



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA**

**O DISPOSITIVO MÓVEL CELULAR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**Manaus – Am
2026**

SELSON MACHADO COSTA

**O DISPOSITIVO MÓVEL CELULAR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Linha de Pesquisa 03: Tecnologias para Educação, Difusão e o Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito

**Manaus-Am
2026**

C837d

Costa, Selson Machado

O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio / Selson Machado Costa. - 2026.

149 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Luiz Carlos Cerquinho de Brito.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Manaus/Am, 2026.

1. Dispositivo móvel. 2. Aprendizagem móvel. 3. Nativos digitais. 4. Letramento digital. 5. Construção do conhecimento. I. Brito, Luiz Carlos Cerquinho de. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título

Selson Costa Machado

**O DISPOSITIVO MÓVEL CELULAR NO ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPGECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito
Presidente da Banca



Prof. Dra. Zeina Rebouças Corrêa Thomé
Membro Interno

Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto
Membro Interno



Prof. Dra. Maud Rejane de Castro e Souza
Membro Externo

Manaus, 30 de julho de 2026

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Secundino de Oliveira Costa e Maria Helena Machado Costa**, pelo amor, incentivo e dedicação que sempre me ofereceram, e pelos valores transmitidos ao longo da vida, que moldaram meu caráter e minha trajetória.

Às minhas filhas, **Isabelle, Érika e Daniela**, cuja presença, carinho e apoio foram fundamentais para que eu alcançasse esta conquista.

Aos meus irmãos, **Fabrizio, Heleno e Selene**, pelo companheirismo, pelas palavras de incentivo e pela força que, direta ou indiretamente, me ajudaram a seguir firme nesta jornada.

A todos vocês, ofereço esta vitória como expressão da minha eterna gratidão.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito**, que, com paciência e dedicação, iluminou meu caminho na construção do conhecimento. Sua orientação foi mais que acadêmica: foi inspiração e estímulo para que eu alcançasse esta conquista.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela força, sabedoria e serenidade concedidas ao longo desta jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito, pela paciência, dedicação e valiosa orientação, fundamentais para a construção deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pela contribuição acadêmica, pelos ensinamentos e pelo apoio constante durante minha formação.

Aos integrantes da Banca Examinadora — Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito (Orientador, PPGECIM/UFAM), Profa. Dra. Zeina Rebouças Corrêa Thomé (Membro Interno, PPGECIM/UFAM) e Profa. Dra. Maud Rejane de Castro e Souza (Membro Externo, UEA) — pelas valiosas contribuições, sugestões e pela dedicação demonstrada na avaliação deste trabalho.

À Profa. Dra. Maria de Jesus Campos de Souza Belém (FACED/UFAM), pela relevante contribuição e pelo apoio prestado em momento decisivo, fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas do PPGECIM – UFAM, pela oportunidade de aprendizado e pelo conhecimento compartilhado, que enriqueceram minha trajetória acadêmica e pessoal.

Ao diretor do PPGECIM, Prof. Dr. Alberto Nogueira de Castro Júnior, pelo incentivo e apoio.

À Direção da Escola Estadual Solon de Lucena, pelo acolhimento e suporte à realização desta pesquisa.

À professora de Biologia da Escola Estadual Solon de Lucena, Naiara Batista de Vasconcelos, pelo apoio e suporte essenciais à realização desta pesquisa.

À Secretária de Educação do Estado do Amazonas, Prof. Arlete Ferreira Mendonça, cujo apoio foi essencial para a concretização deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, participaram desta caminhada, expresso minha sincera gratidão.

Resumo: A tecnologia na educação tem se tornado cada vez mais inevitável, particularmente em sua aplicação pedagógica como estratégia para aprimorar o ensino e a aprendizagem. Esta pesquisa, realizada na Escola Estadual Solon de Lucena (SEDUC-AM), teve como objetivo investigar e fornecer fundamentos teóricos e metodológicos para o uso do dispositivo móvel celular no ensino de Biologia. De natureza qualitativa, observacional e exploratória, fundamenta-se em teóricos do construtivismo piagetiano, como Becker (2001), Delval (2002), Ramozzi-Chiarottino (1988) e Macedo (1993), bem como em autores que desenvolvem estudos sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, entre eles Pierre Lévy (1999), com o conceito de inteligência coletiva; Moran (1998), com a aprendizagem ativa e as metodologias ativas; Lúcia Santaella (2010), com a aprendizagem ubíqua; Rojo (2012), com os multiletramentos; Prensky (2001), com o conceito de nativos digitais; Zabala (2010), com a sequência didática; além da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo envolveu uma professora e vinte alunos do 2º ano do Ensino Médio, do turno vespertino, sendo desenvolvido em etapas: inserção em sala de aula para a elaboração de uma proposta pedagógica baseada em tecnologias digitais e implementação de uma sequência didática utilizando dispositivos móveis celulares. A coleta de dados incluiu questionários abertos e fechados aplicados aos alunos e à professora, entrevistas realizadas em rodas de diálogo e em formato de podcast, observações em sala de aula, uma sondagem prévia sobre o Sistema Muscular Humano, realizada por meio do Google Forms, e uma autoavaliação da sequência didática. Os resultados indicaram maior engajamento e interesse dos alunos, melhor compreensão dos conceitos de Biologia e desenvolvimento de habilidades digitais, críticas e colaborativas. Conclui-se que a aprendizagem ativa, promovida por metodologias ativas e aliada ao uso do dispositivo móvel celular, possui potencial transformador para o ensino e a aprendizagem de Biologia, tornando-os mais dinâmicos, inovadores e eficazes.

Palavras-chave.: Dispositivo móvel; Aprendizagem móvel; Nativos digitais; Letramento digital; Construção do conhecimento.

Abstract: Technology in education has become increasingly indispensable, particularly in its pedagogical application as a strategy to enhance teaching and learning. This study, conducted at Solon de Lucena State School (SEDUC-AM), aimed to investigate and provide theoretical and methodological foundations for the use of mobile phones in Biology teaching. Adopting a qualitative, observational, and exploratory approach, the research is grounded in Piagetian constructivist theorists, including Becker (2001), Delval (2002), Ramozzi-Chiarottino (1988), and Macedo (1993), as well as scholars who have investigated Digital Information and Communication Technologies, including Pierre Lévy (1999), with the concept of collective intelligence; Moran (1998), with active learning and active methodologies; Lúcia Santaella (2010), with ubiquitous learning; Rojo (2012), with multiliteracies; Prensky (2001), with the concept of digital natives; Zabala (2010), with the didactic sequence; in addition to the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). The study involved one teacher and twenty second-year high school students attending afternoon classes and was carried out in stages: classroom immersion for the development of a pedagogical proposal based on digital technologies and the implementation of a didactic sequence using mobile phones. Data collection included open- and closed-ended questionnaires administered to the students and the teacher, interviews conducted through dialogue circles and in podcast format, classroom observations, a preliminary survey on the Human Muscular System conducted using Google Forms, and a self-assessment of the didactic sequence. The results indicated greater student engagement and interest, improved understanding of Biology concepts, and the development of digital, critical, and collaborative skills. It is concluded that active learning, promoted through active methodologies and combined with the use of mobile phones, has transformative potential for Biology teaching and learning, making them more dynamic, innovative, and effective.

Keywords Mobile device ; Mobile Learning ; Digital natives; Digital literacy; Knowledge construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E LINK DOS VÍDEOS

Figura 1 Questionário aplicado aos alunos.....	53
Figura 2 Entrevista coletiva formato de roda de diálogo.....	65
Figura 3 Três tipos de músculos.....	73
Figura 4 Músculos da cabeça e pescoço.....	75
Figura 5 Músculos do tronco.....	75
Figura 6 Músculos do membro superior.....	76
Figura 7 Músculos do membro inferior.....	76
Figura 8 Infográfico 1 - Sistema Muscular.....	77
Figura 9 Infográfico 2 – Sistema Muscular.....	78
Figura 10 Fotografia- músculo da cabeça e pescoço.....	79
Figura 11 Fotografia- músculo do membro inferior.....	80
Figura 12 Fotografia- músculo masseter.....	81
Figura 13 Fotografia- músculo do membro superior – bíceps braquial.....	81
Figura 14 Fotografia- músculo peitoral maior.....	81
Figura 15 Fotografia- músculo dos membros superior e inferior.....	82
Figura 16 Mapa Mental 1 – sistema muscular.....	85
Figura 17 Mapa Mental 2 – sistema muscular.....	85
1 Link dos Vídeos (1,2,3,4,5,6)	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Aplicativo

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

MEC – ministério da educação

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

E-LEARNING (Electronic Learning) – aprendizagem eletrônica (ensino com apoio de plataformas digitais)

M-LEARNING (Mobile Learning) – aprendizagem móvel (aprendizagem com uso de celular e tablets)

AVA – ambiente virtual de aprendizagem

PBL (Problem-Based Learning) aprendizagem Baseada em Problemas (Uso de apps e pesquisas com celular para resolver problemas reais).

SEDUC (Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar)

LISTA DE GRÁFICO E QUADRO

Gráfico 1 Participação e desempenho dos alunos na sondagem diagnóstica via Google Forms utilizando o dispositivo móvel celular 68

Quadro 1 - aplicativos e plataformas utilizados na sequência didática: sistema muscular humano
69-70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAIS PARA COMPREENSÃO TECNOLÓGICA DO CELULAR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	16
2.1 As tecnologias de informação e comunicação (TICs)no processo Ensino Aprendizagem...	18
2.2 Os Nativos Digitais e suas competências e habilidades tecnológicas.....	25
2.3 Dispositivo móvel celular: funcionabilidades e potencialidades educativas.....	27
2.4 Orientações curriculares para o ensino de Biologia articulada a mediação de aplicativos móveis.....	31
2.5 Os dispositivos móveis na perspectiva do aprendizado móvel e letramento digital.....	35
2.6 Construtivismo e Metodologias ativas.....	42
3 O CELULAR NA PERCEPÇÃO DOS SUJEITOS E NA MEDIAÇÃO DIDÁTICA.....	49
3.1 A compreensão dos Sujeitos sobre o dispositivo móvel: acesso, vivência social e escolar, celular e seu uso no ensino-aprendizagem.....	50
3.1.1 A Percepção da Professora.....	51
3.1.2 A Percepção dos estudantes sobre o uso do celular e suas implicações no ensino e aprendizagem escolar.....	53
3.2 A Sequência Didática com o Dispositivo Móvel Celular sobre o “Sistema Muscular Humano”	67
3.2.1 Autoavaliação da Sequência Didática: Sistema Muscular Humano.....	87
3.3 Discussão sobre a Percepção e Experiência Didática como os Estudantes	91
4 CONCLUSÃO.....	108
REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICE A- Questionário para os Alunos.....	120
APÊNDICE B- entrevista coletiva, em formato de roda de diálogo, com alunos do ensino médio	127
APÊNDICE C – Podcast.....	137
APÊNDICE D – Sequência Didática (plano).....	142
ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP.....	146

1 INTRODUÇÃO

A evolução das tecnologias da informação e comunicação, impulsionada pela internet, tem transformado os processos educacionais e colocado os estudantes como protagonistas da aprendizagem.

Os dispositivos móveis, especialmente os celulares, tornam-se recursos pedagógicos fundamentais, pois dialogam com a realidade dos nativos digitais e favorecem o *M-learning*, ou aprendizado móvel, que permite construir conhecimento em qualquer tempo e lugar.

A BNCC reconhece o uso das tecnologias como competência essencial, estimulando metodologias ativas que promovem autonomia, colaboração e participação efetiva dos alunos. Nesse contexto, o ciberespaço se configura como ambiente de inteligência coletiva, onde a troca de saberes e experiências fortalece a construção do conhecimento, tornando o ensino mais dinâmico, inclusivo e conectado às demandas da sociedade contemporânea.

No contexto do ensino de biologia no ensino médio, a implementação de dispositivos móveis (**celulares e tablets**) representa uma poderosa mediação tecnológica para favorecer a inovação da aprendizagem e o protagonismo do estudante “nativo digital”.

O questionamento acerca do uso do dispositivo móvel no ensino e na aprendizagem tem por base as condições da sociedade tecnológica em que vivemos e a carência de referências para potencializar o ensino e a aprendizagem **com o celular**. Isso impôs a necessidade de investigar como os jovens do ensino médio utilizam, concebem e experimentam o dispositivo móvel celular na aprendizagem de biologia. Impôs também a necessidade de investigar fundamentos pedagógicos e tecnológicos para orientar a mediação desses dispositivos, de modo que estejam ancorados em uma perspectiva de aprendizagem ativa, voltada para a construção do conhecimento.

O avanço tecnológico e a popularização dos dispositivos móveis se põem como novas e determinantes ferramentas de comunicação, de aprendizagem e de construção do conhecimento, considerando a disseminação desses dispositivos – como o celular – na vida cotidiana de crianças, adolescentes e sujeitos de todas as fases etárias. Essa realidade impõe contínuos desafios para a educação escolar e para os processos de ensino e aprendizagem, estando no cerne do debate nacional quanto ao uso do celular, o que foi tornado objeto de lei proibindo o uso deste equipamento no ambiente escolar.

O Projeto de Lei nº 104/2015, aprovado em 10 de dezembro de 2024, foi encaminhado à Presidência da República e resultou na sanção da Lei nº 15.100/2025, que proíbe o uso de celulares e outros dispositivos eletrônicos durante aulas e intervalos nas escolas de educação

básica, exceto para fins pedagógicos (Brasil, 2025). Percebeu-se que sua utilização sem um real acompanhamento pedagógico, estaria impactando de forma negativa o rendimento escolar do educando, e com isso, comprometendo de forma direta no processo ensino-aprendizagem, o que contribuiria para um total fracasso de sua formação educacional, uma vez que, esses estudantes não estariam utilizando esse ou esses dispositivos móveis: Smartphones, celulares, Tablets, notebooks, dentre outros, de forma a somar com o seu processo ensino-aprendizagem de forma funcional no ambiente escolar. Por causa disso, motivei-me a pesquisar e buscar fundamentar a utilização do celular como ferramenta com potencialidades pedagógicas para o ensino e aprendizagem dos sujeitos estudantes do ensino médio, especificamente na disciplina de biologia.

Entende-se que a utilização de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem se mostra como necessidade para a promoção do aprendizado ativo e contextualizado pelas mediações tecnológicas.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a integração de tecnologias digitais no ambiente escolar é imprescindível para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais tanto para alunos quanto para professores (Brasil, 2017), estando articuladas com as exigências sociais contemporâneas de inclusão digital para a formação da cidadania.

