



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES
- MESTRADO PROFISSIONAL -**

JACINTA ANTONIA DUARTE RIBEIRO RODRIGUES

**Da lousa à tela: o uso de Objetos Digitais
de Aprendizagem no ensino de Ciências**

CAMPINA GRANDE – PB
2021

JACINTA ANTONIA DUARTE RIBEIRO RODRIGUES

**Da lousa à tela: o uso de Objetos Digitais
de Aprendizagem no ensino de Ciências**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I*, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Formação de Professores.

Linha de pesquisa: Linguagens, Culturas e Formação Docente.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Dália de Gusmão Aranha

CAMPINA GRANDE – PB
2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R696d Rodrigues, Jacinta Antonia Duarte Ribeiro.

Da lousa à tela [manuscrito] : o uso de objetos digitais de aprendizagem no ensino de Ciências / Jacinta Antonia Duarte Ribeiro Rodrigues. - 2021.

145 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Formação de Professores) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Simone Dália de Gusmão Aranha, Departamento de Letras e Artes - CEDUC."

1. Objetos Digitais de Aprendizagem. 2. Tecnologias de Informação e Comunicação. 3. Ensino de Ciências. 4. Uso do tempo docente. I. Título

21. ed. CDD 507

JACINTA ANTONIA DUARTE RIBEIRO RODRIGUES

Da lousa à tela: o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem no ensino de Ciências

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I*, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Formação de Professores.

Linha de pesquisa: Ciências, Tecnologias e Formação Docente.

Aprovada em: 29/04/2021

BANCA EXAMINADORA

Simone Dália de Gusmão Aranha

Profa. Dra. Simone Dália de Gusmão Aranha (PPGFP/UEPB)
Orientadora

Elizabeth Maria da Silva

Profa. Dra. Elizabeth Maria da Silva (PPGLE/UFCEG)
Examinadora

Ana Paula Bispo da Silva

Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva (PPGFP/UEPB)
Examinadora

CAMPINA GRANDE – PB
2021

Dedico esta obra acadêmica a Deus e à Nossa Senhora de Fátima, que são minha força e proteção, por tornarem possível mais esta conquista em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, mentor da minha vida e responsável por todas as minhas conquistas, por cuidar de mim e dar sentido à minha vida.

Ao meu filho, Davvi, e ao meu esposo, Gilberto, por entenderem minha ausência devido às necessidades acadêmicas, apoiando-me ao longo deste caminho.

Aos meus pais, Maria e Geraldo, por todo amor e orações dedicadas, suplementos importantes para enfrentar os obstáculos enfrentados.

Aos meus irmãos Geusa, Geisa, Gerleide (*in memoriam*) e familiares, por torcerem por mim na realização de mais este sonho. Em especial, Genes, por sempre acreditar em mim, ser minha inspiração e demonstrar seu carinho e apoio durante esta trajetória.

Aos meus sobrinhos de modo especial a Esdras e Emelyne por se alegrarem e participarem comigo de cada momento vencido.

Aos queridos professores da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho, que aceitaram participar deste trabalho e se dispuseram a contribuir com a pesquisa.

À professora Simone Dália de Gusmão Aranha, por toda paciência, parceria e orientações, direcionando-me para os melhores caminhos. Obrigada por acreditar em mim e me permitir vivenciar esta experiência. Gratidão!

À Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva e à Prof. Dra. Elizabeth Maria da Silva, por aceitarem o convite em participar da banca examinadora. Obrigada por toda atenção, dedicação e valiosas contribuições.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores (PPGFP) que, através das discussões e reflexões, contribuíram para o meu crescimento profissional e, também, pessoal.

Às Secretarias de Educação de Alagoa Grande e Alagoinha, por toda compreensão, atenção e reconhecimento da importância desta pesquisa.

Aos amigos, por todo gesto de incentivo. De modo especial, à Gercimária, por sempre me ouvir e ser uma das maiores incentivadoras com sua frase de sempre “Vai dar certo!”; Waldilson por sempre me motivar a participar deste processo; Josinaldo por toda torcida e entusiasmo em cada etapa vencida; e às amigas Elaine e Luciene, por me ouvirem nos momentos de fragilidade e amenizarem o cansaço e as tensões de cada dia com as suas companhias.

Aos companheiros da turma 2018 do mestrado, em especial, à Fabiana, parceira desde o primeiro momento que nos encontramos. Obrigada por todo apoio, incentivo e presença constante durante toda trajetória. Uma amiga que levarei para minha vida!

À Jailma e à Carmem, por me apoiarem em suas residências, durante as aulas presenciais, facilitando meu percurso e me ajudando nos momentos de tensões e dificuldades. Gratidão!

À Gorette, pela precisão na revisão textual deste trabalho.

Enfim, foram muitas as pessoas que contribuíram para esta realização, não tendo como citar o nome de todas. Por isso, agradeço de coração a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para que eu chegasse até aqui. Gratidão!

*“A confiança e fé viva mantém a alma, quem
crê e espera tudo alcança.”*

(Kelly Patrícia)

RESUMO

As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida das pessoas e, conseqüentemente, também perpassam o cotidiano escolar, resultando na necessidade de repensar as metodologias alternativas de ensino e o uso dos recursos digitais como aliados do processo de aprendizagem em sala de aula. É neste sentido que esses recursos digitais, mais especificamente os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) no ensino de Ciências, são tomados como objeto de estudo desta pesquisa, partindo-se da seguinte questão-problema: De que forma os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) podem ser usados para contribuir na preparação de aulas, exposição de conteúdos, aprendizagem dos alunos e organização do tempo docente? A pesquisa desenvolvida possui natureza exploratória e abordagem qualitativa, tendo como objetivo principal propor possibilidades de uso dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) que auxiliem os professores de Ciências em sua prática pedagógica. Para a sua realização, foram aplicados questionários aos professores de Ciências, a fim de obter dados para a elaboração de uma proposta metodológica direcionada a uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Alagoa Grande-PB. Ressalta-se que, devido à pandemia do “novo coronavírus 2019” ou “SARS-CoV-2”, a aplicação da proposta didática inicial tornou-se inviável, em razão das medidas adotadas para minimizar o contágio e a disseminação do vírus, como o isolamento social e o conseqüente fechamento de estabelecimentos, incluindo-se as escolas. Assim, em virtude da não obrigatoriedade de aplicação da proposta didática, e em comum acordo com o Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores (PPGFP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), optou-se pela elaboração de um *e-book* (produto educacional) intitulado “Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”, composto por um plano de atividades interativas com uso de ODA que visa auxiliar os professores em sua rotina pedagógica e no uso de alguns aplicativos, como o *Plicker*, *Google Forms*, *Sway*, *WhatsApp*, *Ciência RA*, *Wordwall* para *smartphones* e algumas plataformas digitais como o *Youtube*, apresentando contribuições relevantes para a prática dos professores de Ciências e, também, de outros profissionais da educação básica e estudiosos da área, quanto à inserção de tecnologias no ambiente escolar. Como aparato teórico, esta pesquisa pautou-se nos estudos de Castells (2003), Citelli (2017), Kenski (2013) e Maia (2017), que nos trazem reflexões acerca da evolução tecnológica e das novas configurações de tempo/espaço; Lemos (2009), Sousa (2005), Moura (2010) e Abreu (2018), que trazem contribuições sobre a inovação das mídias móveis; Coscarelli (2005),

Ribeiro (2016; 2020) e Aranha (2018), em se tratando da formação continuada e uso de tecnologias digitais no contexto escolar; assim como Lévy (1993; 1999), Braga *et al.* (2012), Braga (2015) e Willey (2000) , que apresentam os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) no contexto escolar. A pesquisa justifica-se por compreender que recursos tecnológicos digitais oferecem várias possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem, sendo este um dos maiores desafios para o educador do século XXI, que deve atender não somente à legislação educacional vigente, mas também ressignificar a sua rotina nos tempos atuais.

Palavras-chave: Objetos Digitais de Aprendizagem. Tecnologias de Informação e Comunicação. Ensino de Ciências. Uso do tempo docente.

ABSTRACT

Technologies are increasingly present in people's lives and, consequently, also permeate the school routine, resulting in the need to rethink alternative teaching methods and the use of digital resources to support the learning process in class. In this sense, these digital resources, more specifically the Digital Learning Objects (ODA) in science teaching, are the object of study of this research, starting from the following problem-question: How can Digital Learning Objects (ODA) be used to contribute to class preparation, content exposure, student learning, and organization of teaching time? This qualitative exploratory research aimed to propose possibilities for the use of ODA, which may help Science teachers in their pedagogical practice. To this end, questionnaires were applied to science teachers to obtain data for the development of a methodological proposal for a 6th grade class of Elementary School of a municipal public school, in the municipality of Alagoa Grande (Paraíba, Brazil). It is noteworthy that, because of the "new coronavirus pandemic (SARS-CoV-2), the application of the initial didactic proposal became unfeasible, due to the measures adopted to reduce infection by COVID-19 and the spread of the virus, such as social isolation and the consequent closure of establishments, including schools. Thus, due to the non-mandatory application of the didactic proposal, and in agreement with the Postgraduate Program in Teacher Training (PPGFP) of the State University of Paraíba (UEPB), we developed an e-book (educational product) entitled "Digital Path: a learning journey!", composed of a plan of interactive activities based on ODA. This product aims to help teachers in their pedagogical practice and in the use of some applications, such as Plicker, Google Forms, Sway, WhatsApp, RA Science, Wordwall for smartphones, as well as some digital platforms such as Youtube, presenting relevant contributions to the practice of science teachers and also of other basic education professionals and scholars in this field, regarding the insertion of technologies in the school environment. As a theoretical tool, this research was based on the studies by Castells (2003), Citelli (2017), Kenski (2013), and Maia (2017), who make us reflect on the technological evolution and the new configurations of time/space; Lemos (2009), Sousa (2005), Moura (2010), and Abreu (2018), who address the contributions of mobile media innovation; Coscarelli (2005), Ribeiro (2016; 2020), and Aranha (2018), discussing continuing education and the use of digital technologies in the school context; as well as Lévy (1993; 1999), Braga *et al.* (2012), Braga (2015), Willey (2000) who present Digital Learning Objects (ODA) in the school context. This research is justified by understanding that digital

technology resources provide several possibilities for the teaching-learning process, which is one of the greatest challenges for teachers in the 21st century, who must meet not only the current educational legislation but also re-signify their routine in current times.

Keywords: Digital Learning Objects. Information and Communication Technologies. Teaching of Science. Use of teaching time.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Tecnologias, TDIC e ODA | 19 |
| Figura 2 – Primeiro telefone móvel para comercialização DynaTAC 8000X | 30 |
| Figura 3 – Simon Personal Communicator – Modelo mais antigo de telefone com funcionalidades "smarts" | 31 |
| Figura 4 – Nokia 6160..... | 32 |
| Figura 5 – Nokia 3310..... | 32 |
| Figura 6 – Sanyo SCP-5300 com câmera integrada..... | 34 |
| Figura 7 – Iphone 2G da Apple | 35 |
| Figura 8 – Elementos da Hiperídia..... | 42 |
| Figura 9 – Características dos ODA..... | 43 |
| Figura 10 – Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA)..... | 45 |
| Figura 11 – Relação entre ensino de Ciências, ODA e Letramento Científico | 58 |
| Figura 12 – Tela do OA sobre alimentação e nutrientes (coleta de mel) | 63 |
| Figura 13 – Tela do OA sobre mastigação | 63 |
| Figura 14 – ODA para uso na rotina docente de interação e produção | 66 |
| Figura 15 – Escola Severino Ramalho Vila São João – Antiga | 73 |
| Figura 16 – Escola Severino Ramalho Vila São João – Nova | 74 |
| Figura 17 – Acesso dos estudantes ao aplicativo Sway. A imagem de uma Célula animal e o texto adaptado do livro didático | 91 |
| Figura 18 – Vídeo “Célula: a menor parte de qualquer organismo” | 93 |
| Figura 19 – Uso do Plickers | 95 |
| Figura 20 – Texto Teoria Celular | 97 |
| Figura 21 – A evolução do microscópio e das células | 98 |
| Figura 22 – Estrutura Celular | 100 |
| Figura 23 – Card de Realidade Aumentada para identificação da estrutura celular..... | 101 |
| Figura 24 – Experiência visual de Realidade Aumentada de uma célula animal..... | 102 |
| Figura 25 – Jogo “Estrutura celular” | 103 |
| Figura 26 – Avaliação de aprendizagem aplicada pelo Google Forms | 105 |
| Figura 27 – Capa do <i>e-book</i> “Trilha Digital” | 107 |
| Figura 28 – Epígrafe de abertura – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 108 |
| Figura 29 – Link de acesso para o documento | 108 |
| Figura 30 – Link de acesso para as Competências relacionadas às Ciências da Natureza.... | 109 |

| | |
|--|-----|
| Figura 31 – Mapa da “Trilha Digital” | 110 |
| Figura 32 – Informações sobre as autoras – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 110 |
| Figura 33 – Visão geral da proposta metodológica – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 111 |
| Figura 34 – Propostas metodológicas das aulas – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 112 |
| Figura 35 – Ícones dos aplicativos utilizados na proposta metodológica do <i>e-book</i> “Trilha Digital” | 113 |
| Figura 36 – Descrição dos recursos utilizados na proposta metodológica (1) – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 113 |
| Figura 37 – Descrição dos recursos utilizados na proposta metodológica (2) – <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 114 |
| Figura 38 – Referências bibliográficas do <i>E-book</i> “Trilha Digital” | 114 |

LISTA DE QUADROS, TABELAS E GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Requisitos pedagógicos para uso dos ODA | 44 |
| Quadro 2 – Perguntas relacionadas à terceira atividade da proposta didática..... | 94 |
| Tabela 1 – Fases do processo da nutrição no ODA | 61 |
| Gráfico 1 – Qual a carga de trabalho docente em sala de aula? (Questão 1) | 77 |
| Gráfico 2 – Você tem conseguido conciliar suas atividades profissionais com sua vida pessoal? (Questão 2)..... | 78 |
| Gráfico 3 – Qual principal suporte tecnológico de comunicação e informação que você mais utiliza diariamente? (Questão 3)..... | 80 |
| Gráfico 4 – Em caso afirmativo de possuir celular (smartphone) qual dos aplicativos abaixo você usa diariamente? (Questão 4)..... | 82 |
| Gráfico 5 – Quais desses suportes você já utilizou na sua rotina docente (sala de aula, formação continuada, pesquisas etc.)? (Questão 5) | 83 |
| Gráfico 6 – Você conhece os Objetos Digitais de Aprendizagem? (Questão 6)..... | 84 |
| Gráfico 7 – Assinale os Objetos Digitais de Aprendizagem que você utilizou para o processo de ensino aprendizagem nas aulas de Ciências (Questão 7) | 85 |
| Gráfico 8 – Que tipo de uso foi realizado na sua rotina docente? (Questão 8) | 86 |
| Gráfico 9 – Assinale os aplicativos que você conhece e já usou na sua rotina pessoal ou profissional (Questão 9) | 87 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| ARPA | Agência de Projetos de Pesquisa Avançada |
| ARPANET | Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CADES | Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CONAE | Conferência Nacional de Educação |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| CTS | Ciência, Tecnologia e Sociedade |
| CC | Computadores Coletivos |
| CCm | Computadores Coletivos Móveis |
| FUNDEB | Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBECC | Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura |
| INCRA | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |
| IPTO | Information Processing Techniques Office |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação |
| LDBEN | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| MEC | Ministério da Educação |
| OA | Objetos de Aprendizagem |
| OD | Objetos Digitais |
| ODA | Objetos Digitais de Aprendizagem |
| OVA | Objetos Virtuais de Aprendizagem |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PNE | Plano Nacional de Educação |
| PNLD | Plano Nacional do Livro Didático |
| Premem | Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática |
| PPP | Projeto Político Pedagógico |
| PPGFP | Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores |
| SBPC | Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência |
| SPEC | Subprograma de Educação |
| TDIC | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 2 | PRESSUPOSTOS TEÓRICOS | 24 |
| 2.1 | O tempo docente, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e ensino de Ciências | 24 |
| 2.1.1 | Sobre o tempo e as novas tecnologias da informação | 24 |
| 2.1.2 | As tecnologias móveis e os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) no contexto educacional | 29 |
| 2.2 | O ensino de Ciências, novos ritmos docentes através dos Objetos Digitais de Aprendizagem | 48 |
| 2.2.1 | O ensino de Ciências da década de 1990 aos dias atuais: a inserção das tecnologias digitais no meio educacional | 48 |
| 2.2.2 | Uma visão pontual sobre as tecnologias digitais no ensino de Ciências | 59 |
| 2.2.3 | Os <i>APP</i> para <i>smartphones</i> como facilitadores do ensino contemporâneo e otimização do tempo docente | 64 |
| 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 69 |
| 3.1 | Natureza da pesquisa | 69 |
| 3.2 | O <i>locus</i> da pesquisa | 72 |
| 3.3 | Participantes da pesquisa | 74 |
| 3.4 | Coleta de dados e instrumentos envolvidos na pesquisa | 75 |
| 3.5 | Analisando os dados da pesquisa | 76 |
| 3.6 | Descrição da Proposta Metodológica | 89 |
| 3.6.1 | Aula 1 da proposta metodológica | 90 |
| 3.6.2 | Aula 2 da proposta metodológica | 96 |
| 3.6.3 | Aula 3 da proposta metodológica | 99 |
| 3.7 | Caracterização do Produto Educacional | 105 |
| 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 115 |
| | REFERÊNCIAS | 118 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA | 125 |
| | APÊNDICE B – E-BOOK “TRILHA DIGITAL: UMA JORNADA DE APRENDIZADO!” | 126 |

| | |
|---|------------|
| APÊNDICE C – QR-CODE PARA ACESSAR A VERSÃO DIGITAL DA TRILHA (PRODUTO EDUCACIONAL)..... | 138 |
| ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (ESCOLA) | 139 |
| ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO) | 140 |
| ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) | 141 |
| ANEXO D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ | 143 |
| ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PROFESSORES E COLABORADORES) | 144 |
| ANEXO F – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS (FOTOS)..... | 145 |

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento contínuo das tecnologias digitais, também foram surgindo as discussões relacionadas ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino-aprendizagem nos dias atuais. Dessa forma, podemos perceber que esses avanços têm impulsionado consideravelmente as mudanças empreendidas no cotidiano das pessoas e, conseqüentemente, na forma de ensinar e de aprender na escola. Mediante esse cenário, faz-se necessário que a escola se aproprie dessa nova realidade e repense suas estratégias de ensino. São diversas as ferramentas existentes atualmente, disponíveis em várias estruturas e para diversos fins, tais como os aplicativos, os jogos, os simuladores, os vídeos, as plataformas, entre outros. No entanto, incorporar esses recursos em sala de aula ainda é um desafio para muitos professores.

Nem sempre esses artefatos tecnológicos foram criados como um recurso pedagógico, porém, devido às funcionalidades de cada um, eles acabam sendo inseridos no planejamento didático, oferecendo benefícios para a educação no âmbito escolar. Como exemplo, podemos citar os aplicativos gratuitos para dispositivos móveis. Embora já tenha sido falado e discutido por diversos autores que essas ferramentas oferecem vantagens ao ensino, ainda são praticadas de forma tímida nas escolas, e são muitas as inquietações existentes atualmente no Brasil sobre o uso dos celulares para fins pedagógicos, mesmo ainda não tendo respostas que aliviem essas ansiedades. Ribeiro (2016) aponta alguns desafios que são percebidos e podem ser elencados como empecilhos, como, por exemplo, “o tempo corrido, as aulas já montadas analogicamente, a falta de tempo de preparação de aulas, a sensação de que a internet dispersa os alunos mais do que os seduz nas aulas” (RIBEIRO, 2016, p. 99). Porém, não podemos pensar que uma aula atrativa e dinâmica só será possível de acontecer com o uso de recursos digitais, pois o sucesso de um resultado promissor no âmbito escolar estará sempre atrelado à forma, maneira ou estratégia utilizada, e não apenas aos recursos utilizados.

Diante do exposto, entendemos que fazer uso das ferramentas digitais em sala de aula, de forma isolada, não irá garantir a aprendizagem dos alunos, muito menos a inovação. Assim, faz-se necessário que haja uma adequação nas metodologias aplicadas, pois a maneira como os recursos escolhidos serão utilizados vai influenciar significativamente no alcance dos objetivos almejados.

Desse modo, segundo Ribeiro (2016), é preciso que os professores busquem, cada vez mais, ampliar seus conhecimentos, para que possam enriquecer constantemente seus

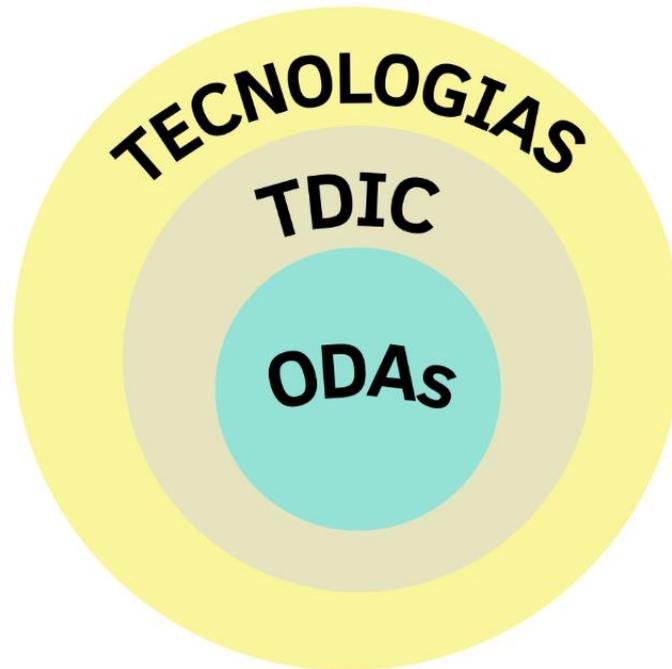
ensinamentos em sala de aula, do contrário, dificultará os usos e métodos que poderão ser realizados com as tecnologias digitais. A formação continuada é um caminho promissor para conduzir de forma mais sólida o exercício da docência, tendo em vista que novos conhecimentos exigem capacitação. No caso dos artefatos tecnológicos aos quais nos referimos, compreendemos que eles estão em constante evolução e, por isso, devem fazer parte da formação continuada de professores.

Antes da pesquisa, a partir de observações empíricas do uso de tecnologias pelos professores no cotidiano escolar e em reuniões pedagógicas, foi possível constatar, através de declarações e relatos de docentes, que o trabalho com algumas tecnologias pode ser bastante positivo, tendo em vista que os alunos se sentem motivados e mais concentrados no momento das exposições das aulas, facilitando a interação e viabilizando melhor a aquisição da aprendizagem. Nessa perspectiva, concebemos que a tecnologia se mostra como um recurso capaz de colaborar com o processo educativo e, se usada adequadamente, contribui para a construção do saber de nossos estudantes (MORAN; MASETO; BEHRENS, 2000).

Nosso entendimento em relação à tecnologia condiz com o pensamento de Kensky (2007), para quem o termo abrange tanto os equipamentos e produtos criados pelos seres humanos, como as transformações causadas por eles na sociedade. Por sua vez, quando nos referimos às Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC), partimos das contribuições de Castells (2009), no tocante às tecnologias digitais baseadas na microeletrônica, que possibilitaram uma sociedade em rede.

Nesse contexto, voltamo-nos para os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), que, de acordo com Wiley (2000), Konrath *et al.* (2006) e Braga *et al.* (2012), são recursos digitais que podem ser reutilizados para apoiar a aprendizagem, ou seja, animações, simuladores e programas educacionais. Ao longo de toda a discussão deste trabalho e da leitura de cada capítulo, cada conceito que apresentamos aqui será melhor conduzido. Para uma síntese mais esclarecedora, podemos observar o diagrama a seguir (Figura 1) que pode ajudar a compreender melhor o nosso raciocínio, pautado no tripé: (a) tecnologias (b) TDIC e c) ODA.

Figura 1 – Tecnologias, TDIC e ODA



Fonte: elaborada pela pesquisadora, a partir da construção desta pesquisa.

Partindo desse contexto, destacamos como objeto de estudo da nossa pesquisa o uso dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) no ensino de Ciências, frente às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), optando por enfatizá-los no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa maneira, as discussões aqui apresentadas surgem a partir da seguinte questão-problema: de que forma os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) podem ser usados para contribuir na preparação de aulas, exposição de conteúdos, aprendizagem dos alunos e organização do tempo docente?

Para responder ao devido questionamento, elencamos duas hipóteses: 1) As ferramentas digitais direcionadas ao processo de ensino-aprendizagem, disponíveis em várias estruturas tecnológicas, são recursos auxiliares, estimuladores e complementares na prática docente, oferecendo ao professor possibilidades de ensino ao ministrarem suas aulas de Ciências, o que também viabiliza maior entendimento por parte dos alunos, ampliando, assim, o significado dos conteúdos expostos na sala de aula; 2) O uso de aplicativos para *smartphones* pode ser utilizado para a aplicação de atividades, como as avaliações formativas, podendo contribuir para o planejamento diário e a otimização do tempo docente no contexto escolar.

É evidente que o educador do século XXI é acometido de uma demanda intensa de responsabilidades, dentre elas: o fluxo do trabalho e as exigências da rotina diária, como a carga horária (constituída por inúmeras outras atividades, como reuniões de pais, execução de projetos etc.), o planejamento diário (que precisa ser acessível, inovador e contextualizado) e a execução de aulas no ambiente educativo (oferecendo aos alunos momentos atrativos, prazerosos e de aprendizagens).

Em face dessa discussão, justificamos a elaboração desta pesquisa, por compreender que recursos tecnológicos, como o *Plicker*, *Google Forms*, *Sway*, *WhatsApp*, *Ciência RA*, *Wordwall* para *smartphones* e algumas plataformas digitais como *Youtube*, oferecem possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem.

Apresentar um conteúdo de Ciências, como “Células”, por exemplo, através de vídeo ou aplicativo para *smartphone* com função de ampliação de imagem em 3D, evita que o professor desenhe até dez estruturas celulares no quadro negro ou cartolina, favorecendo a otimização do tempo docente, como também da sala de aula. E, dessa forma, coopera mais para a aprendizagem dos alunos do que somente a leitura de um texto. Ribeiro (2016) alerta que mesmo se tratando de um material pronto, não impede o professor de fazer uma explicação do conteúdo e viabilizar a interação e discussão com a turma. Além disso, ao utilizar métodos para a realização de avaliação formativa através do uso de aplicativos, que oferecem recursos de correção automática, pode amenizar a carga de trabalho expandido, ajudando na otimização do tempo docente e ainda contribuindo com a economia de material e tempo gastos para impressão.

Nesse contexto, elencamos como objetivo geral desta pesquisa propor possibilidades de uso de Objetos Digitais da Aprendizagem (ODA) que auxiliem os professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental em sua prática pedagógica. Para tanto, traçamos os seguintes objetivos específicos: 1) Trazer discussões sobre o ensino de Ciências, os avanços e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto escolar; 2) Analisar a rotina dos professores de Ciências frente às tecnologias digitais e sua relação com a prática educativa e otimização do tempo docente; e 3) Propor um Plano de Atividades Interativas direcionado ao ensino de Ciências, a partir do uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), contemplando uma turma de 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal do interior da Paraíba-PB.

Vale ressaltar que, antes de iniciarmos esta pesquisa, elaboramos um projeto, o qual foi direcionado ao Comitê de Ética da Plataforma Brasil e ao Comitê de Ética da Universidade

Estadual da Paraíba. Além disso, contamos com a autorização do gestor escolar e da secretária de Educação do município, para que pudéssemos desenvolver a pesquisa com seriedade no ambiente escolar.

Metodologicamente, esta pesquisa se baseou na pesquisa bibliográfica, que norteou teoricamente nossas discussões e na pesquisa exploratória com abordagem qualitativa.

A pesquisa exploratória ocorreu na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho, localizada na Vila São João, S/N, na cidade de Alagoa Grande-PB, no ano de 2019, tendo como colaboradores três professores de Ciências dessa instituição. Essa escolha se deu devido à professora pesquisadora fazer parte do quadro efetivo desse educandário há, aproximadamente, dez anos, atuando em algumas funções, como professora polivalente, gestora escolar e, mais recentemente, como professora de Ciências dos anos finais dos Ensino Fundamental, sendo, portanto, conhecedora dessa comunidade escolar.

A coleta de informações se deu mediante aplicação de questionários a três professores, no intuito de obter dados necessários para a elaboração da proposta metodológica. Esse instrumento de coleta de dados nos deu respaldo para a elaboração de um produto pedagógico que estivesse de acordo com as vivências dos entrevistados, como também para cumprir com as diretrizes do Mestrado Profissional em Formação de Professores em andamento.

Ressaltamos que a aplicação da proposta didática inicial não pôde ser efetivada na escola, em razão da pandemia causada pelo “novo corona vírus 2019” ou “SARS-CoV-2”, responsável por provocar mudanças radicais no modo de vida das pessoas do mundo inteiro, dentre eles a quarentena domiciliar e o fechamento de estabelecimentos, incluindo as escolas, através de decretos federais, estaduais e municipais. Diante desse quadro, a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores (PPGFP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), considerou que a aplicação da pesquisa não seria obrigatória, dando-nos respaldo para seguirmos adiante com os novos rumos que esse novo cenário nos proporcionou.

Em termos de organização, esta dissertação está estruturada em quatro capítulos, incluindo esta introdução, as considerações finais e as referências. Neste capítulo de introdução, fizemos um ensaio para apresentar ao leitor o objeto de estudo, os objetivos, os motivos que impulsionaram a escolha do tema, como também a importância da realização da pesquisa.

O segundo capítulo destina-se à fundamentação teórica e bibliográfica, tomando como referência os estudos de Castells (2003), Citelli (2017), Kenski (2013) e Maia (2017), que nos trazem reflexões acerca da evolução tecnológica e das novas configurações de tempo/espaço; Lemos (2009), Sousa (2005), Moura (2010) e Abreu (2018), que trazem contribuições sobre a inovação das mídias móveis; Coscarelli (2005), Ribeiro (2016; 2020) e Aranha (2018), em se tratando de formação continuada e uso de tecnologias digitais no contexto escolar; assim como Lévy (1993; 1999), Braga *et al.* (2012), Braga (2015), Willey (2000) e Sousa (2009), que apresentam os Objetos Digitais de Aprendizagem no contexto escolar.

Ainda sobre esse segundo capítulo, o tópico intitulado “Tempo docente, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e ensino de Ciências”, apresenta discussões acerca da evolução da internet e suas contribuições para as transformações ocorridas na sociedade, concernentes às relações de tempo e espaço, apresentando o uso das TDIC como um meio contribuinte para o processo de ensino-aprendizagem, destacando os avanços dos aparelhos celulares, ferramentas com diversas funcionalidades possíveis de serem exploradas no ambiente educativo. Ademais, traz uma reflexão a partir da integração das hipermídias à educação, destacando os ODA disponíveis em várias estruturas tecnológicas e apontando a formação continuada como essencial na preparação de professores que desejam inserir esses recursos na sala de aula.

Já o tópico “O ensino de Ciências e os novos ritmos docentes através dos Objetos Digitais da Aprendizagem (ODA)”, apresenta um breve histórico do ensino de Ciências, da década de 1990 até os dias atuais, destacando as transformações ocorridas e as tentativas de mudanças, e refletindo acerca dos métodos e recursos utilizados no meio escolar e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, pontuando significativamente o uso dos ODA, bem como uma discussão pontual por alguns autores sobre o uso de tecnologias digitais no Ensino de Ciências.

No terceiro capítulo, tratamos dos procedimentos metodológicos, tendo como base a pesquisa exploratória, visto que a professora pesquisadora foi a campo mediar um trabalho com os professores que objetivou a sistematização da temática, como também apresentamos o relato descritivo da aplicação, a análise dos questionários e o desenvolvimento da proposta metodológica para ser utilizada na sala de aula.

Esse plano de atividades interativas consiste em ir além da linearidade e seguir um caminho da não linearidade, termos esses discutidos por Ribeiro (2008). Segundo a autora, a não linearidade “promete maior interatividade e mais opções de busca consciente para um

leitor mais ativo e comprometido” (RIBEIRO, 2008, p. 45), já que a linearidade segue por um caminho contínuo e reto, permitindo ao leitor perceber a coerência nos textos escritos, por exemplo. Assim, por se tratar de possibilidades e formas diversificadas de passar conhecimentos para os alunos, seja ao clicar em um *link* e direcionar o indivíduo para um vídeo, seja ao acessar um jogo para fixar aprendizagens, seja ao usar aplicativos para resolução de atividades etc., corroborando o pensamento da autora de que essas atividades podem permitir uma dinâmica que proporcione, além da diversificação, uma maior interação e, conseqüentemente, uma participação ativa dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Tendo em vista as discussões aqui arroladas, através das referências pesquisadas, do objeto de estudo e do perfil dos colaboradores, elaboramos como produto educacional desta pesquisa um *e-book* intitulado “Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”, composto por um plano de atividades interativas com o uso de ODA para auxiliar/orientar a prática docente na aplicação de tecnologias digitais na sala de aula.

Vale ressaltar que foi muito importante a elaboração desse produto pedagógico, pois, além de estar em consonância com o nosso objeto de estudo, apresentou respostas para o problema aqui examinado.

Sendo assim, esta pesquisa colaborou para a prática docente e com todos os envolvidos no meio educacional, uma vez que apresentou a relevância da inserção das tecnologias digitais no espaço educativo.

Em seguida, apresentamos o capítulo destinado às considerações finais da pesquisa, seguido das referências bibliográficas que embasaram sua concretização, dos apêndices constituídos pelo questionário utilizado com os professores no início da investigação e do produto final, *e-book* “Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”, disponível em formato PDF e também através de *QR-Code* como consta no apêndice dessa pesquisa, servindo como instrumento auxiliar para os professores que atuam neste segmento de ensino, como também outros docentes e pesquisadores interessados nessa temática, na elaboração de seus planejamentos, organização do tempo e execução de suas aulas. Para concluir, apresentamos os anexos com as cópias dos documentos referentes aos termos de compromisso e autorizações para realização da pesquisa.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, discutimos as bases teóricas que fundamentaram a nossa pesquisa, refletindo, inicialmente, sobre a questão do tempo docente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e o ensino de Ciências. Em seguida, situamos o ensino de Ciências, da década de 1950 até os dias atuais, refletindo acerca da sua historicidade e sobre a inserção das tecnologias digitais no contexto educacional.