Os estudantes, conhecidos como “**nativos digitais**” nasceram em meio à era tecnológica e possuem grande familiaridade com dispositivos móveis. No entanto, os jovens estudantes necessitam da ação qualificada dos Professores para orientar suas práticas em busca do conhecimento com a mediação tecnológica.

Nesse sentido, o papel do professor torna-se essencial: além de dominar os conteúdos, precisa desenvolver letramento digital para acompanhar e orientar os alunos no uso pedagógico das tecnologias.

Este é o contexto e as justificativas principais para a realização da pesquisa, voltado para a inovação pedagógica e tecnológica da educação, visando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem na formação dos jovens estudantes do ensino médio.

A presente pesquisa, intitulado *O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de Biologia no Ensino Médio*, propõe uma investigação sobre o uso pedagógico do celular e tecnologias móveis no contexto pedagógico escolar.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar a mediação do dispositivo móvel celular no ensino aprendizagem no ensino médio tendo por base a experimentação didática na perspectiva da aprendizagem ativa fomentando o engajamento e na autonomia dos estudantes na construção

do conhecimento. Com isso, buscou-se desdobrar os objetivos específicos, a saber: a) configurar a compreensão e uso do dispositivo móvel celular por professor e estudantes, na vida social e no processo de ensino e aprendizagem; b) Experimentar e fundamentar situações didáticas de integração com dispositivos específicos (plataformas aplicativos) em atividades práticas e interativas com o dispositivo móvel celular, envolvendo simulações, audiovisual, hipertexto, pesquisas, tratando de conteúdo específicos da biologia no ensino; c) Identificar e analisar as dificuldades e o êxito pedagógico no uso de dispositivo móvel celular durante as atividades de ensino-aprendizagem, considerando fatores pedagógicos, tecnológicos, sociais e institucionais.

Muitos são os desafios que põem para esta investigação, envolvendo campos aparentemente diferentes como o domínio tecnológico, o domínio pedagógico e o domínio específico do componente curricular que iremos tratar no ensino médio.

Os autores principais de orientação do nosso estudo teórico foram: Fernando Becker, Pierre Lévy, José Moran, Presky, Lúcia Santaella e Roxane Rojo, abordando conceitos como tecnologias digitais, cibercultura, nativos digitais, aprendizagem construtivista, letramento e multiletramentos no contexto das tecnologias digitais e metodologia ativa.

A abordagem metodológica da pesquisa foi de natureza qualitativa, observacional e experimental, tendo por referência os teóricos Bogdan e Biklen (1994) e Gil (2002) com os quais foram orientadas para a interpretação e sistematização dos dados.

De outro lado, a abordagem metodológica também qualitativa e experimental, tomando por base a experimentação orientada para o processo de ensino- aprendizagem segundo a perspectiva de Zaballa (2010) sobre as sequências didáticas.

A pesquisa empírica foi realizada na Escola Estadual Solon de Lucena (SEDUC/AM), contando com a participação de uma professora e vinte estudantes do 2º ano do Ensino Médio , turno vespertino, com idade entre 15 e 17 anos.

A pesquisa foi desenvolvida em etapas específicas, a saber: a) Apresentação do projeto na escola; pesquisa; b) Diálogo com professora e estudantes; c) Aplicação de instrumentos diagnósticos, questionários, entrevistas, podcast; d) sondagem dos conhecimentos prévios sobre tema para a experimentação didática; e) seleção de mediações tecnologias e planejamento de experimentação didática; f) Experimentação de sequência didática; g) autoavaliação.

Esta dissertação está dividida em dois capítulos: o primeiro capítulo aborda sobre os referenciais para compreensão tecnológica do celular na construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem e o segundo capítulo aborda sobre o celular na percepção dos sujeitos e na mediação didática.

2 REFERENCIAIS PARA COMPREENSÃO TECNOLÓGICA DO CELULAR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Este capítulo da dissertação trata da apresentação das referências conceituais principais da pesquisa desenvolvida, envolvendo autores, teorias e investigação empírica.

Inicialmente, tratamos de problematizar a referência legal que atinge o uso do celular em contexto de ensino e aprendizagem na educação básica brasileira.

O capítulo apresenta seis tópicos, abordando as referências sobre a utilização das tecnologias, do uso dos dispositivos móveis no processo de aprendizagem, enfatizando o processo de construção do conhecimento pelos sujeitos especialmente os estudantes, bem como a importância da perspectiva do multiletramento.

Os autores estudados e que configuram os conceitos do capítulo, foram fundamentais para a interpretação do material empírico obtido nas atividades em escola do ensino médio da rede pública de ensino do estado do Amazonas.

Neste sentido, o presente trabalho fundamentou-se nos referenciais para compreensão tecnológica do celular na construção do conhecimento no processo ensino aprendizagem, reconhecendo que este dispositivo, aliado às tecnologias de informação e comunicação (TICs), tornou-se um recurso pedagógico estratégico para o ensino contemporâneo.

Dividido em dois grandes eixos que se complementam: o primeiro voltado à dimensão tecnológica em diálogo com o sujeito e a proposição curricular de Biologia, e o segundo direcionado às práticas pedagógicas, tecnológica e metodológicas que culminam na aprendizagem ativa.

No primeiro eixo, observa-se que a utilização das TICs no processo ensino-aprendizagem amplia as possibilidades de interação e acesso ao conhecimento, permitindo que o ensino de Biologia seja dinamizado por recursos multimídia, simulações virtuais e ambientes colaborativos.

Os estudantes, caracterizados como nativos digitais, já possuem competências e habilidades tecnológicas que podem ser potencializadas no ambiente escolar, tornando o aprendizado mais significativo e participativo.

O celular apresenta função comunicativa e múltiplas funcionalidades que podem ser exploradas no ensino de Biologia: registro fotográfico de experimentos, acesso a bibliotecas digitais, utilização de vídeos, aplicativos de realidade aumentada e plataformas de avaliação.

Nesse contexto, os aplicativos móveis voltados ao ensino de Biologia, alinhados às

competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), fortalecem e promovem práticas educativas contextualizadas.

No segundo eixo, de caráter pedagógico e tecnológico, o M-Learning (aprendizado móvel) emerge como estratégia que favorece a autonomia e a flexibilidade, permitindo que o estudante acesse conteúdos em diferentes tempos e espaços.

O letramento digital, por sua vez, garante que esse acesso seja crítico e consciente, evitando a superficialidade e promovendo a reflexão sobre os conteúdos. Entretanto, a qualificação dos dispositivos móveis na educação enfrenta desafios, como a necessidade de formação docente, infraestrutura tecnológica adequada e políticas de uso responsável.

A construção do conhecimento, nesse cenário, desloca-se do sujeito cognitivo individual para uma inteligência coletiva configurada num cenário mundial, no ciberespaço, em que a colaboração e a troca de saberes são definidas em novas condições tecnológicas, em novas linguagens, em novos perfis de sujeitos, como sujeitos que convivem, se educam e atuam num mundo digital.

Dessa forma, a mediação tecnológica do celular no ensino de Biologia não se limita a um recurso instrumental, mas deve se configurar com em estudos tecnológicos, da linguagem, da organização do ensino e da aprendizagem, implicando o desenvolvimento do currículo escolar. Ao integrar competências digitais dos estudantes, orientações curriculares da BNCC e metodologias ativas, o celular torna-se elemento central na construção de um conhecimento crítico, colaborativo e conectado às demandas da sociedade contemporânea.

Em relação ao contexto da pesquisa, devemos salientar o marco legal da Lei nº 15.100/2025. A referida lei estabelece que “é vedado o uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante aulas, recreios e intervalos em todas as etapas da educação básica”.

O objetivo central da Lei nº 15.100/2025 é salvaguardar a saúde mental, física e psíquica de crianças e adolescentes, promovendo um ambiente escolar mais saudável e equilibrado (Brasil, 2025).

Nesse sentido, o uso do celular em sala de aula deve estar pautado por uma intencionalidade pedagógica clara, exigindo planejamento consciente do professor para que a tecnologia atenda a objetivos educacionais específicos.

A formação de professores e estudantes na atualidade, em qualquer que seja a etapa da escolarização, deve ir além da inclusão das tecnologias no âmbito escolar, perpassando pela necessidade de fundamentar o uso pedagógico e criativo das tecnologias, como o celular, na aprendizagem ativa e construção do conhecimento pelos estudantes.

Os docentes presenciam nas escolas e na sociedade a utilização frequente e assídua dos smartphones e tablets pelos alunos e demais indivíduos.

Com isso, verifica-se que a cada dia a internet possibilita que as pessoas estejam conectadas vinte e quatro horas por dia, com liberdade de expressão para as suas opiniões, a produção de conteúdo e a sua disponibilização na rede (Kiuchi; Silva; Gomes, 2018).

Nessa perspectiva, Sousa-Pereira, Leite e Melo Carvalho (2015) abordam que a formação de professores assume o papel de um agente que oportuniza transformações no meio educacional. Essas alterações são com o intuito de responder aos desafios sociais colocados pelas mudanças permanentes e acelerada do meio em que se está inserido, incluindo as tecnologias contemporâneas que se fazem presente.

Desse modo, o celular deixa de ser apenas um recurso instrumental e passa a ser um elemento central na construção de um conhecimento crítico, colaborativo e conectado, capaz de transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico e significativo.

2.1 As tecnologias de informação e comunicação (TICs) no processo Ensino Aprendizagem

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possuem uma grande influência na vida das pessoas, estando presentes em todas as esferas da sociedade. Inclusive, podem atrair a atenção dos alunos e, conseqüentemente, provocar o interesse deles para o processo de aprendizagem, muitas vezes facilitando a compreensão dos conteúdos. Logo, as escolas precisam repensar as suas práticas pedagógicas, buscando incluí-las no seu contexto.

Pierre Lévy (1998), em seu livro *Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço* apresenta uma visão abrangente e interdisciplinar sobre a inteligência coletiva e sua contribuição no ciberespaço. Por meio de uma abordagem Antropológica, investiga as dinâmicas sociais e cognitivas que se difundem na interação entre indivíduos e tecnologias digitais, contextualizando a relevância da inteligência coletiva em uma sociedade cada vez mais conectada e internacionalizada.

Lévy (1998), dentro de um cenário contemporâneo, destaca as transformações sociais, culturais e tecnológicas que configuram o ciberespaço. Ele explora dinâmicas da inteligência coletiva em um cenário marcado pela conexão mútua mundial, onde as tecnologias digitais ganham cada vez mais relevância na construção do conhecimento e na formação de redes colaborativas.

Pierre Lévy (1999) descreve a cibercultura, no contexto digital, como um conjunto de técnicas materiais e intelectuais, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se

desenvolvem em paralelo com o crescimento do ciberespaço. Este ciberespaço, também conhecido como rede ou interconexão mundial de computadores, constitui um novo espaço de comunicação, sociabilidade, organização e transação, além de ser um mercado da informação e do conhecimento. Ele é composto por materiais, programas, informações e seres humanos. Embora não abranja toda a população mundial, é considerado universal por estar presente em todos os lugares, proporcionando ao ser humano a oportunidade de participar desse espaço (Lévy, 1999).

Pierre Lévy é um dos principais teóricos a explorar o impacto das tecnologias digitais na construção e compartilhamento do conhecimento. Em sua obra "Cibercultura" (1999) oferece uma visão abrangente sobre como a inteligência coletiva e as tecnologias digitais estão transformando a maneira como o conhecimento é produzido, distribuído e acessado.

Lévy define a inteligência coletiva como "uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências". Argumenta que a inteligência coletiva é potencializada pelas tecnologias digitais, que permitem a colaboração e a troca de informações em uma escala sem precedentes, e conforme relata, a inteligência coletiva é um fenômeno emergente que resulta da interação entre indivíduos conectados por redes digitais. Ele afirma que "a cibercultura é a cultura da inteligência coletiva, uma cultura que se baseia na capacidade de conectar e compartilhar conhecimentos" (Lévy, 1999).

Lévy observa que "a internet e outras tecnologias digitais criam um ambiente dinâmico e interativo, onde o conhecimento é continuamente construído e reconstruído". Discute o impacto das tecnologias digitais na educação, destacando que "as tecnologias digitais oferecem novas oportunidades para a aprendizagem colaborativa e a construção do conhecimento". Ele sugere que as escolas e universidades devem adaptar-se a essas mudanças, incorporando as tecnologias digitais em seus currículos e métodos de ensino. (Lévy, 1999).

De acordo com Lévy (1999), a construção do conhecimento é essencial para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois permite a assimilação de novos conteúdos de forma significativa e duradoura. Portanto, promove a autonomia e a criatividade, estimulando a busca por soluções inovadoras e a aplicação prática do conhecimento adquirido.

As reflexões de Lévy sobre o impacto das tecnologias digitais apontam para a necessidade de integrar as ferramentas do ciberespaço à educação, promovendo uma aprendizagem mais conectada e coletiva dentro dessa "Ágora Virtual do Saber".

Dourado *et al.* (2014, p. 364) afirmam que "professores de Ciências deveriam valorizá-

las como um recurso pedagógico e utilizá-las de maneira a contribuir e auxiliar no processo de construção do conhecimento”. Mas, conforme a autora, ainda há resistência por parte dos professores em inseri-las em sala de aula.

A Biologia é a ciência que estuda a vida, as suas formas de manifestações e interações com o meio (Krasilchik, 2004).

Na literatura, encontram-se diversos trabalhos em que há utilização de TDICs para o ensino de Biologia. A fim de tornar o estudante protagonista do processo de aprendizagem e o professor apenas mediador, Silva (2019) propôs a construção de um jogo digital para auxiliar na compreensão das relações físicas e biológicas encontradas nos biomas da Mata Atlântica e Caatinga.

Os estudantes utilizaram o RPGMAKER MV e a proposta do trabalho foi fundamentada na metodologia ativa “aprendizagem baseada em games”.

Neves (2020) criou um ambiente virtual de aprendizagem com diversos recursos para auxiliar os estudantes na construção da base teórica sobre relações ecológicas.

Macedo (2021) realizou uma sequência didática, utilizando principalmente as ferramentas Youtube, Google Meet e Surveymonkey, para trabalhar o tema “infecções sexualmente transmissíveis” com ênfase à prevenção e à promoção da saúde por meio de uma abordagem investigativa.

De forma abrangente, nesses trabalhos que utilizam TDICs como recursos para dinamizar a forma de ensinar e aprender Biologia, observou-se: melhorias no desempenho dos estudantes quanto a construção do conhecimento sobre conteúdos de Biologia, desenvolvimento da autonomia, protagonismo, maior entusiasmo e envolvimento ativo dos estudantes (Neves, 2020; Silva, 2019; Vieira, 2017).

Bento & Cavalcante (2013, p.114) ressaltam que, “entre as TIMS, temos o celular, um aparelho popular, com aplicativos que podem vir a ser utilizados em sala de aula como recurso pedagógico”. Dessa forma, essas tecnologias podem ser aproveitadas enquanto ferramentas pedagógicas para facilitar o ensino-aprendizagem de ciências em sala de aula.

Oliveira (2015) enfatiza que os celulares podem servir, por meio da mediação do professor, como um recurso motivador para a construção do conhecimento pelo aluno, por ser um instrumento usado na sua rotina diária.

A pandemia da COVID-19 evidenciou ainda mais o celular como principal ferramenta didático-pedagógica utilizada por professores e alunos nas aulas remotas, por todo o país. Isso contribuiu para que não ocorresse a interrupção do processo de ensino-aprendizagem devido ao

isolamento social. Em várias instituições de ensino, professores passaram a se comunicar com seus alunos por meio do celular através de grupos do *WhatsApp*, enviando atividades, áudios com orientações, aulas gravadas e *online* com o auxílio da ferramenta *Google Meet* em salas virtuais, promovendo a interação em tempo real entre professores e alunos (Campos; Souza; Matos, 2021).

Gouvêa; Pereira, (2015, p. 42), percebe-se que o celular se constitui como “um meio de comunicação de mais fácil acesso e que seus aplicativos podem contribuir para aprimorar os conhecimentos já existentes”.

Bento & Cavalcante (2013, p. 115), argumentam que, “mediante as facilidades da utilização de diferentes aplicativos no celular, fica nítida para nós a possibilidade de sua utilização em sala de aula: desde a calculadora ao acesso de bibliotecas virtuais”.

No entanto, mesmo diante de todas as possibilidades e benefícios do uso do celular no processo de ensino-aprendizagem, muitas vezes ele ainda é proibido na escola (Oliveira, 2015; Gadotti, 2019; Campos; Souza; Matos, 2021). Essa resistência talvez ocorra por conta de professores e gestores ainda não vislumbrarem a potencialidade do celular como um recurso didático-pedagógico. Isso tem implicado em proibições e conflitos, desafiando a comunidade escolar a buscar meios de inserir, pedagogicamente, esse dispositivo móvel no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, “entre os desafios relacionados ao uso do celular como suporte pedagógico na escola, estão em capacitar os profissionais da educação [...]” (Gouvêa; Pereira, 2015, p. 46).

Para Moran (2012) a tecnologia da informação e comunicação é a área que utiliza ferramentas tecnológicas com o objetivo de facilitar a comunicação e o alcance de um alvo comum, e que a inserção da informatização está gerando uma explosão de saberes, no entanto, é necessário reavaliar o papel do professor nesse cenário, uma vez que é preciso educar para a vida, para a significação, e nesse contexto o educando precisa encontrar sentido no que faz. Posto isso, cabe discutir o papel do computador, para o processo de ensino e aprendizagem e a do professor como educador permanente.

Portanto, a inserção das novas tecnologias pode proporcionar uma educação de qualidade, possibilitando uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, desde que inserida de forma organizada e adequada, pois essa pode ser utilizada como uma importante ferramenta pedagógica na nossa atual sociedade, já que torna o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos. Vale salientar o grande potencial inovador das novas tecnologias nos diferentes aspectos da nossa sociedade, inclusive na sua utilização como ferramenta na prática pedagógica.

Diante desse novo cenário Vieira (2011) considera que mesmo com toda implantação tecnológica, o papel do professor continuará sendo o de transmissor de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, as novas tecnologias inseridas no meio educacional devem ser utilizadas e encaradas como ferramentas de apoio e não substituição do professor.

Estudos realizados com professores do Ensino Médio da rede estadual de São Paulo, no município de Piracicaba apontam que 49% dos professores acreditam que o uso de TIC nos espaços escolares é muito importante, 39% acham importante, 11% julgam pouco importante e 1% acredita que o uso de TIC nas escolas é irrelevante. Se agruparmos os professores que julgam muito importante ou importante o uso de TIC no contexto escolar, temos o total de 88% dos professores, já os que acham pouco importante ou irrelevante somam 12%. No entanto, quando os professores foram questionados se estavam preparados para o uso de TIC em sala de aula, as respostas chamaram a atenção. Apenas 15% dos professores apontam se sentirem preparados para utilizar TIC na sala de aula, enquanto 79% deles afirmam não estarem preparados e 6% apontam estarem preparados parcialmente (Cunha; Bizelli, 2015).

Schuhmacher (2014), também afirma que existem algumas situações que podem ser encaradas como barreiras para inserção das TICs. Dentre elas identificaram-se três grupos de obstáculos: estruturais, epistemológicos e didáticos.

Os obstáculos estruturais aparecem como determinantes na prática docente, pois se tornam, em muitas situações, responsáveis pela frustração e abandono da intenção docente na integração curricular da TIC, uma vez que o professor ao se deparar com tal situação se sente desmotivado para dar prosseguimento nas atividades.

Os obstáculos epistemológicos e didáticos permeiam a prática em sala de aula, onde esses desencadeiam a necessidade de compreensão da importância da formação do professor e sua responsabilidade na construção do conhecimento voltada ao uso de TIC, através do desenvolvimento de estratégias para a compreensão e superação desses, de forma a estimular os professores a explorarem e desenvolver novas práticas.

Segundo Moran (2012), o papel do professor torna-se ainda mais relevante no processo de inserção da internet na educação, uma vez que é necessário que ele se especialize nas novas tecnologias para incorporá-las ao cotidiano da sala de aula. Assim como ocorreu com o livro didático, também considerado uma tecnologia da informação e comunicação, que em determinado momento foi introduzido nas escolas e exigiu do docente novas formas de lidar com o conhecimento, sem abandonar outras tecnologias de comunicação, o mesmo acontece

com os recursos digitais.

Dessa forma, evidencia-se a importância da atuação docente na seleção, adequação e aplicação das possibilidades metodológicas que as tecnologias emergentes oferecem. Cabe ao professor utilizar tais recursos de maneira diversificada e criativa, assumindo o papel de facilitador no processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento. Nesse sentido, o uso pedagógico das tecnologias digitais pode contribuir para uma perspectiva transformadora da aprendizagem escolar.

A BNCC (2018, p. 61) declara que “todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações”. As indicações da nova base curricular apontam para o desenvolvimento na escola de novas competências e habilidades na área das tecnologias, salientando o “seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribuir para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais”.

A partir do uso do *notebook* em sala de aula, permite-se que o aluno construa seu aprendizado, pois este deve tomar decisões a partir de respostas que a ferramenta proporciona (PCN, 1998b, p.150). O professor passa a ser um mediador do aprendizado, quem instruirá seus estudantes em como utilizar tal recurso para benefício próprio e, de que forma, aprender. Ele continua sendo quem organiza o planejamento e o desenvolvimento de situações de ensino, a partir do conhecimento que possui sobre o conteúdo, sobre os processos cognitivos, sobre a didática das disciplinas e sobre a potencialidade da ferramenta tecnológica como um recurso para a aprendizagem.

De maneira recente, Pereira, Silva Júnior e Leite (2021, p. 263) enfatizou que o WhatsApp® passou a “fazer parte do cotidiano de professores e alunos”, o que aponta para o potencial desse aplicativo para favorecer o aprendizado dos alunos e que seu uso, de forma pedagógica, pode contribuir para a construção do conhecimento dos envolvidos.

Machado e Nantes (2021), entendem que o Telegram® pode ser usada como uma ferramenta de apoio para promover a interação e auxiliar na discussão dos conteúdos diversos, criando uma rede de informações, pois conforme as novas atualizações esse app, tem grupos com números ilimitados de usuários, sendo assim uma oportunidade, tanto para pesquisa, quanto para trocas de conhecimentos.

Considerando a dinâmica da globalização no uso da informação, decorrente do avanço científico nas últimas décadas, o professor deve ampliar suas potencialidades de ensino buscando desenvolver competências necessárias para que possa aliar em sua prática docente as

TDIC's. As facilidades técnicas oferecidas pelos computadores possibilitam a exploração de um leque ilimitado de ações pedagógicas, permitindo uma ampla diversidade de atividades que professores e alunos podem realizar (Valente, 2005, p.23).

O profissional de educação deve se apropriar dos novos recursos tecnológicos para que não fique alienado ao momento de transição pelo qual vem passando a sociedade, muito menos continue tecendo um ensino centralizador e unilateral pautado em tradições do século passado.

De acordo com Borba e Penteado (2003, p. 17), “o acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares, o estudante deve poder usufruir de uma educação que, no momento atual, inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica”.

Os aparelhos móveis constituem uma promessa especial para a educação, em grande parte porque a maioria das pessoas já tem acesso a eles. Considerando-os de forma coletiva, eles são a TIC interativa mais presente em todo o planeta.

Os governos devem buscar ampliar as oportunidades de aprendizagem para o grande número de pessoas que possuem um aparelho móvel, mas também precisam assegurar que as oportunidades de aprendizagem móvel permaneçam abertas para estudantes que não possuem um aparelho (Unesco, 2014).

Atualmente, existem três modelos utilizados de forma ampla para garantir que as pessoas tenham os aparelhos necessários para a aprendizagem móvel: 1) Os governos ou outras instituições fornecem aparelhos diretamente aos estudantes; 2) Os estudantes fornecem seus próprios aparelhos, o que é comumente chamado de “traga seu próprio aparelho” ou TSPA; ou 3) Os governos e as instituições compartilham a responsabilidade de fornecimento com os estudantes (Unesco, 2014).

O modelo TSPA é atrativo porque é barato: os custos dos aparelhos, a manutenção e os planos de conectividade, em geral, são pagos pelos estudantes. Consequentemente, os projetos TSPA podem ser implementados rapidamente em áreas onde a maioria das pessoas possui um aparelho móvel. Entretanto, o modelo TSPA apresenta sérias limitações, caso não seja capaz de acomodar alunos que ainda não possuem um aparelho móvel. Ele também pode ocasionar cenários em que alunos com aparelhos e planos de conectividade superiores têm um desempenho melhor do que seus colegas com aparelhos e planos inferiores (Unesco, 2014).

2.2 Os Nativos Digitais e suas Competências e Habilidades Tecnológicas

Os nativos digitais, segundo Prensky (2001), possuem a capacidade de realizar múltiplas tarefas, o que representa uma das características principais dessa geração nascida a partir da década de 1980. Essa nova geração é formada, especialmente, por indivíduos que não se amedrontam diante dos desafios expostos pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e experimentam e vivenciam múltiplas possibilidades oferecidas por novos aparatos digitais. Portanto, esse fascínio característico da Geração Y pela descoberta e experimentação deve ser explorado pela escola, de forma a direcioná-la para um ensino e uma aprendizagem que dialoguem e interajam com os novos meios tecnológicos.

Os avanços tecnológicos simultâneos a esse período impactaram e transformaram as relações comunicacionais e, conseqüentemente, influenciaram a Educação Escolar. Esta, por sua vez, tem sido compelida a reorganizar-se continuamente, a fim de acolher e atender às demandas de novos estudantes, cuja formação se insere em um contexto marcado pela cultura digital e pela multiplicidade de linguagens mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação.

De acordo com relatos de Prensky (2001), a Geração Y (nativos digitais) alterou, definitivamente, os rumos da Comunicação e da Educação. Devido a isso, a escola e o professor, dentro do modelo tradicional, já não conseguem mais prender a atenção desse novo tipo de aluno (chamada de Geração da Internet. Tal conceito refere-se a crianças nascidas a partir da década de 1980). Assim, evidencia-se a urgência de uma transformação pedagógica e, principalmente, curricular, uma vez que a Educação assume um novo papel de usuários das novas TIC para acolher esse novo tipo de aluno: nativo digital.

De acordo com Prensky (2001), os nativos digitais são usuários de hipertextos instantaneamente, baixam música, têm fones nos seus bolsos, uma biblioteca em seus computadores portáteis, irradiam mensagens. Eles têm vivido em rede a maior parte de suas vidas.

Por outro lado, os autores Toledo, Albuquerque e Magalhães (2012) esclarecem que o exponencial aumento no uso de computadores visto nas últimas décadas deu origem a uma nova geração multitarefa, imediatista e falante da “linguagem digital”. Essa geração tem sido referenciada como a “Geração Z”. O Z vem do inglês “zapping” e se refere a mudar canais rapidamente quando assistimos à TV, ignorando os que não nos interessam. Essa troca constante de “canais” – de informação – é normalmente observada nessa geração.

Para um melhor conhecimento, Meirinhos (2015) identificou que a Geração Z também tem sido chamada de “nativos digitais”, “Geração Net”, “e-generation”, “Homo sapiens

digitalis”, “iGen”, “Post-Millennials” entre outros nomes.

Os nativos digitais são aqueles nascidos após 1995, quando o uso da internet se intensificou no globo e começaram a fazer parte do meio infantil tecnologias como Wi-Fi, smartphones, tablets, jogos on-line e serviços virtuais de comunicação e socialização.

Meirinhos (2015) e Santaella (2010) afirmam que o advento da Era Digital trouxe mudanças tão significativas para o ser humano que, por vezes, é comparado a outros grandes marcos da história, como o surgimento da linguagem e da imprensa. As tecnologias funcionam como extensões das capacidades humanas e, assim como o homem transforma o ambiente, o ambiente também transforma o homem. As tecnologias digitais estão modificando o modo de funcionamento humano e estabelecendo uma relação de dependência cada vez mais evidente.

Os autores Passero, Engster e Dazzi relatam que o modelo tradicional de educação centrada no professor, onde este é o detentor da informação, não se aplica mais na Era Digital. Agora, a informação está disponível na internet e os alunos não dependem mais do professor para obtê-la. No entanto, para que a aprendizagem aconteça, a presença do professor continua sendo fundamental. Neste sentido, os nativos digitais estão “famintos” por informação dinâmica e diversificada e desse modo têm desafiado a tradicional educação centrada no professor. (Passero; Engster; Dazzi, 2016).

Com relação às competências e habilidades, os chamados nativos digitais desenvolvem atividades pedagógicas em ambientes virtuais com maior desenvoltura, demonstrando domínio prévio no uso das tecnologias digitais de comunicação — especialmente dispositivos móveis como smartphones, tablets e notebooks. Assim, mesmo sem dominar inicialmente o tema da aula, conseguem, por meio de pesquisas em plataformas digitais educacionais, adquirir conhecimentos prévios sobre os assuntos propostos. Além disso, são capazes de produzir vídeos educativos e explorar diferentes recursos digitais, o que lhes permite compreender e dominar as temáticas trabalhadas.