2.1 O tempo docente, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e ensino de Ciências

Neste tópico, apresentamos uma síntese sobre o surgimento da internet, que alterou e ressignificou as relações entre tempo e espaço nas comunicações e informações, provocando uma “aceleração temporal”, sem desassociar das tecnologias móveis, dos *smartphones* e aplicativos no contexto da cultura digitalizada e virtual, que abrange, além do consumo, as possibilidades de autorias, ensinar e aprender em seus redimensionamentos, através dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), que possibilitaram deslocamentos espaço-temporais e implicações educacionais nunca vistos antes na humanidade.

2.1.1 Sobre o tempo e as novas tecnologias da informação

Na ótica de Kenski (2007), a história da humanidade foi marcada por descobertas e inovações ao longo do tempo, ou seja, as técnicas e tecnologias criadas pelo homem contribuíram para a formação e transformação dele próprio e da sociedade. Para a autora, tecnologia é o resultado do raciocínio e conhecimento colocado em prática, dando origem a “diferentes equipamentos, instrumentos, recursos, processos e ferramentas”. E ela sintetiza: “Tecnologia é poder” (KENSKI, 2007, p. 15).

No entanto, não é fácil pontuar num breve relato os (des)caminhos do conhecimento humano em torno das descobertas tecnológicas para as suas variadas necessidades num período específico. Existem contrapontos e armadilhas nos contornos desse desenho histórico, entre eles, o risco de apresentar uma compreensão homogênea pautada no “determinismo” ou “progresso tecnológico”. Neste capítulo, a tarefa é delinear, mesmo que de forma geral, alguns momentos da evolução tecnológica digital, os novos comportamentos e os usos do

tempo, “levando em consideração que a nossa sociedade é transformada a cada instante devido as próprias demandas que ela mesma impõe, fazendo surgir cada dia novos artefatos.” (VERASZTO *et al.*, 2009, p. 17).

Em conformidade com Kenski (2007), é válido ressaltar que as tecnologias não se restringem apenas a determinados equipamentos e produtos, elas também provocam alterações nos comportamentos, tanto individual como em todo o grupo social, além de transformarem os homens na “sua maneira de pensar, sentir e agir” (KENSKI, 2007, p. 21).

Nesse sentido, ao contextualizar a configuração tecnológica das últimas décadas do século XX e nos primeiros anos do século XXI, Mitchell (2005) enumerou 25 inovações¹ tecnológicas com interdependências mútuas que mais puderam alterar os espaços e trouxeram novas capacidades ao atendimento das necessidades humanas. Para o nosso estudo, destacamos apenas as duas primeiras descritas por ele: (1) a internet e (2) o telemóvel, tendo em vista que nosso foco está nos usos e mudanças imbricadas nas evoluções técnicas e históricas dessas tecnologias.

Foram várias as mudanças que ocorreram em nosso meio, de forma global, e várias sociedades passaram por uma violenta transformação quando o homem inventou o cronômetro, pois a vida das pessoas, que era regida pelos movimentos celestes (o sol, a lua, as estações, o dia e a noite), foi substituída pelo mundo regido pelos ponteiros do relógio (MARCONDES FILHO, 2005, p. 13).

Nesse movimento, o autor ainda resalta que essa invenção trouxe um controle mais preciso sobre a vida das pessoas, pautado e determinado pelo ponteiro do relógio, podendo ser chamado de tempo abstrato, por ser igual para todos, e tempo concreto da experiência, determinado pelo prazer ou chateação, que não dá para calcular, apenas sentir. Por exemplo: se uma pessoa estiver fazendo algo que lhe dê prazer, as horas passam mais rápido, e se for algo enfadonho ou desmotivador, mesmo acontecendo no mesmo intervalo de tempo, pode dar a impressão de demorar mais. Na visão de Aranha (2007, p. 151), essa nova medida do tempo, cadenciada pela marcha dos ponteiros, “conduz-nos à impressão de um procedimento natural – passado, presente, futuro –, entretanto, ele é um padrão que se torna um fato”.

¹ A lista completa é a seguinte: 1. a internet; 2. o telemóvel; 3. o computador pessoal; 4. fibra óptica; 5. correio electrónico; 6. GPS comercial; 7. computadores portáteis; 8. discos de memória portáteis; 9. câmeras digitais familiares; 10. RFID (identificação por frequência de rádio); 11. MEMS (Sistemas Mecânicos Micro-eléctricos); 12. impressões digitais de ADN; 13. *Air Bags*; 14. caixas Multibanco; 15. baterias avançadas; 16. carros híbridos; 17. OLEDs (papel electrónico); 18. Monitores; 19. Televisão de Alta Definição; 20. *Space Shuttle*; 21. nanotecnologia; 22. memória *flash*; 23. *voice-mail* (gravador de chamadas); 24. auxiliares modernos de audição e 25. frequência de rádio de curto alcance.

Kenski (2007) aponta que as mudanças ocorridas na vida social ao longo do tempo resultam da necessidade de adaptação dos indivíduos a cada época em que são vivenciadas, de modo que as percepções de tempo e espaço são sentidas diferenciadamente por cada cidadão. Nesse contexto, percebemos um cenário atual que difere muito de algumas décadas atrás. Se nos remetermos ao modo de vida anterior, iremos detectar formas distintas de realizar algumas atividades e a nossa relação espaço-temporal.

Portanto, estamos diante de uma realidade cujas transformações ocorrem frequentemente acompanhadas das disponibilidades e das possibilidades de usos desses aparatos tecnológicos, que “introduzem uma nova dinâmica na compreensão das relações com o tempo e o espaço” (KENSKI, 2013, p. 27).

Entre tantas discussões que podemos tratar sobre “tempo social” e a sociedade contemporânea², destacamos a categoria de “aceleração”, apontada como abrangente para compreender a sociedade e as relações que as tecnologias de comunicação e informação provocaram na dinâmica temporal. Nesse aspecto, Maia (2017, p. 123) resume as três principais esferas desta “aceleração” dos ritmos da vida social, categorizados por Rosa (2010). Em primeiro lugar, a “aceleração técnica”, que abrange os transportes e a comunicação digital, produzindo a inversão do espaço-tempo; em segundo lugar, a “aceleração social”, referente à velocidade em que acontecem as transformações dos hábitos, linguagens, costumes, valores, estilos e relações sociais, e, por último, “o ritmo de vida dos indivíduos”, tomado pela crescente sensação de “falta de tempo” e “compressão” das ações cotidianas pela “fome temporal”.

Para nosso estudo, interessa-nos destacar a aceleração técnica, desenvolvida nas últimas décadas do século XX, a partir dos seus principais representantes das tecnologias de comunicação e informação, a imbricação da aceleração social nas mudanças e práticas sociais, bem como as novas possibilidades de ensino e aprendizagens. De fato, foi o século XX que nos trouxe a ideia do encurtamento do espaço e um tratamento especioso do tempo que se impôs como realidade e provocou profundas mudanças na organização do cotidiano (CITELLI, 2017, p. 15).

O grande representante dessa nova configuração é a internet. Para Castells (2003, p. 7), “a história da criação e do desenvolvimento da Internet é a história de uma aventura humana extraordinária”, pois ela “passou a ser a base tecnológica para a forma organizacional

² Dentre tais conceitos, podemos citar: modernidade tardia, pós-modernidade, modernidade líquida etc.

da Era da Informação: a rede”. A analogia de rede defendida pelo autor permite, pela primeira vez na história, uma comunicação de “muitos com muitos” numa escala global.

No entendimento de Lévy (1999, p. 17), essa comunicação digital, denominada por ele de “ciberespaço”, vai além da infraestrutura material da “interconexão mundial dos computadores”, mas inclui também “o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo”.

Para compreender o surgimento da internet, Castells (2003, p. 13) nos aponta setembro de 1969, dentro do contexto da Guerra Fria³, quando a *Advanced Research Projects Agency* (ARPA)⁴ conseguiu formar uma rede de computadores para mobilizar recursos e pesquisas no mundo universitário e superar as tecnologias militares da União Soviética, que em anos anteriores tinha conseguido lançar seu primeiro satélite no espaço, o *Sputnik*. Dessa forma, foi criado o programa ARPANET dentro deste Departamento para estimular e fomentar pesquisas em computação interativa:

[...] a montagem da *Arpanet* foi justificada como uma maneira de permitir aos vários centros de computadores e grupos de pesquisa que trabalhavam para a agência compartilhar on-line tempo de computação. (CASTELLS, 2003, p. 14).

A propósito, esse esforço foi conquistado através do uso de uma nova tecnologia chamada de IPTO – *Information Processing Techniques Office* –, orientado para a comunicação interativa e transmissão de dados e eficaz no uso de telecomunicações através da comutação por pacotes. O passo seguinte, de acordo com Castells (2003, p. 15), foi conectar a *Arpanet* com outras redes de computadores, o que foi possível somente em 1972, ao criar protocolos de segurança no processo de emissão e recepção das mensagens e que foi considerado esta data como o marco para início das atividades da primeira comunidade virtual no mundo.

³ Expressão cunhada para designar a competição entre os Estados Unidos - EUA e seus aliados ocidentais, países capitalistas desenvolvidos e em desenvolvimento, e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas URSS, líder de uma aliança formada majoritariamente por países da Europa Oriental. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/PoliticaExterna/GuerraFria>. Acesso em: 19 set. 2019.

⁴ Agência para Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA), responsável pela criação da Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada (ARPANET) do Departamento do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, uma rede de computação de pacotes e a primeira rede a implementar o conjunto de protocolos TCP/IP. Ambas as tecnologias se tornaram a base técnica da Internet. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/ARPANET>. Acesso em: 19 set. 2019.

Dementshuk e Henriques (2019) nos contam que foram cinco anos de disputas em torno de um protocolo aberto e gratuito, que garantisse não somente que a rede de computadores pudesse transmitir mensagens por pacotes, mas “possibilitar a comunicação entre todas as redes, não importando qual a marca ou *software* do equipamento, nem qual a infraestrutura está se usando para ser transmitida” (DEMENTSHUK; HENRIQUES, 2019, p. 101). Foi dessa forma que gerou o protocolo TCP/IP, o padrão segundo o qual a internet continua operando até hoje.

Em Castells (2003, p. 15), iremos encontrar a informação de que, no início da década de 1990, já com a extinção da ARPANET, que tinha se tornado obsoleta, outros provedores montaram suas próprias redes e estabeleceram a internet comercial e, desde então, “a Internet cresceu rapidamente como uma rede global de redes de computadores”.

Em outras palavras, a internet deixou de pertencer apenas aos projetos acadêmicos ou militares, pois, desde o passado remoto, em que dois computadores distantes um do outro transportaram com sucesso pequenos caracteres, possibilitou “no final de 1995, o primeiro ano de uso disseminado da *World Wide Web*5. Nesta época, havia cerca de 16 milhões de usuários de redes de comunicação por computador no mundo” (CASTELLS, 2003, p. 8) e, no início de 2001, os dados aumentaram para mais de 400 milhões. No entanto, no ano de 2015,

[...] mais de 3,2 bilhões de pessoas enviam e recebem pacotes de bytes; ou melhor, trocam conhecimentos, pesquisam, expressam sentimentos, articulam ações, organizam eventos, compram, vendem, enganam, roubam, gritam, vigiam ou são vigiadas. (DEMENTSHUK; HENRIQUES, 2019, p. 19).

Como descrito por Giddens (2008, p. 475), os contornos do cotidiano estão sendo transformados pela internet, os espaços e fronteiras atenuados entre local e global, surgindo “novos canais para comunicação e interação, e permitindo cada vez mais a execução de tarefas quotidianas *online*.”

Igualmente, Tonelli (2008, p. 345) considera que essa velocidade trazida pelas tecnologias de comunicação e informação também carregam várias ambiguidades no ambiente de trabalho, isto é, da mesma forma que são facilitadoras porque permitem “eficiência, informações e mobilidade”, por outro lado, aprisionam pela “quantidade de informações e o esforço de correr para não ficar para trás.

Então, compreendemos que o computador que proporciona a velocidade leva também à lentidão, à “lerdeza”, já que precisamos de mais tempo para preparar as tarefas e estamos

limitados pelos enxugamentos de tempo pessoal, uma vez que levamos mais trabalho para casa.

Portanto, são perceptíveis as possibilidades de uso apresentadas pelas TDIC. Elas contribuem, por exemplo, para que uma notícia se espalhe de forma rápida pelo mundo; para que pessoas possam se comunicar, mesmo estando em países diferentes; para que as novas tendências da moda sejam acompanhadas mundialmente, dentre outras possibilidades. Segundo Kenski (2013, p. 28), “A possibilidade de se estar ao mesmo tempo em muitos tempos-lugares exige a necessidade de reorganização da vida cotidiana”.

Com o surgimento dos telefones móveis e, mais tarde, a migração da internet para estes aparelhos, surge, também, a sensação de “onipresença” através das conexões em qualquer horário e lugar. Essa realidade é denominada de “Era da conexão”.

2.1.2 As tecnologias móveis e os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) no contexto educacional

Lemos (2009, p. 28) enfatiza que a “mobilidade é inerente ao homem” e que está diretamente relacionada à comunicação, uma vez que comunicar é “fazer mover signos, mensagens e informações”. Dessa forma, ele apresenta uma discussão em torno do conceito de mobilidade através do espaço urbano, no seu pensamento, as cidades têm se transformado desde as primeiras necrópoles até a cidade informacional do século XXI; nesta última, encontra-se a “cultura da mobilidade” e seus principais elementos de comunicação, como “a mobilidade de pessoas, objetos, tecnologias e informação sem precedente” (LEMOS, 2009, p. 28).

Um outro ensinamento do autor é que as mídias móveis digitais ampliaram as possibilidades de “consumir, produzir e distribuir informação, fazendo com que esta se exerça e ganhe força a partir da mobilidade física” (LEMOS, 2009, p. 28). Para o autor,

[...] o simples ato banal de enviar um SMS⁵, uma foto, postar no *blog* ou alimentar redes sociais com um telefone celular, revela essa nova relação sinérgica entre as mobilidades, impossível com os *mass media*⁶. Com estes era possível apenas o consumo em mobilidade (ouvir rádio no carro, ler um

⁵ O SMS, com significado da sigla, *Short Message Service*, em português, Serviço de mensagens curtas, é um serviço muito usado para troca de mensagens de textos breves que podem ser enviadas ou recebidas através de um aparelho celular. Fonte: <https://www.oficinadanet.com.br/o-que-e-sms>

⁶ Mídias de massa (TV, rádio, impressos).

livro no avião ou revista e jornal no ônibus...), sendo a capacidade produtiva rara e a de distribuição imediata impossível. (LEMOS, 2009, p. 30).

Do ponto de vista de Souza, Torres e Jambeiro (2005), a tecnologia da telefonia móvel desempenha um papel importante neste contexto, pois interage com a digitalização da vida e a reconfiguração dos espaços urbanos, tendo em vista que a convergência das mídias e da internet para os telefones celulares, cada vez mais, rompe os “limites entre os meios, tornando-os solidários em termos operacionais, e erodindo as tradicionais relações que mantinham entre si e com seus usuários”. (SOUZA; TORRES; JAMBEIRO, 2005, p. 2).

Os autores Oliveira (2007), Andrade (2008) e Moura (2010) nos apresentam um panorama histórico do desenvolvimento dos celulares e das suas funcionalidades classificadas em gerações. Em 1984, a Motorola ofereceu ao público o primeiro modelo comercial da Primeira Geração – 1G de telefones móveis. O aparelho DynaTAC 8000X, que realizava chamadas durante uma hora, tinha uma antena de borracha que aumentava o seu tamanho e funcionava na rede analógica com uma pequena tela de LED (ver Figura 2).

Figura 2 – Primeiro telefone móvel para comercialização DynaTAC 8000X



Fonte: <http://www.mobilophiles.com>

Foi necessária uma década para que surgisse, no ano de 1993, o modelo de telefone chamado *Simon Personal Communicator*, este aparelho apresentava outras funcionalidades além das chamadas telefônicas, também sendo usado como leitor de *e-mails*, agenda, calculadora, *pager* e fax. A funcionalidade principal que marcou o período foi o envio de SMS. A responsável por sua criação foi a IBM, em parceria com a *BellShoth*, as quais conseguiram pela primeira vez utilizar a tecnologia *touchscreen*, possibilitando acessar as funções do aparelho através do toque dos dedos ou de uma caneta (ver Figura 3).

Figura 3 – *Simon Personal Communicator* – Modelo mais antigo de telefone com funcionalidades “smarts”



Fonte: <https://www.microsoft.com>

Esses aparelhos apelidados de “tijolos”, em razão do seu peso e tamanho, foram adquiridos por uma parte restrita de consumidores devido ao seu alto custo. No entanto, Castells *et al.* (2007, p. 20) destacam que isso mudou ao longo de dez anos, de modo que o telefone móvel deixou de ser algo de alguns privilegiados para assumir a posição de uma tecnologia dominante. Segundo o autor, a partir dos anos de 1990, foi dado o início à inserção de novas funcionalidades nos aparelhos, fazendo com que eles ficassem populares e mais acessíveis. De fato, em 1998, a Nokia entrou no mercado de telefone celulares e lançou o modelo Nokia 6160, que tinha um custo baixo e de fácil uso. Sua bateria durava mais de três horas e pesava apenas 160 gramas (ver Figura 4). Foi o primeiro modelo em barra que ganhou grande popularidade de vendas (OLIVEIRA, 2007; ANDRADE, 2008).

Figura 4 – Nokia 6160

Fonte: <http://www.mobilophiles.com>

No ano 2000, a Nokia se torna a empresa líder mundial na venda de aparelhos celulares e lança um modelo bastante atrativo para o mercado, o modelo Nokia 3310. A venda do novo modelo atingiu a marca dos 126 milhões, o sucesso foi tanto que, no ano de 2017, a Nokia fez um relançamento do modelo com novas funcionalidades e novas cores o que demonstra que este aparelho permaneceu na memória dos seus usuários e na história do mercado da própria Nokia como um dos mais vendidos de todos os tempos (ver Figura 5).

Figura 5 – Nokia 3310

Fonte: <http://www.mobilophiles.com>

Como descrito por Souza, Torres e Jambeiro (2005, p. 8), esses novos modelos populares de telefones celulares da Nokia coincidem no Brasil com as discussões políticas em torno da administração da telefonia móvel no país. Já em 1996, a Emenda Constitucional de número 9.295, denominada de Lei Mínima, regulamentou os serviços de telecomunicação, acelerando o processo de privatização. No ano de 1997, foi liberada a “Banda B⁷”, que determinou o crescimento de oferta no setor pelas empresas de serviços de telefonia móvel.

⁷ A banda A da telefonia celular surgiu da cisão das antigas operadoras do sistema Telebrás, privatizado em julho de 1998. Os aparelhos da banda A funcionam na primeira faixa de rádio-frequência destinada aos celulares, que varia de 800 megahertz a 900 megahertz. A banda B da telefonia celular já nasceu privatizada em meados de 1997, antes mesmo da privatização do sistema Telebrás, para concorrer com as então estatais operadoras da

Os autores destacam ainda o crescimento ascendente do setor e o aumento da produção de aparelhos, pois ao mesmo tempo que iam ficando mais sofisticados, os telefones básicos caíam de preço, ampliando o mercado para as classes de renda baixa. Efetivamente,

A rapidez com que o telefone celular tornou-se parte da vida cotidiana dos brasileiros de classes sociais distintas, surpreendeu até os mais otimistas: enquanto no mundo inteiro o uso de telefonia celular expandiu-se a uma taxa de 35% ao ano, no Brasil cresceu, entre 1999 e 2003, 471%, ou seja, uma elevação média de 42% ao ano [...]. Grande parte desse sucesso deveu-se à criação do serviço pré-pago, que permite às pessoas de baixa renda controlar suas contas de telefonia. (SOUZA; TORRES; JAMBEIRO, 2005, p. 8).

Nessa perspectiva, Souza, Torres e Jambeiro (2005, p. 10) acrescentam que essa explosão de telefonia móvel no Brasil não aconteceu apenas pela via quantitativa, ou seja, em números de aparelhos vendidos e de pessoas adquirindo os serviços básicos, mas também através das práticas de “interconexão da vida do cidadão” com a oferta de atividades agregadas aos aparelhos.

De fato, já era possível enviar SMS através de códigos em salas de bate-papo, pois se tratava de uma atividade tarifada através da compra de “torpedos”, o que demonstra que esse tipo de interação já fluía mesmo antes do surgimento das redes sociais. Os usuários podiam também personalizar os aparelhos a partir da compra de “novos toques”, os famosos *ringtones*⁸, que simulavam sons das músicas da época.

Em 2002, a grande inovação trazida pelas empresas americanas *Sanyo* e *Sprint* foi a integração de uma câmera fotográfica no aparelho *Sanyo SCP-5300* (Figura 6). Um modelo relativamente pequeno para seus antecessores, com 9 cm no modo fechado, pois era utilizado com abertura “*flip*” e inaugurou a geração da “miniaturização e o aumento de funcionalidades” (MOURA, 2010, p. 31). Os recursos do SCP-5300 eram muito sofisticados para época, inclusive, o seu *design* inteligente e pequeno era suficiente para quase qualquer bolso. Foi um marco no investimento das empresas na concepção de que os aparelhos deveriam ser produtos “mais amigáveis, intuitivos e fáceis de usos”, melhorando, dessa forma, as facilidades da interface e do seu transporte.

banda A da telefonia celular. Foram arrecadados um total de R\$ 7,613 bilhões com as licenças. Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/smp-bandab.shtml>

⁸ Sons comprados para personalização de chamadas no celular para viabilizar a identificação pelo toque entre um celular e outro, sendo uma função diferenciada.

Figura 6 – Sanyo SCP-5300 com câmera integrada



Fonte: <http://www.mobilophiles.com>

Nesse modelo, podia-se fotografar com o telefone fechado e permitia-se também tirar autorretratos ou fotos com os amigos com uma qualidade razoável. Podemos afirmar que seria a inauguração das *selfies*, termo que não era ainda utilizado, mas que com a incorporação de câmeras nos celulares foi o início de “uma nova exploração do mundo que nos rodeia” (MOURA, 2010, p. 249).

Além disso, a portabilidade e a conectividade presente nos celulares configuraram as práticas sociais de formas muito diferentes das proporcionadas pelas câmeras tradicionais, pois as principais atividades foram centradas na documentação espontânea das experiências pessoais, na promoção de relações sociais, criação de expressões livres e produção de apresentações pelo utilizador. Em outras palavras, os celulares se tornaram “um local estrategicamente importante de inovação, mudança e reinvenção de mídia existente” (GOGGIN; HJORTH 2009 *apud* MOURA, 2010, p. 249).

Essa inovação e reinvenção de mídia móvel veio com a entrada da *Apple*⁹ em 2007 e o lançamento do *iPhone*, um aparelho híbrido que juntava em um só produto três funcionalidades: comunicador com internet, *iPod*¹⁰ e telefone (Figura 7). Já havia uma quantidade significativa de empresas no mercado, como a Nokia, Samsung, Motorola e

⁹ A *Apple* foi fundada por Steve Wozniak, Steve Jobs e Ronald Wayne com o nome de *Apple Computers INC.*, em 1976, na Califórnia. Entre os produtos mais conhecidos da empresa estão a linha de computadores Mac, seu sistema operacional Mac OS X e a linha iPod de reprodutores de mídia portáteis, entrou no ramo de celulares com a criação do iPhone. Mais tarde, ao implantar uma loja virtual, a *Apple* iniciou a venda de *audiobooks*, filmes, jogos, música, programas televisivos e vídeos na sua iTunes Store.
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Apple>.

¹⁰ iPod é uma marca registrada da *Apple Inc.* e refere-se a uma série de media players (tocadores e armazenadores de áudios) portáteis projetados e vendidos pela *Apple*.

Blackberry. No entanto, os aparelhos eram muito semelhantes nas funções e *designs*. Uma das mudanças profundas trazidas pela *Apple* foi a substituição do teclado físico por um *touchscreen multi-touch*, através de um *display* sensível de 3,5 polegadas. O acesso aos recursos e multitarefas do telefone que deslizavam na tela de vidro (câmera, calendário, localização, relógio, galeria de fotos, *e-mails*, contatos, discador de chamadas, calculadora, jogos, *Web*, GPS e *Wi-Fi* e músicas) eram acionados pelo toque dos dedos nos ícones¹¹.

Figura 7 – Iphone 2G da Apple



Fonte: <http://www.mobilophiles.com>

Com tantas inovações no mercado dos celulares, além da *Apple*, outras empresas entraram na produção industrial, inaugurando a era dos “telefones inteligentes”, mais conhecidos pela expressão inglesa “*smartphones*”. Como caracteriza Moura (2010, p. 599), o termo *smartphone* é utilizado para descrever os celulares com “funcionalidades multimídias, e-mail e acesso à internet”, é ainda um dispositivo que combina funções que anteriormente eram encontradas apenas em computadores numa combinação do PDA¹² com os telefones celulares. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) define esses aparelhos móveis como

[...] digitais, facilmente portáteis, de propriedade e controle de um indivíduo e não de uma instituição, com capacidade de acesso à internet e aspectos multimídia, e podem facilitar um grande número de tarefas, particularmente aquelas relacionadas à comunicação. (UNESCO, 2013, p. 8).

¹¹ Após seu lançamento, o aparelho vendeu 1 milhão de unidades em um período de apenas 74 dias.

¹² Sigla de *Personal Digital Assistant*, tem como principal objetivo facilitar a vida diária de qualquer pessoa através de determinadas aplicações como contatos, agenda, tarefas, e-mails, notas, etc. (MOURA, 2010, p. 599).

Para esta pesquisa, o histórico sobre os avanços dos aparelhos celulares é importante para compreendermos como esses equipamentos evoluíram tecnicamente e se expandiram socialmente, ocupando todos os espaços da sociedade, inclusive, os ambientes escolares.

Isso traz à baila as discussões sobre o uso de celular nas salas de aula, partindo do princípio de que quase todas as pessoas atualmente possuem e/ou fazem uso desse equipamento. Segundo a UNESCO (2013, p. 9), “Existem mais de 3,2 bilhões de assinantes de telefonia celular em todo o mundo, tornando o telefone celular a TIC interativa mais amplamente usada no planeta.”

Ribeiro (2019, p. 05) aponta que, segundo uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com os resultados divulgados em revistas e jornais, há muito mais telefones celulares no Brasil que o número de habitantes e o uso de internet pelas pessoas que usufruem desse serviço acontece em grande proporção por meio desses aparelhos. Porém, sabemos que muitas instituições escolares brasileiras ainda proíbem o uso de dispositivos móveis no ambiente educativo.

Sendo assim, “a escola, vista como espaço privilegiado no tocante à construção do saber, não pode ocultar o contato do aluno aos inúmeros recursos tecnológicos, uma vez que essa ‘convivência/experiência’ poderá contribuir para o seu crescimento social” (ARANHA; MATA, 2017, p. 98). Seguindo esse direcionamento, não queremos dizer que a qualidade de uma aula esteja atrelada apenas ao uso de recursos tecnológicos ou de telefones móveis, no entanto, não podemos deixar de enfatizar as funcionalidades contidas nesses artefatos digitais e perceber as suas utilidades para o trabalho docente por serem meios interativos, diversificados e possíveis de contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem escolar. Nessa perspectiva,

Um número crescente de projetos tem mostrado que tecnologias móveis são um excelente meio para estender oportunidades educacionais a alunos que podem não ter acesso a escolas de alta qualidade. Por exemplo, a iniciativa BridgeIT, presente na América Latina e na Ásia, leva conteúdos atualizados que apoiam pedagogias de aprendizagem baseadas no questionamento, a escolas geograficamente isoladas, por meio de redes de celulares. Essas redes fornecem acesso à internet a instituições que não têm conexões por meio de linhas fixas. (UNESCO, 2013, p. 12).

Tudo isso remete aos investimentos dados ao longo do tempo a esses aparelhos. Nas palavras de Oliveira (2007, p. 13), a denominação *smartphone* é um argumento para vendas, dando a ideia de que estes aparelhos são “muito mais que um celular” e que, de acordo com os

autores Rondina Neto e Abrita (2014), ao longo da década de 2000, a indústria da telefonia investiu numa estrutura oligopolizada, pois:

[...] houve avanços notáveis nos bens produzidos por essas firmas. Os aparelhos celulares de alta tecnologia no ano 2000 foram sucessivamente aprimorados de forma a melhor atender as necessidades de comunicação dos consumidores e incorporando funções diversas que a de comunicação. (RONDINA NETO; ABRITA, 2014, p. 1).

Para Lemos (2005), as primeiras décadas do segundo milênio acentuam também a “Era da conexão”, devido ao desenvolvimento das “tecnologias nômades”, que, para o autor, os *smartphones* fazem parte junto aos *palms* e *laptops*. Além disso, “o que está em marcha é a fase da computação ubíqua¹³, pervasiva e senciente, insistindo na mobilidade” (LEMOS, 2005, p. 2), ou seja, se num primeiro momento da fase da internet ela se encontrava condicionada aos computadores coletivos (CC), agora é hora dos computadores coletivos móveis (CCm).

Trata-se da ampliação de formas de conexão entre homens e homens, máquinas e homens, e máquinas e máquinas motivadas pelo nomadismo tecnológico da cultura contemporânea e pelo desenvolvimento da computação ubíqua (3G, Wi-Fi), da computação senciente (RFID5, bluetooth) e da computação pervasiva, além da continuação natural de processos de emissão generalizada e de trabalho cooperativos da primeira fase dos CC (blogs, fóruns, chats, software livres, peer to peer, etc). (LEMOS, 2005, p. 2).

Em outras palavras, utilizando a expressão de Lemos (2005), os celulares passaram a ser um “teletudo”,

[...] um equipamento que é ao mesmo tempo telefone, máquina fotográfica, televisão, cinema, receptor de informações jornalísticas, difusor de e-mails e SMS7, WAP8, atualizador de sites (*moblogs*), localizador por GPS, SMS, tocador de música (MP3 e outros formatos), carteira eletrônica...Podemos agora falar, ver TV, pagar contas, interagir com outras pessoas por SMS, tirar fotos, ouvir música, pagar o estacionamento, comprar *tickets* para o cinema, entrar em uma festa e até organizar mobilizações políticas e/ou hedonistas (caso das *smart* e *flash mobs*). O celular expressa a radicalização da convergência digital, transformando-se em um ‘teletudo’ para a gestão móvel e informacional do cotidiano. (LEMOS, 2005, p. 6-7, grifos do autor).

¹³ Possibilidade de estar presente em todos os lugares.

Nessa perspectiva, no dizer de Conceição (2018, p. 25), sobre as ofertas trazidas pelos *smartphones* e suas funcionalidades, não se pode aceitar que se deixe de lado as contribuições que essas novas tecnologias podem proporcionar às práticas educativas “como um recurso facilitador de aprendizagem” e “fonte importante de informações”. Sobre isso, acrescenta a autora: “no caso específico dos aparelhos celulares, eles possuem recursos que despertam interesses nos estudantes, bem como em todos que o utilizam como pesquisa na internet”. (CONCEIÇÃO, 2018, p. 25).

Nesse sentido, ao discutir sobre o uso de telefones dentro da sala de aula como ferramenta educacional, Dias (2016, p. 12) ressalta que esses recursos podem ser utilizados tanto para fins comunicativos como educativos e, mesmo que a “grande indústria tecnológica não os tenha criado para tal finalidade”, é possível direcionar o uso desses aparelhos como ferramenta capaz de facilitar a aprendizagem dos alunos.

Concordamos com Aranha e Mata (2017), quando afirmam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), cada vez mais, têm feito parte do dia a dia das pessoas, acarretando mudanças no modo de vida de cada um, inclusive nos espaços escolares. As autoras alegam que esses avanços tecnológicos favoreceram, além da interatividade, o acesso repentino às informações, atingindo o espaço escolar, em que recursos tecnológicos como *Tablets*, computadores, *smartphones*, redes sociais, *sites* ou *softwares* (aplicativos), por exemplo, podem apoiar o trabalho pedagógico no contexto de sala de aula. Ou ainda, “Como as pessoas, na maior parte do tempo, levam consigo aparelhos móveis, a aprendizagem pode ocorrer em momentos e locais que antes não eram propícios à educação.” (UNESCO, 2013, p. 16).

Embora muitos não tenham acesso aos artefatos tecnológicos, tendo em vista que, devido às desigualdades sociais existentes no nosso país, apenas uma minoria dispõe de um *smartphone*, mesmo que muitos trabalhos indiquem e nos levem a acreditar que acessibilidade digital é para todos, como afirma Ribeiro (2020), é importante que os professores se mantenham atentos às mudanças e às possibilidades de uso oferecidas por estas ferramentas, sobretudo, àquelas que podem coadjuvar com a prática docente, nesse caso, os *Apps* disponíveis gratuitamente para telefones móveis. Portanto,

[...] é absolutamente necessário conhecer o funcionamento de um equipamento ou aplicativo para, então, conseguir pensá-lo ou repensá-lo para a finalidade de uma aula. Antes, porém, é imperativo ter claro o objetivo

desta aula, sem o que qualquer coisa parecerá frouxa ou impertinente. (RIBEIRO, 2019, p. 101).

Outro ponto importante, segundo Coscarelli (2005), é que, antes de inserir as tecnologias digitais em sala de aula, faz-se necessário refletir sobre o ambiente educativo no contexto do processo de ensino-aprendizagem, para, assim, reconfigurar sua prática frente à inserção das tecnologias. Em outras palavras, é muito importante que, além de conhecer os recursos por eles utilizados, construam formas interessantes de aplicá-las em sala de aula, pois, ao usá-las isoladamente, não irá transformar em algo “moderno” e “eficiente”. Portanto, segundo Ribeiro (2016), ter clareza nos objetivos, com relação ao currículo e na exposição dos conteúdos no ensino, como também saber manusear os dispositivos disponíveis é, sem dúvida, essencial para o sucesso dessa prática. A esse respeito, Aranha (2011) acrescenta que se desprender dos recursos tradicionais (lousa, livro impresso, giz etc.), utilizados corriqueiramente nas escolas, não é o bastante, pois o que irá promover a inovação e fazer a diferença é a maneira do fazer profissional no contexto escolar.

Sobre essa discussão, é possível afirmar que a inserção das tecnologias nas salas de aulas também está atrelada às experiências/vivências do docente, uma vez que

[...] o professor se não usa um computador e seus programas, se não usa redes sociais, se não conhece os mecanismos e as funcionalidades de determinados *apps* para celular, ele certamente não poderá visualizar usos pedagógicos dessas possibilidades. (RIBEIRO, 2009, p. 101).