Dessa forma, os estudantes enfrentam resoluções e desafios apresentados pelos professores e, ao mesmo tempo, constroem caminhos próprios para realizar as atividades pedagógicas no ambiente escolar. Esse processo evidencia que o letramento digital não se limita ao uso técnico das ferramentas, mas envolve também a capacidade de transformar a prática pedagógica em uma experiência significativa e colaborativa.

Nesse contexto, os alunos tornam-se verdadeiros responsáveis pela produção de seu saber, por meio de uma aprendizagem ativa. O ambiente de pesquisa oferecido corrobora com o que Jean Piaget defendia em sua epistemologia genética, ao destacar que o conhecimento é

construído progressivamente pela interação do sujeito com o meio.

Além disso, de forma colaborativa e coletiva, o desenvolvimento intelectual desses estudantes se aproxima das ideias de Pierre Lévy, segundo as quais a construção do conhecimento ocorre tanto de maneira individual — influenciada pelo ambiente — quanto de forma coletiva, especialmente dentro de ambientes virtuais, como o ciberespaço.

Assim, o letramento digital se revela como um processo que integra autonomia, colaboração e criticidade, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem na era digital. A importância em refletir sobre as habilidades e competências dos nativos digitais, bem como, evidenciar a preocupação do governo brasileiro em buscar transformar a Educação tradicional através da distribuição de computadores e tablets são algumas das evidências de que a escola dentro do formato tradicional deve se transformar.

Neste sentido, vimos que há muito ainda para se pesquisar sobre novas maneiras de se compreender e ensinar para as novas gerações, nascidas e criadas no fluxo contínuo de inovações tecnológicas. Entretanto, avançamos um passo, porque estamos debruçados em observar as necessidades dos nativos digitais e as transformações curriculares e estruturais necessárias para melhor acolhê-los, posto que o mundo digital está em expansão e, com ele, seus nativos e suas interações socioculturais (Presnky, 2001).

2.3 O dispositivo móvel celular: funcionalidades e potencialidades educativas

O marco histórico da telefonia celular ocorreu em 1973, quando Martin Cooper, engenheiro da Motorola, realizou a primeira chamada móvel em Nova York utilizando o protótipo do Motorola DynaTAC, um aparelho portátil que pesava cerca de 2 kg. Esse evento é considerado o nascimento do celular moderno (COOPER, 1973). Poucos anos depois, em 1979, a empresa japonesa Nippon Telegraph and Telephone (NTT) lançou a primeira rede celular comercial do mundo, tornando o serviço acessível a consumidores (NTT, 1979). Em 1983, o Motorola DynaTAC 8000X foi lançado como o primeiro celular disponível comercialmente. Apesar de caro e limitado, esse aparelho inaugurou a era da telefonia móvel (MOTOROLA, 1983). No Brasil, a tecnologia chegou em 1990, com o lançamento do Motorola PT-550, conhecido popularmente como “tijolão” (TECHTUDO, 2024).

A evolução das gerações de telefonia móvel trouxe avanços significativos. A 1ª geração (1G), analógica, permitia apenas chamadas de voz. A 2ª geração (2G) introduziu chamadas digitais e mensagens de texto (SMS), popularizando o uso dos celulares (ETSI, 1991). A 3ª geração (3G) possibilitou acesso à internet móvel e vídeo chamadas (ITU, 2000), enquanto a 4ª

geração (4G) consolidou os smartphones como dispositivos multifuncionais, permitindo streaming de vídeos, o acesso às redes sociais e a utilização de aplicativos educacionais (3GPP, 2010). Atualmente, a 5ª geração (5G) oferece internet ultrarrápida, baixa latência e suporte à Internet das Coisas (IoT), ampliando as possibilidades de uso em áreas como saúde, educação e cidades inteligentes (ITU-R, 2019).

Devido a isso, celulares ofereciam aos usuários, além da realização de chamadas, a possibilidade de utilizarem agendas de endereços, calculadoras, pager e fax. Neste contexto, no final da década de 90, a Nokia lançou o primeiro telefone em barra com display monocromático, Nokia 6160 com antena externa e bateria recarregável. Devido à relação custo versus benefício, o aparelho se tornou o mais vendido da década de 90. A partir dos anos 2000, o novo milênio trouxe as câmeras integradas, conexões com a internet e os smartphones (Guimarães; Sousa, 2016). Atualmente, têm-se no mercado aparelhos modernos com tecnologia touchscreen, recursos que permitem a gravação de vídeos em alta definição, normalmente mais leves e finos (Renato, 2012).

Firtman (2013) destaca que para receber a denominação de dispositivo móvel, os aparelhos necessitam contemplar as seguintes características:

- a) portáteis - pode ser utilizado em qualquer lugar pelos usuários; b) pessoal - precisa ser utilizado apenas para uso pessoal, onde o usuário define suas próprias características e personaliza conforme a sua necessidade; c) companheiro - o dispositivo móvel passa a ser um companheiro do usuário, estando com ele a maior parte do tempo; d) fácil de usar - precisa ser rápido e de fácil uso. O autor destaca que o notebook não se encaixaria nessa característica, pois o usuário precisa se sentar e procurar uma mesa para poder utilizá-lo, não se qualificando para o uso em qualquer ambiente e de modo rápido pelo usuário; e) conectado - deve estar apto a se conectar com a internet quando o usuário precisar.

É uma das justificativas adotadas por Firtman (2013) para afirmar que o notebook não se conceitua como um dispositivo móvel, pois precisa-se ligar o aparelho e aguardar a conexão com a internet.

Fitzek e Reichart (2007) apresentam três características que representam as funcionalidades dos dispositivos móveis: a interface com o usuário – através dos diferentes tipos de entrada e saída de dados; a interface de comunicação, – apresentado as diferentes formas de acessar a internet e trocar dados nos dispositivos móveis por meio de 3G, wi-fi e bluetooth; e os recursos internos, – que se referem à estrutura adotada nos dispositivos como unidade de armazenamento, processamento central e bateria (Fitzek; Reichart, 2007).

Firtman (2013) afirma que os celulares (smartphones) que possuem conexão com a internet, os tablets e os e-readers (leitores de livros digitais) são considerados dispositivos móveis.

Segundo Moura (2009a) "há anos que o número de celulares superou o número de computadores pessoais, convertendo-se no sistema de comunicação". Estes dispositivos móveis apresentam como característica serem leves, ágeis e com baixo custo e principalmente permitem a mobilidade das pessoas ao utilizar estes aparelhos. A autora reforça que o desenvolvimento dos dispositivos móveis foi com certeza um fator muito positivo, pois possibilitou a realização de tarefas de uma forma mais facilitada, reduzindo inclusive a burocracia com atividades como a consulta a bancos e pagamentos de contas, bem como o acompanhamento em tempo real das notícias e informações. E ressalta que a importância da utilização destes dispositivos pelos jovens é incontornável, portanto, os professores precisam perspectivar as potencialidades destes dispositivos a fim de utilizá-los a favor das suas práticas pedagógicas, caso contrário os alunos continuaram utilizando os dispositivos durante as aulas para outras finalidades, e o professor perderá a grande oportunidade de criar diversas situações pedagógicas com o uso destes recursos.

Para Bottentuit Junior e Coutinho (2007, p.614) "o aluno chega à escola hoje com conhecimentos tecnológicos já adquiridos e cabe à escola aprofundar estes saberes e consolidar novas práticas".

Conforme mencionado pelos autores Bottentuit Junior, Coutinho e Alexandre (2006, p.347), um outro termo que tem vindo a ganhar evidência no âmbito do ensino a distância é o m-learning que pode ser definido como "o ensino através da utilização de dispositivos móveis como telemóveis, PDA's e Tablet PC". As vantagens destas tecnologias para a educação são inúmeras se pensarmos na possibilidade de portabilidade onde os alunos podem acessar informações mais atuais de diversos assuntos em todas as partes da escola, com rapidez e facilidade, permitindo também a interação direta com o professor, que pode estar a enviar os conteúdos e a comunicar com os seus alunos em tempo real.

Conforme os autores Coutinho e Bottentuit Junior(2009) relatam que, com o aparecimento do conceito Web 2.0 e suas ferramentas, tais como blogs, wikis, podcasts, etc., o uso de dispositivos móveis como tablets, pc e celulares ganharam novas possibilidades, pois desta forma o professor poderá encorajar seus alunos para as novas formas de expressão, comunicação e interação, bem como poderá enriquecer as práticas pedagógicas, com atividades que favoreçam o trabalho cooperativo e colaborativo, a estimulação de múltiplas competências

cognitivas (ler, escrever, pesquisar, sintetizar, analisar, avaliar, aplicar, etc.), proporcionando ainda a comunicação multidirecional com todos os envolvidos, o aumento da facilidade de uso no armazenamento de dados, criação de páginas online, criação de comunidades de prática, a estimulação da criatividade entre muitas outras atividades.

De acordo com Cochrane (2009), os atuais dispositivos móveis conseguem acessar a quase todas as ferramentas da Web 2.0 tais como: os da família do Google, como o calendário (Google Calendar), mapas (Google Maps), documentos (Google Docs), pesquisas (Google Search), E-mail (Gmail), Fotos (Google Picasa), Vídeos (Youtube) e Assinatura de Notícias (Google Reader). Estes dispositivos, de acordo com o autor, permitem a colaboração social através das plataformas como a Moodle, Facebook, etc. E, ainda, ferramenta para compartilhar conteúdos como o Flickr (Fotos), Slideshare (Slides) e Del.icio.us (Sites Favoritos), ferramentas de comunicação tais como Google Talk e Messenger. Sem esquecer do conjunto de contextos de aprendizagem que podem ser criados ao combinarmos áudio, vídeo, fotografias e textos em atividades didáticas.

Bottentuit Junior (2012) destaca que o professor com um dispositivo móvel poderá criar estratégias didáticas para envolver seus alunos em diversas situações de aprendizagem, bem como criar possibilidades e estratégias para favorecer suas práticas. O autor cita estratégias que poderão ser utilizadas a nível pedagógico utilizando as funcionalidades do dispositivo móvel celular, tais como as câmeras fotográficas, os gravadores de áudio, a gravação de vídeo, as mensagens eletrônicas, o acesso à Internet.

Vejamos as especificações possíveis, na indicação dos recursos do celular, conforme indicados pelo autor Bottentuit Junior (2012, pag. 136-138):

- a) Câmeras fotográficas – a grande maioria dos dispositivos móveis dispõe e podem ser utilizadas em muitos contextos, por exemplo, na disciplina de ciências, o professor poderá solicitar aos alunos como atividade prática, fotografar e descrever características de plantas, aves, mamíferos e anfíbios.
- b) Os gravadores de áudio. Este aplicativo permite que tanto os professores como os alunos possam realizar gravações de podcasts, que se constitui em pequenos trechos educativos em formato áudio. Os próprios professores podem gravar aulas em qualquer que seja a disciplina para posterior disponibilização aos seus alunos, desta forma aqueles que por algum motivo tenham faltado à aula, poderão facilmente ouvir, refletir e acompanhar a matéria).
- c) Gravação de vídeo. Este recurso permite tanto aos alunos como aos professores a criação de pequenos vídeos educacionais. Ao criarem vídeos os alunos podem desenvolver diversas competências tais como: seleção de imagens, a análise, a leitura e pesquisa de materiais textuais para complementar as imagens do vídeo, até mesmo a criatividade para conseguir transmitir uma mensagem em poucos minutos. Portanto, a criação de vídeos com dispositivos móveis pode ser utilizada em todas as disciplinas do currículo, inclusive poderá converter-se num grande desafio aos alunos ao se solicitar que transformem a informação textual das disciplinas em conteúdo audiovisual.

d) As mensagens eletrônicas (SMS) que desde a sua invenção, transformou-se num grande sucesso entre os jovens, que dedicam uma boa parcela do seu tempo diário enviando e recebendo mensagens. Este recurso poderá também ser utilizado em qualquer disciplina do currículo, seja como forma de pequenas produções textuais, inclusive versos e poemas, ou até mesmo um mecanismo para tirar dúvidas, enviar pequenos lembretes, incentivar a participação, cobrar atividades e até mesmo enviar pequenas explicações.

e) O acesso à Internet, os dispositivos móveis ganham uma série de atributos, pois permite explorar atividades pedagógicas variadas, ou seja, os professores podem solicitar que seus alunos façam pesquisas em motores de busca ou portais educacionais, consultem vídeos diretamente do Youtube e até mesmo a utilização ou alimentação de ambientes como os blogs ou as enciclopédias eletrônicas como a Wikipédia. Outra possibilidade é o acesso a plataformas ou ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como o Moodle que já se encontra em franca utilização pela grande maioria das instituições de ensino e já possui sua versão disponível para a mobilidade. Neste sentido, Bottentuit Junior (2012) descreve sobre os dispositivos móveis, as estratégias e possibilidades são diversas. Nesse contexto, cabe ao professor idealizar formas criativas e inovadoras de transformar a informação em conhecimento de maneira ativa, trazendo inovações ao aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Tais funcionalidades implicam diretamente a dinâmica de registro, diálogo, pesquisa, organização de informação, trabalho com linguagens diversificadas no contexto das tecnologias digitais de informação e comunicação, abrindo possibilidades inusitadas para a atuação de ensino e mediação pedagógica dos professores e atuação de aprendizagem dos estudantes.

Desse modo, o celular deixou de ser apenas um meio de comunicação para tornar-se um dispositivo multifuncional que integra diferentes recursos tecnológicos. Essa evolução reflete transformações tecnológicas, culturais e sociais, consolidando-o como ferramenta presente no cotidiano e com potencial pedagógico para o processo de ensino e aprendizagem.

2.4 Orientações curriculares para o ensino de biologia articulada a mediação de aplicativos móveis

A Biologia constitui componente curricular do Ensino Médio brasileiro, vinculando o campo científico ao campo tecnológico. Tais orientações estão contidas na Base Nacional Comum Curricular. As orientações desta base curricular são aprovadas em 2017 visaram enfrentar entraves do ensino brasileiro assim como a adoção das inovações tecnológicas da sociedade contemporânea.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implementada pelo ministério da educação (MEC), sendo a Biologia incorporada nesse documento à área de Ciências da Natureza e suas tecnologias – etapa do ensino médio. Esse documento normativo integra a política nacional da educação básica, estando orientado por princípios fundamentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (Brasil, 2018).

A BNCC estabelece uma estrutura curricular comum, e os roteiros formativos fornecem flexibilidade para a personalização dos percursos de aprendizagem dos estudantes.