Da mesma forma, compreendemos que nenhuma tecnologia digital poderá ser tão essencial na escola quanto o fazer pedagógico, nem mesmo a mais moderna das tecnologias. A capacidade de interagir, mediar, facilitar, articular conhecimentos, instruir e despertar o interesse dos alunos são habilidades e competências do professor, ou seja, os artefatos podem ser um auxiliador desse processo, mas se não tiver quem os manuseiem, quem os direcionem adequadamente, não passarão de objetos inertes e sem contribuições para o processo ensino-aprendizagem.

Ademais, percebemos o quanto é ampla a temática em foco, uma vez que discutir a inserção das tecnologias, especificamente, o uso dos aparelhos celulares no processo de ensino-aprendizagem, perpassa os muros das escolas, já que o fazer pedagógico com essas ferramentas no contexto escolar acontece ainda timidamente, e por diversas questões. Sendo assim, não é nossa intenção apresentar os *smartphones* como um recurso capaz de solucionar

todos os problemas no processo de ensino-aprendizagem, mas, sim, apontar em que aspectos eles podem auxiliar a prática docente, enriquecendo-a e diversificando-a.

Ainda no viés das discussões sobre tecnologias digitais, é importante também discutirmos os caminhos que conduziram os avanços das TDIC na sociedade atual até alcançar os rumos escolares. Inicialmente, encontramos em Kenski (2007, p. 28) a informação de que foi através da produção industrial que surgiram as tecnologias específicas de comunicação e informação e estas ampliaram o acesso à informação em três tipos de linguagens: oral, escrita e digital.

Iremos focar aqui na linguagem digital, que, para a autora, trata-se “de uma linguagem baseada em códigos binários¹⁴, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender”. Essa tecnologia sintetiza os aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos, isto é, rompe com a circulação, a repetição, a linearidade e a rigidez presentes nas linguagens escrita e oral e se apresenta através da descontinuidade e fragmentação, sendo, ao mesmo tempo, aberta e veloz. Para Kenski (2007, p. 32), “a base da linguagem digital são os hipertextos”.

Lévy (1993, p. 20) descreve tecnicamente os hipertextos como “um conjunto de nós ligados por conexões”; esses nós “podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes gráficas, sequências sonoras e documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos”. Por sua vez, Aranha (2007) explica que:

[...] o adjetivo ‘hiper’ denota a qualidade ou o estado de superioridade. Nesse sentido, a palavra hipertexto significa uma forma textual que se encontra em posição superior àquela dos textos escritos convencionais, ou seja, hipertexto exprime algo que se encontra acima do texto, que vai além do texto. (ARANHA, 2007, p. 85).

Efetivamente, o hipertexto rompe com a linearidade da escrita como conhecemos, pois há possibilidade de encontrarmos nesse encadeamento do texto outros “nós”, como fotos, vídeos, infográficos, tabelas, sons, o transformando em um documento multimídia, “ou como é mais conhecido uma *hipermídia*”. “Tanto os hipertextos como as multimídias reconfiguram como lemos e acessamos as informações.” (KENSKI, 2007, p. 32).

¹⁴ O sistema de códigos binários ou de base 2 é um sistema de numeração posicional em que todas as quantidades se representam com base em dois números, ou seja, zero e um (0 e 1). Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão, pelo que o seu sistema de numeração natural é o sistema binário. Em computação, chama-se um dígito binário (0 ou 1) de bit, que vem do inglês *Binary Digit*. <https://pt.wikipedia.org>.

Podemos compreender que a junção do hipertexto às multimídias faz produzir as *hipermídias* e dessa combinação temos como resultado um recurso tecnológico com diversas possibilidades e funcionalidades para ser usado no desenvolvimento de atividades da informática, saúde, política, cultura, entretenimento, lazer e, no caso específico aqui tratado, como Objetos Digitais de Aprendizagem para serem utilizados nas práticas educativas da sala de aula.

Lévy (1993) enxerga nos hipertextos e nas multimídias interativas uma adequação muito particular para os usos educativos. Outro esclarecimento do autor é o papel fundamental do envolvimento pessoal aluno no seu aprendizado, e, assim, quanto mais uma pessoa se envolve ativamente no processo de aquisição de um conhecimento “mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender.” (LÉVY, 1993, p. 20). Portanto,

[...] a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa. (LÉVY, 1993, p. 20).

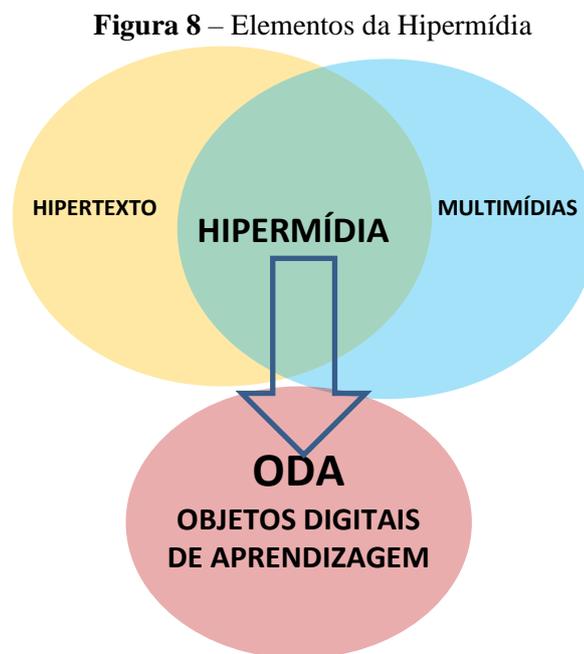
Em vários autores, iremos encontrar outros conceitos e abordagens diferentes em relação à integração das hipertermídias à educação. Por exemplo, Alves e Souza (2009, p. 206) entendem que essas hipertermídias, quando interligadas e intencionadas para o auxílio do processo de ensino-aprendizagem, comunicando-se entre vários ambientes virtuais de aprendizagens, são denominadas de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), Objetos de Aprendizagem (OA), Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) e, noutros contextos, como Objetos Digitais (OD).

Wiley (2000) define Objetos de Aprendizagem como “quaisquer recursos digitais que podem ser reutilizados para apoiar à aprendizagem”. Já Pimenta e Batista (2004), consideram apenas a descrição “Objetos de Aprendizagem” como aplicações da orientação a objetos do mundo da aprendizagem, que não podem apenas simular ambientes de ensino *online*, mas para produzir conhecimento e “possibilitar aprendizagem significativa”.

Konrath *et al.* (2006, p. 2) igualmente apresentam a expressão “objetos de aprendizagem” “como qualquer material ou recurso digital com fins educacionais, ou seja, recursos que podem ser utilizados no contexto educacional de maneiras variadas e por diferentes sujeitos”. Braga *et al.* (2012, p. 91) ressaltam que, por serem digitais, os Objetos de

Aprendizagem “podem ser tratados como produtos de *software*. É o caso de animações, simuladores e programas educacionais.”

Nesta pesquisa, optamos por denominar Objetos Digitais de Aprendizagem (ou ODA), como consta na Figura 8, por corresponder mais especificamente aos nossos propósitos de discussão.



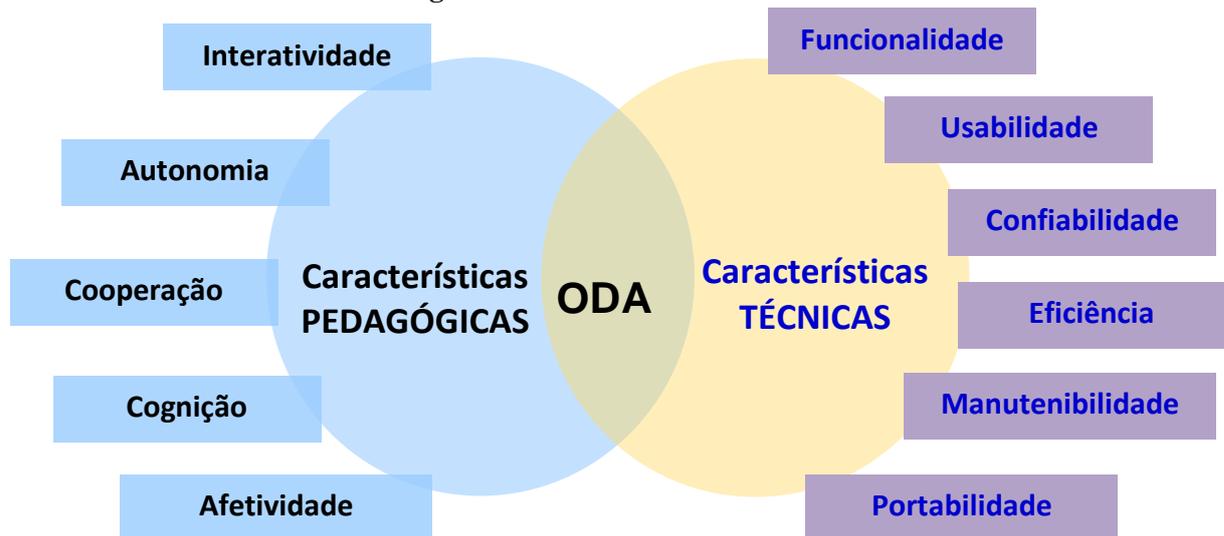
Fonte: adaptado de Lévy (1993), Kenski (2007), Aranha (2007) e Braga *et al.* (2012).

Para efetivar a inserção dos Objetos Digitais de Aprendizagem no contexto de ensino e aprendizagem, precisamos, antes disso, considerar as suas características. Em Braga (2015), vamos encontrar duas: a pedagógica e a técnica. A primeira diz respeito à concepção de que esses objetos possam facilitar o ensino dos professores e o aprendizado dos alunos, considerando aspectos importantes, tais como a Interatividade (o aluno deve interagir de alguma forma através de ações mentais com os ODA); Autonomia (tomar decisões); Cooperação (troca de opiniões e informações sobre o que foi estudado); Cognição (alocações de cargas da memória sobre o que é estudado) e a Afetividade (emoções e motivações no processo individual de aprendizado). (BRAGA, 2015, p. 26).

Por sua vez, em Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015, p. 546), encontramos a descrição da segunda característica correspondente aos aspectos técnicos determinados pela NBR ISO/IEC9126, que aponta a Funcionalidade (se atende às necessidades que foram destinadas a

ele); Usabilidade (facilidade de utilização do *software*); Confiabilidade (se, ao longo do tempo, o objeto cumpre, de fato, o funcionamento dos seus recursos); Eficiência (se com o tempo ele cumpre o bom desempenho); Manutenibilidade (se oferece facilidade para correções, alterações e atualizações); e ainda a Portabilidade (seu uso em diversas plataformas com pequeno esforço de adaptação) (Figura 9).

Figura 9 – Características dos ODA



Fonte: elaborada pela pesquisadora, a partir de Braga (2007) e Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015).

A partir da Figura 9, chama-nos atenção a quantidade de aspectos existentes num ODA, nas duas características, mas a autora (BRAGA, 2015, p. 27) ressalta que nem todos os ODA apresentam todos esses aspectos, “No entanto, quanto mais características eles tiverem, maior será a sua capacidade de reutilização” e esta capacidade de reutilização está diretamente relacionada com os aspectos descritos.

Braga (2015) descreve ainda a necessidade de levar em consideração essas características antes de integrar qualquer ODA no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, no seu entendimento, esses objetos foram criados como foco principal nos aspectos técnicos, deixando os pedagógicos em segundo plano. Dessa forma, o professor pode não encontrar neles os atributos necessários para o ensino, causando desmotivação e desistência para seu uso.

Outro aspecto destacado por Braga (2015) é que o ideal seria um equilíbrio entre “técnica, tecnologia e usabilidade”, pois, na maioria das vezes, os ODA não passam por uma avaliação pedagógica para identificar os que estão ou não aptos para contribuir para a

aprendizagem. Portanto, além de serem produzidos, os ODA deveriam ser avaliados de forma pedagógica.

Em Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015, p. 547), vamos encontrar os requisitos pedagógicos que devem ser levados em consideração ao utilizar um ODA:

Quadro 1 – Requisitos pedagógicos para uso dos ODA

| REQUISITOS PEDAGÓGICOS | DESCRIÇÃO |
|--------------------------------------|--|
| Contexto de aprendizagem | Quais os modelos e objetos de aprendizagem? |
| Adequação aos conteúdos curriculares | Apresentação dos conteúdos de um componente curricular ou interdisciplinar. |
| Aspectos didáticos | Clareza e precisão dos conteúdos, recursos motivacionais. |
| Mediação pedagógica | Atuação docente na mediação entre conteúdo e contexto de aprendizagem digital. |
| Facilidade de uso | Evidenciam o nível de facilidade de utilização e aprendizado de uso. |

Fonte: adaptado de Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015).

Braga (2015, p. 72) sintetiza a importância desses requisitos por apresentarem os seus conceitos, conteúdos, metodologias e estratégias pedagógicas, que irão favorecer o aprendizado dos alunos. Por exemplo: que conteúdo será apresentado? Como a atividade será desenvolvida? Como acontecerá a mediação pedagógica? Esses questionamentos são necessários, segundo a autora, porque eles podem evidenciar ou não se os ODA possuem recursos para facilitar a didática. Então, são inúmeros os ODA disponíveis na atualidade para serem usados como recurso didático, dentre os quais podemos citar as imagens, animações, simuladores, vídeos, aplicativos e jogos etc. Na Figura 10, a seguir, traremos, mais especificamente, a definição e funcionalidade de algumas dessas ferramentas, partindo dos pressupostos de Braga (2015) e Tallei e Silva (2016).

Figura 10 – Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA)



Fonte: ícones produzidos na plataforma thenounproject.com

Assim, a partir dessas ferramentas e recursos disponíveis (aplicativos móveis, animações, vídeos, áudios, imagens, simulador, jogos digitais e *softwares*), e dependendo do conteúdo a ser trabalhado, do perfil da turma e da realidade escolar, os ODA podem colaborar para o planejamento, execução da aula do professor e, sobretudo, para a aprendizagem significativa do aluno.

O importante é que o professor, ao escolher um Objeto Digital de Aprendizagem para ser utilizado em sala de aula, “tenha clareza dos objetivos que deseja alcançar e, em seguida, pesquise, selecione e defina boas estratégias de utilização dos ODA em suas aulas, de forma a atender aos seus objetivos” (BRAGA, 2015, p. 12), utilizando-se de um planejamento bem estruturado e contextualizado com a realidade educacional dos alunos, para que os anseios educacionais possam ser atingidos, pois os ODA não podem ser utilizados “sem uma intenção pedagógica, ou apenas com o objetivo de tornar a aula mais agradável ou algo do gênero” (BRAGA, 2015, p. 54), mas sempre em consonância com os resultados almejados.

Adequar as metodologias tradicionais à imensidão de novas tecnologias faz diferença na prática do educador do século XXI, pois, acessando à internet, o professor terá à sua disposição uma diversidade desses recursos, que enriquecerão suas aulas e ainda motivarão seus alunos para uma aprendizagem mais eficaz. Dessa forma, o professor estará seguindo um pressuposto de Moran, Maseto e Behrens (2000, p. 16), que é “formar jovens e crianças para

desenvolverem as competências cognitivas, pessoais e sociais que não se adquirem da forma convencional”.

Na prática pedagógica, essas transformações requerem também mudanças de atitude e isto não é fácil. Os métodos tradicionais oferecem, muitas vezes, mais segurança ao profissional, por se tratar de algo que ele já conhece. Então, embora já tenha sido discutido aqui nos nossos escritos sobre essa importância de o professor inovar, achamos pertinente reforçar essa ideia a partir de Moran, Maseto e Behrens (2000), quando afirmam que essa inovação:

Não se trata de simplesmente substituir o quadro-negro e o giz por algumas transparências, por vezes tecnicamente mal elaboradas ou até maravilhosamente construídas num *power point*, ou começar a usar um *datashow*. (MORAN; MASETO; BEHRENS, 2000, p. 143).

É necessário perceber sempre que as tecnologias não devem ser pensadas de forma isoladas, como mencionado anteriormente, mas a partir de estratégias que se voltem para a necessidade de aprendizagem dos alunos e que, conseqüentemente, estejam coerentes com o novo perfil deles, assim como também do professor, pois os efeitos do uso de tecnologias no processo de aprendizagem vão depender da forma trabalhada em sala de aula. Variar os métodos, motivar os aprendizes e respeitar o tempo de aprendizagem de cada aluno também são caminhos para alcançar os objetivos propostos por elas.

Na verdade, são diversas as causas que envolvem o uso de tecnologias digitais no ambiente educativo. Ribeiro (2016) adverte que, embora uma escola seja munida de recursos tecnológicos e permita dispositivos móveis, ainda há razões para professores manterem suas aulas sem mudanças, permanecendo com o mesmo modelo de outrora. Ou seja, as razões que dificultam essa prática na sala de aula não estão atreladas a um único motivo, mas à realidade de cada escola e/ou comunidade escolar, sendo pertinente ter um olhar mais reflexivo do que baseado em julgamentos.

As discussões supracitadas levam-nos a refletir sobre uma imensidão de trabalhos realizados no Brasil relacionados à educação e às tecnologias digitais no contexto escolar. É nítido o quanto ainda se precisa evoluir diante das inúmeras barreiras que necessitamos enfrentar diariamente no espaço educativo. Como exemplo, elencamos:

[...] o não investimento na equipagem e na manutenção de escolas públicas, subestimação do tema na formação de professores/as, adiamento de ações, mais práticas voltadas aos usos benéficos das tecnologias, dificuldades de por planos em prática, desinformação e preconceito quanto a tecnologias na escola e ao ensino a distância, etc. (RIBEIRO, 2020, p. 07).

Dessa forma, temos que concordar com Coscarelli (2005) quando afirma que os problemas existentes, muitas vezes, apontam a importância de lidar com a realidade. Nesse caso, a formação de professores pode ser tratada como uma das ações pertinentes para trazer efeitos de mudança ao trabalho docente, a partir de capacitações voltadas à utilização diversificada dos artefatos tecnológicos no contexto escolar; pois, segundo Aranha e Nascimento (2018, p. 94),

[...] em decorrência da era digital, muitos professores buscam desenvolver as habilidades necessárias para exercer a docência utilizando as novas tecnologias, seja através de estudos, de formações continuadas ou de ingressos em Programas de Pós-Graduação.

Nesse sentido, entendemos a relevância da capacitação docente, no sentido de conhecer mais e sempre buscar informações que permitam que esses recursos sejam aplicados com segurança. As formações continuadas são vias de apoio para aqueles que desejam uma preparação eficaz para a utilização das ferramentas digitais no ambiente educativo.

A busca pela capacitação e atualização docente precisa ser constante, pois como diz Ribeiro (2016, p. 100), “o interesse nos moverá na direção de qualquer dispositivo”, do contrário, nem mesmo a formação continuada será suficiente para preparar os docentes em sua prática com o uso de tecnologias, se não houver o “querer aprender”. Assim, chegamos a uma conclusão, através das ideias dessa autora, de que nenhuma tentativa surtirá efeito caso o professor não deseje aprender sobre os usos e as práticas que as tecnologias digitais envolvem, uma vez que o interesse e a curiosidade para “saber mais, para saber sempre, saber como funciona, como se usa... podem levar ao interesse por saber como se emprega, como se adapta e como se melhora” (RIBEIRO, 2016, p. 100). Em outras palavras, cada professor tem uma parcela na inserção exitosa desses recursos que norteiam o cotidiano escolar.

Diante dessa discussão, percebemos que não existe uma “receita pronta” sobre o uso adequado das TDIC em sala de aula, mas que cada professor tem à sua disposição um leque de possibilidades para utilizar estas ferramentas no momento de introdução de conteúdos

disponíveis em várias estruturas tecnológicas, como aplicativos, vídeos, simuladores, imagens, gráficos, entre outros, no que concerne ao docente encontrar a forma mais pertinente para integrá-los à sua prática e ampliar possibilidades de aprendizagens. Nessa perspectiva, concordamos com o pensamento de Kenski (2007, p. 08), quando afirma que “educação e tecnologias são indissociáveis”.

2.2 O ensino de Ciências, novos ritmos docentes através dos Objetos Digitais de Aprendizagem

A inserção do ensino de Ciências na escola, segundo Canavarro (1999, p. 228), aconteceu no início do século passado, quando o sistema educacional “centrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e, em certa medida, da matemática, ainda à semelhança dos métodos escolásticos da Idade Média¹⁵”. Do ponto de vista pedagógico, são várias as mudanças ocorridas no ensino de Ciências decorrentes das transformações sociais, políticas, culturais e também educacionais. Neste tópico, faremos um levantamento cronológico, desde o período de 1990 até os dias atuais, elencando os principais acontecimentos e mudanças ocorridas neste componente curricular, bem como discussões pontuais por alguns autores sobre o uso de tecnologias digitais no Ensino de Ciências.

2.2.1 O ensino de Ciências da década de 1990 aos dias atuais: a inserção das tecnologias digitais no meio educacional

Na década de 1990, surge uma nova Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394, aprovada em 20 de dezembro de 1996, estabelecendo, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. Também surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/BRASIL, 1997) “como orientadores de propostas curriculares nos diferentes campos do conhecimento que integram o ensino fundamental em nosso país” (PORTO, GOMES; GOULART, 2009, p. 21).

¹⁵ A escolástica foi um método de pensamento e de ensino que surgiu e se formou nas escolas medievais e se plasmou de modo incedível nas universidades do século XIII, máxime através do magistério e das obras de Santo Tomás de Aquino. O termo escolástica, porém, significa ainda o conjunto das doutrinas literárias, filosóficas, jurídicas, médicas e teológicas, e mais outras científicas, que se elaboraram e corporificam no ensino das escolas universitárias do século XII ao século XV, pois não nos cabe considerar a Segunda Escolástica que floresceu na época do Renascimento (NUNES, 1979, p. 244).

No dizer de Lacaz (2010), os PCN tornam-se instrumentos apresentados para pensar e mediar as discussões em torno da área do ensino-aprendizagem, bem como: “a prática diária do professor, o planejamento de suas aulas, análise e seleção de materiais didáticos, o desenvolvimento do currículo das escolas, dentre outros temas.” (LACAZ, 2010, p. 22).

Rondon (2007) afirma que, com o surgimento dos PCN, ganhou força a recomendação para uso da “interdisciplinaridade” e as “multidisciplinaridades”. No entanto, o texto oficial trouxe as disciplinas tradicionais: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física e Língua Estrangeira, somados aos Temas Transversais – Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Saúde, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo.

Para o ensino de Ciências Naturais, os PCN estão divididos em dois cadernos: o primeiro para o 1º e 2º ciclo, na época denominado de 1ª a 4ª série, e o outro com as orientações para o 3º e 4º ciclos, equivalente a 5ª a 8ª séries. Nos dois ciclos, os PNC elencaram as Ciências Naturais em quatro blocos: Os três primeiros “Ambiente, Ser humano e saúde e Recursos Tecnológicos”, para serem estudados durante todo o Ensino Fundamental, e o último “Terra e Universo”, para ser estudado a partir do 3º ciclo (BRASIL, 1997). Nesse contexto, um dos objetivos gerais desse documento para o Ensino Fundamental está direcionado para que os alunos sejam capazes de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997, p. 12), partindo do princípio de que as tecnologias apresentam um apetrecho de possibilidades para agregar conhecimentos em todas as disciplinas, inclusive a de Ciências, colaborando com a formação e o processo educativo dos indivíduos.

No decorrer da leitura feita nos PCN vamos encontrando algumas citações esparsas de quais seriam essas “fontes de informação” e esses “recursos tecnológicos”, apontando-se um meio para ajudar o aluno a construir a sua aprendizagem. No contexto dos temas transversais e do ensino de Ciências há uma referência sobre as fontes de informação que os alunos trazem para a escola e considerações de que o professor deve considerar e valorizar o universo cultural do estudante.

Em relação aos recursos didáticos, bem como ao seu papel, possibilidades e limites na proposta de aprendizagem enfatizada pelos PCN, os recursos tecnológicos citados à disposição do ensino eram os “potentes como o computador”, a televisão, o videocassete, as filmadoras, além de gravadores e toca-fitas, “dos quais os professores deveriam fazer o melhor uso possível”. (BRASIL 1998, p. 97). Entretanto, no contexto do final da década de 1990, imaginamos quais alunos brasileiros tinham acesso a um acervo tão diversificado como

esse, inclusive, aos “computadores”, como é citado nos PCN, já que era um equipamento ainda sofisticado e com preço elevado, comparado à soma de alguns ao preço de automóveis da época. Nesse contexto, o próprio documento reconheceu como “descabida, indicar o uso do computador como um dos recursos para ser utilizado na prática docente, perante as reais condições das escolas, partindo do princípio de que muitas não tinham nem sequer giz para trabalhar. Mesmo assim, apontava como importante os posicionamentos de investimentos e alternativas criativas para atingir as metas de aprendizagens propostas.

Com isso, chama-nos atenção o destaque dado aos meios eletrônicos para que fossem permitidos diferentes modos de interação com o conhecimento, através

[...] de representações hipertextuais e multimídia, representando importantes fontes de informação como os livros, textos, revistas, filmes, etc., na escola servem não apenas para atualizar os conhecimentos, mas para socializar experiências e aprendizagem permanente. (BRASIL, 1998, p. 140).

No que diz respeito ao Ensino de Ciências, o uso de meios eletrônicos foi direcionado à proposta para o bloco “Terra e Universo”, pois o documento já sugeria a inserção de tecnologias e ferramentas digitais através de práticas interativas entre “filmes de vídeos, animações de computador e os movimentos dos corpos celestes e fisionomias” (BRASIL, 1997, p. 64). Dessa forma, mesmo sem empregar o termo “Cultura Digital”, os PCN já sugeriam o diálogo com estes novos objetos, traçando caminhos de interação didática e metodológica para o docente em sala de aula.

Com o intenso debate nas décadas seguintes em torno da “qualidade na educação”, valorização e formação da prática docente e manutenção do FUNDEB¹⁶, ganhou força no Brasil o movimento de organização para a Conferência Nacional de Educação (CONAE) a partir de 2009, com objetivo da elaboração do Plano Nacional de Educação. Entre idas e vindas, o PNE ficou pronto em 2014 e abriu caminho para a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, após três versões, foi publicada oficialmente para o Ensino Fundamental em 2017.

Foram duas décadas entre os PCN e a elaboração da BNCC e esta ocasionou mudanças significativas em vários aspectos no ensino do Brasil. Consideramos que as

¹⁶ O Fundeb é um conjunto de 27 fundos (26 estaduais e 1 do Distrito Federal) que serve como mecanismo de redistribuição de recursos destinados à Educação Básica. Isto é, trata-se de um grande cofre do qual sai dinheiro para valorizar os professores e desenvolver e manter funcionando todas as etapas da Educação Básica. O Fundeb entrou em vigor em janeiro de 2007 e se estenderá até este ano de 2020.

orientações contidas para elaboração de um Currículo Nacional atendem demandas da sociedade contemporânea e este documento evocou com mais propriedade o aprendizado para a “cultura digital.”

A BNCC está organizada em duas etapas: A Educação Infantil, através dos “Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento”¹⁷ e dos “Campos de Experiências”¹⁸, e Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais), em que são apresentados as Áreas de Conhecimento e as Competências Específicas de cada área, os Componentes Curriculares com as suas competências específicas. De fato, a “grande novidade” reconfigurada das propostas anteriores trazida pela BNCC é a definição de competência para a adoção nos currículos escolares e o próprio documento apresenta o conceito de competência como sendo:

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver questões complexas no cotidiano, no pleno exercício da cidadania e no mercado de trabalho. (BRASIL, 2017, p. 8).

Assim, a BNCC organiza dez competências gerais em suas dimensões e desenvolvimentos para serem aplicadas em toda a Educação Básica, e, de acordo com o documento, os alunos devem desenvolver as dez competências gerais: 1. Conhecimento; 2. Pensamento científico crítico e criativo; 3. Comunicação; 4. Cultura digital, trabalho e projeto de vida; 5. Cultura digital, argumentação; 6. Trabalho e projeto de vida; 7. Argumentação; 8. autoconhecimento e autocuidado; 9. Empatia e cooperação; 10. Responsabilidade e cidadania (BRASIL, 2017, p. 9). Essas competências pretendem assegurar, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, “uma formação humana integral que visa à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 8).

Entre essas competências gerais, destacamos a que diz respeito à “Cultura Digital”, que objetiva ao aluno “compreender e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética”, para que possa “comunicar-se e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria” na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, p. 9).

¹⁷ Direitos: Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se.

¹⁸ São cinco os campos de aprendizagem: O eu, o outro, o nós; Corpo, gestos e movimentos; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Traços, sons, cores e imagens e Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Dessa forma, foi elencado em primeiro lugar “uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais”, em seguida, “a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais”, depois, “aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados” e ainda o que se denomina de “fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica”. (BRASIL, 2017, p. 474).

A BNCC ainda ressalta que esta tarefa se impõe à escola para que possa cumprir com esse papel “em formar as novas gerações”, destacando o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais.

Para o componente curricular Ciências, a BNCC atribui competências específicas e ainda o colocou na esfera da grande área de conhecimento denominada “Ciências da Natureza”, associada às suas Competências específicas, aos seus objetos de conhecimento, às habilidades identificadas por códigos e aos conteúdos distribuídos em três grandes unidades temáticas para os anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano): Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

Sobre o aprendizado de Ciências no entendimento do documento não significa apenas “explicar fenômenos com base em conhecimentos científicos”, mas que o estudante seja capaz de desenvolver o “letramento científico”, que, de acordo com a BNCC, “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”. (BRASIL, 2018, p. 321). Sendo assim, uma das competências específicas da área de Ciências da Natureza na BNCC dialoga diretamente com a competência geral “cultura digital”, uma vez que propõe para o aluno:

[...] utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (BRASIL, 2017, p. 324).

Diante desse contexto, podemos observar a conseqüente inserção de recursos digitais no Ensino de Ciências, em razão das transformações tecnológicas ocorridas do século XX para o XXI, que provocaram mudanças consideráveis na vida das pessoas no âmbito social, pessoal e cultural, bem como no espaço educacional, exigindo novas competências e habilidades trazidas pelo documento BNCC.

Esse percurso histórico traçado torna-se importante para compreendermos que o ensino de Ciências foi surpreendido por diversas mudanças ocorridas durante esses anos e que ainda está passível de transformações:

Atualmente, presenciamos mudança cultural na forma de aprender e ensinar ciências. Muitas propostas têm apresentado renovação de conteúdos e metas, buscando implementar, na prática, teorias que as sustentam. Entretanto, acreditamos que a dificuldade em entender a base teórica propostas por elas, comprometendo, assim a prática do professor. Diante disso, poucas mudanças podem ser observadas na sala de aula, onde na realidade existem velhas práticas. As novas teorias de ensino que fornece a base para reflexão sobre o ensino de ciências, mesmo que difundidas e debatidas entre educadores e pesquisadores, continuam distante de grande parte da nossa educação fundamental. (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 21).

Assim, constatamos que as tentativas de mudanças no ensino de Ciências seguem continuamente em busca de um modelo de ensino que contemple a realidade em que estamos inseridos, nesse caso, apontamos a “Cultura Digital”, uma das competências gerais trazidas pela BNCC. Dessa forma, Bortolazzo (2016, p. 12)¹⁹ destaca que a “existência de interatividade, interconexão e inter-relação entre homens, informações e máquinas” sugere um contexto de uma cultura digital. Nesse sentido, ele ainda enfatiza que o “digital não se refere apenas aos efeitos e possibilidades de uma determinada tecnologia”, mas abrange também o pensamento e o desenvolvimento das atividades que incorporaram estas tecnologias e que permitiram a sua existência. O autor apresenta a comunicação mediada pelas tecnologias digitais como principal fonte de emergência do termo “Cultura Digital”, pois

[...] se trata de algo que nos envolve como a atmosfera, algo no qual participamos como produtores, consumidores, disseminadores e que, por isso, tem integrado a vida cotidiana, invadido as casas e interferido nas relações que estabelecemos com o mundo, tanto material quanto simbólico, que nos rodeia. (BORTOLAZZO, 2016, p. 12).

Dentro desta linha, Lévy (1999, p. 47) também dialoga com o termo Cultura digital a partir da Cibercultura, destacando em um dos momentos de seus ensinamentos sobre a semelhança entre o que é “digital” e a “virtualização da informação”. Ele se utiliza da argumentação de que o “virtual” pode ser compreendido em três dimensões: técnica, da informática e filosofia. Dessa forma, esse autor constata algumas confusões entre esses três

¹⁹ As discussões do autor estão pautadas no pensamento de GERE, Richard. **Digital Culture**. London: Reaktion Books, 2008.

sentidos, já que, em alguns momentos, compreende-se o “virtual” como sendo o intangível oposto ao “real”, pressupondo uma presença material. Assim, seu argumento filosófico se baseia na oposição por ocorrer apenas entre a “virtualidade e atualidade”, pois ambos são “dois modos de realidade”.

Nas palavras de Lévy (1999), esta realidade virtual é “desterritorializada”, ou seja, ela gera manifestações diversas “concretas em diferentes momentos e locais”, sem estar presa em nenhum deles e mesmo sem poder fixar em nenhuma coordenada de espaço-tempo, “o virtual é real, ou ainda o virtual existe sem estar presente”. (LÉVY, 1999, p. 48).

Ao se referir especificamente ao “Digital”, Lévy (1999, p. 50) esclarece que é a “informação traduzida em números”, ou seja, letras²⁰, imagens²¹ e sons²² são todos passíveis de serem transformados em códigos numéricos, traduzidos numa série de números e, portanto, “digitalizados”. Todas as essas possibilidades são trazidas pela linguagem binária²³ (0 e 1) permitindo grandes possibilidades de combinações, representação, codificação em cálculos aritméticos e lógicos enviados para os canais de gravações e transmissão.

Nesse mesmo pensamento, Castells (2002) visualiza a Cultura Digital com vários elementos já destacados acima, a exemplo da comunicação coletiva em tempo real como uma nova habilidade, até mesmo de forma descentralizada, que pode gerar novos resultados na qualidade do ensino e da aprendizagem, interferindo em mudanças significativas nas formas de interagir, informar e produzir conhecimentos.