Ao longo do processo, os alunos precisam desenvolver competências e habilidades nas seguintes áreas, como traz o Art. 36 da LDB:

1. Matemática e suas tecnologias;
2. Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
3. Ciências Humanas e Sociais Aplicadas;
4. Formação técnica e profissional (Brasil, 1996).

Assim, a proposta curricular do Novo Ensino Médio busca propiciar uma melhor preparação para o trabalho de forma crítica, ativa e responsável e oferecer condições para o exercício da cidadania (Brasil, 2017).

A execução da BNCC nos estabelecimentos de ensino indica a necessidade de adoção de novas metodologias com o intuito de proporcionar aos educandos o desenvolvimento das competências e habilidades (Piffero *et al.*, 2020). Nesta percepção, métodos pedagógicos que considerarem o uso de TIC's são bem-vistos.

A indicação curricular de utilização das tecnologias móveis na educação proporcionou o surgimento da Mobile Learning ou m-Learning (Marçal; Andrade; Rios, 2005). Segundo a Unesco (2014), esse aprendizado com mobilidade envolve o uso da tecnologia móvel, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias da informação e comunicação, permitindo o aprendizado a qualquer hora e em qualquer lugar.

Nesse contexto, dispositivos móveis associados a aplicativos têm grande potencialidade de transformar a maneira de transmissão de informações, produção de conhecimentos e assim modificar a forma de aprender (Nichele; Schlemmer, 2014).

Os aplicativos móveis, também conhecidos como *apps*, são *softwares* desenvolvidos para dispositivos móveis que geralmente operam os sistemas Android ou IOS, como *smartphones* e *tablets*, com o objetivo de auxiliar na realização de atividades diárias de seus usuários. Dentre as suas principais funcionalidades, Adolpho (2011, p.14) destaca: “vendas online, previsão do tempo, jogo (de entretenimento ou educacionais), entre outras”.

Os aplicativos móveis educacionais se diferenciam de outros tipos de aplicativos por terem um propósito pedagógico intencional, ou seja, são projetados para melhorar os processos pedagógicos e promover a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades ou a mudança de comportamentos relacionados à educação, se usados adequadamente (Moraes, 2003).

Desse modo, esses aplicativos móveis educacionais podem apresentar diversas características importantes para o processo educacional, como: interatividade, adaptabilidade, personalização, gamificação e *feedback* instantâneo que informa ao aluno sobre seu desempenho, corrigindo erros e incentivando o aprendizado contínuo.

Portanto, os autores como Bacich, Moran e Filatro (2020) destacam que as tecnologias digitais, quando usadas de forma pedagógica, favorecem a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de competências essenciais, como a autonomia, a comunicação e o pensamento crítico.

Neste sentido, o conhecimento da biologia é capaz de beneficiar o indivíduo de modo que ele possa compreender os processos biológicos, a importância da ciência e tecnologia na vida moderna e o interesse pelo mundo dos seres vivos (Krasilchik, 2004).

Malafaia, Bárbara e Rodrigues (2010) defendem que o ensino de biologia é responsabilizado pela formação de cidadãos que sejam capazes de enfrentar situações cotidianas, analisando-as e interpretando-as através de modelos conceituais e procedimentos próprios dessa ciência.

De acordo com Aguiar; Borges-Nojosa e Vasconcelos (2022), em artigo publicado sobre o uso de aplicativos móveis utilizados em biologia, chegou-se à seguinte conclusão: a análise dos estudos mostrou que existem vários aplicativos que podem ser utilizados como auxiliares no ensino de conteúdos de biologia, propiciando o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC. Dentre esses, tem-se apps comumente utilizados como redes sociais como “WhatsApp”, “Youtube” e “Instagram”, mas também aqueles desenvolvidos especificamente para a finalidade educativa, como é o caso dos apps “Botânica na Palma da Mão”, Pl@ntNet”, “Segundo Mendel” e entre outros.

Conforme o que preconiza na BNCC, “no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisarem fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliarem sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais. (Brasil, 2017, p. 471-472).

A BNCC define as competências e as habilidades “No Ensino Médio, por sua vez, dada a intrínseca relação entre as culturas juvenis e a cultura digital, torna-se imprescindível ampliar e aprofundar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores. Afinal, os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas.

Portanto, na BNCC dessa etapa, o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. São definidas competências e habilidades, nas diferentes áreas, que permitem aos estudantes:

1. buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais;
2. apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdo em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho;
3. usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdo em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; e
4. utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade. (Brasil, 2017. p. 474-475).

Em 2017, é aprovada a Lei nº 13.415/2017 que altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que determina as diretrizes e bases da educação nacional. No artigo 35, estabelece [...] os direitos e objetivos das aprendizagens do Ensino Médio, determinando que os currículos devem considerar a formação integral do aluno, com ênfase na construção de seu projeto de vida e na sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais (Brasil, 2017).

No currículo do Ensino Médio, a área de Linguagens e suas tecnologias está voltada para a ampliação da autonomia e protagonismo estudantil quanto à construção de seus conhecimentos, bem como à produção de atividades autorais.

Neste sentido, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente.

2.5 Os Dispositivos móveis na perspectiva do aprendizado móvel e letramento digital

O aprendizado móvel, conhecido como *mobile learning* (*m-learning*), tem sido apontado na literatura contemporânea como uma das tendências mais significativas da educação mediada por tecnologias digitais.

Segundo Kukulska-Hulme; Lee (2020), o aprendizado móvel amplia as oportunidades de aprendizagem personalizada e colaborativa, deslocando o foco do ensino centrado no professor para o protagonismo do estudante. Essa abordagem permite que o aluno aprenda em diferentes contextos e ritmos, dentro e fora da sala de aula, utilizando dispositivos que já fazem parte do seu cotidiano.

Wains e Mahmood(2008) definem o M-learning (mobile learning - aprendizagem por meio de dispositivos móveis) com sendo “um campo emergente, que engloba tecnologias sem fio e computação móvel para permitir que a aprendizagem possa ocorrer em qualquer tempo e em qualquer lugar, maximizando a liberdade dos alunos”.

Devido a isso, essas inovações tecnológicas provenientes do desenvolvimento das telecomunicações estão oportunizando acesso a diferentes ambientes e formas de aprendizagem. Anteriormente precisava-se de um aparelho ligado a uma estrutura fixa de rede, atualmente os dispositivos móveis permitem o acesso a ambientes e recursos educacionais similares (Mülbert e Pereira, 2011).

Neste sentido, duas referências centrais podem ser referidas quando tratamos de dispositivos moveis no ambiente escolar, ou seja, a noção de M-learning e o letramento digital.

Uma primeira abordagem dos dispositivos moveis no âmbito escolar se apresenta com a definição de *m-learning*, ou seja, a aprendizagem móvel (na tradução livre) incorpora o uso das tecnologias móveis separadas ou em combinação com outras tecnologias digitais (Unesco, 2014). Essa aprendizagem pode ocorrer dentro ou fora da sala de aula.

Conforme Quinn (2000), o *m-learning* pode ser considerada uma intersecção do computador móvel e a *e-learning*¹ em que os dispositivos podem potencializar a aprendizagem, tendo em vista que se fazem presente na escola através dos estudantes ou da própria instituição. Para o desenvolvimento desse tipo de aprendizagem, torna-se primordial que ela seja orientada por um professor ou responsável pelas atividades. Conforme Leite (2014), a aprendizagem móvel pode ser entendida como:

¹ O e-learning pode ser visto como uma nova versão da EAD na qual as atividades são mediadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (Valente, 2014).

uma aprendizagem que ocorre quando o estudante não está em um local estático e estipulado, ou no momento em que a aprendizagem acontece quando o estudante tira vantagem das oportunidades de aprendizagem oferecidas por tecnologias móveis (Leite, 2014, p. 5).

Sendo assim, essa aprendizagem é vista como uma *possibilidade* de mediar atividades de estudo em qualquer modalidade ou nível de ensino a partir do uso dos dispositivos móveis. Acerca desse termo, existem muitas discussões em nível mundial, que abordam que, dentre os dispositivos, devem ser considerados os equipamentos do tipo, *smartphones*, *tablets*, *Ipads*, *notebooks*.

Sonego e Behar (2015, p. 522) afirmam que os dispositivos móveis são aparelhos “portáteis e conectados em rede, na qual, os envolvidos (professores e estudantes) tanto podem procurar informações, como receber e compartilhar a mesma”.

No entanto, considera-se que, a partir de novas leituras, experiências e práticas escolares das autoras, esse conceito pode ser remodelado. Dessa forma, as autoras consideram pertinente delimitar dispositivos para o uso de *smartphones* e *tablets*. Essa demarcação deve-se ao fato de observar e perceber que esses aparelhos são os mais utilizados nos ambientes escolares e no dia a dia dos indivíduos.

Desse modo, percebe-se que os dispositivos móveis proporcionam diversas possibilidades para aprendizagem. Diante desse contexto, observa-se que existe a necessidade de planejar e desenvolver atividades escolares, incluindo os dispositivos móveis, considerando-se que esse tipo de aprendizagem oportuniza aos estudantes construir e aprimorar conhecimentos, desde que tenha em mãos um *smartphone* ou *tablet* e esteja conectado com a *internet*.

Conforme Leite (2014), o *m-learning* é capaz de ocorrer em distintas ocasiões em que os estudantes podem aproveitar para obter vantagem das tecnologias móveis. Entretanto, pondera-se que o fato de utilizar um dispositivo móvel para desempenhar uma atividade isolada em aula pode não se caracterizar como *m-learning*. Para tal fim, no desenvolvimento desse tipo de aprendizagem é necessário que a atividade proposta seja oriunda de um planejamento que envolva um conteúdo curricular, material didático e uma atividade de estudo orientada e guiada por um professor com objetivos educacionais. Nessa perspectiva, percebe-se que o *m-learning* juntamente com os dispositivos móveis apresentam possibilidades de inovação no processo de ensino e de aprendizagem, oportunizando situações desafiadoras tanto para os professores quanto para os estudantes.

Diante do exposto, considera-se que a aprendizagem móvel disponibiliza para os sujeitos envolvidos no seu processo, condições para “usar aparelhos móveis para acessar recursos

educacionais, conectar-se a outras pessoas, criar conteúdo, dentro ou fora da sala de aula” (Unesco, 2014, p. 7).

Salienta-se que os aplicativos, são exemplos a serem citados como uma tendência que pode ser utilizada como um recurso pedagógico e tecnológico. Esses dispõem de várias possibilidades no âmbito educacional para tentar atender as características da atual geração conectada. Os aplicativos são programas elaborados exclusivamente para os dispositivos móveis do tipo *smartphones* e *tablets* (Santos; Freitas, 2015).

Além dos *App* disponíveis na rede, existe a possibilidade de construir aplicativos, tanto por professores quanto por estudantes ou demais interessados pelo assunto. Para tanto, *na web*, encontram-se ferramentas *online* que permitem essa elaboração. São *softwares* em versões *free*, ou seja, livre, que possibilitam aos envolvidos superarem desafios e possibilidades para a execução de *App*. Após a conclusão de um *App*, independente do *software* escolhido, o usuário pode fazer o *download* através de um *link* ou da leitura de *QRcode* para instalá-lo em um dispositivo móvel.

Nesse sentido, percebe-se que um aplicativo pode apresentar inovações nas práticas docentes, com possibilidades de pesquisa, escrita, leitura, construção de conteúdo, além de seu compartilhamento entre os envolvidos nesse processo. Além disso, o desenvolvimento de *App* torna-se uma alternativa para o uso dos dispositivos em aula, oportunizando novas formas de aprendizagens e aproximação entre os estudantes pertencentes a uma geração conectada e o ambiente escolar. (Sonego; Behar, 2015).

Conforme relatos de Sena e Burgo (2010), a popularização da internet e de suas mídias mudou o cenário educacional brasileiro, por meio da utilização dos meios de comunicação virtual, digital e dos dispositivos móveis na escola, ou seja, estes passaram a integrar-se como instrumentos pedagógicos para a aquisição do conhecimento. Por isto, o professor se depara com o desafio de acompanhar esse ritmo, buscando integrar a cultura extraescolar dos alunos.

O telefone celular é o mais popular e acessível dos dispositivos que podem suportar o Mobile Learning, não necessitando de investimentos financeiros por parte das instituições, por se tratar de uma ferramenta comum e disponível no cotidiano dos alunos “Se o computador ainda é um objeto restrito, o celular está presente em boa parte das escolas, nas mochilas dos alunos de diferentes classes sociais” (Merije, 2012, p.81).

O *smartphone* é uma tecnologia que reúne várias mídias num só aparelho (telefone, internet, console de jogos, recursos dos computadores pessoais etc.). A associação dos recursos dos aparelhos celulares e das redes de telefonia móvel com os da internet possibilitou o acesso

e compartilhamento de conteúdo, o que proporcionou uma nova dinâmica aos processos de comunicação, assim como, a aprendizagem (Merije, 2012).

A revolução digital, a miniaturização de aparelhos e a conectividade com redes de comunicação, possibilitaram misturar o digital com o físico, criando um ambiente de tecnologia semântica e cognitiva, que vem remodelando as formas de fazer, criar, pensar e relacionar a vida cotidiana, ao trabalho, ao lar, ao lazer, a educação ou a qualquer outro espaço (Cordeiro; Bonilla, 2015).

Conforme cita Santaella, agora, ao carregar consigo um dispositivo móvel, a mobilidade se torna dupla: mobilidade informacional e mobilidade física do usuário. Para navegar de um ponto a outro das redes informacionais, nas quais se entra e se sai para múltiplos destinos, YouTube, sites, blogs, páginas etc., o usuário também pode estar em movimento.

O acesso passa a se dar em qualquer momento e em qualquer lugar. Acessar e enviar informações, transitar entre elas, conectar-se com as pessoas, coordenar ações grupais e sociais em tempo real tornou-se corriqueiro.

Assim, o ciberespaço digital fundiu-se de modo indissolúvel com o espaço físico. Uma vez que as sobreposições, cruzamentos, intersecções entre eles são inextricáveis, chamo de espaço de hipermobilidade esse espaço intersticial, espaço híbrido e misturado (Santaella, 2007, p. 183-187).

Segundo Santaella (2007), a mobilidade física do cidadão cosmopolita foi acrescida a mobilidade virtual das redes. Ambas as mobilidades se entrelaçaram, interconectaram-se e tornaram-se mais agudas pelas ações de uma sobre a outra. A popularização gigantesca das redes sociais do ciberespaço não seria possível sem as facilidades que os equipamentos móveis trouxeram para se ter acesso a elas, a qualquer tempo e lugar. É justamente nesses espaços da hipermobilidade que emergiu o leitor ubíquo, trazendo com ele um perfil cognitivo inédito que nasce do cruzamento e mistura das características do leitor movente com o leitor imersivo (Santaella, 2007).

Segundo Santaella (2009), além dos dispositivos móveis terem modificado as questões de tempo e espaço, eles também têm mudado a forma como pensamos e agimos. Nesse sentido, o ambiente de ensino-aprendizagem via *web* tem se tornado uma realidade e tem exigido dos educadores o desenvolvimento de novos letramentos.

De acordo com Moran (1998), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são extensões de nosso corpo e mente, portanto, podem ser recursos que potencializam o humano. Considerando os avanços de Tecnologias de Informação e o acúmulo de informações,

disponibilizadas e necessárias para formação de um estudante na contemporaneidade, as TDIC se tornam ferramentas indispensáveis para o processo de ensino e aprendizagem.

A escrita e a leitura com as TDIC vivem num estado de ressignificação constante. Tais atividades podem não ser estáticas, nem lineares, mas os textos escritos podem seguir o formato tradicional e transferir para as telas as mesmas formas da escrita e de leitura realizada nos suportes impressos, como por exemplo nos livros e cadernos.

As relações entre os dispositivos de comunicação são reconfiguradas e, com isso, as possibilidades e exigências de letramento também (Ribeiro, 2012). Estas alterações, na forma de produção e de circulação dos textos, suscitam outras habilidades e modos de leitura e de interação entre o leitor e o texto. Requerem posturas e relações diferentes com a língua escrita e informações digitais. O letramento deixou de ser uma competência exclusiva da relação com os textos do mundo “real”, para se relacionar com seu escritor/leitor num espaço paralelo, porém não menos real: o ciberespaço (Lévy, 1999).

O ambiente digital instaurou na sociedade uma relação com textos e códigos, diferentemente daquelas já praticadas. Um ícone, um espaço, um clique, uma letra maiúscula, um *emoticon*, uma pontuação. Todas estas ações subjazem à leitura e à escrita no contexto digital. As TDIC estabeleceram que, além das habilidades de leitura e escrita, é preciso compreender-se como parte de uma cultura digital, participante de um mundo real, num contexto virtual. Transformaram-se os modos de ler e interpretar, escrever, colaborar e distribuir informações escritas ou orais e, haja vista que a instituição escolar é a principal agência de letramento da sociedade.

Deste modo, considerar as implicações do conceito de letramento digital, no âmbito escolar, é pensar em como o uso das TDIC pode influenciar o processo de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento da competência e fluência tecnológica, leitora e escritora (Azevedo *et al*, 2018).

Para tratar de letramento digital precisamos entender competência e fluência, *literacy*, ou melhor, letramento digital como a união de: (1) capacidades instrumentais de manipulação tecnológica, (2) integração da competência leitora/escritora na compreensão dos códigos, interrelações das palavras e parágrafos, pontuação e significação dos vocábulos da língua Portuguesa e, (3) competência crítica de leitura e interpretação dos textos tradicionais e digitais. (Lima, 2008; Dias & Novais, 2009).

O termo “letramento digital”, de acordo com Lima (2008), surgiu na década de 1980, porém pode ser traçado originalmente desde a década de 40: inicialmente relacionado a um

conceito técnico, ou seja, o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita. A partir da década de 90, tornou-se fundamentalmente político por sua “inquestionável relação de poder econômico e social” graças ao advento tecnológico e popularização de tecnologias de informação.

Ribeiro (2012, p. 40) aponta que “[...] num sistema de mídias composto por livros, televisões, computadores e seus aplicativos, tratar do letramento digital distingue um domínio do letramento”.

De acordo com a explanação de Azevedo et al (2018), o Letramento digital, portanto, refere-se à capacidade de uso dos recursos informacionais e da internet para ler e escrever em situações diversas no ciberespaço, com uma ampliação do leque de possibilidades de contato com a leitura e escrita também no meio digital. O termo abarca não apenas conhecimentos do código alfabético e regras da língua escrita; ele amplia a interpretação de letramento, incluindo-se as capacidades de manipulação básica de hardwares e softwares e a compreensão dos contextos e finalidades dos textos digitais.

A competência digital, no entanto, não implica apenas em ações instrumentais de uso dos artefatos tecnológicos. Para ser um letrado digital é também necessário desenvolver capacidades que permitam compreender e dominar a linguagem codificada e subjacente à cibercultura (Lévy, 1999).

Em relação a competência e habilidade do professor com a utilização das tecnologias, Azevedo et al (2018) relatam que o professor, apto ao uso de novas tecnologias, garante proximidade com grupo conectado, favorecendo novas relações com o conhecimento na implementação e administração de TDIC em salas de aula. Longe da concepção da perda da importância ou da necessidade do docente em salas de aula, o professor é reconhecido como agente mediador e instigador da aprendizagem utilizando ferramentas tecnológicas. A presença de ferramentas e softwares como *smartphones* e *whatsapp*, já se encontram presentes em sala de aula, porém não ainda utilizados com devido potencial.

Os letramentos digitais, segundo Freitas (2010, p. 339-340), são compreendidos como:

[...] o conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica, em formatos múltiplos, vinda de variadas fontes e apresentada por meio do computador-internet, sendo capaz de atingir seus objetivos, muitas vezes compartilhados social e culturalmente.

Dessa forma, os letramentos digitais dos professores tornam possível a inclusão, no processo de ensino-aprendizagem, do contexto tecnológico e digital dos alunos, possibilitando uma educação mais significativa e contextualizada. Pensando nessa perspectiva, Barral (2012),

sugere a utilização, para fins pedagógicos, os aparelhos celulares dos próprios alunos, visto que o caráter portátil dessa tecnologia acabou por incluí-la no espaço escolar.

O letramento digital assume grande importância no processo de ensino-aprendizagem quando proporciona um retorno educacional significativo no ambiente escolar, favorecendo a interação e o conhecimento sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação, tanto por parte dos professores quanto dos alunos. Somente por meio desse conhecimento tecnológico, aliado a atividades pedagógicas diferenciadas e inovadoras, que sejam recebidas de forma prazerosa pelos estudantes, o letramento digital cumpre seu propósito.

Embora os jovens estudantes, chamados “nativos digitais”, dominem dispositivos como notebooks, smartphones, tablets e, principalmente, o celular — tecnologia presente no cotidiano da maioria deles — ainda necessitam aprender a utilizá-los de maneira adequada e voltada para fins educacionais. O simples domínio do manejo dessas ferramentas não garante, por si só, a compreensão do processo de ensino-aprendizagem.

Percebe-se, portanto, que o letramento digital vai além da habilidade técnica de operar dispositivos: envolve também a capacidade de professores e alunos de integrar essas tecnologias de forma crítica, criativa e pedagógica, ampliando as possibilidades de construção do conhecimento.

A construção do conhecimento exige uma formação voltada para o mundo digital e para o ciberespaço, conduzida de maneira adequada, na qual alunos e professores se apropriam de saberes tecnológicos capazes de enriquecer o processo educativo. Esse domínio deve permitir que ambos atuem nesse espaço do saber de forma autônoma, ética e democrática.

No entanto, para alcançar tal nível de competência, é necessário que o professor ultrapasse suas práticas tradicionais e enfrente o avanço tecnológico com seriedade e responsabilidade, reconhecendo que o uso pedagógico das tecnologias, quando bem orientado, representa um diferencial significativo na forma de ensinar e aprender.

A educação compartilhada nesse ciberespaço, como destaca Pierre Lévy, pode ocorrer tanto de maneira coletiva quanto individual, acompanhando os diferentes estágios da construção do conhecimento. Essa perspectiva dialoga com as contribuições de Jean Piaget em sua epistemologia genética, ao enfatizar que o aprendizado se desenvolve progressivamente, conforme o sujeito interage com o meio e constrói estruturas cognitivas cada vez mais complexas.

Assim, o letramento digital não se limita ao simples uso de dispositivos, mas envolve a integração crítica e criativa das tecnologias no processo pedagógico, ampliando as possibilidades de formação e de construção do conhecimento.

Conforme preconiza a BNCC sobre competências e habilidades na utilização das tecnologias em áreas de estudos de Ciências da Natureza, dentre outras, em que professores e alunos envolvidos, nesse processo, deverão ser conduzidos de forma competente por seus gestores educacionais em que se reconheçam a real necessidade de um aperfeiçoamento em todas as áreas com um correto letramento digital, e assim, conduzir o processo de construção de conhecimento de forma dinâmica, ativa, participativa, coletiva e individual, em que seja recíproca esse engrandecimento de se construir novas formas de aprender, em um ambiente bem conduzido.

Ainda sobre o letramento digital, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em sua competência geral de número cinco, reconhece as mudanças ocorridas na contemporaneidade, e reforça o papel da escola e do professor no que diz respeito ao letramento digital, incluindo a análise e a publicação de informações de forma crítica, ética e responsável. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Para melhor explicitação dos dispositivos móveis e suas potencialidades educativas, devemos compreender a própria evolução tecnológica desse dispositivo, evidenciando alterações de recursos tais como: acesso à internet, dialogicidade entre os participantes de atividade educativa, de acesso, apreciação e estudos de materiais diversos como textos, audiovisuais, gerenciamento de informações, e, principalmente, recursos de elaboração e compartilhamento de conhecimentos elaborados no processo de ensino e aprendizagem.

2.6 Construtivismo e Metodologias Ativas

O conhecimento é uma construção contínua, envolvendo a interação dinâmica entre o sujeito e a realidade. Esta visão, sustentada por teóricos como Jean Piaget, Juan Delval, Fernando Becker, Zélia Ramozzi e Lino de Macedo, é o alicerce do construtivismo, uma das abordagens mais influentes no campo da epistemologia e da educação (Piaget, 1970; Delval, 2002; Becker, 2001; Ramozzi, 1988; Macedo, 1993).

De acordo com Becker e Marques (2007) falar de construtivismo é falar de construção

de conhecimento. É pena que a compreensão do construtivismo na escola reduziu-se à compreensão da construção de conteúdos; o que, reconheçamos, já é um avanço. Nessa visão epistemológica, constrói-se não apenas conteúdos, mas também formas, estruturas ou capacidades.

O ponto essencial de nossa teoria é o de que o conhecimento resulta de interações entre sujeito e objeto que são mais ricas do que aquilo que os objetos podem fornecer por eles. (...) O problema que é necessário resolver para explicar o desenvolvimento cognitivo é o da invenção e não da mera cópia (Piaget, 1970, in Mussen, p.87).

Jean Piaget (1970) é conhecido por sua teoria do desenvolvimento cognitivo, que descreve como as crianças constroem conhecimento através de estágios de desenvolvimento.

Piaget destaca a importância da interação entre o sujeito e o ambiente, afirmando que "o conhecimento é construído através da interação contínua entre o sujeito e o meio" (Piaget, 1970, p. 112).

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado - é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas. É constituído pela interação entre indivíduo e o meio físico e social [...] e se constitui por força de sua ação, e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (Becker, 2012c, p.113).

Neste sentido, os autores Becker e Marques afirmam que o sujeito, ao agir sobre o meio, assimilando-o, tem seu equilíbrio cognitivo (interno) desestabilizado. O dinamismo do organismo exige, em todos os níveis, que se refaça o equilíbrio perdido.

No plano do conhecimento não é diferente. Esse equilíbrio é refeito, momentaneamente, por acomodação que consiste numa transformação, realizada pelo sujeito, de suas formas de agir, de assimilar, de tal modo que, ao enfrentar novamente problemas iguais, ou parecidos, estará mais instrumentalizado para dar respostas mais adequadas em relação àquelas que dera antes. As diferentes organizações cognitivas, ou esquemas de ação, que vão sendo elaboradas dessa forma, são sintetizadas em formas mais complexas (coordenações de ações). A síntese de todas essas coordenações forma as estruturas de conhecimento que são, remotamente, resultado das ações assimiladoras e acomodadoras (Becker; Marques, 2007, p.15).

Zélia Ramozzi (2005) contribui com a perspectiva da psicologia educacional, focando na mediação pedagógica e no papel do educador na construção do conhecimento. Ramozzi argumenta que "a mediação pedagógica é essencial para o desenvolvimento cognitivo dos

alunos" (Ramoszi, 2005, p. 89).

Delval (1998) oferece valiosas contribuições para a compreensão do processo educativo. Ao criticar as práticas tradicionais de ensino e propor uma abordagem mais contextualizada e significativa, Delval nos convida a repensar a educação como um espaço de construção ativa do conhecimento. A reflexão sobre as representações que os alunos constroem sobre a realidade é fundamental para aprimorar as práticas pedagógicas e promover um aprendizado mais eficaz.

De acordo com Macedo (1994), os benefícios da construção do conhecimento para os estudantes incluem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Macedo afirma que "o jogo é uma ferramenta fundamental para a construção do conhecimento" destacando a importância do lúdico no processo educativo.

Macedo (1994) contribuiu significativamente para o campo da educação ao promover uma visão integrada e inclusiva do conhecimento, desafiando práticas tradicionais e propondo um novo modelo educativo centrado no aluno. Suas reflexões continuam relevantes na busca por uma educação mais equitativa e eficaz.

Neste sentido, o Autor enfatiza que a utilização das mídias educacionais também contribui muito para o aprendizado do estudante, visto que estão conectados diariamente com aparelhos eletrônicos, pois através desses meios há maior flexibilidade, criatividade e redes colaborativas (Macedo, 1994).

Assim, os desafios se tornarão mais promissores frente à educação tradicional. Muito embora, apesar dos benefícios da construção do conhecimento, desafios poderão surgir no processo educacional como a resistência dos alunos à mudança de paradigmas e a falta de recursos adequados para a implementação de práticas inovadoras. É importante superar esses obstáculos para garantir uma educação de qualidade e relevância no processo ensino-aprendizagem.

As contribuições dos teóricos destacam a importância da interação social, da mediação pedagógica, do uso de tecnologias digitais e da experiência direta no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A educação deve adaptar-se às mudanças tecnológicas e sociais para preparar os estudantes para um mundo em constante transformação.

O construtivismo apresenta uma visão abrangente e dinâmica da construção do conhecimento, integrando as dimensões cognitiva e sociocultural. A partir das contribuições de Piaget, Delval, Becker, Ramoszi e Macedo, é possível compreender o papel central do sujeito na interpretação e transformação da realidade.

No contexto educacional, essas ideias destacam a importância de práticas pedagógicas que

valorizem a autonomia, a colaboração e o pensamento crítico.