Igualmente, Bortolazzo (2016, p. 13) afirma que todos os artefatos ligados ao digital (“blogs, redes sociais como *Facebook* e *Twitter*, milhares de aplicativos para smartphones e tablets, os canais como *YouTube* e a enciclopédia online *Wikipédia*, as plataformas e

²⁰ Os dados, se forem textuais, devem ser acompanhados de alguma forma por um *character encoding*, algo como UTF-8, Latin-1, US-ASCII, etc. Cada esquema de codificação de caracteres especifica detalhadamente como sequências de bytes são interpretadas. como codepoints (e, inversamente, como *codepoints* são codificados como sequências de bytes). Fonte: <https://www.it-swarm.dev/pt/binary/como-exatamente-o-codigo-binario-e-convertido-em-letras>

²¹ Se convertido para uma forma digital, a imagem pode ser modificada de várias maneiras, e, se necessário, armazenada em um computador, antes de ser apresentada em um monitor ou impressa. A voltagem de cada ponto, correspondente a seu brilho, é expressa pelo binário (inteiro) mais próximo. Se uma imagem for armazenada em uma matriz de 512x512 pixels, com cada pixel correspondendo a 0,5 mm, a resolução da imagem será de 1 mm (=2 pixels) Fonte: <http://astro.if.ufrgs.br/med/imagens/node35.htm>

²² Permite que o som seja armazenado e reproduzido por meio de um CD, MiniDisc ou DAT, de bandas sonoras de filmes digitais, de arquivos de áudio em diversos formatos, como WAV, AIFF, MP3, OGG, e de outros meios.

²³ O sistema binário ou de base 2 é um sistema de numeração posicional em que todas as quantidades se representam com base em dois números, ou seja, zero e um (0 e 1) Em computação, chama-se um dígito binário (0 ou 1) de bit, que vem do inglês *Binary Digit*. Um agrupamento de 8 bits corresponde a um byte (*Binary Term*). Um agrupamento de 4 bits, ainda, é chamado de *nibble*.

modalidades de educação à distância”) proporcionaram mudanças nos modos de vida dos negócios, da música, do entretenimento, do comércio e da educação, estimulando “outras formas de compreender e de se relacionar com o mundo”.

Todavia, é necessário ouvir o alerta de Buckingham (2010), quando ressalta a importância de contrapor a ideia dos recursos digitais na educação, caracterizados por uma forma de determinismo tecnológico espontâneo, automático e disponível para uma geração digital homogeneizada de crianças e adolescentes, utilizando “espetaculares manifestações de inovação e criatividade”.

A cautela manifestada acima é, em parte, trazida pelo conceito de “letramento digital”, pautado no “compromisso mais inteiro e mais crítico com as culturas digitais infantis”, inicialmente apontado como um conjunto mínimo de capacidades para operação com eficiência dos *softwares* pelos usuários, mais tarde definido na perspectiva da segurança *online*, dos mecanismos de proteção de conteúdos nocivos na internet e aquele indivíduo que sabe realizar buscas eficientes e confiáveis, separando os que são ou não relevantes. (BUCKHINGHAM, 2010, p. 49).

Buzato (2006) por sua vez, trazem ideias relevantes nesse contexto, ao enfatizarem a existência de outro termo usado frequentemente para designar a obtenção de habilidades básicas para o manuseio de computadores e internet, que é a “alfabetização digital”. No entanto, Buzato (2006) enfatiza que seria mais adequado pensar sobre “letramento digital”, uma vez que não se trata de aprender a “decifrar” a escrita, mas, sim, de treiná-la e usá-la em um campo específico, nesse caso, o eletrônico, e não o impresso. Ou seja, só seria possível um indivíduo ser identificado como “analfabeto digital” se ele fosse também um analfabeto no sentido tradicional, já que os símbolos que aparecem na tela do computador são familiares (números e textos) para clicar ou digitar e não escrever como num papel.

Em síntese, Buzato (2006) aponta que:

Letramentos digitais (LDs) são conjuntos de letramentos (práticas sociais) que se apoiam, entrelaçam, e apropriam mútua e continuamente por meio de dispositivos digitais para finalidades específicas, tanto em contextos socioculturais geograficamente e temporalmente limitados, quanto naqueles construídos pela interação mediada eletronicamente. (BUZATO, 2006, p. 16).

Dessa maneira, o autor enfatiza sobre o ensino-aprendizagem e a formação de professores, afirmando que não existe ninguém completamente letrado. Assim,

compreendemos que se um professor domina mais um conteúdo, tem mais facilidade em entender a leitura de um artigo, poderá sentir-se inseguro ao manusear uma ferramenta tecnológica, por exemplo, em que poderá ser manuseada mais facilmente por alguns de seus alunos. Portanto, “ser letrado hoje é dominar ao menos alguns desses vários letramentos, mas é também ter clareza de que eles se combinam de formas diferentes em contextos diferentes e para finalidades diferentes.” (BUZATTO, 2006, p. 10).

Com isso, concordamos com esse autor ao explicitar que não é correto se perguntar quem é o mais letrado, o professor ou o aluno, mas sim como esses indivíduos poderão construir juntos na escola, através dos novos letramentos digitais entre professores e alunos. Ou seja, um deve aprender com o outro e somar conhecimentos. Para Buzzato (2006),

[...] isso não se conseguirá nem superdimensionando a necessidade de capacitação "técnica" do professor, nem tampouco alienando-o do problema e delegando a busca de soluções desse tipo totalmente a outros profissionais (técnicos em computador) ou aos próprios alunos, mas apenas unindo professores, alunos e técnicos, se necessário, numa comunidade de prática em que esses letramentos se apoiem e apropriem mutuamente e na qual laços de autoridade e formas de competição se transformem em laços de solidariedade e formas de colaboração. (BUZATTO, 2006, p. 11).

Deveras, o letramento digital é um processo de construção, que poderá ser adquirido, ampliado e evoluído com a prática individual e colaborativa entre os indivíduos no processo de ensino-aprendizagem e precisa ser somado aos letramentos já existentes. Outro fator importante para não cair no erro de favorecer a exclusão é priorizar o respeito, não anulando o letramento já existente em um, nem sobrepondo o letramento presente em outro, pois só esse entendimento promoverá a troca e a construção de saberes.

Para tanto, é necessário ultrapassar as questões funcionais de saber usar computadores ou pesquisar na *web* e adentrar numa noção mais crítica de letramento digital. Em outras palavras:

[...] é importante enfatizar que o conhecimento da mídia envolve tanto *escrever* quanto *ler* a mesma mídia; e aqui, novamente, a tecnologia digital apresenta alguns novos e importantes desafios e possibilidades. A crescente acessibilidade desta tecnologia significa que crianças bem jovens possam com facilidade produzir textos multimídia e mesmo hipermídia interativa – e números crescentes de crianças têm acesso a tal tecnologia em suas casas. (BUCKHINGHAM, 2010, p. 51).

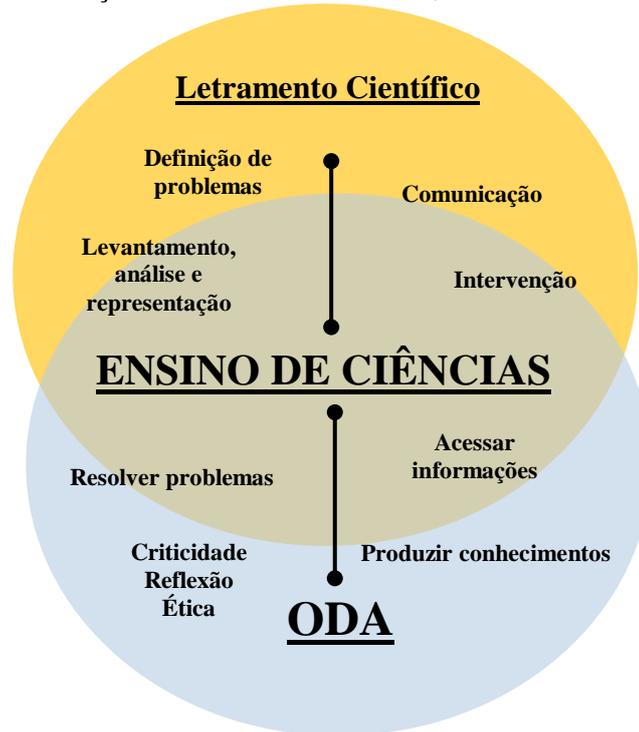
Os parâmetros desenhados anteriormente pelo escritor são por ele apontados como caminhos para que os professores possam auxiliar a aprendizagem de cada componente curricular com uma série de recursos digitais, combinando “texto escrito, imagens visuais, animações, áudio e vídeos. Destacando que um dos aspectos “mais desafiadores dessas atividades é a interatividade, ou seja, “os alunos têm de pensar bem sobre como diferentes usuários poderiam interpretar e usar suas produções, e como navegarão.” (BUCKHINGHAM, 2010, p. 51).

Em outras palavras, Tarouco (2009, p. 84) considera que “a aprendizagem resulta da interação do sujeito com o objeto do conhecimento” e, desse modo, a interação pode ser mais ou menos ativa, seja na resolução de problemas, seja no uso da interatividade que “envolve o estudante em processamento ativo do material educacional atentando para a necessidade de reduzir a carga cognitiva”. Assim,

A aprendizagem significativa ocorre quando o estudante dedica esforço consciente no processo de cognição através de atividades tais como selecionar, organizar, integrar nova informação no conhecimento existente. Fatores motivacionais afetam a aprendizagem aumentando ou reduzindo o engajamento cognitivo e diferenças no conhecimento prévio e habilidades do estudante afetam o quanto é aprendido no manuseio de determinada mídia. (TAROUCO, 2009, p. 7).

São vários os tipos de interação que podem ser vistos como proposta para o desenvolvimento da aprendizagem, mas iremos destacar os Objetos Digitais de Aprendizagem no ensino de Ciências, por serem foco de estudo da nossa pesquisa, no intuito de incentivar a investigação e o letramento científico, como ilustrado na Figura 11, que, por um lado, minimiza o excesso de informações e conceitos e viabiliza as habilidades que promovem a investigação, propostas de hipóteses, testes de explicações, entre outras, uma vez que, de acordo com a BNCC, “poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos”, a exemplo de compreender o consumo de energia de aparelhos eletrônicos ou interpretar rótulos de alimentos. (BRASIL, 2017, p. 547).

Figura 11 – Relação entre ensino de Ciências, ODA e Letramento Científico



Fonte: BNCC (BRASIL, 2017, p. 321-324).

Dessa forma, apostamos que listas, textos escritos e tabelas são bem menos agradáveis e produtivos do que as diversas formas de interatividade com os ODA.

Nesse sentido, quais as possibilidades de usos dos ODA no ensino de Ciências que o professor pode utilizar com seus alunos? Há vários caminhos de aproximação com os ODA e o mundo dos adolescentes, principalmente, as que já foram incorporadas pelos adolescentes e que fazem parte do seu cotidiano e das transformações sociais em que vivem e participam.

Com isso, podemos afirmar que a sociedade atual está vivendo uma nova revolução, que abala profundamente a forma de comunicação entre as pessoas, sendo a revolução tecnológica uma delas. O ensino de Ciências, as formas de ensinar e aprender também já não são as mesmas de vinte ou dez anos atrás; portanto, é importante capacitar os docentes para que, mediante os avanços tecnológicos e as necessidades de novos ensinamentos, possam ofertar novos aprendizados aos seus alunos. Na ótica de Kenski (2013),

É preciso que um novo profissional docente-conhecedor profundo das inter-relações pedagógicas, psicológicas, políticas e tecnológicas nas atividades de ensino e aprendizagem – esteja presente para dimensionar, programar e orientar com habilidade a produção de ações educativas que vá ao encontro das necessidades de formação continuada das pessoas em diferenciados caminhos. (KENSKI, 2013, p. 10).

Desse modo, inserir as novas tecnologias no ensino de Ciências representa um desafio possível de se alcançar, em que podemos utilizar um espaço bastante favorável para esse fim, o âmbito escolar.

2.2.2 Uma visão pontual sobre as tecnologias digitais no ensino de Ciências

Em nossas discussões anteriores, evidenciamos os usos, possibilidades e transformações causadas pelas tecnologias na educação no ensino de Ciências. Porém, ao discutir sobre o processo educativo, também percebemos que não há como não pensar no ensino e na aprendizagem, nos anseios e desafios que acompanham os profissionais que atuam nesse meio e nas buscas e tentativas de métodos que proporcionem o alcance e a construção do saber.

Devido às diversidades existentes na vida de cada um que compõe a comunidade escolar, no aspecto social, emocional, familiar etc., essa construção não acontece de forma unificada. Segundo Bertti (2018), fazendo referências a Vigotski (1987),

Aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo passa para adquirir ou modificar competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos ou valores, este processo envolve o raciocínio, a experiência, a memória, a observação e a formação. (BERTTI, 2018, p. 3).

Falando de recursos e alternativas para ensinar e aprender, os autores Silva, Kalhil e Nicot (2015) entendem que, no meio educacional, a tecnologia é um recurso de comunicação existente entre o conhecimento, o educador e o aprendiz, e consideram as tecnologias tradicionais como: quadro negro e giz, quadro branco e pincel, fala e escrita, caderno e caneta, lápis e borracha, mesas e cadeiras e outros. Os autores ratificam que, com a chegada das Tecnologias de Informação e Comunicação, a TV, o rádio, o computador e, mais recentemente, os *smartphones* são vistos como recursos tecnológicos que poderão auxiliar o trabalho docente no processo de ensino-aprendizagem. Porém, Gonçalves (2020) faz o alerta de que não devemos descartar as tecnologias antigas, as quais podem ser vistas como aliadas para viabilizar a melhoria do ensino, ou seja, não se trata de substituir ou subtrair um recurso por outro, mas, sim, de somar, readaptar as tecnologias que vierem a surgir.

Em todas as áreas do conhecimento, nessa dinâmica da atualidade em ter a necessidade de oferecer aos alunos maneiras diferentes e inovadoras de adquirir

conhecimentos. Fernandes (2015) diz que as TIC têm se tornado um recurso essencial para o ensino, sobretudo para aqueles que trabalham com assuntos de Ciências (por exemplo, Física, Química, Biologia, Geologia, Astronomia), pois existem disponíveis vários recursos que poderão ser usados nas aulas de Ciências, como as animações, simulações, jogos educativos, vídeos, hipermédias, entre outros.

Fernandes (2015) acrescenta, ainda, que o desafio para se conceber a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências (TICEC) é adotar metodologias que rompam com os métodos tradicionais (transmissiva, baseado no livro didático, no formalismo matemático etc.). Focar em estratégias que levem os alunos a pensar, pesquisar, selecionar informações, organizar argumentos, recolher argumentos e apresentar conclusões são caminhos promissores para o alcance de uma aprendizagem mais significativa. Gonçalves (2019) endossa os pensamentos desse autor ao dizer que o professor precisa repensar sua prática de ensino e buscar estratégias diferenciadas, focadas em novas práticas, para alcançar os objetivos almejados nessa modalidade de ensino.

Assim, compreendemos que não basta utilizar qualquer recurso, é preciso saber como utilizá-lo e para quê; logo, a escolha do recurso deve estar em consonância com a metodologia que irá ser aplicada e com o objetivo que se deseja alcançar.

No entanto, Fernandes (2015) aponta obstáculos possíveis para o uso das tecnologias no ensino de Ciências, como, por exemplo: escolas que não possuem laboratórios de informática, sendo uma assertiva, tendo em vista a realidade de muitas escolas públicas brasileiras em que a situação de infraestrutura e materiais pedagógicos ainda são escassos. Muitos professores resistem e não aceitam o uso da TIC em sala de aula, como é o caso da proibição, por parte de alguns docentes, quanto ao uso da calculadora e *smartphones* em sala de aula e da preparação dos professores de Ciências para a inserção das TIC na rotina pedagógica desses profissionais.

Como percebemos, trazer para o ensino de Ciências as tecnologias digitais é algo que requer planejamento, escolha certa do recurso, conhecê-lo bem, conciliá-lo à metodologia utilizada e que esteja em consonância com os objetivos que se pretendem alcançar. Dentre várias experiências já realizadas no ensino de Ciências, destacamos uma breve síntese do trabalho de Dissertação de Mestrado intitulado “O uso de um objeto de aprendizagem no ensino de Ciências tomando-se como referência a teoria Sócio construtivista de Vygotsky”, que trata de uma intervenção pedagógica nas turmas da 7ª série C (6º ano) do Ensino Fundamental, realizada numa escola estadual de Bauru pela pesquisadora Dalva Mariana

Affonso²⁴, a partir do uso do Objeto de Aprendizagem “Nutrição: do alimento a digestão²⁵”, para investigar os usos dos ODA na sala de aula como oferta do potencial a ser explorado para a melhoria do ensino e da aprendizagem de conceitos científicos no ensino de Ciências.

A escolha do conteúdo “Sistema Digestório”, segundo a pesquisadora, se deu devido “a visão macroscópica que os estudantes apresentam sobre esse tema”, uma vez que eles entendem a nutrição como um tubo pelo qual entram e saem os alimentos, e que, em seu interior, os alimentos seguem caminhos distintos, conforme sejam sólidos ou líquidos. O Objeto de Aprendizagem escolhido pelos autores para o ensino desse conteúdo foi uma animação (Nutrição: do alimento à digestão) que simula no computador o funcionamento do Sistema Digestório integrado aos outros sistemas do corpo humano (circulatório, respiratório etc.), o que não é possível visualizar nas imagens estáticas dos livros didáticos, não sendo possível uma visualização explícita

[...] dos processos mecânico e químico da digestão dos alimentos; visão tridimensional do sistema digestório e seus órgãos; nutrientes como fonte de energia para o corpo; absorção dos nutrientes pelos capilares e chegada às células de todos os tecidos do corpo pela circulação. (AFFONSO, 2008, p. 60).

O Objeto de Aprendizagem ainda possibilitou ao estudante o acesso a várias fases do processo da nutrição, listadas na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1 – Fases do processo da nutrição no ODA

| FASE 1 DO ODA | VISUALIZAÇÃO PELO ESTUDANTE |
|--------------------------------|--|
| Visão inicial: | Reúne o texto introdutório sobre alimentação e sua importância. |
| Obtenção dos alimentos: | Abrange os textos sobre o tipo de nutrição humana, o que é dieta, o que são nutrientes e como chegam até nós, com ilustrações sobre de onde vêm os alimentos. |
| “Fazendo” o prato: | Descreve os três principais macronutrientes, carboidratos, proteínas e lipídeos. O texto apresentado é modificado conforme o usuário clica em um determinado tipo de alimento. |
| Almoçando: | Congrega os textos sobre a boca, dentes e saliva. |
| Engolindo a comida: | Inclui os textos sobre deglutição e enzimas. |
| Digestão e absorção: | Compreende os textos referentes aos processos químicos e físicos da digestão no estômago e intestino delgado e a absorção dos nutrientes e sua posterior distribuição pelo sistema circulatório. |

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

²⁴ Unesp – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências/campus de Bauru. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. E-mail: dalva.mariana@gmail.com.

²⁵ O termo utilizado na dissertação é AO (Objeto de Aprendizagem).

A pesquisa foi dividida em três fases: Fase 1-> Avaliativa, Fase 2 -> Uso do OA e a Fase 3 -> Pós-avaliação. No primeiro momento, a pesquisadora solicitou aos estudantes que respondessem, a partir dos conhecimentos individuais, a seguinte questão: “O que acontece ao alimento quando você o come?” De acordo com a autora, a “atividade proposta tinha o objetivo de iniciar e/ou dar continuidade ao processo de aprendizagem construtivista” (AFFONSO, 2008, p. 66). Foi realizado um mapeamento com as respostas dos estudantes:

- Todos os alunos relacionaram que os alimentos ao entrarem na boca sofrem a digestão;
- Quase todos os alunos citaram nomes dos órgãos envolvidos na digestão, em especial o estômago e o intestino;
- Alguns desenhos continham o nome de quase todos os órgãos envolvidos na digestão. Porém, isso não significa necessariamente que os alunos tinham pleno conhecimento do que esses nomes significavam. No transcorrer do programa das atividades de ensino, abordam-se os órgãos envolvidos apontados nesse levantamento;
- Nenhum aluno escreveu o conceito de digestão;
- Alguns alunos escreveram que o que é bom dos alimentos é absorvido pelo corpo e o que é ruim é transformado em fezes. E, comida boa, na percepção deles, são as vitaminas. Gordura, para eles, é ruim em todas as formas;
- Muitos alunos fizeram desenhos do corpo, mostrando o que ocorreria aos alimentos quando os comemos. (AFFONSO, 2008, p. 67).

Com essa compreensão, foi iniciado o segundo momento, onde a turma foi dividida em grupos para responder a mesma questão, mas, dessa vez, deveriam responder à questão numa folha de 1,80m x 1,00m, com o desenho de uma silhueta de um dos alunos, e chegar num consenso entre eles.

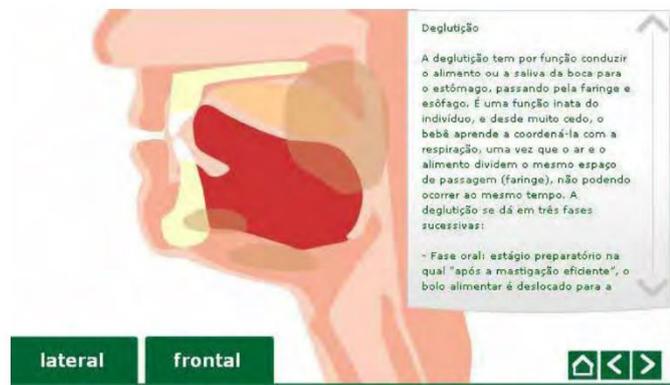
Novamente, foi realizada uma avaliação das respostas dadas pelos alunos com a apresentação de cada grupo e ainda a discussão em torno da possibilidade de construir o próprio conhecimento e a aceitação do erro quando estão em processo de aprendizagem. Em seguida, a proposta foi a apresentação do Objeto de Aprendizagem, didaticamente, em três partes: 1. Alimentação e tipos de nutrientes; 2. Mastigação e Digestão; 3. Absorção dos nutrientes. Vejamos nas Figuras 12 e 13:

Figura 12 – Tela do OA sobre alimentação e nutrientes (coleta de mel)



Fonte: Affonso (2008, p. 76).

Figura 13 – Tela do OA sobre mastigação



Fonte: Affonso (2008, p. 84).

De acordo com os resultados apresentados na pesquisa, a autora trouxe informações sobre os estudantes que consideraram que aprenderam muitas questões para as quais nunca tinham atentado na sala de aula. Além disso, vale a pena ler sobre os resultados em torno do uso do OA nas aulas:

Porém, o uso de animações, em particular, foi apontado pelas alunas como elemento motivador para compreensão dos conceitos. O uso das simulações propiciou às estudantes a visualização de como a enzima amilase, por exemplo, age nos carboidratos. Essa visualização traz ao estudante a concretização de temas que são de difícil abstração. As próprias alunas relataram que sempre ouviam falar sobre enzimas, porém nunca conseguiam imaginar o que eram e como funcionavam. (AFFONSO, 2008, p. 89).

Esse exemplo de uso de ODA, que pode ser aprofundado com a leitura do trabalho completo da pesquisadora, reforça a ideia que defendemos neste trabalho, pois a introdução do uso de ferramentas tecnológicas possibilita tornar as aulas mais interativas e interessantes por favorecer uma aprendizagem mais significativa e otimizar o tempo do professor. Esses ainda serão também os passos de discussão no tópico seguinte.

2.2.3 Os APP para *smartphones* como facilitadores do ensino contemporâneo e otimização do tempo docente

Atualmente, a carga horária de trabalho pedagógico, o tempo dedicado às leituras, a administração do tempo para a realização de cursos para sua profissionalização e os principais usos e objetivos ao manusear as Tecnologias de Informação e Comunicação envolvem os profissionais da educação, em uma nova reconfiguração de espaço/tempo.

São inúmeras as funções que estão direcionadas ao cumprimento do exercício da docência. É em virtude desse transbordamento de obrigações que alguns profissionais se sentem fadigados, sobrecarregados e até adoecidos. No caso dos docentes, o horário de trabalho não se limita apenas à sala de aula, pois trazem para casa atividades que, segundo Citelli (2017), se devem ao “trabalho oculto”, representado por incumbências não computadas, a exemplo do preparo de atividades especiais a serem desenvolvidas com os alunos. Kenski (2013) também afirma que

As horas dedicadas ao estudo, à pesquisa, ao planejamento pedagógico, ao preparo das aulas, à produção de materiais didáticos e às correções das atividades dos alunos — normalmente realizadas fora do ambiente escolar — não são, em geral, computadas na jornada semanal de dedicação do docente. (KENSKI, 2013, p. 57).

Essa demanda de trabalho estendida não é sentida por todos, sendo percebida diferenciadamente por cada professor, e depende de vários fatores, como as horas dedicadas à instituição de trabalho, a realidade e exigências da escola em que estão inseridos etc. Nesse sentido, Ribeiro (2016) diz:

Lembre-mos também de outro aspecto que influencia na gestão do tempo do professor: a conexão irrestrita e os tempos da web. O acompanhamento de grupos em redes sociais ou de produções via editores de texto em nuvem pode atravessar noites e finais de semana. Reclamações e solicitações podem

chegar ao professor por meio de WhatsApp, inbox de redes sociais ou por e-mail, a qualquer momento, exigindo respostas rápidas que o professor nem sempre pode ou está disposto a dar. (RIBEIRO, 2016, p. 104).

Dessa forma, admitimos que as tecnologias digitais interferem nessa nova reconfigurações de tempo e espaço em que estão inseridos os professores, seja no ambiente de trabalho, seja na vida pessoal. Percebemos, assim, o quanto a vida desses profissionais são preenchidas de atividades e, dependendo do contexto em que estão inseridos, essa realidade pode até mesmo se multiplicar, indo além dos muros escolares. Diante disso, surge a necessidade de uma organização da rotina docente, como também a inserção de metodologias otimizadoras temporais, que possam contribuir para a conciliação dos usos do tempo profissional, tanto no ambiente de trabalho quanto na sua vida pessoal (KENSKI, 2013, p. 11).

Nessa perspectiva, é necessário que o professor procure fazer bom uso de recursos e estratégias para “ganhar” tempo na sua prática educativa. Acreditamos que existem ferramentas tecnológicas que podem ser um dos caminhos percursos deste aproveitamento do tempo docente, estamos nos referindo aos aplicativos para *smartphones* que, mediante as suas diversas funcionalidades, podem cumprir também com essa finalidade. Pois como afirma Conceição (2018, p. 25), os aplicativos, a partir da sua sigla em inglês “*Apps*”, que significa aplicações, são entendidos, de modo geral, como uma “coleção de instrumentos que facilitam a realização dos mais variados tipos de finalidades.”

Nesse caso, apontamos não apenas a realidade do professor como sendo uma das razões para a utilização desses artifícios tecnológicos, mas também a realidade de nossos alunos, nascidos na “Geração *App*” dita anteriormente, dotados de hábitos, competências e habilidades muito distintas, com comportamentos versáteis, curiosidades afloradas, respostas elaboradas, e sobrecarregados de informações em amplos segmentos, muitas vezes, influenciadas por estes suportes.

Por sua vez, Garutti e Ferreira (2014) afirmam que essa influência geral da tecnologia móvel e de aplicativos é representada pela aparência nos últimos anos de uma série de neologismos com a expressão “m-” (a primeira letra do termo inglês *mobile* - “móvel”), como *m-commerce*, m-governo, m-literatura, m-lazer, m-jogos, m-etiqueta, mobilização e moblog e “m-aprendizagem”. Ainda sobre *App*, os dados de uma consultoria de tecnologia móvel, a

“*App Annie*²⁶”, ressalta que o Brasil foi o país em que o *download* de aplicativos mais cresceu no terceiro trimestre de 2014, de modo que no ano de 2019 se tornou o terceiro país do mundo com mais aplicativos baixados nos celulares por pessoa (LIMA, 2016, p. 34). Esses dados nos fornecem um panorama do quanto estas ferramentas estão presentes na vida das pessoas, inclusive, dos docentes e discentes, sendo uma das justificativas para inserir seu uso no contexto escolar.

Embora saibamos, como já enfatizado em tópicos anteriores, que nem todos os aplicativos existentes são destinados para a prática pedagógica, compreendemos que existem muitos que, mediante suas diversas funcionalidades, favorecem seu uso nas salas de aulas. A seguir, apresentamos brevemente alguns *APP* com a finalidade de auxiliar os professores na organização e na execução das tarefas inerentes ao cotidiano escolar, no que diz respeito à interatividade (simulações, elaboração e correções de exercícios e atividades) e produção (imagens, vídeos, áudios e conteúdos multimídias). Vejamos na Figura 14:

Figura 14 – ODA para uso na rotina docente de interação e produção



Fonte: Google imagem

A Figura 14 nos mostra alguns aplicativos, dentre os quais queremos destacar o *Sway*, o *Google forms*, o *Plicker* e o *Ciências RA*. Todos eles apresentam funcionalidades que poderão auxiliar os professores em sua prática pedagógica, sobretudo, na organização do tempo docente, como abordaremos nos parágrafos seguintes.

O *App Sway* contribui para o aumento da produtividade dos alunos em torno do aprendizado e para otimização do tempo docente. Esta ferramenta permite o encaminhamento

²⁶ Endereço da consultoria: www.appannie.com

de conteúdos e de atividades interativas antes das aulas presenciais. Esse método colabora na gestão do tempo do professor e da sala de aula, diminuindo o desgaste da transcrição da lousa para os cadernos, viabilizando a ampliação de mais atividades, o cumprimento do currículo e, conseqüentemente, a construção do saber.

Os aplicativos *Google Forms* e *Plicker* também viabilizam a otimização do tempo docente no aspecto da correção e *feedback* de atividades e avaliações formativas, pois permitem aos alunos acompanharem, em tempo real, o desempenho de suas aprendizagens, sem a necessidade de longos tempos de correção em casa, somados à elaboração dos planejamentos didáticos, registros do diário de classe, participação em formação continuada, o próprio fluxo de trabalho e do calendário escolar. Nas palavras de Kenski (2013, p. 10), essa rotina, muitas vezes, causa nos docentes um transbordamento, dificultando a conciliação de suas atividades docentes e sua vida pessoal.

Outra sugestão sobre o uso dessas tecnologias para essa organização do tempo na vida desses profissionais é o *App Ciências RA*. Esse recurso viabiliza uma apresentação de imagens em 3D de acordo com o conteúdo abordado, seja as estruturas celulares, ciclos dos parasitas ou outros. Para Ribeiro, (2016, p. 96), esse método de ensino viabiliza o “[...] ganho de tempo de aula, ampliação de espaço para discussões e mobilização da aprendizagem dos alunos”. Além disso, “o fato de esse professor não precisar desenhar, de próprio punho, cinco ou dez ciclos por aula dada, no quadro negro, substituindo essa ação por materiais pré-programados já significa um ganho. Ganho de gestão do tempo de aula e mesmo de saúde.” (RIBEIRO, 2016, p. 96).

Diante do exposto, percebemos que os professores conseguem encontrar vários caminhos metodológicos para que a sua prática pedagógica possa contemplar um amplo conjunto de experiências vivenciadas pelos seus educandos, seja no processo de ensino aprendizagem, seja para a otimização do tempo docente.

De fato, os *app* para *smartphones* possibilitam uma infinidade de formas de aprendizados que as tecnologias fixas não são capazes de potencializar, como a diversidade de informações e flexibilização do tempo. Portanto, em meio às potencialidades apresentadas nesses recursos e suas contribuições para a prática docente, não podemos deixar de enfatizar a relevância da metodologia utilizada para o alcance dos objetivos almejados, como também a formação continuada como processo importante na capacitação de professores que desejam trabalhar com artefatos digitais em sala de aula. Assim, entendemos que nem mesmo os aplicativos ou a mais moderna das tecnologias podem trazer inovação para educação se não

for por meio de uma prática docente articulada com a realidade da comunidade escolar e com os objetivos almejados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos a metodologia utilizada para a realização deste estudo, evidenciando a natureza da pesquisa, o *lôcus* da pesquisa, os participantes da pesquisa, como se deu a coleta de dados da pesquisa, os instrumentos envolvidos na pesquisa, a descrição da proposta metodológica do plano de atividades interativas, os procedimentos de análise de dados e caracterização do produto educacional.

3.1 Natureza da pesquisa

Para a construção desta pesquisa, como aporte metodológico, optamos por usar a pesquisa qualitativa, partindo do caráter subjetivo do objeto investigado e compreendendo os aspectos que envolvem o indivíduo e suas relações, já que esse tipo de pesquisa “procura entender, interpretar fenômenos sociais inseridos em um contexto” (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 34). Sobre esse tipo de pesquisa, assim conceitua Godoy (1995),

A pesquisa qualitativa [...] envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo. (GODOY, 1995, p. 58).

A pesquisa foi desenvolvida embasada em algumas etapas de estudo e reflexões acerca de diversas fontes bibliográficas. Dentre as fontes utilizadas, selecionamos as principais teorias que abordam os avanços tecnológicos e suas contribuições para as novas reconfigurações do espaço/tempo, bem como para a prática pedagógica no contexto de sala de aula. A pesquisa bibliográfica, segundo Severino (2007, p. 123), é “aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos”. Desse modo, buscamos respaldos em teses, livros, *sites*, entre outros suportes textuais que discutem sobre a temática em questão, para, assim, encontrarmos subsídios que nos ajudassem a compreender melhor nosso objeto de estudo.

Usamos ainda o método da pesquisa exploratória, que “busca levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2007, p. 123). Essa etapa foi de suma importância e nos propiciou a coleta dos dados da pesquisa, que ocorreu na Escola Municipal

de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho, em Alagoa Grande-PB. Na oportunidade, realizamos uma visita à escola campo e aplicamos um questionário aos professores colaboradores, através da utilização do aplicativo *Google Forms*, com perguntas sobre a otimização do tempo docente e a relação entre a sua prática de ensino e as novas tecnologias. Para esse processo, contamos como sujeitos colaboradores 03 professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental.

Vale ressaltar que mesmo com a possibilidade de usar uma ferramenta digital, a exemplo do *WhatsApp* ou outro *APP* já existente nos celulares dos colaboradores, optamos por realizar essa atividade presencialmente, na hora do intervalo das aulas, sendo combinado com cada professor em dias alternados, para que a pesquisadora pudesse acompanhar possíveis questionamentos e contribuições de forma oralizada e, se necessário, registrar novas informações no diário de campo. De acordo com Zabalza (2004), o diário de campo constitui um importante instrumento de pesquisa, pois permite que os dados sejam registrados de maneira sequencial e atualizada, já que o pesquisador está em contato com os colaboradores.

Em seguida, elaboramos um Plano de Atividades Interativo, envolvendo o uso de Objetos Digitais da Aprendizagem, para exposição do conteúdo de Ciências referente às “Células”, como também para contribuir com a rotina e a otimização do tempo docente. Esta metodologia foi idealizada para ser desenvolvida durante 03 encontros de 80 minutos, equivalentes a 2 horas-aula, e ficará disponível em um *e-book* (“Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”), para que sirva de instrumento auxiliar para os professores que atuam neste segmento de ensino, como também para outros profissionais da educação e pesquisadores que se interessem por essa temática, culminando no produto educacional desta pesquisa. O *e-book* ficará disponível em duas modalidades: em *QR-Code* e em documento PDF.