De acordo com Becker (2012), a escola tem como objetivo fim formar sujeitos pensantes, que sejam capazes de raciocinar de forma lógica, chegando à autonomia de pensamento. Autonomia não é sinônimo de independência. Dependemos uns dos outros e isso é um fato. Mas, frente a essa autonomia do real, devo planejar e agir, executando o que planejei, utilizando todas as possibilidades que estão ao alcance, sabendo, inclusive selecionar as melhores dentre as possibilidades existentes. Então, o objetivo máximo da educação/escola é a autonomia intelectual e autonomia moral.

Desse modo, evidenciou-se que a construção do conhecimento é essencial para uma educação eficaz e transformadora, e cada teórico acima mencionado contribuiu com uma perspectiva única que enriquece nossa compreensão sobre como o aprendizado ocorre, mostrando-nos desde as fases do desenvolvimento cognitivo e práticas inclusivas, essas visões oferecem um panorama abrangente sobre as melhores práticas educacionais contemporâneas.

O construtivismo piagetiano e as metodologias ativas se articulam de forma indissociável: ambos partem da ideia de que o conhecimento advém da ação e da interação do sujeito com o meio. Enquanto Piaget fornece a base teórica ao afirmar que aprender é reconstruir, os piagetianos contemporâneos traduzem essa concepção em práticas pedagógicas que valorizam a investigação, a problematização e a cooperação.

A metodologia ativa defendida por Piaget coloca o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, exigindo que o conhecimento seja reconstruído por meio da própria atividade e experiência. Segundo o autor, não basta transmitir conteúdos prontos, é necessário estimular a pesquisa espontânea e a reflexão crítica dos alunos (Piaget, 1980, p. 15).

Nesse sentido, Piaget afirma:

A primeira dessas condições é naturalmente o recurso aos métodos ativos, conferindo-se especial relevo à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente e exigindo-se que toda verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida. Ora, dois frequentes mal-entendidos reduzem bastante o valor das experiências realizadas até agora nesse sentido. O primeiro é o receio (e, para alguns, a esperança) de que se anule o papel do mestre em tais experiências, e que, visando ao pleno êxito das mesmas, seja necessário deixar os alunos totalmente livres para trabalhar ou brincar segundo melhor lhes aprouver. Mas é evidente que o educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e

para organizar, em seguida, contraexemplos que levem à reflexão e obriguem ao controlo das soluções demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas(Piaget, 1980, pág. 15).

Essa passagem evidencia que, para Piaget, o papel do professor não é anulado, mas transformado: ele deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e passa a ser mediador, animador e orientador das experiências educativas, criando situações que provoquem reflexão e favoreçam a autonomia intelectual dos estudantes.

No método ativo, as ações educativas estão voltadas para os estudantes, permitindo a construção do conhecimento de forma colaborativa. A postura do professor que atua com esta metodologia é de desafiar e provocar os estudantes, permitindo a eles condições de construir, refletir, compreender e transformar, respeitando a autonomia e dignidade dos mesmos (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Segundo Bonwell & Eison (1991), a Educação Ativa pode ser definida como "qualquer coisa que envolva os alunos em **fazer coisas e pensar sobre as coisas que estão fazendo**". Essa ideia confirma a perspectiva piagetiana de que, na aprendizagem, a ação não significa exclusivamente esforço físico, mas ação intelectual e simbólica, sendo estas as bases para identificar, associar, relacionar, configurar, criar conhecimentos e gerar mudanças nos processos cognitivos.

As metodologias ativas são a inter-relação entre educação, cultura e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

Segundo Fonseca e Mattar (2017), existem diversos tipos de metodologias ativas de aprendizagem, dentre elas:

1. Ensino Híbrido (*Blendend Learning*), mistura de educação presencial e on-line;
2. Instrução entre pares (*Peer Instruction*): alunos ensinam e aprendem com seus colegas;
3. Método de caso (*Case Method*): alunos discutem e apresentam soluções a partir de casos propostos pelos professores;
4. ABP (Aprendizagem Baseada em Problemas): alunos aprendem em pequenos grupos e com professores tutores a partir de problemas;
5. Aprendizagem por Projetos: alunos trabalham um longo período investigando e respondendo a uma questão problema;
6. Pesquisa: produção de trabalhos para disciplinas, iniciação científica, tendo o professor como orientador;
7. Gamificação (*Gamification*): a utilização de mecânicas e pensamentos, baseados em jogos para engajar, motivar ações e promover o aprendizado e resolução de problemas,

tornando conteúdos densos em materiais mais acessíveis (Alves, 2018);
 8. Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*): apoiadas nas TDIC alteram a prática tradicional, fazendo com que atividades que antes eram feitas em sala de aula ocorram fora dela e vice-versa.

Para Moran (2017, p. 1), a metodologia ativa “[...] dá ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”. Para o autor, o aprendizado do ser humano ocorre desde seu nascimento e se prolonga ao longo da sua vida por meio de situações concretas com alguém mais experiente ou mesmo por meio das próprias descobertas do sujeito, que aos poucos cria oportunidades de ampliar e generalizar seus conhecimentos.

Enfim, é necessário pensar no processo ensino-aprendizagem de maneira mais colaborativa e motivadora, onde o aluno é o centro desse processo” (Dias, 2016). Para isso, o professor pode lançar mão de metodologias ativas que contenham características como: centradas no aluno; envolvem métodos e técnicas que estimulam a interação entre aluno x professor, aluno x aluno e aluno x material didático e outros recursos de aprendizagem; opõem-se a métodos e técnicas que enfatizam a transmissão do conhecimento; Têm como bases teóricas: 1. Sócio construtivismo; 2. Psicologia cognitiva; 3. Teoria cognitiva social; 4. Aprendizagem baseada na reflexão; Aprendizagem colaborativa e significativa; Reflexão crítica sobre a experiência; Maior apropriação e divisão das responsabilidades no processo de ensino aprendizagem; Desenvolvimento de capacidade para autoaprendizagem; favorece uma maior retenção do conhecimento; produz melhoria no relacionamento interpessoal. (Dias, 2016).

Devemos enfatizar as distinções e íntima relação entre o que se considera metodologia ativa e sua base numa teoria da aprendizagem ativa.

Segundo Talbert (2019), metodologia ativa diz respeito a um método de ensino, que seja capaz de engajar os alunos no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a participação efetiva nas atividades individuais e grupais. E o professor nesse cenário assume a função de orientar, motivar, sendo um facilitador da ação educativa. Nesse cenário a figura do Professor se constitui fundamentalmente como o de orientar, acompanhar e buscar motivar os estudantes, sendo um mediador da aprendizagem. Partindo dessa premissa, o professor deixa de ser personagem principal, motivando o estudante a desenvolver o autogerenciamento, mirando em metas para atingir seus objetivos. O aluno ativo assume uma postura de ação, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e criando oportunidades para a construção de conhecimento (Talbert, 2019).

No desenvolvimento desta pesquisa, as orientações foram fundamentadas tanto na perspectiva da aprendizagem ativa, inspirada no construtivismo piagetiano, quanto nas indicações da metodologia ativa. Essas bases teóricas serviram como referência para a elaboração do plano da sequência didática, que foi aplicado em sala de aula com o tema *Sistema Muscular Humano*. A proposta foi realizada com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio, no turno vespertino, da Escola Estadual Solon de Lucena, envolvendo o uso pedagógico do celular como recurso didático.

A experiência evidenciou que a articulação entre o construtivismo, as metodologias ativas e os referenciais teóricos contemporâneos possibilitaram maior engajamento dos alunos, favorecendo tanto a compreensão dos conteúdos quanto o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso crítico e criativo das tecnologias digitais.

3 O CELULAR NA PERCEPÇÃO DOS SUJEITOS E NA MEDIAÇÃO DIDÁTICA

Este segundo capítulo está organizado em torno das informações, apreensão percepções dos sujeitos e do registro do processo metodológico de experimentação didática.

A pesquisa empírica foi realizada na Escola Estadual Solon de Lucena (SDUC/AM), contando com a participação de um(a) professor(a) e vinte (20) estudantes do 2º ano do Ensino Médio, turno vespertino, com idades entre 15 e 17 anos.

Após os diálogos, apresentação da pesquisa e da carta de aprovação do Comitê de ética, foi iniciada as atividades qualitativas com investigações dialógicas com os sujeitos professora e os estudantes, em atividades experimentais envolvendo o processo didático com a utilização do celular.

O processo metodológico da pesquisa envolveu a busca contínua de definição de etapas, integração e de sequência, de modo que as atividades se articularam tanto para assegurar o êxito da investigação quanto para possibilitar a sistematização dos dados e a elaboração da dissertação.

De um lado, a abordagem metodológica da pesquisa foi de natureza qualitativa, de abordagem das informações, percepções e diálogos com os sujeitos, tendo por referência os teóricos Bogdan e Biklen (1994) e Gil (2002). Com esses autores buscamos a orientação para a sistematização e categorização das informações dos questionários e entrevistas.

De outro lado, a abordagem metodológica também qualitativa e experimental, tomando por base a experimentação orientada para o processo de ensino e aprendizagem segundo a perspectiva de Zaballa (2010) sobre as sequências didáticas.

Como define Zabala, a sequência didática se orienta pela concepção construtivista de aprendizagem, sendo necessária uma visão integrada, orgânica e operativa dos elementos do processo pedagógico, a saber: a compreensão quanto aos papéis e as relações dos sujeitos da educação escolar (professores e estudantes), compreensão sobre as formas de agrupamentos e interações dos estudantes entre si, mediados pelos conhecimentos escolares, pelas mediações didáticas e tecnológicas, bem como pela compreensão em relação às implicações dos espaços e tempos no processo de aprendizagem (Zabala, 1998 apud Brito et al, 2021, p.199).

A pesquisa foi desenvolvida em etapas específicas, a saber: a) Apresentação do projeto na escola; pesquisa; b) Diálogo com professora e estudantes; c) Aplicação de instrumentos diagnósticos, questionários, entrevistas, podcast; d) sondagem dos conhecimentos prévios sobre tema para a experimentação didática; e) seleção de mediações tecnologias e planejamento de experimentação didática; f) Experimentação de sequência didática; g) autoavaliação

Os dois tópicos que compõem o capítulo estão focados na apreensão e organização das informações, observações e análises obtidas por meio dos questionários, entrevistas, podcast, sondagens e por meio da aplicação da sequência didática com o dispositivo móvel celular.

No primeiro tópico 3.1, intitulado “Percepção dos sujeitos com o dispositivo móvel celular: acesso, vivência social e escolar no ensino-aprendizagem”, temos a sistematização interpretação dos achados das atividades investigativas com os sujeitos. Interessa principalmente traçar o perfil, as condições de acesso, as formas de frequência de uso do celular, bem como a compreensão acerca do dispositivo móvel celular, em sua vida social, escolar e informacional. Os instrumentos principais da investigação foram o questionário (apêndice A), roteiro de entrevista diálogo em roda do diálogo, (apêndice B) e roteiro do podcast. (apêndice C).

No segundo do tópico 3.2, intitulado “A Sequência Didática com o Dispositivo Móvel Celular sobre o “Sistema Muscular Humano”, apresentamos e analisamos os achados da experiência pedagógico usando o celular no processo de ensino e aprendizagem do componente curricular Biologia para o ensino Médio. O detalhamento metodológico da experimentação didática correspondeu aos passos de sondagem dos conhecimentos prévios dos sujeitos, planejamento seleção de suportes tecnológicos para uso no celular, definição da programação e realização das atividades, concluindo com a realização de avaliação por meio de podcast.

3.1. Compreensão dos sujeitos sobre o dispositivo móvel celular: acesso, vivência social e escolar no ensino-aprendizagem

Neste tópico ressaltamos a importância de que as inovações tecnológicas no âmbito do trabalho escolar venham acompanhadas da abordagem dos sujeitos usuários das tecnologias digitais, especialmente os jovens adolescentes, entendidos por Prensky (2001) como os nativos digitais, que nasceram num cenário tecnológico que imprime desde a infância novas habilidades, linguagens, conexões e criação de novas subjetividades.

Nos dois tópicos que seguem descrevemos e categorizamos as informações, narrativas e interpretações da Professora de Biologia e dos vinte Estudantes, envolvidos na pesquisa empírica desta dissertação de mestrado.

3.1.1. Percepção da Professora

A participação da professora de Biologia ocorreu de modo pontual, na entrevista orientada sobre sua compreensão acerca do uso social e escolar do dispositivo móvel celular e no diálogo sobre o conteúdo curricular de Biologia para a elaboração do plano didático para a etapa metodológica desta pesquisa.

As respostas apresentadas revelaram que a docente reconhece o celular como um recurso presente em sua rotina pessoal e profissional, atribuindo-lhe funções relacionadas à comunicação, ao acesso à informação e ao apoio às atividades pedagógicas. Ao mesmo tempo, demonstrou preocupação com os desafios e limitações existentes para sua utilização no ambiente escolar, especialmente diante das restrições impostas pela legislação educacional.

No âmbito pessoal, observou-se que a professora utiliza o celular diariamente, porém de forma moderada. A docente destacou a comunicação como principal finalidade do uso do dispositivo móvel, reforçando o papel do celular como ferramenta de interação e circulação de informações em rede.

No contexto escolar, as respostas evidenciaram que a professora compreende o celular como uma importante ferramenta pedagógica, capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem por meio de recursos multimodais, como vídeos, podcasts, imagens, artigos científicos, videoaulas e Inteligência Artificial.

A docente revelou tensões relacionadas às limitações institucionais e legais impostas ao uso do celular em sala de aula. Embora considere relevantes os princípios da Lei nº 15.100/2025, a professora demonstrou preocupação quanto à dificuldade de implementação da norma e às responsabilidades atribuídas ao docente. Além disso, afirmou não perceber mudanças significativas no processo de ensino-aprendizagem após a proibição do uso do celular, indicando que a restrição pode limitar práticas pedagógicas inovadoras e reduzir possibilidades de interação com as linguagens digitais presentes no cotidiano dos estudantes.

Ao responder sobre a Lei nº 15.100/2025, a professora reconheceu a importância da proibição do uso indiscriminado do celular, mas também destacou a relevância das exceções pedagógicas previstas na legislação. Sua fala demonstra que compreende os impactos negativos do uso descontrolado do dispositivo móvel, ao mesmo tempo em que reconhece seu potencial educativo quando utilizado com finalidade pedagógica. Essa percepção evidencia uma postura moderada, que busca equilibrar disciplina e possibilidades pedagógicas no ambiente escolar.