Vale ressaltar que, inicialmente, o produto de nossa pesquisa foi idealizado para ser testado em sala de aula, porém, devido à pandemia causada pelo “novo coronavírus 2019” ou “SARS-CoV-2”, isso não foi possível. A pandemia provocou mudanças radicais no modo de vida das pessoas do mundo inteiro. E, diante desse cenário, o Brasil “teve de tomar providências rápidas, a fim de amenizar a curva de contaminação do vírus, evitando assim um provável colapso do sistema de saúde, um dos únicos do mundo universais e públicos” (RIBEIRO, 2020, p. 02). Dentre as principais medidas adotadas, destacam-se a quarentena domiciliar e o fechamento de estabelecimentos, pensados para diminuir o convívio social e, conseqüentemente, a disseminação do vírus. Assim, “Com a recomendação de que se

evitassem ‘aglomerações’, os primeiros estabelecimentos a serem fechados foram as escolas” (RIBEIRO, 2020, p. 02).

A partir desse cenário, o documento federal “Aspectos legais e Contextualização da Educação Básica em Tempo de Pandemia”, fornecido pelo Ministério da Educação (MEC), cita as normativas apresentadas em uma linha do tempo sobre os “novos” caminhos da educação do Brasil em tempos de pandemia.

Desse modo, em várias ações mencionadas, nos remetemos a de número 5.1 apresentada nesse documento, em 17 de março de 2020, que sinaliza algumas ações realizadas logo após a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarar o estado da pandemia devido à COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus. O Ministério de Educação (MEC) publicou a Portaria nº 343, que “dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19.” Inicialmente, por um período de 30 dias, contados a partir da publicação da Portaria.

Estados e municípios precisaram adequar os passos da educação nessa mesma vertente, sendo publicado pelo governador do Estado da Paraíba no Diário Oficial, no dia 19 de março de 2020, através do Decreto Nº 40.128, de 17 de março de 2020, que “Dispõe sobre a adoção, no âmbito da Administração Pública direta e indireta, de medidas temporárias e emergenciais de prevenção de contágio pela COVID-19 (Novo Corona vírus), bem como sobre recomendações aos municípios e ao setor privado estadual”, definido da seguinte forma:

Art. 2º Fica determinado recesso escolar em toda rede pública estadual de ensino no período de 19/03/2020 até 18/04/2020. Parágrafo único. A determinação prevista no caput também se aplica às redes de ensino municipais e às escolas e instituições de ensino privadas localizadas no Estado da Paraíba.

Da mesma forma, o prefeito municipal de Alagoa Grande-PB, através do Decreto Nº 18/2020, no seu Artigo 6º, inciso I, determina a suspensão das aulas presenciais na rede pública municipal, no período de 19/03/2020 até 18/04/2020. No entanto, com a permanência da pandemia em nosso país/estados/municípios, esses prazos foram estendidos por tempo indeterminado e as instituições escolares seguiram suas atividades através de uma modalidade intitulada de “Ensino Remoto”, buscando viabilizar, desse modo, aprendizagens de forma *online*, inviabilizando a aplicação do referido produto educacional.

Sendo assim, o percurso de nossa pesquisa precisou adequar-se a esse cenário e optamos por percorrer meios possíveis e legais, priorizando sempre o compromisso e a seriedade em concluir nossa pesquisa, coletando os dados necessários e deixando uma contribuição para o contexto educacional, priorizando a relevância deste estudo, já que a essência de sua proposta e a contribuição dele para os professores supracitados, para outros profissionais da educação, como também pesquisadores que se interessarem por essa temática, mantiveram-se intactos, sem prejudicar os objetivos almejados.

3.2 O *locus* da pesquisa

A escola escolhida para desenvolver esta pesquisa foi a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho, localizada na Rua Vila São João, s/n, Alagoa Grande-PB. Segundo informações contidas no Projeto Político Pedagógico (PPP, 2016), a escola recebeu esse nome em homenagem a um personagem de sua comunidade, o Sr. Severino Ramalho, filho do casal Acúrsio Ramalho de Luna Alencar e Belisa Ramalho de Lima, nascido em Teixeira, cidade do Sertão Paraibano, em 02 de junho de 1892. O seu pai era agricultor e proprietário de terra.

Severino Ramalho pertencia às Ordens Nossa Senhora do Carmo, Coração de Jesus e membro da Ordem Terceira Franciscana e, juntamente com sua esposa, decidiu fazer uma doação de uma gleba de terra correspondente a trinta e seis (36) hectares à Mitra Arquidiocesana da Paraíba. A doação feita em cartório foi destinada à construção de uma igreja e um colégio equipado para o sexo masculino, que deveria ficar sob a direção dos Maristas. Daí a doação da tão conhecida “Terra da Santa”, termo popular que os leigos ainda chamam essa área doada, onde seria executado o projeto idealizado por Severino Ramalho. A terra foi doada, como consta na Escritura Pública de Doação, lavrada nas notas do Cartório do 2º Ofício, em 13 de junho de 1946, Livro nº 07, fls. 208 a 213.

Severino Ramalho morreu em 14 de novembro de 1969 e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Severino Ramalho foi fundada no ano de 1970, com a finalidade de atender a comunidade da Vila São João. Essa instituição funcionava da alfabetização a 4ª série (hoje, 1º ao 5º ano) e contava com 03 salas de aula e 01 salão que também funcionava como sala de aula. Além dessas salas, havia 3 banheiros, 1 almoxarifado, 1 secretaria e 1 cozinha. Tinha uma estrutura antiga e encontrava-se em razoável estado de conservação, porém, o maior problema de sua estrutura sempre foi a falta de espaço e, por conta disso, os alunos

tinham pouco espaço, em especial na hora do intervalo do lanche e recreio. A escola não tinha recursos arquitetônicos para alunos com necessidades educativas especiais, não possuía rampas, banheiros adaptados ou estruturas similares.

Faltava muito para que, fisicamente, essa escola se tornasse um lugar de qualidade, propiciando à sua clientela melhores condições de funcionamento e de organização, comprometendo a qualidade do processo ensino-aprendizagem, desfavorecendo o desenvolvimento das habilidades e potencialidades dos alunos.

Diante dessa situação, foi solicitado ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), pelo gestor da época, João Bosco Carneiro Júnior, um terreno maior existente na mesma comunidade, a alguns metros da escola antiga (ver Figura 15), para ser construída uma nova escola, a qual foi inaugurada no ano de 2018, na gestão do prefeito Antonio da Silva Sobrinho.

Figura 15 – Escola Severino Ramalho Vila São João – Antiga



Fonte: acervo da pesquisadora.

A nova escola (ver Figura 16) conta com os seguintes compartimentos: 07 salas de aula, 06 banheiros para uso de alunos (03 femininos e 03 masculinos), 01 banheiro para uso dos professores, 01 banheiro para os auxiliares de serviços gerais, 01 cozinha, 02 almoxarifados (um para guardar material de apoio aos professores e o outro para merenda e material de limpeza), 01 sala de leitura, 01 sala de informática, 01 coreto para as apresentações e realizações de atividades extraclasse, e um espaço livre para a recreação dos alunos.

Figura 16 – Escola Severino Ramalho Vila São João – Nova



Fonte: acervo da pesquisadora.

Atualmente, a escola é composta por 16 professores e 12 funcionários, com funcionamento diurno, sendo o turno da manhã voltado para as séries iniciais do Ensino Fundamental e a Educação Infantil, composta por 152 alunos, e o turno da tarde para as séries finais do Ensino Fundamental, com 90 alunos, totalizando 242 alunos, os quais, na grande maioria, são moradores da mesma comunidade em que a escola foi construída.

3.3 Participantes da pesquisa

Os colaboradores da pesquisa foram os três professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho, localizada no município de Alagoa Grande-PB.

A esses professores, foi aplicado um questionário com 09 questões, que nos ofereceu dados referentes à organização do tempo profissional e pessoal, e a relação da sua prática docente com as TIC.

De acordo com os dados, obtidos com a aplicação do questionário, mostraremos o perfil dos 03 professores participantes, contribuição essa muito importante para a construção desta pesquisa. Dos três colaboradores, enumeramos dois indivíduos do sexo masculino com faixa etária maior que 50 anos e 01 do sexo feminino com idade maior que 30 anos, todos com experiência docente com mais de 10 anos e formação profissional que abrange graduação (1), Pós-graduação *lato sensu* (1) e Pós-graduação *stricto sensu* (1). Para preservar a identidade desses participantes, durante as análises, os denominaremos de professor 1, professor 2 e professor 3.

3.4 Coleta de dados e instrumentos envolvidos na pesquisa

Metodologicamente, utilizamos alguns instrumentos para coletar os dados. Na pesquisa bibliográfica, utilizamos livros, artigos, teses etc.; já na pesquisa exploratória, fizemos uso de questionário com perguntas semiabertas e do caderno de registro ou diário de campo, os quais também foram importantes nesse processo. Segundo Gil (1999), o questionário pode ser definido

[...] como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (GIL, 1999, p. 128).

Por essa razão, foi definida a utilização do questionário como forma de obter as informações necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa.

O procedimento de coleta de dados aconteceu seguindo algumas etapas: inicialmente, com base nas ideias de alguns autores, foi feito o arcabouço teórico para embasar a temática em questão. Depois, foi realizada uma visita à escola campo de pesquisa e aplicado um questionário, elaborado pela professora pesquisadora e respondido pelos professores colaboradores, através de perguntas sobre a organização temporal, como também sobre a relação entre o ensino de Ciências e as novas tecnologias. O questionário foi constituído por 09 questões, organizado em 02 blocos: bloco A (organização do tempo pessoal e profissional) e bloco B (A relação das TIC com a vida docente dentro e fora do ambiente de trabalho) que foi aplicado através do uso do aplicativo *Google Forms*, como consta no Apêndice 1.

O questionário serviu de importante meio de informações sobre a rotina e a prática docente nos dias atuais e sua relação com as TDIC. Para a sua realização, fizemos o uso do aplicativo *Google Forms*, uma ferramenta disponível gratuitamente na plataforma *Google*, que, segundo Bijora (2018, on-line), trata-se de

[...] um serviço gratuito para criar formulários *online*. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. A ferramenta é ideal para quem precisa solicitar feedback sobre algo, organizar inscrições para eventos, convites ou pedir avaliações.

Optamos por essa ferramenta, por contemplar a temática de nossa pesquisa, voltada para o uso das TIC disponíveis e à contribuição delas para a otimização do tempo. Este recurso, além de ser ofertado gratuitamente, permitiu-nos ter um retorno imediato de nossa entrevista, disponibilizando o gráfico quantitativo dos resultados, como mostraremos na análise dos resultados.

3.5 Analisando os dados da pesquisa

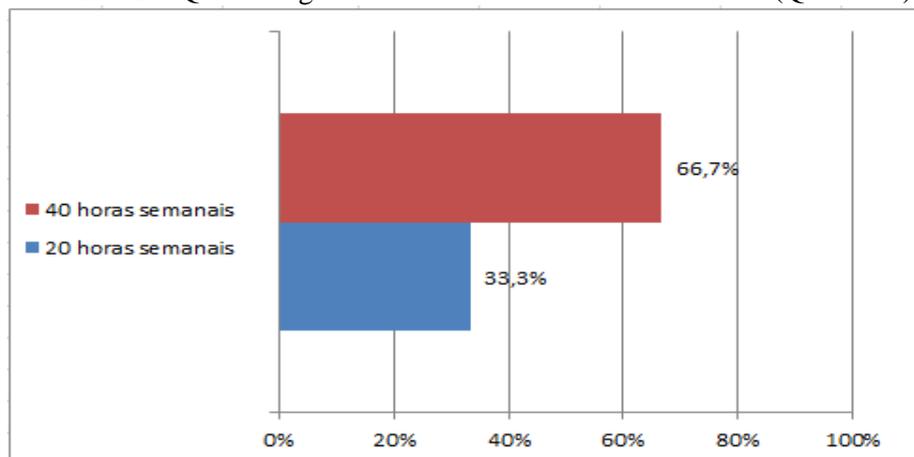
O questionário foi aplicado no segundo semestre de 2019 (mês de novembro) e teve por objetivo coletar dados de professores de Ciências que lecionam na escola campo de pesquisa, no que diz respeito à relação deles com as tecnologias de Informação e Comunicação, a organização do tempo, e para nos favorecer informações relevantes para traçarmos a elaboração do produto educacional desta pesquisa.

Podemos afirmar que o uso dessa ferramenta viabilizou a agilidade das respostas, como também a praticidade. Ouvimos até relatos de professores durante a aplicação, como: “*Gostei dessa forma de aplicação do questionário, não aguento mais conduzir papel para casa!*” (risos) (Professor 3); “*Muito prático essa forma de responder o questionário. Qual o nome desse aplicativo? Gostei!*” (Professor 2); “*Ah, vai ser respondido pelo google forms? Muito bom e prático!*” (Professor 1).

Segue a análise dos questionários aplicados:

Bloco A: organização do tempo pessoal e profissional

Na questão 1 do questionário, indagamos a respeito da carga horária exercida pelos professores no ambiente de trabalho. Conforme dados do Gráfico 1, é possível perceber que 2 professores (professores 2 e 3) exercem uma carga horária de 40 horas semanais e 1 professor (professor 1) contribui com 20 horas semanais.

Gráfico 1 – Qual a carga de trabalho docente em sala de aula? (Questão 1)

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Verificamos, assim, que dois professores exercem uma carga horária mais estendida e nos fazem entender que precisam dedicar mais tempo para executar sua prática pedagógica, desde o planejamento, correção de atividades, atualização de diários, dar *feedback* aos alunos etc.

A análise desse dado nos leva a refletir sobre a demanda de trabalho que alguns desses profissionais possuem, de modo que esse acúmulo de carga horária acaba dificultando conciliar suas atividades da vida pessoal, como consultas ao médico, usufruir de momentos familiares, horas para lazer, assumir um compromisso com a formação continuada, leituras de livros paradidáticos etc., já que boa parte do seu cotidiano está voltado para corresponder ao exercício da docência.

Talvez essa situação defina e seja uma das justificativas desses profissionais sobre as incansáveis declarações que presenciamos em horários de intervalos de aula na secretaria, corredores ou reuniões escolares, demonstrando cansaço, e relatos sobre a “falta de tempo”. De fato, pode ser um desafio conciliar sua vida profissional com a pessoal, pois como diz Kesnki (2013):

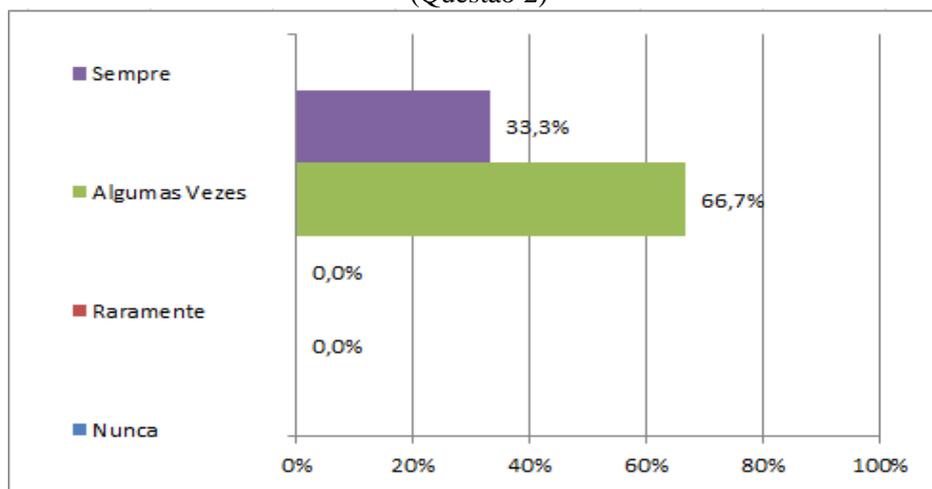
Viver no seu ritmo é aprender a manter uma relação de equilíbrio entre as suas múltiplas temporalidades. Equilíbrio para poder integrar os momentos cotidianos de reflexão, criação, descoberta, inovação, criatividade, produção, consumo, relaxamento, diversão, interação etc. (KESNKI, 2013, p. 48).

Não achamos pertinente, nesse momento, focar os motivos pelos quais alguns professores trabalham mais, se é por opção ou necessidade, e optamos por deixar para outra

discussão. Contudo, chamamos atenção para os escritos de Kenski (2013), quando diz que o equilíbrio é fundamental para a organização das nossas atividades diárias.

No que se refere à otimização do tempo, na questão 2 do questionário, perguntamos se os professores conseguiam conciliar suas atividades profissionais com a vida pessoal. A partir do Gráfico 2, podemos observar que dois professores responderam algumas vezes e um dos professores respondeu sempre.

Gráfico 2 – Você tem conseguido conciliar suas atividades profissionais com sua vida pessoal? (Questão 2)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Ao analisar as respostas, observamos que dois profissionais entrevistados demonstram dificuldades para conciliar a vida profissional com a pessoal. De fato, ser professor é uma profissão que requer muita dedicação e nem todos conseguem conciliar suas obrigações. Quem nunca ouviu relatos de professores que estão sem tempo de ir ao médico, que precisaram dormir mais tarde ou têm atividades acumuladas? Isso evidencia que existem profissionais que, muitas vezes, necessitam dedicar um terceiro horário para dar conta de sua demanda de trabalho, em “termos profissionais, portanto, os professores possuem uma relação atípica com o tempo de atuação remunerada e não remunerada” (KENSKI, 2013, p. 59). Conforme essa mesma autora, as atuações não remuneradas referem-se àquelas atividades que eles realizam sem contato direto com os alunos.

É nesse contexto que elevamos o valor desta pesquisa sobre otimização temporal e a prática docente, já que é um assunto ainda pouco enfatizado e, muitas vezes, ignorado, sendo portanto, uma realidade no nosso meio profissional, fazendo-nos lembrar as ideias de Kenski (2013) para enfatizar ainda mais essa discussão, quando ela cita um estudo realizado pelo

Banco Mundial em 1999, sobre a relação salário e tempo de dedicação de professores latino-americanos, apontando uma demanda de 35 horas semanais, mostrando uma certa reprovação dos professores e de todos os que atuam no sistema educacional, quando sabem que “suas obrigações docentes se estendem a tempos que vão muito além do exercício em aula e mesmo das suas obrigações de presença nas escolas.” (KENSKI, 2013, p. 57).

E complementa com outro fator que também vale a pena ser citado aqui:

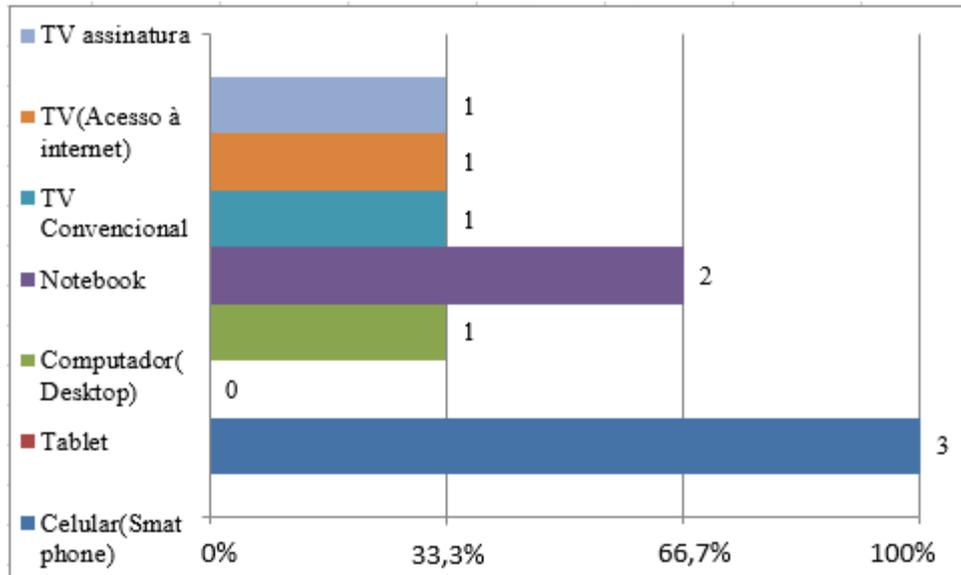
[...] as horas dedicadas ao estudo, à pesquisa, ao planejamento pedagógico, ao preparo das aulas, à produção de materiais didáticos e às correções das atividades dos alunos - normalmente realizadas fora do ambiente escolar - não são, em geral, computadas na jornada semanal de dedicação docente. (KENSKI, 2013, p. 57).

Nesse caso, vale ressaltar a importância de uso de algumas ferramentas digitais existentes gratuitamente e que podem viabilizar a esses profissionais o melhor aproveitamento do tempo, sobretudo, no contexto escolar, pois se elas existem é porque surgiu primeiramente a necessidade. Acreditamos que os aplicativos para *smartphones*, por exemplo, criados para aplicação de atividades formativas com uma proposta de correção automática, favorece a otimização do tempo docente, pois é possível, ao se apropriarem desses recursos, tecerem novas possibilidades de uso ao seu trabalho pedagógico.

Bloco B: a relação das TIC com a vida docente dentro e fora do ambiente de trabalho

Dando continuidade, seguimos para o questionamento 3, que faz uma indagação sobre os suportes tecnológicos que os professores mais utilizam. De acordo com os dados apresentados no Gráfico 3, podemos observar que os participantes têm um uso significativo do aparelho celular, seguindo do *notebook* como o segundo mais utilizado. Depois vieram os outros (*Tablet*, TV convencional, TV com acesso à *internet* e TV assinatura) com uma intensidade menor de uso pelos colaboradores, configurando-se o seguinte resultado: 100% dos professores identificaram o uso do celular como um dos suportes tecnológicos de comunicação e informação mais utilizado no cotidiano. Em seguida, temos o professor 1 apontando o *notebook*, a TV com *internet* e com assinatura; depois os professores 2 e 3, apontando o computador e a TV convencional como ferramentas mais utilizadas por eles.

Gráfico 3 – Qual principal suporte tecnológico de comunicação e informação que você mais utiliza diariamente? (Questão 3)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

O celular é apontado como o recurso mais utilizado pelos participantes, talvez porque, como bem coloca Kenski (2009),

[...] Através dos telefones celulares é possível circular as mais diferenciadas formas de informação. Também é possível a comunicação em tempo real, ou seja, a comunicação simultânea, entre pessoas que estejam distantes, em outras cidades, em outros países ou mesmo viajando no espaço. (KENSKI, 2009, p. 33).

Desta forma, o uso de *smartphones* oferece a seus usuários praticidade, comodidade e mobilidade, sendo hoje uma ferramenta considerada essencial para muitas pessoas, e todo esse crescimento, como discutido no capítulo anterior, se dá por suas diversas funcionalidades, sobretudo, quando esses aparelhos estão ligados à rede de *internet*. Como aponta Kenski (2007),

[...] a internet, possibilita a comunicação entre pessoas para os mais diferenciados fins: fazer negócios, trocar informações e experiências, aprender juntas, desenvolver pesquisas e projetos, namorar, jogar, conversar, enfim, viver novas vidas, que podem ser compartilhadas em pequenos grupos ou comunidades virtuais. (KENSKI, 2007, p. 33).

Dentre os três participantes, percebe-se que o professor 1 tem mais acesso às tecnologias do que os outros dois professores. Isso também é uma realidade que deve ser

ênfatizada, uma vez que, embora muitos pensem que as tecnologias estão acessíveis para todos, as estatísticas mostram o inverso. Kenski (2013) afirma que:

[...] por mais que consideramos as mudanças ampliadas ocorridas na cultura contemporânea com a banalização do uso das mídias digitais, temos que admitir que essas facilidades ainda não são de acesso generalizado para todas as pessoas. Ampliou-se muito o acesso de brasileiros nas redes, mas ainda há grandes segmentos da população que não têm conhecimentos e estruturas de base que lhes garantam a condição de tecnologicamente incluídos. (KENSKI, 2013, p. 63).

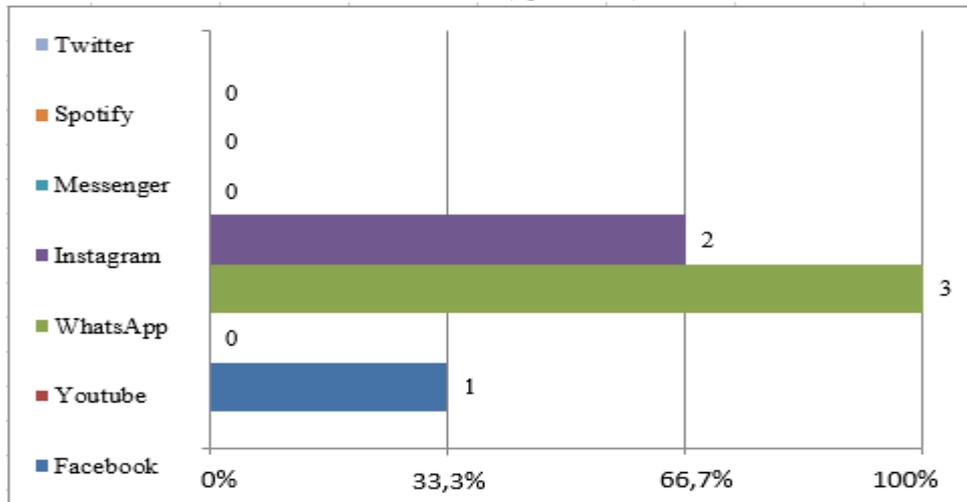
Sendo, portanto, uma concretude nacional e não apenas uma realidade isolada de alguns professores. Segundo dados oferecidos pela

União Internacional de Telecomunicações (UIT), órgão ligado à ONU, o número de usuário da internet duplicou em 2005 e 2010. Em 2012, o número de usuários de banda larga fixa chegou a 212 milhões. Já o acesso a mídias sociais é de quase um bilhão. (KENSKI, 2013, p. 63).

Os dados nos remetem à necessidade urgente de ampliar o acesso à *internet* a baixo custo em todas as regiões, além da melhoria da qualidade do acesso às redes digitais de banda larga, que é oferecida no Brasil. Então, concluímos que ter o acesso às tecnologias no Brasil ainda é um desafio. Ainda temos muito a caminhar, pois, mesmo já tendo dado “passos longos”, trata-se de uma realidade ainda excludente para muitas pessoas que não têm acesso a esses recursos, inclusive no âmbito educacional.

Mediante a questão anterior, sobre os suportes tecnológicos de comunicação e informação, também foi nosso interesse saber, em caso de pontuarem o celular, a indicação sobre o aplicativo mais utilizado pelos professores. Por isso, na questão 4, perguntamos se os professores possuíam celular e quais os aplicativos que mais utilizavam diariamente. Conforme o Gráfico 4, as respostas se deram da seguinte maneira: o professor 1 e o professor 3 assinalaram *WhatsApp* e *Instagram*; e o professor 2 assinalou *WhatsApp* e *Facebook*.

Gráfico 4 – Em caso afirmativo de possuir celular (*smartphone*) qual dos aplicativos abaixo você usa diariamente? (Questão 4)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

A partir dos dados acima, é possível perceber uma consonância em uma das opções, ou seja, todos os três professores usam o aplicativo *WhatsApp* como um dos mais utilizados.

De fato, é bem comum, atualmente, as pessoas se utilizarem do *WhatsApp* no seu convívio pessoal e também profissional, tendo em vista que esse aplicativo possibilita a interação e a comunicação entre os usuários, facilitando, muitas vezes, o diálogo e a circulação de diversas informações.

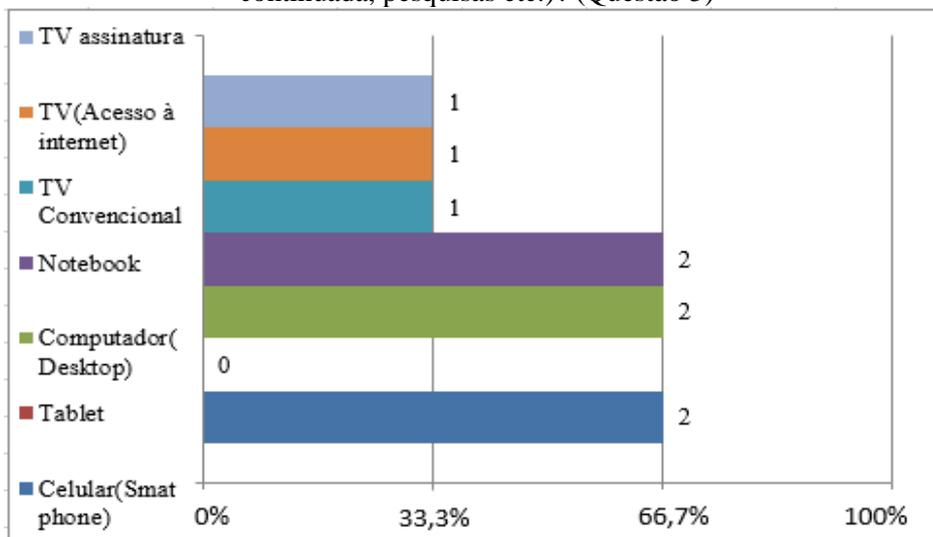
Nesse contexto, compreendemos que o celular é uma ferramenta muito utilizada atualmente, podendo ser aproveitada para fins educacionais, seja para viabilizar a comunicação entre docentes e discentes, seja para outros fins na sala de aula. Desse modo, observamos que o aplicativo *WhatsApp* tem sido muito usado no meio escolar e, quando bem utilizado, pode auxiliar o trabalho docente para disponibilizar *links* de conteúdos nos grupos para os alunos, elaborados pelos professores através do uso do aplicativo *Sway*, por exemplo. Dessa forma, os alunos poderão ter acesso ao assunto antes mesmo da aula, descartando gastos de material impresso ou possível demanda de tempo para transcrição de texto da lousa para os cadernos. Além disso, pode-se disponibilizar atividades diversas, jogos para serem realizados também pelo celular e outros aplicativos, como *Google Forms* e *Plicker*, para aplicação de atividades de avaliação formativas com sistema de correção automática, oferecendo um *feedback* das respostas dos alunos instantaneamente.

Isso evidencia a influência das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e “o professor tem um grande leque de opções metodológicas, de possibilidades de organizar sua

comunicação com os alunos, de introduzir um tema, de trabalhar com os alunos presencial e virtualmente, de avaliá-los” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000, p. 32). Os autores ainda acrescentam que “cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos”. Nesse caso, enfatizamos o uso de aplicativos para *smartphones* disponíveis em plataformas e a contribuição deles para esse processo tão importante que é o ensino-aprendizagem.

Em relação à questão 5, perguntamos quais desses suportes os professores já haviam utilizado em sua rotina docente (sala de aula, formação continuada, pesquisas etc.). Como podemos verificar no Gráfico 5, o *notebook*, o computador e o celular foram os mais citados.

Gráfico 5 – Quais desses suportes você já utilizou na sua rotina docente (sala de aula, formação continuada, pesquisas etc.)? (Questão 5)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

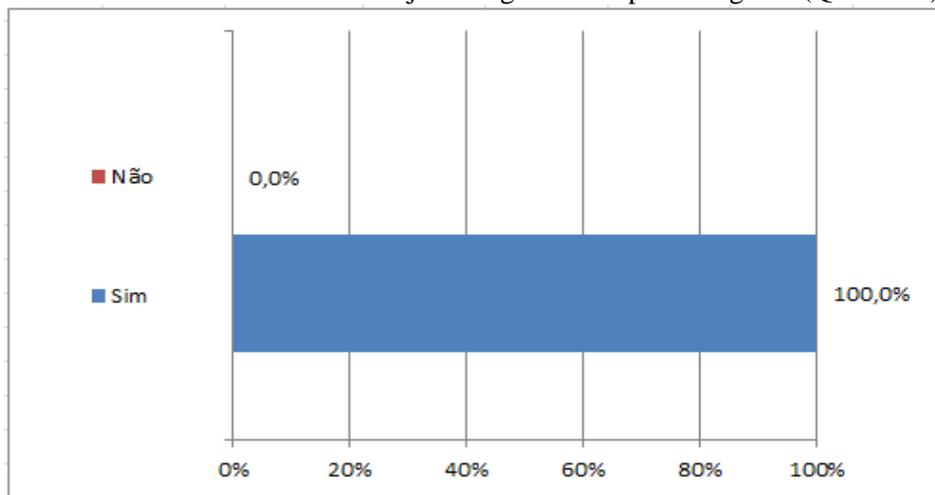
A essa pergunta, o professor 1 respondeu: Celular (*smartphone*), computador, *notebook*, TV convencional, TV (acesso à internet), TV assinatura, e acrescentou oralmente: “Ah, já usei quase tudo na minha rotina!”. Já o professor 2, respondeu: Celular, computador, e acrescentou oralmente: “Uso o celular para fazer pesquisas.” E o professor 3 respondeu: “*Notebook*”, acrescentando oralmente:

“O *Notebook* é meu aliado, tanto no planejamento (quando estou em casa ou horário vago) e na sala de aula. Pois ao trabalhar com o *Datashow*, por exemplo, opto por trazer meu *notebook*, porque as vezes o da escola está ocupado com coisas da secretaria.”

De acordo com a análise, observamos que os participantes fazem uso de tecnologias na sua rotina docente, para planejar, pesquisar ou usar como recurso auxiliar na sala de aula. Dessa forma, mais uma vez, percebemos a presença significativa das tecnologias na vida das pessoas e que o celular foi apontado novamente como um recurso utilizado na rotina docente, reforçando nossas discussões sobre a importância do seu uso durante esse trabalho e reafirmando a sua presença marcante na vida das pessoas. Nesse contexto, entendemos, mais uma vez, que este deve ser mais explorado no meio educativo, tendo em vista o leque de possibilidades que esses dispositivos oferecem, dentre eles os aplicativos gratuitos direcionados para o processo educativo.

Nesse sentido, buscamos investigar mais com os participantes sobre seu conhecimento com uso de tecnologias que sejam direcionadas para o processo de ensino-aprendizagem e perguntamos, na questão 6, se eles conheciam os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA). Conforme se verifica no Gráfico 6, todas as respostas foram afirmativas.

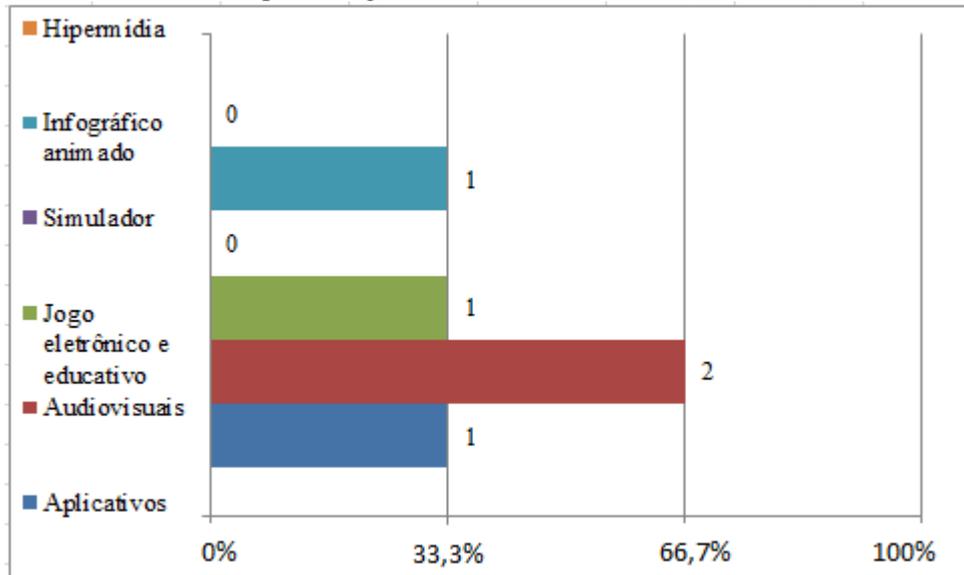
Gráfico 6 – Você conhece os Objetos Digitais de Aprendizagem? (Questão 6)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Diante desse resultado, buscamos aprofundar ainda mais nossas análises, solicitando, na questão 7, que eles assinalassem os ODA que já utilizaram nas aulas de Ciências. Vejamos as respostas no Gráfico 7:

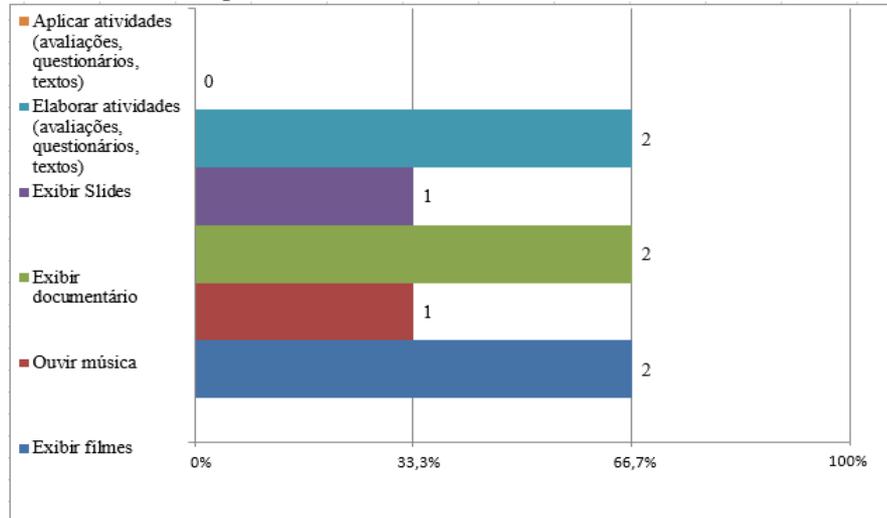
Gráfico 7 – Assinale os Objetos Digitais de Aprendizagem que você utilizou para o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências (Questão 7)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Para essa questão, obtivemos os seguintes resultados: o professor 1 respondeu “Aplicativos, audiovisuais, infográfico animado”, o professor 2 mencionou “Aplicativos, jogos eletrônico e educativo” e o professor 3 disse “Audiovisuais”. De acordo com as respostas dos participantes, podemos observar que esses professores buscam inserir em sua prática de sala de aula algumas tecnologias. Para sabermos mais detalhes sobre o uso dessas ferramentas digitais na prática docente, elaboramos a oitava questão, relativa aos usos das ferramentas citadas na sua rotina docente.

Com base no Gráfico 8, temos as seguintes respostas: o professor 1 respondeu “Exibir filmes, ouvir uma música, exibir um documentário, exibir slides, elaborar atividades”, o professor 2 disse “exibir filmes, elaborar atividades” e o professor 3 apontou “exibir um documentário”.

Gráfico 8 – Que tipo de uso foi realizado na sua rotina docente? (Questão 8)

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Embora os participantes tenham respondido anteriormente que utilizam muito o celular na sua rotina diária e enfatizado o uso de aplicativos para o processo de ensino-aprendizagem, em suas respostas, sentimos falta do seu uso em sala de aula, pois são muitos os ODA disponíveis gratuitamente, sobretudo, os aplicativos que podem ser usados através dos dispositivos móveis e também em plataformas. Na sala de aula, é comum encontrar alunos sem acesso a esses recursos e poderíamos assinalar como uma barreira para a sua utilização. Porém, vale ressaltar que, em uma situação como esta, o professor poderá viabilizar essa atividade em dupla, em grupo, não impedindo a sua realização. Tudo vai depender da metodologia utilizada, como já mencionado anteriormente.

É importante enfatizar que o uso de tecnologias, como apontado pelos professores, pode ser considerado como uma prática ainda tímida, pois consiste apenas em exposição e elaboração de atividades. Isso porque:

Grande parte das práticas pedagógicas dos dias atuais ainda privilegia um ensino centrado apenas na transmissão/recepção de conhecimento, com ênfase na aprendizagem mediada pelo professor, na fragmentação de conteúdos em disciplinas estanques, sem considerar uma real articulação com os espaços sociais por onde transitam os alunos para quem as práticas didático-pedagógicas são direcionadas. (ARANHA; MAROJA, 2019, p. 85).

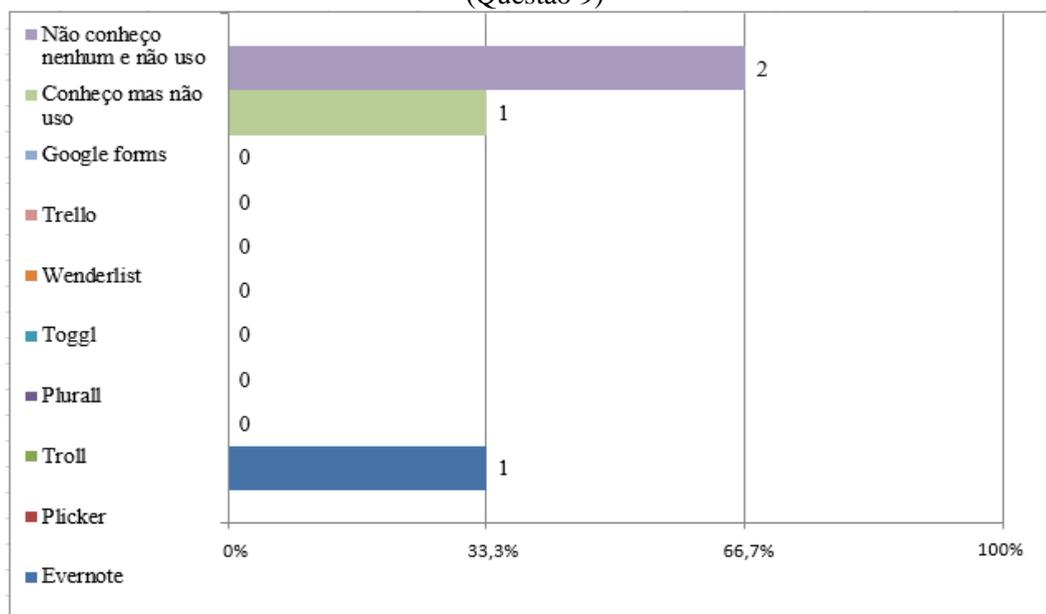
Não percebemos, de fato, uma aplicabilidade consistente, que leve o aluno a produzir e construir conhecimento, explorar mais os recursos tecnológicos no ambiente escolar; mesmo

diante das dificuldades que sabemos que existem, é uma necessidade, e “dar o primeiro passo” é primordial. Portanto,

Caminhamos, assim para o avanço das tecnologias por meio dos quais o conhecimento pode ser construído a partir de atividades significativas já que possibilitam a satisfação de curiosidades, o exercício da criatividade e viabiliza espaços virtuais de colaboração. (SOUZA; SANTOS, 2019, p. 871).

Buscando investigar o uso de aplicativos para *smartphones* gratuitos para serem usados em sala de aula, a nona questão foi pensada para verificarmos os aplicativos usados pelos professores, tanto na sua vida pessoal como na sua rotina profissional.²⁷ De acordo com o Gráfico 9, obtivemos os seguintes resultados: O professor 1 respondeu “*evernote, conheço mas não uso*” e os professores 2 e 3 falaram igualmente: “*Não conheço nenhum e nem uso*”.

Gráfico 9 – Assinale os aplicativos que você conhece e já usou na sua rotina pessoal ou profissional (Questão 9)



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Encontramos aqui, na última questão, contradições evidenciadas nas respostas dos participantes. Ao perguntarmos anteriormente, na questão 7, sobre os Objetos Digitais de aprendizagem que já foram utilizados para o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências pelos respectivos professores, os professores 1 e 2 assinalaram o uso de aplicativos

²⁷ Evernote é um aplicativo de organização e controle de metas. Ele conta com os modelos web, e para o smartphone ou tablet e desktop para ser utilizado no seu computador pessoal.

como uma de suas respostas. Portanto, ao pedir que indicassem aplicativos que fossem conhecidos e utilizados por eles na sua rotina pessoal ou profissional, tivemos o seguinte resultado: o professor 1 conhece apenas o *evernote*, mas disse que nunca usou, e os professores 2 e 3 afirmaram que não conheciam e nunca usaram.

Isso nos levou a refletir sobre o conhecimento dos professores com relação aos recursos tecnológicos disponíveis na atualidade. Percebemos, diante dessa divergência, que muitos deles têm um conhecimento ainda superficial sobre as opções de uso que as tecnologias oferecem ao trabalho docente.

Talvez, uma formação continuada focada no viés de nossas discussões ajudaria o entendimento e conhecimento dos profissionais da educação que, muitas vezes, sentem a necessidade de incorporar as tecnologias em sua rotina, mas ainda precisam de um conhecimento mais sólido sobre o uso de tais ferramentas.

De acordo com Souza e Santos (2019, p. 794), “podemos perceber que é através da formação continuada que o profissional docente poderá olhar para a tecnologia disponível e refletir a respeito das suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem”. Não é o bastante “ouvir dizer”, mas se inteirar do seu manuseio, como também procurar perceber sua utilidade para assim se apropriar desses aplicativos como parceiros contribuintes de sua rotina.

Nesse contexto, os mesmos autores ainda nos dizem que “as tecnologias são, portanto, meio de apoio ao docente na construção do seu fazer pedagógico, transformando-se assim em instrumentos de ação” (SOUZA; SANTOS, 2019, p. 828). Esse ainda é um desafio para muitos professores, porém, precisamos perceber que as TIC vieram para ficar e que estão presentes em nosso dia a dia, sendo pertinente nos adaptarmos a esta realidade. A formação continuada é um caminho a ser buscado constantemente, pois a formação inicial se torna insuficiente para apoiar o trabalho docente, tendo em vista as transformações ocasionadas pelos avanços tecnológicos.

Conforme alertam Souza e Santos (2019),

[...] a inserção de tecnologias digital nas instituições de ensino não necessariamente será sinônimo de inovação da prática pedagógica, visto que essa discussão permeia e perpassa a construção de uma metodologia que dialogue com esse cenário atual, que seria a inserção de tais recursos. (SOUZA; SANTOS, 2019, p. 619).

Compreendemos, assim, que não podemos focar apenas no uso do recurso, mas, sobretudo, na maneira de como utilizá-lo, por ser um fator principal para garantir um ensino diferenciado, não sendo suficiente a inserção do suporte e sim a mudança na prática de ensino, ou seja, não podemos ficar apenas utilizando “velhas práticas em novos suportes”, pois isso não vai garantir mudança e inovação.

3.6 Descrição da Proposta Metodológica

Dentre tantos desafios enfrentados no meio educacional, podemos destacar os avanços tecnológicos e as reflexões em torno da inserção destes recursos na prática docente. Diante disso, surgiu a ideia da elaboração de uma proposta metodológica com o objetivo de propor opções e possibilidades de uso de ODA no âmbito escolar, para subsidiar o trabalho dos professores de Ciências do Ensino Fundamental ou ainda de outros profissionais ou pesquisadores que se interessam por essa temática.

Essa proposta foi elaborada para ser aplicada em sala de aula, numa turma do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, no ensino de Ciências, mas ela poderá ser adaptada para ser utilizada em outras séries, bem como por professores de outras áreas e componentes curriculares. A ideia focou em Ciência da Natureza e o conteúdo norteador foi “Célula, a unidade básica do corpo dos seres vivos”. Porém, como já explicamos anteriormente, devido à pandemia causada pelo novo coronavírus, não foi possível realizar a aplicabilidade em uma sala de aula.

Nesse sentido, compreendemos que este material será relevante, uma vez que servirá de subsídio para a prática docente e contribuirá significativamente com o uso de ODA nas salas de aula, para a exposição de conteúdos e otimização do tempo docente. A proposta metodológica foi organizada em três aulas, com duração de 80 minutos cada uma, seguindo uma sequência de atividades interativas através do uso de aplicativos para *smartphones* (*Plicker, Google Forms, Wordwall, Ciência RA, WhatsApp, Sway e Youtube*). É importante dizer que, como se trata de uma sugestão, o profissional poderá moldar essa proposta de acordo com a sua realidade, partindo do princípio de que o plano de aula é flexível e ajustável.

Iremos descrever a seguir o passo a passo das atividades propostas para cada momento da aula, como também iremos enfatizar os objetivos, recursos e as estratégias utilizadas, apontando algumas reflexões sobre o uso dos ODA e sua importância/relevância no processo de ensino-aprendizagem e a otimização do tempo docente.

3.6.1. Aula 1 da proposta metodológica

Conteúdo: as Células.

Duração: 80 minutos (duas horas-aula).

Objetivos:

- Perceber que a célula é a atividade fundamental de todos os seres vivos;
- Reconhecer as Células como as menores unidades vivas que formam os seres vivos.

Recursos utilizados: *smartphones*, fichas em *Qr-Code*.

ODA utilizados: aplicativos para *smarphones* (*Sway*, *WhatsApp*, *Plicker*) e plataforma *Youtube*.

Estratégia utilizada: discussão com a classe, leitura de texto, uso de vídeo e atividade de verificação de aprendizagem.

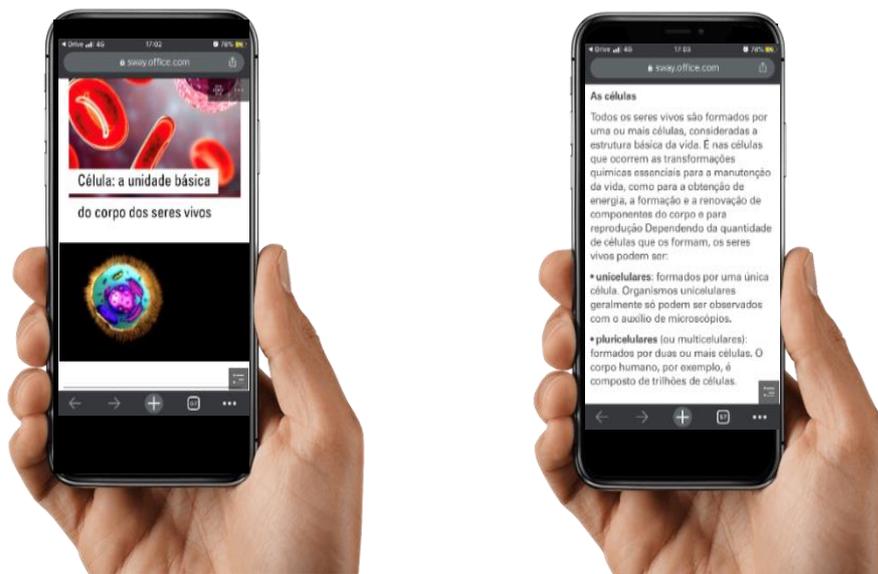
Procedimentos metodológicos:

1ª Atividade: nesta atividade, o professor, inicialmente, utilizará o aplicativo do *WhatsApp*. Esta ferramenta ganhou o *status* de aplicativo de mensagens de texto mais usado no mundo. Além da facilidade de interação, o *app* permite envio de textos, imagens, vídeos e áudios. Tem sido uma ferramenta útil para disseminar conteúdos para ensinar e aprender. Através desse *app*, pelo grupo do *WhatsApp* da turma, o professor encaminhará um *link* para os alunos terem acesso ao conteúdo “As Células”. Esse conteúdo é elaborado pelo professor através do aplicativo *Sway*, antes da aula presencial. Esse aplicativo é uma ferramenta da *Microsoft*, usado para compartilhamento rápido de apresentações e conceitos. A sua tela, com modelos prontos de *slides* e cartões para serem elaborados através da interação, facilita o seu uso para enviar textos, imagens, vídeos e *links*.

Para essa atividade, selecionam-se as informações principais do conteúdo e cria-se o texto informativo que irá ser trabalhado no momento da aula presencial. O professor enviará o *link* para a turma pelo grupo do *WhatsApp* e avisará, através de uma mensagem de texto ou áudio, para fazerem uma leitura prévia do conteúdo, pois será muito importante para a

atividade que será realizada no momento da aula presencial. Seguem as imagens abaixo do material que os alunos terão acesso pelo *link*. A Figura 17 mostra uma célula animal e o conteúdo abordado.

Figura 17 – Acesso dos estudantes ao aplicativo Sway. A imagem de uma Célula animal e o texto adaptado do livro didático



Fonte: Google Imagens e Araribá Plus 6º ano (p. 56).

O uso do aplicativo *Sway* se torna relevante, por se tratar de um recurso que, além de viabilizar a produção de um texto, possibilita colocar imagens em cores vibrantes, tons fortes e bonitos, capazes de chamar mais atenção dos alunos na hora da leitura. Ainda permite ao professor selecionar as informações mais importantes de um assunto, fazer um resumo e facilitar a compreensão das informações pelos alunos, já que conseguirão realizar uma leitura rápida, evitando o cansaço, a desestimulação e, muitas vezes, a desistência de ter em mãos uma leitura longa e enfadonha.

Além do mais, favorecerá aos alunos um contato prévio das informações que serão discutidas no momento da aula. Assim, esse recurso se torna favorável para o enriquecimento das discussões, pois esse contato antecipado do texto pode instigar a curiosidade, contribuir para o aparecimento de possíveis dúvidas e, certamente, resultar em uma maior participação na hora da aula.

Outro ponto importante está atrelado a um problema muito recorrente encontrado nas escolas públicas: a escassez de livros didáticos. Nem sempre as escolas oferecem livros para

todos, e em experiências empíricas da professora pesquisadora, foi possível conhecer esta realidade, pois como as escolas são contempladas a cada três anos pelo programa do governo federal, o PNLD, nem sempre o livro didático supre as necessidades das turmas que constituem a instituição escolar, partindo do princípio de que nos anos subsequentes só é encaminhado para as escolas uma complementação em número de livros, muitas vezes, não correspondendo à devida necessidade. Obviamente, precisamos considerar que isso é de acordo com cada realidade. Porém, como se trata de algo que pode acontecer, apresentamos aqui mais um ponto positivo dessa ferramenta, que poderá ser usada para amenizar a falta do livro didático, como também a ação de passar horas da aula na transcrição do texto da lousa para os cadernos.

Mesmo a escola não tendo esse problema da falta do livro didático, algumas vezes, o professor se depara com conteúdos que não contemplam as informações necessárias coniventes com o objetivo da sua aula. Em situações como essa, a referida ferramenta também poderá ser uma opção de uso.

No caso de algum aluno não possuir dispositivo móvel, esse *link* poderá ser enviado para o celular de alguém da família do aluno e viabilizar para ele o acesso do material. Se acontecer de ficar inviável, ou seja, de o aluno não ter acesso de jeito algum ao uso do celular, cabe ao professor estar atento a essa realidade, e trabalhar respeitando cada particularidade, sendo flexível e atencioso com cada situação.

No início da aula, os alunos já tendo contato com o texto e as informações, o professor poderá conduzir um momento de discussão com a turma, proporcionando a interação, explorando informações relevantes do texto e cooperando com a compreensão dos alunos com relação ao assunto. Apesar de se tratar de um material pronto, que apresenta um pequeno texto aparentemente de fácil compreensão, não impede o professor de fazer as explicações necessárias e favorecer momentos de discussão e interação com a turma. Esse momento será oportuno mediante as intervenções do professor, para ampliação e construção da aprendizagem com relação ao conteúdo estudado.

2ª atividade: neste momento, o professor irá solicitar que os estudantes assistam novamente ao vídeo “Célula: a menor parte de qualquer organismo”, disponível após os textos no *Sway*, com duração de 2:26min. Esse vídeo enriquecerá a leitura do texto e, de forma animada e descontraída, acrescentará conhecimentos aos alunos, bem como fixará outros. Segue imagem da sugestão do vídeo na Figura 18.

Figura 18 – Vídeo “Célula: a menor parte de qualquer organismo”



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=-HWiJdIANMw&feature=youtu.be>

Trata-se de um vídeo sucinto, de linguagem simples e clara, que contempla bem a faixa etária dos alunos que estão inseridos nesse grau de escolaridade; e por ser de curta duração, não irá dispersar a atenção dos alunos, por evidenciar informações essenciais. Após o término do vídeo, o professor poderá realizar discussões orais com a turma e, de forma coletiva, enfatizar as principais informações. Percebendo o professor que o assunto foi trabalhado de forma clara, e não havendo mais indagações pelos alunos, segue-se para a atividade seguinte.

3ª atividade: este é o momento de verificar se houve uma compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Para isso, indica-se a utilização do aplicativo *Plickers*. Essa ferramenta é utilizada para realização de *Quiz* em tempo real, sendo acessado por um cartão *Qr-Code*²⁸.

Para essa atividade, o professor instalará no seu *smartphone* o app *Plicker*, por ser capaz de realizar a leitura do código dos *cards*. Em seguida, entregará para cada aluno um cartão de *Qr-Code*, neles irão conter quatro perguntas de múltipla escolha, com quatro alternativas para serem respondidas por cada um. As perguntas foram elaboradas de acordo com o texto, o vídeo e as discussões realizadas durante a aula. As perguntas estão dispostas no Quadro 2.

²⁸ Código QR é um código de barras o mesmo podemos chamar de código barrametrico bidimensional que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera.

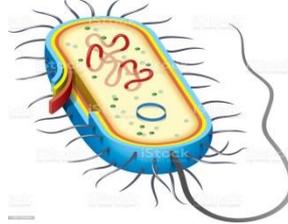
Quadro 2 – Perguntas relacionadas à terceira atividade da proposta didática**PERGUNTAS**

1. De acordo com as imagens abaixo, responda:

Imagem 1



Imagem 2



- A) A imagem 1 é uma célula animal e imagem 2 uma bactéria;
 B) A imagem 2 é um vírus;
 C) A imagem 1 é uma bactéria;
 D) A imagem 1 e imagem 2 são protozoários.
2. As células são importantes por que:
 A) Nos livra de doenças;
 B) Constitui todos os seres vivos;
 C) Nutrem os seres vivos;
 D) Não são importantes.
3. Por que as células que formam o corpo dos seres vivos não são iguais?
 A) Para deixar os seres vivos mais bonitos;
 B) Para não se misturarem umas com as outras;
 C) Por que cada uma exerce uma função diferente;
 D) Por que são renovadas diariamente.
4. Os seres unicelulares são prejudiciais a todos os animais?
 A) Verdade. Eles transmitem doenças.
 B) Mentira. Muitos deles são benéficos na rede alimentícia, bebidas e indústria.
 C) Verdade. Principalmente as bactérias.
 D) Mentira. São prejudiciais aos animais e vegetais.

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

O professor estimará um tempo para que todos os alunos respondam às questões. De acordo com cada resposta, os códigos dos *cards* seguirão uma posição. Quando todos terminarem de executar essa atividade, o professor solicitará que os alunos mostrem o *card* seguindo a posição das opções escolhidas de cada alternativa. Nesse momento, o professor fará a leitura das respostas com o seu próprio *smartphone*, como consta na imagem a seguir (ver Figura 19), em que a posição apresentada do cartão implicará na resposta sugerida.

Figura 19 – Uso do *Plickers*



Fonte: *App Plickers*

Essa atividade permite monitorar a aprendizagem em sala de aula. O aspecto do aplicativo sobre as questões transforma a avaliação em uma dinâmica motivadora e inovadora no âmbito escolar. De uma forma geral, muitos alunos costumam ficar ansiosos no momento que serão submetidos a um processo de verificação da aprendizagem. Isso porque os métodos tradicionais, chamados de “prova”, exigem do aluno uma avaliação focada apenas na nota. Não é o caso desta proposta, uma vez que a atividade segue normalmente no decorrer da aula e, através de um momento lúdico e de interação, o aluno expõe o que aprendeu, sem perceber que está sendo avaliado, livre de tensões e preocupações, muitas vezes, desnecessárias.

Ao desenvolver esta proposta, o professor oportuniza um olhar em tempo real sobre o desenvolvimento do aluno, uma avaliação focada em outros aspectos e não apenas em nota, como a participação e a aprendizagem significativa deles. Ainda contribui com a autoavaliação docente, ao ter nesse momento um olhar crítico sobre a estratégia utilizada, sobre o que surtiu efeito ou não. Isso é muito positivo, já que, além da interatividade, essa ferramenta permite ao professor, no mesmo momento, dependendo do rendimento da turma, retomar alguns conceitos através de comentários orais e proporcionar a construção da aprendizagem a partir de fragilidades detectadas. Além disso, destaca-se a sua contribuição para a organização do tempo docente, uma vez que esses profissionais não precisarão levar atividades para realizar a correção em casa.

Os conteúdos propostos nessa aula visam atender parte da competência para a Ciência da Natureza, a fim de que o aluno possa “disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.

3.6.2 Aula 2 da proposta metodológica

Conteúdo: Teoria Celular.

Duração: 80 minutos (duas horas aulas).

Objetivo: conhecer a teoria celular.

Recursos utilizados: *smartphones*, caderno e caneta.

ODA utilizados: aplicativos para *smartphones* (*Sway* e *WhatsApp*) e plataforma *Youtube*.

Estratégia utilizada: discussão com a classe, conversa informal, debates, leitura de texto, uso de vídeo, produção textual (texto informativo sobre a teoria celular).

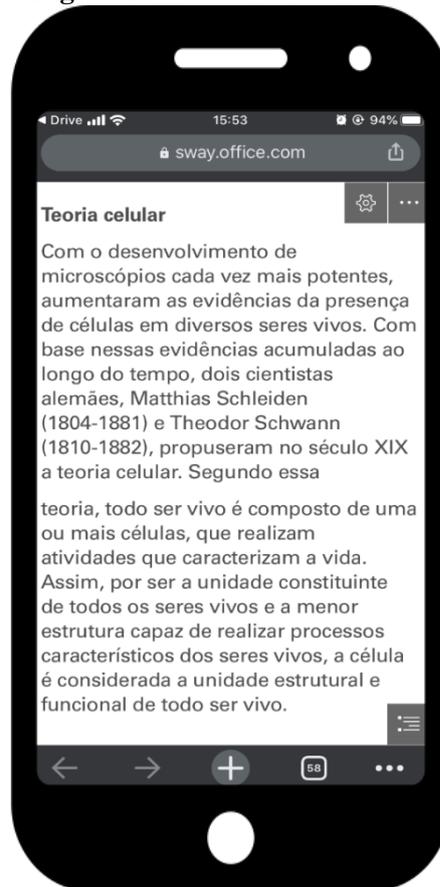
Procedimentos metodológicos:

1ª atividade: o professor utilizará o aplicativo para *smartphones Sway*, para dar continuidade ao conteúdo abordado: “As Células”. Nessa aula, focará sobre a Teoria Celular, em que os alunos perceberão que a descoberta das células está relacionada com a criação do microscópio, instrumento tecnológico que muito contribuiu para o aperfeiçoamento de estudos.

Seguindo a mesma dinâmica da Aula 1, o professor disponibilizará no grupo do *WhatsApp* da turma um *link* para os alunos terem acesso ao conteúdo que será utilizado na aula presencial. Lembrando que a elaboração do texto informativo foi efetuada pela professora pesquisadora através do aplicativo *Sway*, adaptado pelo livro didático “Araribá Mais Ciências” (p. 57).

Essa metodologia permitirá aos alunos terem acesso ao conteúdo antecipadamente, em que o professor, através de uma mensagem de texto no *WhatsApp* ou através de áudio, motivará os alunos a realizarem a leitura no celular para participarem das discussões e debates que ocorrerão no momento da aula presencial.

O texto evidencia a Teoria Celular, levando informações aos alunos em relação à descoberta das células e do microscópio, como descrito na Figura 20.

Figura 20 – Texto Teoria Celular

Fonte: livro “Araribá Mais Ciências” (p. 57).

No momento da aula presencial, o professor iniciará uma conversa informal com os alunos sobre o que foi lido, em seguida, fará breves comentários sobre o texto, conduzindo os alunos para discussões acerca da temática, explicando conceitos e esclarecendo as possíveis dúvidas. Consideramos um momento crucial para a construção do saber.

2ª atividade: o professor irá solicitar que os estudantes assistam novamente ao pequeno vídeo, de 1:21min, disponível no *Sway*, intitulado “A evolução do Microscópio e das Células” (ver Figura 21).

Figura 21 – A evolução do microscópio e das células



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=B0SGxYfJcWY&feature=youtu.be>

O vídeo tem ilustrações e linguagem clara. No decorrer da sua apresentação, são expostas explicações feitas por estudiosos sobre a descoberta das células e do microscópio a partir da Teoria Celular, que coopera com a compreensão do assunto pelos alunos.

Depois do vídeo, o professor pode viabilizar um debate através de alguns questionamentos para a turma, como, por exemplo: quais as informações que lhe chamou mais atenção? Qual o conteúdo abordado no vídeo? O vídeo apresenta alguma informação nova? Alguma informação ficou incompreendida no vídeo? Todas as respostas dos alunos através de intervenções realizadas pelo professor serão anotadas na lousa. Posteriormente, o professor solicitará para os alunos fazerem as referidas anotações individualmente em seus cadernos. Acreditamos que esse momento será relevante para a construção da aprendizagem, pois permitirá fixar a aprendizagem, esclarecer dúvidas, bem como ampliar os conhecimentos.

3ª atividade: logo após os alunos realizarem as anotações nos cadernos, o professor conduzirá a turma para a realização de uma produção textual (gênero dissertativo) que será produzida com base nas informações contidas no texto, exibição de vídeo e nas discussões com a classe, ficando a critério do professor se fará individualmente, em dupla ou em grupo. Para isso, o professor dará um tempo para que os alunos desenvolvam a referida atividade.

Percebendo que todos os alunos concluíram essa etapa da atividade, o professor organizará a sala de aula em círculo para os alunos fazerem as apresentações das respectivas produções textuais, que serão mediadas pelo professor. Entendemos que este momento é muito importante, uma vez que o docente passa a exercer um papel de mediador da aprendizagem, não oferecendo um conhecimento pronto e acabado, mas viabilizando, através desse compartilhamento de informações, a troca de conhecimentos e a ampliação do saber e,

dessa forma, oferecer condições para os alunos fazerem parte com autonomia do seu processo de aprendizagem.

A atividade supracitada foi idealizada para atender parte da habilidade EF06CI05 da BNCC, relacionada com o papel da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos, e ainda motivar a curiosidade e investigação sobre a descoberta das células.

3.6.3 Aula 3 da proposta metodológica

Conteúdo: estrutura celular.

Duração: 80 minutos (duas horas aulas).

Objetivo: reconhecer e identificar as estruturas de uma célula.

Recursos utilizados: *smartphones*, computador, caderno e caneta.

ODA utilizados: aplicativos para *smartphones* (*Sway*, *WhatsApp*, *Ciência RA* e *Wordwall* e *Google Forms*).

Estratégia utilizada: discussão com a classe, conversa informal, debates, leitura de texto.

Procedimentos metodológicos:

Como já descrevemos anteriormente sobre a funcionalidade de algumas ferramentas, nos deteremos aqui no relato das atividades, em termos de metodologia utilizada, tecendo algumas reflexões acerca dos momentos de cada uma e da funcionalidade de algum ODA que ainda não foi utilizado em atividades anteriores.

1ª atividade: o professor elaborará um texto usando o aplicativo do *Sway* e disponibilizará o *link* para o acesso no grupo do *WhatsApp* da turma que, a partir de uma mensagem de texto ou áudio, solicitará que os alunos façam a leitura desse conteúdo pelo celular antecipadamente antes da aula presencial.

O texto apresenta algumas estruturas celulares (Figura 22). Esse momento irá exigir do professor uma explicação do conteúdo para o aluno. Precisarão ampliar algumas informações referentes à localização de cada estrutura da célula, como também a função de cada uma²⁹.

Figura 22 – Estrutura Celular



Fonte: adaptado do livro “Araribá Mais Ciências” (p. 58).

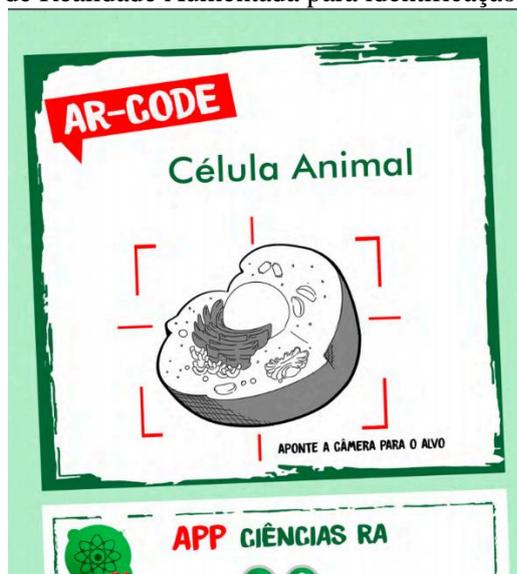
Esse momento requer uma atenção dos alunos para a fixação da aprendizagem, uma vez que se tratam de informações que se tornam abstratas por referir-se a estruturas que não podem ser vistas a olho nu. No entanto, através do uso de ODA, o professor poderá oferecer ao aluno a visualização/materialização de cada uma. Sobre essa observação, iremos explicar com mais precisão na próxima atividade que se encontra nas páginas 91-92.

2ª atividade: nesse momento, o professor solicitará que os alunos se organizem em dupla. Depois que todos se organizarem, o professor passará por cada dupla auxiliando e orientando o uso do aplicativo *Ciência RA*³⁰. Esse aplicativo aproxima os estudantes da experiência com a Realidade Aumentada (Figura 23).

²⁹ **Lembrete para o professor:** é importante o professor lembrar para os alunos que a membrana é a parte externa, o citoplasma é a parte do meio, onde ficam mergulhadas as demais estruturas, também chamadas de organelas, e o núcleo é o interior da célula. (conteúdos estudados na Aula 1)

³⁰ **Lembrete ao professor:** é possível baixar o aplicativo gratuito e, através de *cards* disponíveis na internet, visualizar em três dimensões objetos, cenas e animais. É uma atividade bastante interativa para o ensino de Ciências.

Figura 23 – *Card* de Realidade Aumentada para identificação da estrutura celular

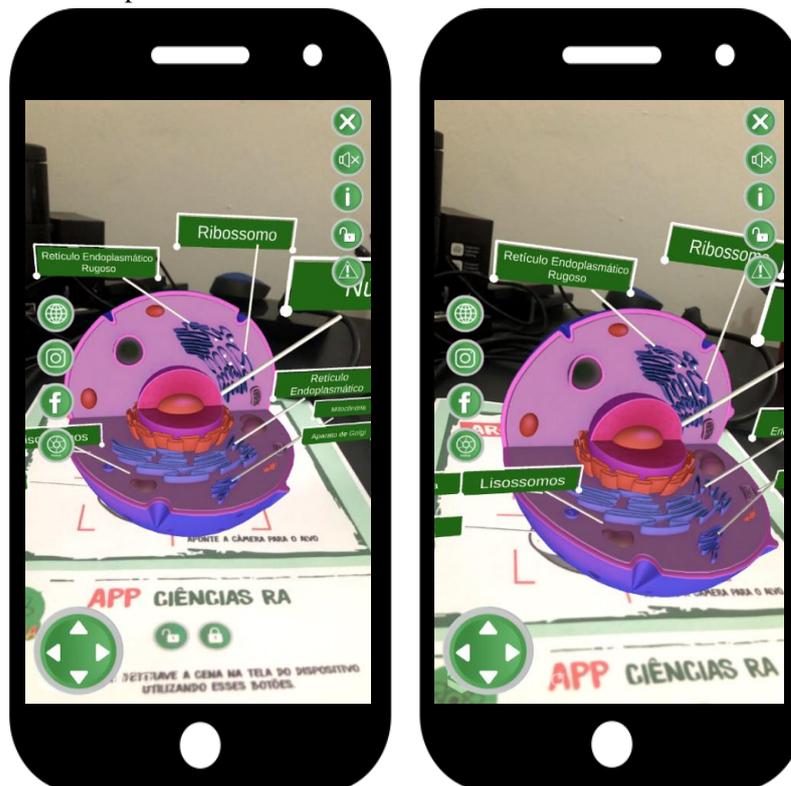


Fonte: *App Ciências RA*

Em seguida, o professor explicará que cada dupla receberá um *card* disponível na internet (devendo ser providenciada sua impressão antes da aula, de acordo com a realidade da escola, professor e aluno.) para ser impresso em casa ou secretaria da escola. O *card* é em preto em branco, então, o professor pedirá para cada dupla pintar o seu *card* com as cores que desejarem e identifiquem, em seguida, cada organela, escrevendo os respectivos nomes. Em caso de dúvidas, poderá consultar o texto ou o professor.

Após a pintura e a identificação de cada organela, cada dupla colocará o *card* em cima da bancada e o professor encaminhará os alunos para fazerem a utilização do aplicativo. Posicionarão o celular com o aplicativo ativado sobre o *card* para observar a imagem em sua bancada em 3D com as suas estruturas ampliadas (Figura 24).

Figura 24 – Experiência visual de Realidade Aumentada de uma célula animal



Fonte: *App Ciências RA*

Esta atividade é muito interessante e prática, uma vez que o aluno estará adquirindo conhecimentos através do lúdico, já que apenas a leitura do texto se tornaria insuficiente para favorecer uma aprendizagem significativa. A imagem, as cores e o efeito em 3D tendem a favorecer o encantamento dos alunos e a atenção, facilitando a participação na atividade, sobretudo, a fixação da aprendizagem. O aluno aprenderá fazendo, construindo e não só observando como mero expectador. Ele passa a fazer parte ativamente do seu processo de aprendizagem, tornando-se um protagonista.

Vale ressaltar, também, que esse *app* ajuda na otimização do tempo docente, ao passo que evitará a confecção de cartazes com imagens da célula, por exemplo, que, muitas vezes, demanda **tempo**. Além disso, é inadequado para os professores que não têm habilidades para artes. Decerto, alguns poderiam optar por fazer a impressão ampliada de uma célula para trabalhar na sala, mas teria o gasto com materiais e precisariam ter disponível uma impressora com essa função e isso, muitas vezes, não é acessível. Então, o *Ciência RA* é uma opção que propicia economia de material, organização do tempo e praticidade aos professores por oferecer ilustrações prontas, legíveis e bonitas.

Esse aplicativo é uma ferramenta inovadora, não apenas por ser digital, mas por ser divertida, interativa, possuir ilustração moderna e permitir estratégias que *instiguem* a criatividade, a atenção, a troca de conhecimentos e a fixação da aprendizagem. Os alunos poderão ter acesso a essa imagem sempre que quiserem e revisar o conteúdo sem cansaço.

3ª atividade: após a atividade com o aplicativo *Ciência RA*, o professor solicitará para desfazer as duplas e cada aluno voltará para seus respectivos lugares, para a realização da próxima atividade que, nesse caso, será realizada individualmente.

O professor poderá convidar os alunos para acessarem o aplicativo *WhatsApp* e pedir para clicarem no *link* para a atividade “Estrutura de uma célula”, no *Wordwall*³¹.

A Figura 25 mostra o aplicativo *Wordwall* que os alunos terão acesso. Antes de iniciar a atividade, o professor explicará que se trata de um jogo sobre as estruturas celulares, avisará que essa atividade dará andamento à realização da próxima, e orientará os alunos a clicarem no ícone “começar” quando for designado o comando para dar início.

Figura 25 – Jogo “Estrutura celular”



Fonte: App *Wordwall*.

Nesse caso, foi posto como sugestão um jogo com estruturas celulares, para que os alunos possam combinar a estrutura celular com sua função, respectivamente. Então, o professor explicará como funciona a atividade e dará um tempo para os alunos realizarem.

Por se tratar de uma atividade interativa, acreditamos que os alunos se empenharão em participar, pois a atividade consiste em pegar a estrutura das células e arrastar com o dedo até

³¹ Esse ODA trata-se de uma plataforma com uma grande variedade de atividades escolares em duas versões (gratuita e paga). São diversos modelos de exercícios interativos que podem ser disponibilizados para os alunos através de um *link*.

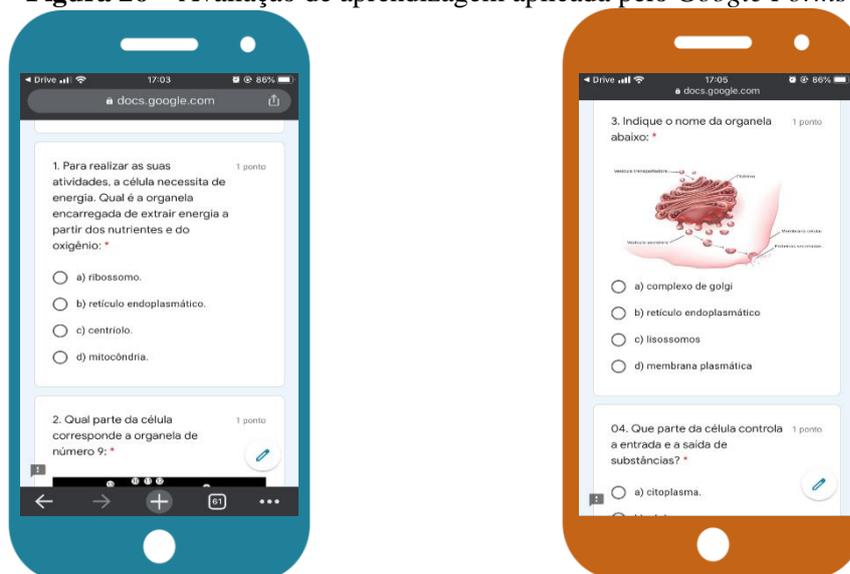
suas respectivas funções. Depois os alunos deverão clicar numa aba com o nome “enviar resposta”. Dessa forma, ao realizar a correspondência correta, ao final, a ferramenta envia um *feedback* mostrando os acertos e, caso consigam a porcentagem dos 100%, enviará uma mensagem de parabéns.

Caso o aluno não faça a correspondência correta, ao clicar na aba “enviar resposta”, como mostrado anteriormente, a ferramenta computará o(s) erro(s), sinalizando com um (X) as alternativas erradas e enviará instantaneamente um *feedback* para os alunos mostrando a porcentagem proporcional à quantidade de acertos. Acontecendo de o aluno não conseguir a quantidade de 100%, ou seja, todos os acertos, o *app* permitirá ao aluno retornar ao início da atividade e tentar todas as vezes necessárias para acertar todas com sucesso. Acreditamos que esse exercício conduzirá os alunos para uma fixação da aprendizagem e possibilitará aos alunos aprender brincando.

4ª atividade: *nessa* atividade, iremos fazer uso do aplicativo *Google Forms*, também disponível para celular. É uma ferramenta que apresenta as mesmas utilidades de todos os formulários para a elaboração de *quiz* e perguntas abertas, sendo bem mais popular que o da *Microsoft*. O *Forms* do Google também é usado para enquetes, pesquisas e atividades síncronas e assíncronas.

As questões serão formuladas baseadas no conteúdo trabalhado durante a aula “Estrutura celular”. O professor dará um tempo para os alunos responderem, sendo que as respostas dos alunos ficarão armazenadas dentro do formulário em uma aba restrita apenas para o criador do formulário e por pessoas autorizadas a acessá-las. Esta atividade poderá ser realizada individualmente, cada aluno com seu *smartphone* ou ainda em duplas.

Figura 26 – Avaliação de aprendizagem aplicada pelo *Google Forms*



Fonte: *Google Forms*.

Essa atividade serve para a verificação da aprendizagem dos alunos. A partir dela, é possível perceber se as informações foram assimiladas ou não pelos alunos, mediante os recursos e metodologias aplicadas. Esse *app* oferece ao professor um *feedback* das respostas dos alunos em tempo hábil através dos gráficos, evidenciando o rendimento tanto individual quanto geral da turma. Isso contribui para a otimização do tempo docente, uma vez que o trabalho de correção das atividades e relatórios de rendimento da turma são fornecidos pelo *app*. Ainda economiza o uso de folhas de papel, sendo um dos recursos mais gastos nas escolas, favorecendo com o consumo sustentável.

Ao final de toda proposta apresentada, evidenciamos o valor do uso de ODA no ambiente escolar, uma vez que acreditamos que é possível diversificar as práticas de ensino a partir do uso das ferramentas digitais presentes nos dias atuais, podendo auxiliar a prática docente no processo de ensino-aprendizagem e na organização do tempo dos professores.

3.7 Caracterização do Produto Educacional

Neste último tópico, buscamos caracterizar o produto pedagógico desta pesquisa. Como vimos, os avanços tecnológicos têm estado, cada vez mais, presentes na vida das pessoas e provocado mudanças em todos os campos de nossa sociedade, inclusive, em nossas escolas. Com isso, percebe-se uma certa cobrança do sistema educacional aos professores, para que haja a inserção de tecnologias digitais no ambiente escolar, porém, são vários os

motivos que, muitas vezes, impedem os professores de usarem essas ferramentas no ambiente de sala de aula.

São inúmeros os artefatos digitais em nosso meio, a exemplo da diversidade de ODA existentes, podendo causar na maioria desses profissionais certa insegurança na hora de escolher algum que possa auxiliar sua prática docente. Foi nesse contexto que elaboramos o produto educacional desta pesquisa, o *e-book* “Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”, como requisito do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores (PPGFP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Por se tratar de um Mestrado Profissional, precisamos apresentar um material didático como fruto de nossa pesquisa. A ideia surgiu a partir da elaboração de uma proposta metodológica com uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências para a aplicação de conteúdos e a otimização do tempo docente, para ser trabalhada em uma turma do 6º ano dos anos finais do Ensino fundamental.

Esse material servirá de guia para a prática docente no que se refere à inserção das TIC no planejamento didático, podendo ser adaptado e utilizado por outros profissionais de outras áreas e séries, bem como por estudiosos que se interessam por essa temática. O *e-book* foi materializado em formato digital, disponibilizado em arquivo de PDF e também através de *QR-Code* como consta no apêndice dessa pesquisa, em que professores e pesquisadores, poderão ter acesso a essa versão digital utilizando-se de um *smarphone*. As linhas seguintes serão destinadas à caracterização do material.

A capa (Figura 27) é bem ilustrativa e traz o nome do produto educacional, “Trilha Digital – uma jornada de aprendizado!”, juntamente com alguns ícones.

Figura 277 – Capa do *e-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Passamos a apresentar, visualmente, o *e-book*, o nosso produto educacional. As palavras “Trilha” e “Jornada” sugerem um caminho a ser percorrido, um trajeto a ser seguido para alcançar aprendizagens, ou seja, o material propõe o uso de ODA no ensino de Ciências. Podemos visualizar um círculo e em volta os recursos que foram selecionados para a elaboração da proposta metodológica. Na parte inferior direita, localizamos um *mouse* próximo à expressão “Clicar para interagir”, como se trata de uma ferramenta digital e interativa, é uma indicação para que os usuários cliquem nos ícones ao adentrar no material para ter acesso aos *links* dos ODA utilizados em cada aula.

Encontraremos também uma epígrafe (Figura 28) que enfatiza a importância da interação de toda comunidade escolar para viabilizar um conhecimento significativo ao aluno. O aluno está inserido em um contexto que deve ser valorizado pela escola.

Figura 288 – Epígrafe de abertura – *E-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Na parte inferior esquerda da Figura 28, encontram-se as competências gerais da BNCC, de modo que, ao clicar, o usuário terá acesso a um arquivo (Figura 29) na *web* de 72 páginas constando informações atualizadas sobre esse documento educacional.

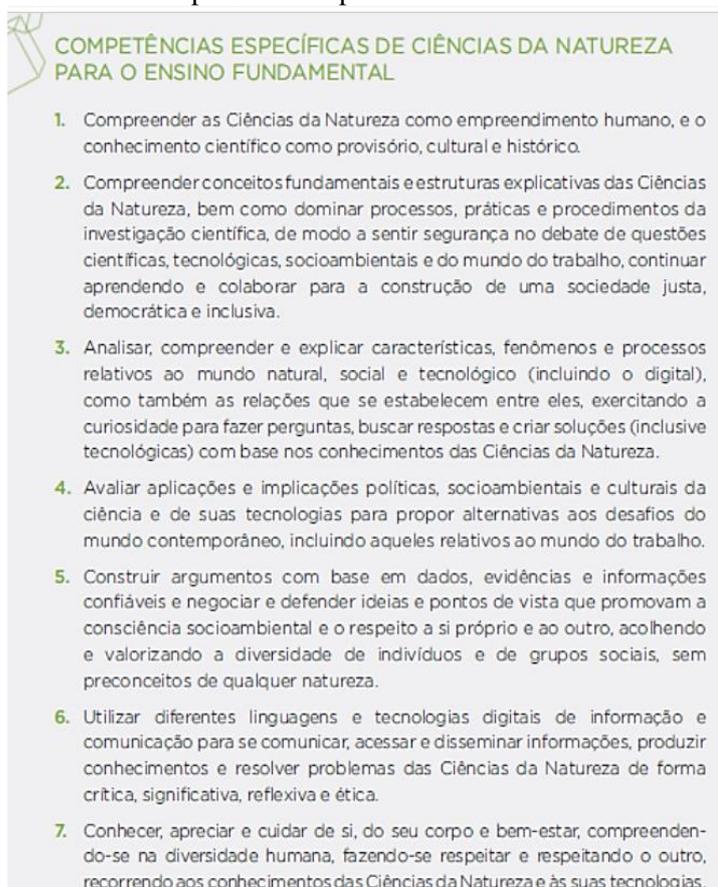
Figura 29 – Link de acesso para o documento “Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da BNCC”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Ao clicar na imagem do lado inferior direito, iremos ter acesso às Competências relacionadas à disciplina Ciências da Natureza (Figura 30).

Figura 290 – *Link* de acesso para as Competências relacionadas às Ciências da Natureza



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, se terá acesso ao mapa da trilha (Figura 31), mostrando o caminho a ser seguido. Encontram-se, resumidamente, os elementos que constarão em cada aula (o conteúdo, os recursos/ODA e atividades utilizadas).

Figura 301 – Mapa da “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Na sequência, é feita a apresentação das autoras do produto educacional, bem como a biodata de cada uma (Figura 32).

Figura 312 – Informações sobre as autoras – E-book “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Logo após, apresenta-se uma visão geral da proposta metodológica, pontuando o componente curricular, série, bimestre, conteúdo, objetivos, número de aula e competências e habilidade da BNCC (Figura 33).

Figura 32 – Visão geral da proposta metodológica – *E-book* “Trilha Digital”

PROPOSTA METODOLÓGICA

Componente curricular: Ciências da Natureza
Ano: 6^o **Bimestre:** 1^o

Célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos

Conteúdos

- As células
- Teoria celular
- Estrutura da célula

Objetivos

- Perceber que a célula é a atividade fundamental de todo ser vivo;
- Reconhecer as células como as menores unidades vivas que formam os seres vivos;
- Conhecer a Teoria Celular;
- Compreender o processo histórico da descoberta sobre as células;
- Examinar a estrutura de uma célula.

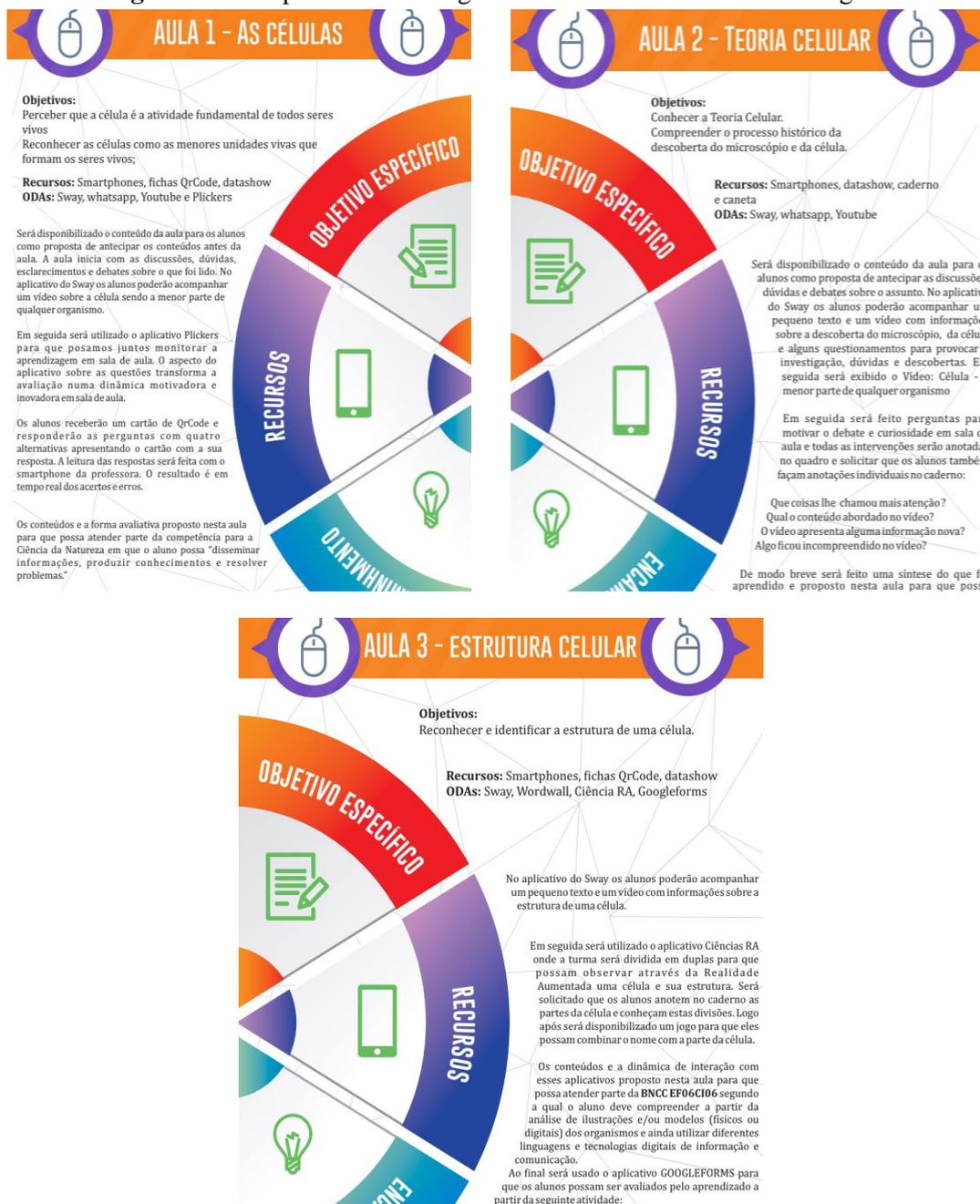
Objetos de conhecimento, Competências e habilidades da BNCC

Célula como unidade da vida é o objeto de conhecimento desta sequência didática. A proposta trabalha a habilidade específica para área de Ciências da Natureza n. 2 que é "Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética". A habilidade da BNCC EF06CI05 segundo a qual o aluno deve aprender sobre a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos e da habilidade BNCC EF06CI06 segundo a qual o aluno

Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Depois, nas três páginas seguintes, encontram-se, respectivamente, as propostas metodológicas das aulas 1, 2 e 3. Assim, visualiza-se uma imagem em cada página, mostrando os recursos utilizados, o objetivo específico e todo encaminhamento da aula, como consta a seguir, na Figura 34.

Figura 33 – Propostas metodológicas das aulas – *E-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Dando continuidade à apresentação da Trilha, visualiza-se, de uma forma ilustrativa, os ícones que representam cada aplicativo, plataforma e recurso a ser utilizado na proposta. Vejamos na Figura 35:

Figura 34 – Ícones dos aplicativos utilizados na proposta metodológica do *e-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Na Figura 36, encontramos alguns recursos utilizados na proposta metodológica e que foram trabalhados durante as aulas, elencando-se os conteúdos trabalhados e os respectivos vídeos utilizados. A figura do *mouse* ao longo do material possibilita o acesso direto ao conteúdo disponibilizado.

Figura 35 – Descrição dos recursos utilizados na proposta metodológica (1) – *E-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

A Figura 37, por sua vez, apresenta as atividades sugeridas para serem aplicadas durante a aula, para fins de fixação e verificação da aprendizagem, como também, uma breve caracterização dos aplicativos utilizados.

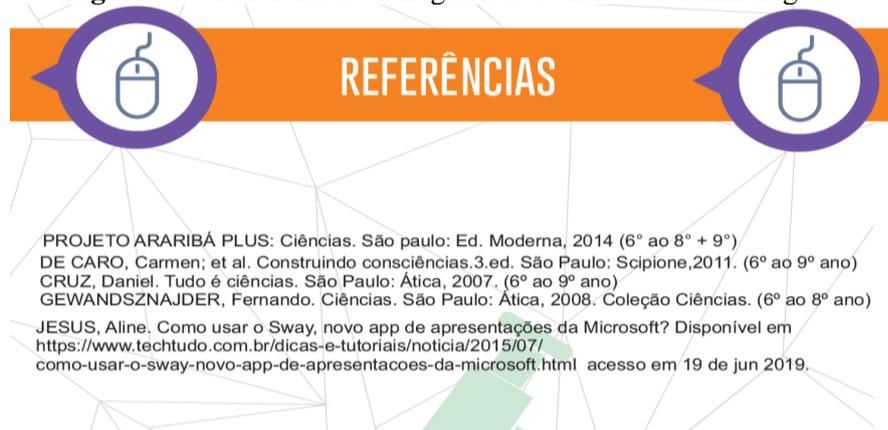
Figura 36 – Descrição dos recursos utilizados na proposta metodológica (2) – *E-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

Finalizando a apresentação do produto educacional, oriundo desta pesquisa, a Figura 38 mostra as referências bibliográficas que nortearam a elaboração desse *e-book* pedagógico.

Figura 37 – Referências bibliográficas do *E-book* “Trilha Digital”



Fonte: elaborado pela pesquisadora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado nesta pesquisa, podemos afirmar que a evolução das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem proporcionado mudanças significativas na vida das pessoas em vários segmentos, social, econômico, pessoal, profissional e até no campo educacional. São vários os estudos, trabalhos, debates, entre outros, acerca da inserção das ferramentas tecnológicas no processo ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa apontou como objetivo geral propor possibilidades de uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que auxiliem os professores de Ciências em sua prática pedagógica. Nesse sentido, elaboramos uma proposta metodológica através da aplicação de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA), como *Plicker*, *Google Forms*, *Sway*, *WhatsApp*, *Ciência RA*, *Wordwall* para *smartphones* e algumas plataformas digitais, como *Youtube*, na sala de aula, para exposição de conteúdos e otimização do tempo docente. Dessa forma, levamos em consideração duas hipóteses: 1) As ferramentas digitais direcionadas ao processo de ensino-aprendizagem, disponíveis em várias estruturas tecnológicas, são recursos auxiliares, estimuladores e complementares na prática docente, oferecendo ao professor possibilidades de ensino ao ministrarem suas aulas de Ciências, o que também viabiliza maior entendimento por parte dos alunos, ampliando, assim, o significado dos conteúdos expostos na sala de aula; 2) O uso de aplicativos para *smartphones* pode ser utilizado para a aplicação de atividades, como as avaliações formativas, podendo contribuir para o planejamento diário e a otimização do tempo docente no contexto escolar.

A nossa inquietação inicial surgiu a partir do seguinte questionamento: de que forma os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) podem ser usados para contribuir na preparação de aulas, exposição de conteúdos, aprendizagem dos alunos e organização do tempo docente? Esse questionamento nos encaminhou para a reflexão e também condução de nossa pesquisa, sendo esta atingida por uma situação atípica, a pandemia causada pelo “novo coronavírus 2019” ou “SARS-CoV-2”.

Inicialmente, estava em nossos planos realizar esta pesquisa *in loco*, através da realização de uma pesquisa-ação, mas devido à rápida disseminação do novo coronavírus, estabelecimentos foram fechados, inclusive, as instituições escolares, a fim de proteger a saúde e a vida das pessoas, já que se tratava de um vírus que poderia causar a morte, como causou em tantos e ainda vem causando. Foi um momento muito difícil de incertezas para

todos, que mexeu com a vida do mundo inteiro, levando as pessoas a uma mudança brusca no seu modo de viver e de se adaptar a uma situação jamais vivenciada antes.

Esse cenário influenciou diretamente os novos rumos que a pesquisa precisou tomar. Mediante a ansiedade, a insegurança e outras preocupações, prevaleceu a resistência, a flexibilização e a resiliência, pois precisaríamos seguir em frente e nos adaptar a essa difícil circunstância.

A pesquisa-ação não foi realizada, mas os dados coletados por meio do questionário aplicado no segundo semestre do ano de 2019 (antes da pandemia) serviram de base para a continuidade da pesquisa, sendo possível perceber a relação dos professores com as TDIC no contexto de sala de aula, o que é muito importante para a compreensão da realidade vivenciada em muitas escolas atualmente.

Essa etapa da pesquisa nos revelou que, apesar dos docentes terem acesso e fazerem uso dessas ferramentas no seu dia a dia, inclusive, apontarem os dispositivos móveis como a ferramenta mais utilizada, a prática em sala de aula com a inserção delas ainda acontece de forma muito tímida. Não queremos dizer que não há esforços por parte dos professores em executar aulas com tecnologias, porém, na análise dos resultados, percebemos que a diversidade de ODA existente atualmente dificulta o conhecimento sobre a existência de inúmeros recursos que podem auxiliá-los no campo educativo, como também as funcionalidades desses aparatos. Portanto, foi revelado que a formação continuada é um dos fatores primordiais para o aperfeiçoamento profissional, inclusive, para ampliar concepções favoráveis sobre o uso das TDIC no contexto educacional, pois sem conhecê-las não há como saber que existem e muito menos utilizá-las para fins pedagógicos.

Não queremos defender o uso dessas ferramentas como “salvadoras da Pátria”, pois os desafios enfrentados diariamente nas escolas brasileiras são inúmeros, mas é pertinente mostrar que os ODA podem ser recursos auxiliares, contribuintes para o trabalho do professor, tanto para exposição de conteúdos como para a otimização do tempo docente. Em meio à grande demanda de trabalho que assola esses profissionais, utilizar-se de recursos que contribuam positivamente com sua rotina é, de fato, proveitoso e relevante.

Nesse viés, foi elaborado o produto educacional de nossa pesquisa, um *e-book* intitulado “Trilha Digital: uma jornada de aprendizado!”, composto por diversas atividades interativas com uso de ODA para auxiliar professores de Ciências do 6º ano dos anos finais do Ensino fundamental, de outras disciplinas, outras modalidades de ensino e estudiosos

interessados nessa temática, e, assim, contribuir significativamente para o uso de tecnologias no contexto educacional, ficando acessível em documento PDF e na plataforma *Issuu*.

Por fim, vale ressaltar que, mesmo sendo impedidos de aplicar esse produto educacional, o material elaborado servirá de norte para os professores que desejam trabalhar com as TDIC em sala de aula, por se tratar de um caminho acessível que poderá ser adaptado à realidade de cada profissional. Nesse sentido, inferimos que as discussões, os capítulos teóricos, a análise e o produto educacional, foram construídos com empenho, dando a devida importância aos objetivos almejados, uma vez que, mesmo precisando mudar os rumos de nossa pesquisa, conseguimos tecer um final promissor que, certamente, contribuirá com o nosso sistema educacional.

REFERÊNCIAS

ABREU, Leonardo Marques de. Transformações no mercado de telefonia móvel de classes populares. **Ergodesign & HCI**, [s.l.], v. 6, n. Especial, p. 99-110, jun., 2018.

ALAGOA GRANDE. **Decreto nº 18/2020**. Declara situação de emergência em saúde pública no município de Alagoa Grande e dispõe sobre medidas de enfrentamento da pandemia provocada pelo novo Coronavírus (COVID-19). Alagoa Grande, PB: Gabinete do Prefeito, 2020.

AFFONSO, Dalva Mariana. **Uso de um Objeto de Aprendizagem no Ensino de Ciências tomando-se como referência a teoria Socioconstrutivista de Vygotsky**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2008.

ANDRADE, Marcos Vinícius, ARAÚJO Júlio; SILVEIRA, Ismar Frango. Critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). *In*: SÁNCHEZ, Jaime (org.). **Nuevas Ideas en Informática Educativa**. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2008. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/544-549.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ARANHA, Simone Dália de Gusmão. Propaganda e net mídia. *In*: ARANHA, Simone Dália de Gusmão. **Os Enunciados Interrogativos no Hiperbanner: uma abordagem semântico-discursiva**. 2007. 202 f. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ARANHA, Simone Dália de Gusmão. Letramento Digital e formação docente: a incorporação de tecnologias em práticas de leitura e de escrita. *In*: XAVIER, Manassés Moraes. (org.). **Nos caminhos da Linguística Aplicada ao ensino de Português: reflexões necessárias**. Campina Grande: Realize, 2011. p. 694-704.

ARANHA, Simone Dália de Gusmão; MAROJA, Maria Jozelma Cabral da Silva. A Teoria e a Prática em Contraponto: ser professor no contexto dos multiletramentos. *In*: CAVALCANTI, Iara Francisca Araújo; ASSIS, Dalva Lobão (orgs.). **Lingua(gens) e Discursos: pesquisas e vivências em sala de aula**. 1 ed. João Pessoa: Ideia, 2019. p. 84-96.

ARANHA, Simone Dália de Gusmão; NASCIMENTO, Iara Costa Softwares Aplicativos como Recursos Didáticos: a inserção de tecnologias digitais no contexto escolar. *In*: ARANHA, Simone Dália de Gusmão; SOUZA, Fábio Marques de (orgs.). **Práticas de Ensino e Tecnologias Digitais**. v. 3. Campina Grande: EDUEPB, 2018. p. 91-112.

ARANHA, Simone Dália de Gusmão; MATA, Iolanda Paula Lima Brito. A Inserção da Mídia e das Tecnologias Digitais na Educação: um enfoque a partir dos pressupostos dos letramentos. **Afluente**, v. 2, n. 5, p. 96-112, mai./ago., 2017.

BERTTI, Carolina Teixeira. **A influência dos aspectos emocionais nos distúrbios de aprendizagem**. REnCIMA, São Paulo, v.9, n. 5. p.01-13, 2018

BIJORA, Helito. Google Forms: o que é e como usar o app de formulários online. **ThecTudo**, 22 jul. 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/07/google-forms-o-que-e-e-como-usar-o-app-de-formularios-online.ghtml>. Acesso em: 13 mar de 2020

BOTOLAZZO, Sandro Faccin. **O imperativo da cultura digital**: entre novas tecnologias e estudos culturais. Ver. Cad. Comum, Santa Maria, v.20, n.1, art 1, p.1 de 24, jan/abr.2016

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O professor pesquisador**: introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Parábola, 2008.

BUCKINGHAM David. Cultura Digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010.

BUZATO, Marcelo. Letramento e Formação de Professores. *In*: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EDUCAREDE:EDUCAÇÃO, INTERNET E OPORTUNIDADES, 3., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CENPEC, 2006. p. 1-13. Disponível em: file:///C:/Users/eliza/Downloads/BUZATO_letramentosdigitaiseformacaodeprofessores.pdf. Acesso em: 04 março 2021.

BRAGA, Juliana Cristina *et al.* Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade. *In*: WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO – DESAFIE, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR: CEIE/SBC, 2012. p. 90-99.

BRAGA, Juliana (org.) **Objetos de aprendizagem**: Introdução e Fundamentos. v. 1. Santo André: UFABC, 2015, 157 p. Disponível em: http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/11/ObjetosDeAprendizagemVol1_Braga.pdf. Acesso em: 22 de fev 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1961. (Revogada pela LDB/96, exceto os artigos 6º a 9º).

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

BRASIL SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC, 1998

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular em planilha**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília, DF: MEC, 2020.

CANAVARRO, **Ciência e Sociedade**. Coimbra: Quarteto Editora, 1999. (Coleção Nova Era)

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Revisão de Paulo Vaz. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CASTELLS, Manuel; FERNÁNDEZ-ARDÈVOL, Mireia; LINCHUAN QIU, Jack; SEY, Araba. Comunicación móvil y sociedad. Una perspectiva global. **Ariel-Fundación Telefónica**, Madrid, 2007. 475 p. Disponível em <http://www.eumed.net/libros/2007c/indice.htm>. Acesso em: 29 out. 2019.

CITELLI, Adilson (org.). **Comunicação e educação**: os desafios da aceleração social do tempo. São Paulo: Paulinas, 2017.

CONCEIÇÃO, Josimare Queiros da. **A utilização do aparelho celular como ferramenta de aprendizagem**: contribuições para o ensino de ciências e biologia. 2018. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

COSCARELLI, Carla Viana; RIBEIRO, Ana Elisa (org.). **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DEMENTSHUK, Márcia; HENRIQUES, Percival. **Pássaros voam em bando**: A história da Internet do século XVIII ao século XXI. 1. d. João Pessoa: ANID, 2019.

DIAS, A.C. P. **O uso do aparelho celular na sala de aula do ensino médio na escola C. E. José furtado Bezerra: ferramenta educacional ou distração?** Monografia (especialização). Curso de pós-graduação da Universidade Federal do Maranhão. Universidade Federal do Maranhão. Itapecuru Mirim, 2016.

FERNANDES, Geraldo; RODRIGUES, António; FERREIRA, Carlos. Módulos temáticos virtuais: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e o uso das TICs. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, n. 3, v. 32, p. 934-962, out., 2015.

GARUTTI, Selson; FERREIRA, Vera Lúcia. Uso das tecnologias de informação e comunicação na educação. **Cesumar**, Maringá, PR, v. 20, n. 2, p. 355-372, jul., 2014.

GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. Tradução de Alexandre Figueiredo. 6. ed. Lisboa: Fundação calouste Gulbenkian. Hill, A., 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GONÇALVES, Rosângela Maria. The use of new communication technologies favoring the learning of science teaching in elementary school. **Research, Society and Development**, n. 2, v. 9, p.e104922065-e10492206501, jan., 2020.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2007.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Tempo Docente**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013.

KONRATH, Mary Lúcia Pedroso; KAMPPFF, Adriana Justin Cerveira; GOMES, Fábio de Jesus Lima; CARVALHO, Marie Jane Soares; NEVADO, Rosane Aragón de Nevado. “Nós No Mundo”: Objeto De Aprendizagem voltado para o 1º Ciclo do Ensino Fundamental. **Renote - Revista Novas Tecnologias Na Educação**. Porto Alegre, v. 4, n. 1, jul., 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13864/7784>. Acesso em: 21 nov. 2019.

LACAZ, Cristiane Pessoa da Cunha. **O corpo (in)visível nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 2010.

LEMOS, André. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO – INTERCOM, 28., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ, 2005. p. 1-17. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/>. Acesso em: 2 jun. 2019.

LEMOS, André. Cultura da Mobilidade. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, v. 16, n. 40, quadrimestral, p. 28-35, dez., 2009.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Thais Vieira de. **O uso do mobile learning como apoio ao ensino e aprendizagem em Administração**. 2016. 160 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciências Sociais e Aplicadas, Rio de Janeiro, 2016.

MAIA, Ari Fernandes. **Aceleração: Reflexões sobre o tempo na cultura digital**. Impulso, Piracicaba, v.27,n.69,p.121-131, 2017

MARCONDES FILHO, Ciro. **Perca Tempo: é no lento que a vida acontece**. São Paulo: Paulus, 2005.

MITCHELL, William. e-topia: Tecnologias de Informação e Comunicação e a Transformação da Vida Urbana, p. *In*: CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (orgs.). **A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política**. Portugal: Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 2005. p. 337-

342. Disponível em: http://arnic.info/Papers/Sociedade_em_Rede_CC.pdf. Acesso em: 13 de mar de 2020

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7. ed. São Paulo: Papirus, 2000.

MOURA, Adelina Maria Carneiro. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning**: Estudos de Caso em Contexto Educativo. 2010. 630 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação - Especialidade de Tecnologia Educativa) – Universidade do Minho, Ciências de Educação, na Especialidade de Tecnologia Educativa. Braga, Portugal, 2010.

NUNES, Ruy Afonso. Escolástica. *In*: NUNES, R. **História da Educação na Idade Média**. São Paulo: Edusp, 1979. p. 243-286.

OLIVEIRA, Anelore Spieker de. **Smartphones e trabalho imaterial**: uma etnografia virtual sobre sujeitos usuários de dispositivos móveis convergentes. 2007. 135 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12142>. Acesso em: 25 abr. 2019.

PARAÍBA. **Decreto nº 40.304, de 12 de junho de 2020**. Dispõe sobre a adoção do plano Novo Normal Paraíba, de medidas temporárias e emergenciais de prevenção de contágio pela COVID-19 (Novo Coronavírus) no âmbito da Administração Pública direta e indireta, bem como sobre recomendações aos municípios e ao setor privado estadual. João Pessoa, PB: Governo do Estado da Paraíba, 2020.

PIMENTA, P.; BAPTISTA, A. A. Das plataformas de E-learning aos objetos de aprendizagem. *In*: DIAS, Ana Augusta Silva; GOMES, Maria João (orgs.). **E-learning para e-formadores**. Minho: TecMinho, 2004.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lízia; GOULART, Sheila. **Um olhar comprometido com o Ensino de Ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Navegar lendo, ler navegando**: aspectos do letramento digital e da leitura de jornais. 2008. 243 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

RIBEIRO, Ana Elisa. Letramento Digital: um tema em gêneros efêmeros. **Revista Abralín**, Belém, v. 8, n. 1, p. 15-38, jan./jun., 2009.

RIBEIRO, Ana Elisa. Tecnologia digital e ensino: breve histórico e seus elementos para a ação. CEFET-MG. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 19, n. 2, p. 91-111, jul./dez., 2016.

RIBEIRO, Ana Elisa. Do fosso às pontes: um ensaio sobre natividade digital, nativos Jr. e descoleções. **Revista da Abralín**, v. 18, n. 1, p. 01-24, 2019.

RIBEIRO, Ana Elisa. Que futuros redesenhamos? Uma releitura do manifesto da

Pedagogia dos Multiletramentos e seus ecos no Brasil para o século XXI. **Diálogo das Letras**, Pau dos Ferros, v. 9, p. 1-19, e02011, 2020.

ROSA, Hartmut. **Accélération**: une critique sociale du temps. Paris: La Découverte, 2010.

RONDINA NETO, Angelo; ABRITA, Mateus Boldrine. A indústria de telefonia móvel na década de 2000: desempenho inovativo da Apple, Nokia e Samsung com base na Teoria De Jogos. *In*: ENCONTRO CIENTÍFICO DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE – ECAECO, 7., 2014, Ponta Porã. **Anais...** Ponta Porã, MS: UFMS, 2014.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. Ver. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, Fábio Marques, SANTOS, Geysa Freitas dos. **Velhas práticas em novos suportes?** As tecnologias digitais como mediadoras do complexo processo de ensino aprendizagem de línguas. 2. ed. São Paulo: Mentis abertas, 2019. 164 p.

SOUZA, Leandro; TORRES, Sara; JAMBEIRO, Othon. Cidade, Tecnologia e Cultura: o serviço da telefonia móvel e a mudança da interação social na sociedade brasileira contemporânea. *In*: ENCONTRO DOS NÚCLEOS DE PESQUISA DA INTERCOM, 5., 2005, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UERJ, 2005. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/136134733132803084964438788883972141449.pdf>. Acesso em: 22 de fev de 2020.

SILVA, Wender Antônio da.; KALHIL, Josefina Barrera; NICOT, Yuri Expósito. Uma análise comparativa das abordagens metodológicas que podem sustentar a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de ciências. **Revista REAMEC**, n. 3, v.1, p. 5-24, dez., 2015.

TALLEI, Jorgelina Ivana; SILVA, Elaine Teixeira da. Receita para criar objetos digitais nas aulas de espanhol como língua estrangeira. *In*: FETTERMANN, Joyce Vieira; CAETANO, Joane Marieli Pereira. (orgs.). **Ensino de línguas e novas tecnologias**: diálogos interdisciplinares. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2016. p. 118-129.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach.; SANTOS, P. M. E. dos; ÁVILA, B., GRANDO, A.; ABREU, C. de S. Multimídia Interativa: Princípios e Ferramentas. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, jul., 2009.

TONELLI, Maria José. Sentidos do tempo e do tempo de trabalho na vida cotidiana. **Órgão. Soc.**, Salvador, v. 15, n. 45, p. 207-217, jun., 2008.

UNESCO. Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel, 2013. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Diretrizes+de+pol%C3%ADticas+da+UNESCO+para+a+aprendizagem+m%C3%B3vel&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR908BR908&oq=Diretrizes+de+pol%C3%ADticas+da+UNESCO+para+a+aprendizagem+m%C3%B3vel&aqs=chrome..69i57j69i60l2.1401j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 11 mar. 2021.

VERASZTO, Estéfano Vizconde; SILVA, Dirceu da; MIRANDA, Nonato Assis.; SIMON, F. O. Tecnologia: buscando uma definição do conceito. **Prisma.com**, n. 8, 2008. ISSN: 1646-3153.

WILEY, David. Connecting Learning Objects to Instrucional Design Theory: A definition, a metaphor, and a Taxonomy. *In*: WILEY, David. A. (ed.). **The Instrucional Use of Learning Objects**. Agency for Instructional Technology, 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 04 set. 2007.

ZABALZA, Miguel Antoni. Os diários dos professores como instrumento de pesquisa. *In*: ZABALZA, Miguel Antoni. (org.). **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profiissional**. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 31-51.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA

A. Organização do tempo pessoal e profissional:

1. Qual a carga horária de trabalho docente em sala de aula? () 20 horas semanais () 40 horas semanais
2. Você tem conseguido conciliar suas atividades profissionais com sua vida pessoal?
() nunca () raramente () algumas vezes () sempre

B. Relação das TIC com a vida docente dentro e fora do ambiente de trabalho:

3. Qual principal suporte tecnológico de comunicação e informação que você mais utiliza diariamente? (pode assinalar mais de um item)

() celular (smartphone) () tablet () computador (desktop) () notebook () TV convencional () TV (acesso à internet) () TV assinatura () outro:

-
4. Em caso afirmativo de possuir celular (smartphone) qual dos aplicativos abaixo você usa diariamente? (marcar apenas dois)

() Whatsapp () Messenger () Facebook () Instagram () Youtube () Spotify () Twitter () Outro: _____

5. Quais desse suportes você já utilizou na sua rotina docente (sala de aula, formação continuada, pesquisas etc.)

() celular (smartphone) () tablet () computador (desktop) () notebook () TV convencional () TV (acesso à internet) () TV assinatura () outro:

-
6. Você conhece os Objetos Digitais de Aprendizagem?

() Sim () Não

7. Assinale os Objetos Digitais de aprendizagem que você já utilizou para o processo de ensino aprendizagem nas aulas de Ciências:

() Aplicativos () Audiovisuais () Jogo eletrônico e educativo () Simulador () Infográfico animado () Hipermídia

8. Que tipo de uso foi realizado na sua rotina docente:

() exibir filmes () ouvir uma música () exibir um documentário () exibir slides () elaborar atividades (avaliações, questionários, textos) () aplicar atividades (avaliações, questionários, textos) () outro: _____

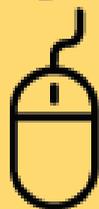
9. Assinale os aplicativos que você conhece e já usou na sua rotina pessoal ou profissional: (assinale pelo menos três)

() evernote () plicker () troll () Plurall () toggl () wenderlist () Trello () google forms () conheço mas não uso () não conheço nenhum e nem uso

TRILHA DIGITAL

Uma jornada de aprendizado!

INICIAR



CLICAR
PARA
INTERAGIR



Era uma vez uma cidade que possuía uma comunidade, que possuía uma escola. Mas os muros dessa escola eram fechados à essa comunidade. De repente, caíram-se os muros e não se sabia mais onde terminava a escola, onde começava a comunidade. E a cidade passou a ser uma grande aventura do conhecimento.

Texto extraído do DVD "O Direito de Aprender", uma realização da Associação Cidade Escola Aprendiz, em parceria com a UNICEF

COMPETÊNCIAS
GERAIS DA BNCC

COMPETÊNCIAS
CIÊNCIAS DA NATUREZA





MAPA DA TRILHA



INÍCIO

**PRIMEIRA
AULA**



**APLICATIVOS
SWAY E YOUTUBE**



A descoberta
da célula



ANOTAÇÕES



**APLICATIVO
PLICKERS**



**SEGUNDA
AULA**



Teoria Celular

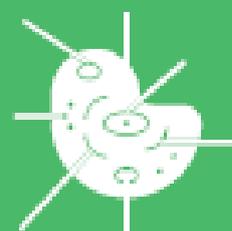


**ATIVIDADES DE
APRENDIZAGEM**

A estrutura
de uma célula



**TERCEIRA
AULA**



**APLICATIVOS
CIÊNCIAS RA E FORMS**



AS AUTORAS



**JACINTA ANTÔNIA
DUARTE RIBEIRO RODRIGUES**

Professora Doutora em Ciências Biológicas, pela Universidade de São Paulo (USP). Especialista em Patologia por meio de um mestrado em Ciências da Saúde pela Faculdade de Ciências da Universidade Paulista (FACAP) e em Saúde Pública pela Faculdade de Ciências da Universidade de São Paulo (USP). É professora adjunta de Física e Matemática no Município de Itaquaquecetuba (PM-IT) e de Física - PE.

Trabalha com projetos de extensão em saúde pública no âmbito da Universidade, por meio de cursos de extensão em Saúde Pública e em Saúde da Família, além de atuar em projetos de extensão em Saúde Pública e em Saúde da Família.



**SIMONE DALILA
GUSMÃO ARAHIM**

Professora Associada da Universidade Federal de Pernambuco em L. Doutora em Ciências da Saúde e em Física pela Universidade Federal de Pernambuco. Possui um mestrado em Física e um doutorado em Física. É autora de mais de 20 artigos científicos e de livros de física.

"Linguagem e Ciência e Física: o caso da Física Moderna". Livro em co-autoria com a professora LUIZIANA CARVALHO, e outros, pela editora, GEI Editora.

Trabalha com projetos de extensão em Saúde Pública e em Saúde da Família, além de atuar em projetos de extensão em Saúde Pública e em Saúde da Família.





PROPOSTA METODOLÓGICA



Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 6^o Bimestre: 1^o

Célula: a unidade básica do corpo dos seres vivos

Conteúdos

- Descoberta da célula
- Teoria celular
- Estrutura da célula

Objetivos

- Compreender o processo histórico da descoberta sobre as células;
- Conhecer a Teoria Celular;
- Reconhecer as células como as menores unidades vivas que formam os seres vivos;
- Examinar a estrutura de uma célula.

Objetos de conhecimento, Competências e habilidades da BNCC

Célula como unidade da vida é o objeto de conhecimento desta sequência didática.

A proposta trabalha a habilidade específica para área de Ciências da Natureza n. 2 que é

"Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se

comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das

Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética". A habilidade da BNCC EP06CI05 segundo a

qual o aluno deve aprender sobre a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional

dos seres vivos e da habilidade BNCC EP06CI06 segundo a qual o aluno deve conduzir, com base na análise de

ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização

Número de aulas sugeridas

- 3 aulas (de 80 minutos cada).





AULA 1 - AS CÉLULAS



Objetivos:

Perceber que a célula é a atividade fundamental de todo seres vivos;
Reconhecer as células como as menores unidades vivas que formam os seres vivos.

Recursos:

Smartphones, fichas de Qr-Code e datashow

ODAs:

Sway, Whatsapp, Plickers e YouTube

Será disponibilizado o conteúdo da aula para os alunos como proposta de antecipar as O conteúdo já disponibilizado para os alunos a aula inicia com as discussões, dúvidas e debates sobre o assunto. No aplicativo do Sway os alunos poderão acompanhar um pequeno texto e um vídeo com informações sobre a Teoria Celular

Em seguida será utilizado o aplicativo Plickers para que posamos juntos monitorar a aprendizagem em sala de aula. O aspecto do aplicativo sobre as questões transforma a avaliação numa dinâmica motivadora e inovadora em sala de aula.

Os alunos receberão um cartão de QrCode e responderão as perguntas com quatro alternativas apresentando o cartão com a sua resposta. A leitura das respostas será feita com o smartphone da professora. O resultado é em tempo real dos acertos e erros.

Os conteúdos e a forma avaliativa proposto nesta aula para que possa atender parte da competência para a Ciência da Natureza em que o aluno possa "disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas."

**ATIVIDADES
NO PLICKERS**



**CLICAR
PARA
INTERAGIR**

OBJETIVO ESPECÍFICO



RECURSOS



ENCAMINHAMENTO





AULA 2 - TEORIA CELULAR



Objetivos:

Conhecer a Teoria Celular;
Compreender o processo histórico da descoberta da célula e do microscópio.

Recursos:

Smartphones, datashow, caderno e caneta

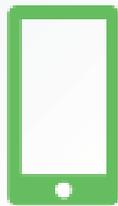
ODAs:

Sway, Whatsapp e YouTube

OBJETIVO ESPECÍFICO



RECURSOS



ENCAMINHAMENTO

Será disponibilizado o conteúdo da aula para os alunos como proposta de antecipar as discussões, dúvidas e debates sobre o assunto. No aplicativo do Sway os alunos poderão acompanhar um pequeno texto e um vídeo com informações sobre a descoberta da célula e alguns questionamentos para provocar a investigação, dúvidas e descobertas. Vídeo: Célula - a menor parte de qualquer organismo

Em seguida será feitas perguntas para motivar o debate e curiosidade em sala de aula e todas as intervenções serão anotadas no quadro e solicitar que os alunos também façam anotações individuais no caderno:

Que coisas lhe chamou mais atenção?
Qual o conteúdo abordado no vídeo?
O vídeo apresenta alguma informação nova?
Algo ficou incompreendido no vídeo?

De modo breve será feita uma síntese do que foi aprendido e proposto nesta aula para que possa atender parte da habilidade EF06CI05 da BNCC, como o papel da célula como unidade estrutural e funcional dos seres vivos e ainda motivar a curiosidade e investigação sobre a descoberta das células. Como atividade complementar, será solicitado aos alunos que pudessem assistir um vídeo "Viagem pelo corpo humano: conhecendo a célula".



AULA 3 - ESTRUTURA CELULAR



Objetivos:

Reconhecer e identificar a estrutura de uma célula.

Recursos:

Smartphones, fichas de Qr-Code, datashow,

ODAs:

Sway, Wordwall, Ciências RA e GoogleForms

OBJETIVO ESPECÍFICO



RECURSOS



ENCAMINHAMENTO

No aplicativo do Sway os alunos poderão acompanhar um pequeno texto e um vídeo com informações sobre a estrutura de uma célula.

Em seguida será utilizado o aplicativo Ciências RA onde a turma será dividida em duplas para que possam observar através da Realidade Aumentada uma célula e sua estrutura. Será solicitado que os alunos anotem as partes da célula e conheçam estas divisões. Logo após será disponibilizado um jogo para que eles possam combinar o nome com a parte da célula.

Os conteúdos e a dinâmica de interação com esses aplicativos proposto nesta aula para que possa atender parte da BNCC EF06CI06 segundo a qual o aluno deve compreender a partir da análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais) dos organismos e ainda utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação.

Ao final será usado o aplicativo GOOGLEFORMS para que os alunos possam ser avaliados pelo aprendizado a partir da seguinte atividade:



APLICATIVOS USADOS





SWAY, WHATSAPP, MICROSOFTFORMS E YOUTUBE



CONTEÚDOS DAS AULAS

🖱️ AS CÉLULAS

🖱️ TEORIA CELULAR

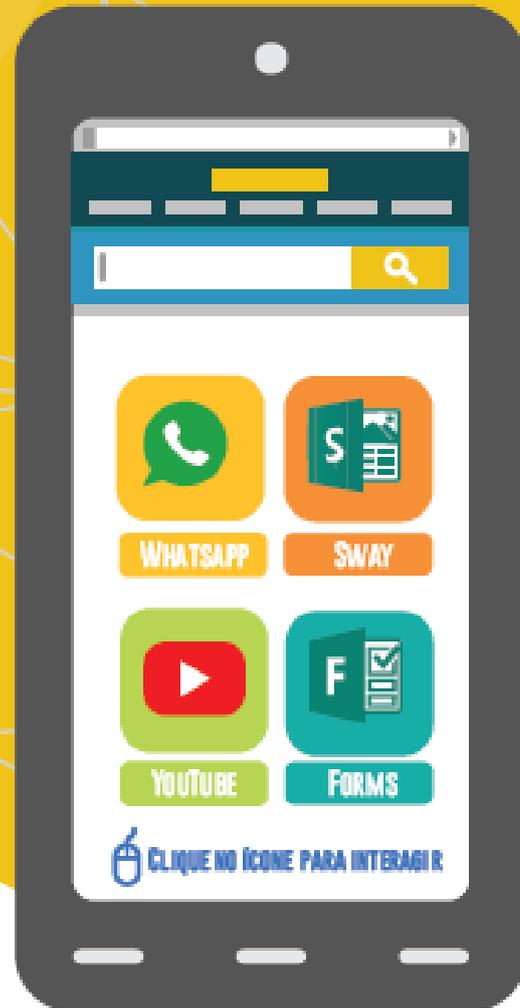
🖱️ ESTRUTURA CELULAR

VÍDEOS DAS AULAS

🖱️ CÉLULA

🖱️ TEORIA CELULAR

🖱️ DIVISÕES DA CÉLULA



O QUE É O WHATSAPP

O Whatsapp ganhou o status de aplicativo de mensagem de texto mais usado mundo. Além da facilidade de interação o app permite envio de textos, imagens, vídeos e áudios. Tem sido uma ferramenta útil para disseminar conteúdos para ensinar e aprender.

O QUE É O SWAY

O Sway é um aplicativo da Microsoft usado para compartilhamento rápido de apresentações e conceitos. A sua tela com modelos prontos e slides e cartões para serem elaborados através da interação facilitam o seu uso para enviar textos, imagens, vídeos e links.

O QUE É O FORMS

A montagem de questões abertas e quizzes para respostas online ganharam um aliado com o Forms da Microsoft. Com este aplicativo é possível ainda o professor ter todos os resultados automáticos e salvos em sua planilha.

O QUE É O YOUTUBE

A Plataforma de compartilhamento de vídeos mais utilizadas pelos usuários de Internet. Há um quantidade significativa de vídeos com todas as temáticas disponíveis para uso do professor após a efetivação de uma curadoria.



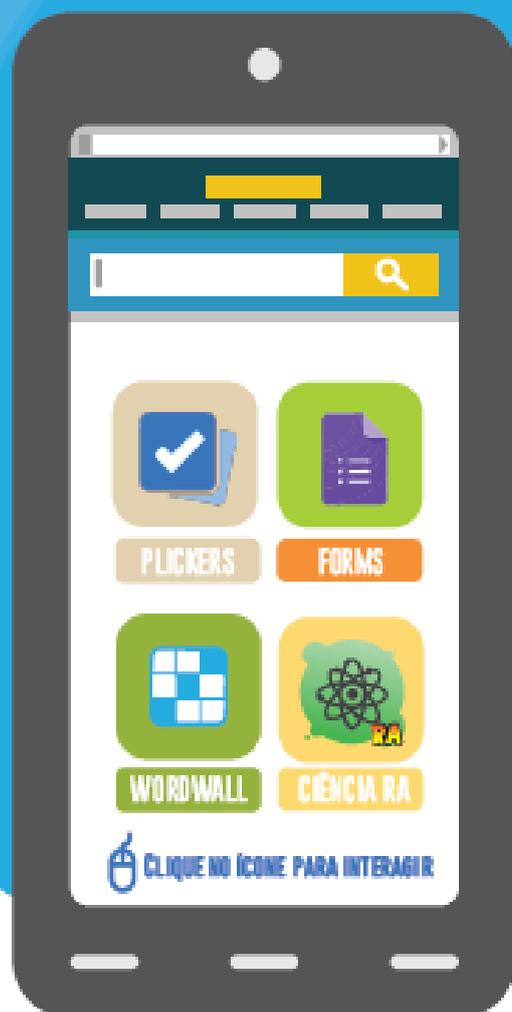
PLICKERS, GOOGLEFORMS, WORDWALL E CIÊNCIAS RA



ATIVIDADES DAS AULAS

 CÉLULA EM RA

 QUIZ



ATIVIDADES DAS AULAS

 JOGO CÉLULA

 AVALIAÇÃO

O QUE É O PLICKERS

O aplicativo é utilizado para a realização de Quiz em tempo real através de QRCode. Cada pessoa recebe um cartão e de acordo com a posição apresentada é possível ler pelo smartphone a resposta sugerida.

O QUE É O FORMS

Mesmas utilidades de todos os formulários para a elaboração de quiz e perguntas abertas. Bem mais popular que o da Microsoft o Forms do Google também é usado para enquetes, pesquisas e atividades síncronas e assíncronas.

O QUE É O WORDWALL

Trata-se de uma plataforma com uma grande variedade de atividades escolares em duas versões (gratuita e paga). São diversos modelos de exercícios interativos que podem ser disponibilizados para os alunos através de um link.

O QUE É O CIÊNCIA RA

Aproxima os estudantes da experiência com a Realidade Aumentada. É possível baixar o aplicativo gratuito e através de cards disponíveis na Internet visualizar em três dimensões objetos, cenas e animais. Bastante interativa para o ensino de Ciências.



REFERÊNCIAS



PROJETO ARARIBÁ PLUS: Ciências. São paulo: Ed. Moderna, 2014 (6º ao 8º + 9º)

DE CARO, Carmen; et al. Construindo consciências.3.ed. São Paulo: Scipione,2011. (6º ao 9º ano)

CRUZ, Daniel. Tudo é ciências. São Paulo: Ática, 2007. (6º ao 9º ano)

GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências. São Paulo: Ática, 2008. Coleção Ciências. (6º ao 8º ano)

JESUS, Aline. Como usar o Sway, novo app de apresentações da Microsoft? Disponível em <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/07/como-usar-o-sway-novo-app-de-apresentacoes-da-microsoft.html>

acesso em 19 de jun 2019.



**APÊNDICE C – QR-CODE PARA ACESSAR A VERSÃO DIGITAL DA TRILHA
(PRODUTO EDUCACIONAL)**



ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (ESCOLA)



ESTADO DA PARAÍBA
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ALAGOA GRANDE
 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
 ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO INFANTIL E FUNDAMENTAL SEVERINO
 RAMALHO
 Rua Vila São João, s/nº, Alagoa Grande-Pb – CEP: 58.388-000

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (TAI)

Estamos cientes da intenção e autorizamos a realização do projeto intitulado "DO PAPEL AO DIGITAL: O PROFESSOR FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS" desenvolvida pela aluna Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues do Programa de Pós Graduação em Formação dos Professores da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, sob a orientação da professora Simone Dália de Gusmão Aranha.

Alagoa Grande-Pb, 08 de Agosto de 2019.

Jose Fausto Clementino de Oliveira
 Assinatura e carimbo do responsável Institucional

Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues
 Assinatura do pesquisador responsável

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO
 INFANTIL E FUNDAMENTAL
 SEVERINO RAMALHO
 Vila São João S/N
 ALAGOA GRANDE - PB
 CNPJ: 03287404/0001-04

ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO)



ESTADO DA PARAÍBA
 PREFEITURA MUNICIPAL DE ALAGOIA GRANDE
 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
 Rua Cônego Firmino Cavalcante, s/nº, Centro, Alagoia Grande-Pb
 CEP: 58.388-000

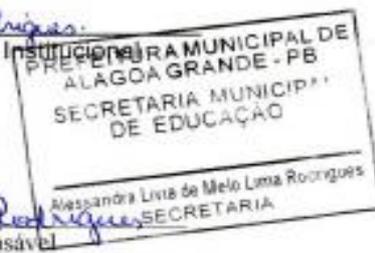
TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL(TAI)

Estamos cientes da intenção e autorizamos a realização do projeto intitulado "DO PAPEL AO DIGITAL: O PROFESSOR FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS" desenvolvida pela aluna Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues do Programa de Pós Graduação em Formação dos Professores da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, sob a orientação da professora Simone Dália de Gusmão Aranha.

Alagoia Grande-Pb, 08 de Agosto de 2019.

Alexandra Livia de Melo Lima Rodrigues
 Assinatura e carimbo do responsável Institucional

Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues
 Assinatura do pesquisador responsável



ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Pais e/ou responsáveis

Pelo presente Termo do Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em plano exercício dos meus direitos autorizo a participação do(a) _____ de _____ anos na Pesquisa "Do papel ao digital: O professor frente às novas tecnologias no Ensino de Ciências".

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

O trabalho supracitado terá como objetivo geral Oferecer possibilidades de uso dos Objetos Digitais de aprendizagem (ODA) que auxiliem o professor para o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho.

A pesquisa será desenvolvida na referida escola e os voluntários serão abordados no horário da aula com prévio conhecimento da gestão escolar, respondendo a questionários e a participação mediante o desenvolvimento de uma proposta metodológica aplicada pela pesquisadora que será dividido em três momentos com duração de 80 minutos equivalentes a duas horas aulas na sala de aula do 8º ano.

As responsável legal pelo (a) menor de idade só caberá a autorização para que realizemos alguns instrumentos de coleta de dados como preenchimento de questionários, bem como, registros fotográficos para o momento da realização das ações e, asseguramos que os riscos mínimos serão reduzidos à medida que se manterá o compromisso e cuidado com a não identificação dos sujeitos da pesquisa, por consequência, valorizando o sigilo das informações pertinentes, conforme a Resolução CNS 466/12/ CNS/MS.

As pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

O Responsável legal do menor participante da pesquisa poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.

Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incomodar em danos físicos ou financeiros aos voluntários e, portanto, não haverá necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da instituição responsável.

Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, os participantes poderão contatar o pesquisador no número (083)96945-1616 ou pelo e-mail duartejacinta545@gmail.com.

As final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador. Vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse. Desta

forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, lêto e assinou este termo de consentimento livre e esclarecido.

Jaquinta Antonia Duarte Ribeiro Rodrigues

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Assinatura do responsável legal pelo menor

Assinatura do menor de idade

Assinatura Dactiloscópica do participante da pesquisa
(OBS: utilizado apenas nos casos em que não seja possível a coleta de assinatura do participante da pesquisa).



ANEXO D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ

Eu, _____, depois de entender os riscos e benefícios que a pesquisa intitulada "DO PAPEL AO DIGITAL: O PROFESSOR FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS", poderá trazer e, entender especialmente os métodos que serão usados para a coleta de dados, assim como, estar ciente da necessidade da gravação, AUTORIZO, por meio deste termo, a pesquisadora Jacinta Antonia Duarte Ribeiro Rodrigues a realizar a gravação sem custos financeiros a nenhuma parte.

Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso dos pesquisadores acima citados em garantir-me os seguintes direitos:

1. poderei ler a transcrição de minha gravação;
2. os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui relatada e outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, jornais, congressos entre outros eventos dessa natureza;
3. minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação das informações geradas;
4. qualquer outra forma de utilização desses informações somente poderá ser feita mediante minha autorização, em observância ao Art. 5º, XXVIII, alínea "a" da Constituição Federal de 1988;
5. os dados coletados serão guardados por 5 anos, sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) coordenador(a) da pesquisa Jacinta Antonia Duarte Ribeiro Rodrigues e após esse período, serão destruídos e;
6. serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse da gravação e transcrição de minha entrevista.

Ademais, tais compromissos estão em conformidade com as diretrizes previstas na Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolva Seres Humanos.

Alagoas Grande, ____ de _____ de ____.

Assinatura do participante da pesquisa

Jacinta Antonia Duarte Ribeiro Rodrigues
Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PROFESSORES COLABORADORES)

26

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- TCLE

Professores colaboradores

Pelo presente termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa "Do papel ao digital: O professor frente às novas tecnologias no Ensino de Ciências",

Declaro ser esclarecido (a) e estar de acordo com as seguintes pontas:

O trabalho: "Do papel ao digital: O professor frente às novas tecnologias no Ensino de Ciências", terá como objetivo geral Oferecer possibilidades de uso dos Objetos Digitais de aprendizagens (ODA) que auxiliem o professor para o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Severino Ramalho.

Aos professores colaboradores caberá a autorização para participar da pesquisa-ação, respondendo um questionário que servirá de subsídios para a coleta dos dados da pesquisa. A identidade dos voluntários serão preservados e os mesmos não estarão expostos a nenhum tipo de risco, como prevê a Resolução CNS 466/12/CNS/MS.

Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial.

Os voluntários poderão se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para os mesmos.

Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros aos voluntários e, portanto, não haverá necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.

Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, os participantes, poderão contatar o pesquisador no número (083)99945-1515 ou pelo e-mail duartejacinta545@gmail.com.

Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador. Vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse. Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, lido e assinado este termo de consentimento livre e esclarecido.

Ataíca Grande, 15 de julho de 2019

Assinatura do participante

Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues

Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO F- TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS (FOTOS)

29

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS (FOTOS)

Eu, _____, professor (a) da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Instituto Desembargador Severino Montenegro, AUTORIZO a professor (a) Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues, coordenador (a) da pesquisa intitulada: "Do papel ao digital: O professor frente às novas tecnologias no Ensino de Ciências" a fixar, armazenar e exibir a minha imagem por meio de fotos retidas durante a Oficina pedagógica, com o fim específico de inseri-la nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza.

A presente autorização abrange, exclusivamente, o uso da minha imagem para os fins aqui estabelecidos e deverá sempre preservar o meu anonimato. Qualquer outra forma de utilização e/ou reprodução deverá ser por mim autorizada, em observância ao Art. 5º, X e XXVIII, alínea "a" da Constituição Federal de 1988.

A pesquisadora responsável Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues assegurou-me que os dados serão armazenados em meio de arquivos e documentos particulares, sob sua responsabilidade, por 5 anos, e após esse período, serão destruídas.

Assegurou-me, também, que serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse de minhas imagens.

Ademais, tais compromissos estão em conformidade com as diretrizes previstas na Resolução Nº. 465/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Alagoas Grande, _____ de _____, 2019.

Assinatura do participante da pesquisa

Jacinta Antônia Duarte Ribeiro Rodrigues
Assinatura do pesquisador responsável