Quando questionada sobre o uso do celular em suas aulas, a docente afirmou que autoriza sua utilização em atividades específicas, como substituição de xerox por fotografias e uso de videoaulas. A resposta revela que o celular é compreendido principalmente como um recurso de apoio prático e funcional, ainda restrito a atividades básicas e pontuais.

Observa-se que a tecnologia não é incorporada de maneira ampla às metodologias de ensino, mas utilizada de forma controlada e direcionada.

Ao abordar o uso de recursos tecnológicos e aplicativos, a professora mencionou a Inteligência Artificial como uma ferramenta prática, porém destacou que seu uso se torna limitado devido à falta de acesso à internet por parte de muitos estudantes. Essa resposta evidencia uma preocupação com a desigualdade digital presente no contexto escolar, mostrando que a ausência de infraestrutura tecnológica compromete a utilização mais efetiva das ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem.

Na questão relacionada ao uso do celular como ferramenta de organização e planejamento dos estudos, a professora afirmou que não havia considerado essa possibilidade. Essa resposta demonstra que, em sua prática pedagógica, o celular ainda não é percebido como instrumento voltado à autonomia, organização estudantil e gestão dos estudos dos alunos, restringindo-se mais ao acesso a conteúdos e recursos audiovisuais.

Sobre a comunicação e colaboração entre alunos e professor, a docente reconheceu que o celular pode favorecer a interação em determinadas situações, porém demonstrou que essas práticas ainda são pouco exploradas em suas aulas. Sua fala evidencia que fatores como a ausência de internet, a limitação de acesso aos dispositivos e a falta de incentivo institucional dificultam a incorporação de práticas colaborativas mediadas pelas tecnologias digitais.

Ao tratar do uso de vídeos, imagens e simulações digitais, a professora relatou utilizar imagens sem necessidade de internet e vídeos projetados em data show, afirmando que os alunos demonstram maior receptividade nessas situações. A resposta revela uma utilização mais tradicional da tecnologia, centrada na exposição de conteúdos, sem explorar de forma mais ampla as possibilidades interativas e colaborativas proporcionadas pelo celular.

Quando questionada sobre a gestão do tempo e o uso disciplinado do celular, a docente afirmou que, quando a finalidade é pedagógica, deixa os alunos “à vontade” durante a aula. Essa resposta demonstra valorização da autonomia discente, mas também evidencia ausência de estratégias mais definidas de mediação e controle do uso do dispositivo, o que pode favorecer dispersões e dificuldades de concentração. Ao comentar sobre experiências relacionadas ao desempenho dos alunos, a professora relatou dificuldades em manter o foco dos estudantes e

destacou que muitos não sabem utilizar plataformas de estudo com segurança. Sua fala evidencia que a familiaridade dos alunos com o celular não garante competências digitais voltadas à aprendizagem, revelando a necessidade de orientação pedagógica e desenvolvimento de habilidades relacionadas ao uso consciente das tecnologias.

Por fim, ao avaliar as diretrizes legais sobre o uso do celular, a professora afirmou que elas não estão alinhadas às práticas pedagógicas atuais e destacou que o principal aspecto a ser melhorado seria o acesso à internet. Essa resposta demonstra que, em sua percepção, a ausência de conectividade representa um dos maiores obstáculos para a integração efetiva das tecnologias digitais no ensino de Biologia.

Dessa forma, a entrevista revelou que a professora reconhece o potencial pedagógico do celular e demonstra abertura para sua utilização em atividades educacionais. Entretanto, suas respostas também evidenciam limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica, ao acesso à internet, à mediação pedagógica e ao uso disciplinado do dispositivo móvel, fatores que ainda dificultam uma integração mais ampla e significativa das tecnologias digitais no contexto escolar.

3.1.2. A percepção dos estudantes sobre o uso do celular e suas implicações no ensino e aprendizagem escolar



Fonte.: O Autor Fig. 1 Questionário aplicado aos alunos

O objetivo central da investigação qualitativa com os estudantes pretendeu configurar um perfil básico de usuário do dispositivo móvel celular, seus modos de uso, frequência, interesses, e possibilidades do uso em atividades no espaço escolar e não escolar, seja por meio das mídias sociais, do convívio com diferentes aplicativos e plataformas digitais ou pelo uso contínuo do celular para comunicação sob as mais diversas linguagens.

Nesse sentido, a análise pretende evidenciar como os nativos digitais se relacionam com as tecnologias e de que forma essas práticas podem contribuir para a construção de metodologias pedagógicas mais próximas da realidade dos alunos. A integração do celular às atividades escolares, portanto, não se limita ao uso funcional do dispositivo, mas abre espaço para refletir

sobre os desafios e as potencialidades da educação em uma sociedade marcada pela cultura digital.

Durante a análise das respostas, observou-se um dado relevante: um estudante relatou que “usa o celular o tempo todo”. Esse depoimento, ainda que singular, evidencia a centralidade do dispositivo móvel na rotina dos sujeitos e reforça sua presença constante como ferramenta de comunicação, interação e aprendizagem.

A partir desse ponto, procedeu-se à análise das respostas dos participantes, buscando compreender de que forma o celular se insere em suas práticas cotidianas e educacionais, configurando-se como elemento fundamental do processo de comunicação, acesso as informações e de interações de diversas ordens.

Na parte 1 do questionário, nas questões de 1 a 3 destinadas aos alunos, no que tange ao uso social do celular, observou-se nas respostas que há uma universalização do dispositivo entre os jovens, com uso diário predominante. Isso confirma a centralidade do celular na vida social, mas também aponta para desigualdades, já que nem todos possuíam aparelho próprio.

Nesse sentido, a presença do celular entre os jovens é praticamente universal, com uso cotidiano predominante. Esse dado evidencia sua centralidade na vida social contemporânea, funcionando como meio de comunicação, entretenimento, estudo e organização da rotina.

O celular não é apenas um recurso tecnológico, mas um elemento estruturante das interações sociais e culturais dessa geração. No entanto, essa realidade também revela desigualdades importantes: nem todos os jovens possuíam aparelho próprio ou acesso contínuo à internet, o que limita suas possibilidades de participação plena nesse universo digital. Assim, o celular se consolida como símbolo de inclusão social e, ao mesmo tempo, como marcador de exclusão, já que sua ausência pode significar restrições no convívio, na aprendizagem e até na construção de identidade entre os estudantes.

Observou-se também que a maioria dos alunos já utilizava o celular há cinco anos ou mais. Esse dado demonstra que possuem um grau significativo de conhecimento no manuseio da tecnologia, revelando familiaridade com o dispositivo móvel.

No entanto, é notória a carência quanto ao uso pedagógico do celular, pois, apesar de dominarem suas funções tecnológicas, muitos não sabem utilizá-lo de forma a contribuir para a construção do conhecimento e para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, o papel do professor torna-se fundamental como orientador, conduzindo o uso do celular de maneira funcional e pedagógica.

Assim, o docente pode estimular o desenvolvimento crítico dos alunos, favorecendo que

o dispositivo seja incorporado de forma consciente e produtiva na formação educacional.

Desse Modo, compreender o papel do celular na vida dos jovens exige reconhecer tanto sua função central na socialização quanto os desafios que surgem das desigualdades de acesso, que refletem e reforçam disparidades socioeconômicas mais amplas. Aqui podemos dialogar com o conceito de nativos digitais trabalhado por Prensky (2001), salientando que esses nativos, embora tenham nascido e vivido no mesmo período histórico, apresentam condições de vida diferentes.

No Entanto, na questão 4, observou-se que: o celular apresenta múltiplas motivações de uso entre os jovens, como estudo, comunicação, entretenimento e redes sociais, o que evidencia seu caráter multifuncional. Essa diversidade de funções demonstra que o dispositivo não se restringe a uma única finalidade, mas se consolida como mediador das relações sociais e culturais.

No âmbito educacional, ele auxilia na busca de informações e na organização das atividades escolares e ou educacionais; na comunicação, garante a manutenção de vínculos interpessoais; no entretenimento, oferece acesso imediato a conteúdos de lazer; e, nas redes sociais, possibilita a construção de identidades e a participação em comunidades virtuais.

Dessa forma, o uso social do celular revela sua centralidade na vida cotidiana dos jovens, ao concentrar em um único aparelho funções que antes estavam dispersas em diferentes meios, reforçando sua importância como instrumento de integração e expressão social.

Na questão 5, observou-se que: o tempo de uso é elevado (mais de 5 horas/dia em vários casos), indicando risco de dependência e impacto na saúde. Neste sentido, o tempo prolongado diante das telas sugere que o dispositivo ocupa um espaço central na rotina, ultrapassando o limite de ferramenta funcional e aproximando-se de um padrão de dependência. Esse uso intensivo pode trazer consequências negativas, como redução da qualidade do sono, prejuízos na concentração, aumento da ansiedade e até isolamento social, já que o convívio presencial pode ser substituído pelas interações digitais.

Assim, o dado não apenas confirma a importância do celular na vida cotidiana, mas também evidencia a necessidade de refletir sobre práticas de uso equilibrado, de modo a evitar impactos nocivos à saúde física e mental.

Na questão 6, observou-se que: alguns alunos relatam problemas visuais e dores de cabeça, confirmando efeitos negativos do uso excessivo. Assim, O relato de que alguns alunos apresentam problemas visuais e dores de cabeça confirma os efeitos negativos do uso excessivo do celular. Isso evidencia que o tempo prolongado diante das telas não apenas interfere na rotina

social e do estudante, mas também impacta diretamente a saúde física. A exposição contínua à luz emitida pelos dispositivos pode causar fadiga ocular, visão turva e desconforto, enquanto o uso prolongado sem pausas adequadas contribui para dores de cabeça e redução da qualidade do sono. Assim, além de ser um recurso multifuncional e central na vida social dos jovens, o celular também traz riscos quando utilizado de forma descontrolada.

Esse dado reforça a necessidade de práticas de uso equilibrado e consciente, de modo a preservar tanto o bem-estar físico quanto a saúde mental dos estudantes. Observou-se, também, um cenário de contrastes. Por um lado, dez alunos afirmaram não perceber problemas visuais relacionados ao uso do celular em seu cotidiano, o que pode indicar que, para eles, o impacto físico ainda não é evidente. Por outro lado, há registros de estudantes que já apresentam sintomas como dores de cabeça ou dificuldades visuais, sugerindo que o uso excessivo e prolongado do dispositivo, especialmente de forma inadequada, pode trazer consequências negativas à saúde. Além disso, mostra a importância de promover práticas de uso mais conscientes e equilibradas, evitando que o celular, embora essencial na vida social e estudantil, se torne um fator de risco para o bem-estar dos estudantes.

Na questão 7, observou-se que: a maioria dos alunos considera o celular essencial, mas reconhece a necessidade de moderação, revelando ambivalência entre dependência e consciência crítica.

Desse modo, revela uma percepção contraditória dos alunos em relação ao celular: de um lado, a maioria o considera essencial para suas rotinas, reconhecendo sua importância como ferramenta de comunicação, estudo, entretenimento e interação social; de outro, há consciência crítica sobre os riscos do uso excessivo, o que os leva a apontar a necessidade de moderação. Esse carácter contraditório mostra que os jovens não veem o celular apenas como recurso indispensável, mas também como um dispositivo que pode gerar dependência e impactos negativos na saúde e no convívio social. Portanto, o resultado evidencia uma postura de equilíbrio: valorização do celular como elemento central da vida cotidiana, mas acompanhada de reflexão sobre limites e responsabilidades no seu uso.

Na questão 8, observou-se que: as preocupações mais citadas são tempo excessivo e segurança, mas muitos afirmam não ter preocupações, o que sugere naturalização do uso.

Sendo assim, observa-se diferentes percepções dos alunos sobre o uso cotidiano do celular. A preocupação mais recorrente foi o tempo excessivo de uso, apontada por seis estudantes, o que demonstra consciência sobre os riscos de dependência e perda de produtividade. Em seguida, aparecem as questões de segurança e privacidade (duas respostas) e de saúde mental

(também duas respostas), indicando que parte dos alunos reconhece vulnerabilidades ligadas ao ambiente digital e impactos psicológicos. Por outro lado, oito alunos afirmaram não ter preocupações, o que sugere uma naturalização do uso do celular, ou seja, o dispositivo já está tão integrado à rotina que seus riscos deixam de ser problematizados. Além disso, surgiram preocupações ligadas ao assalto ou furto, mostrando que o celular também é percebido como objeto de valor e vulnerável em contextos sociais.

Neste sentido, os dados revelam uma ambivalência: enquanto alguns alunos demonstram consciência crítica sobre os riscos do uso excessivo e da exposição digital, outros tratam o celular como parte inevitável da vida cotidiana, sem refletir sobre seus impactos. Isso reforça a necessidade de promover debates e orientações sobre uso equilibrado e seguro da tecnologia.

A análise das questões 9 a 11 nos permite compreender o perfil de uso dos aplicativos e redes sociais entre os alunos, destacando tanto as preferências quanto a intensidade de utilização.

Na questão 9, observou-se que o WhatsApp é o aplicativo mais utilizado, com 10 respostas, principalmente para enviar mensagens, fazer chamadas e participar de grupos. Isso confirma sua função central como ferramenta de comunicação cotidiana. Em seguida, aparecem o Instagram (5 respostas), voltado para fotos, stories e páginas, e o TikTok (3 respostas), associado ao consumo e produção de vídeos curtos. O YouTube (1 resposta) e os jogos (1 resposta) surgem de forma pontual, indicando menor relevância no conjunto. Neste sentido, na questão 10, novamente o WhatsApp se destaca (16 respostas), seguido de perto pelo Instagram (14 respostas) e pelo TikTok (10 respostas). Plataformas como Facebook, X (antigo Twitter) e Duolingo aparecem apenas com uma resposta cada, mostrando que entre os jovens essas redes têm pouca representatividade.

Esse dado reforça a centralidade das redes sociais visuais e interativas, que privilegiam comunicação instantânea e compartilhamento de conteúdo multimídia. Já na questão 11, sobre a frequência de uso, notou-se que o acesso é intenso: 6 alunos afirmaram usar redes sociais “o tempo todo”, enquanto 14 relataram acessá-las “algumas vezes ao dia”. Isso demonstra que o celular está presente de forma contínua na rotina, consolidando-se como mediador das interações sociais e culturais. Assim, os resultados evidenciam que os alunos utilizam majoritariamente WhatsApp, Instagram e TikTok, com frequência elevada, confirmando a centralidade do celular como espaço de comunicação, entretenimento e construção de identidade. Ao mesmo tempo, esse padrão de uso sugere desafios relacionados ao tempo excessivo diante das telas e à necessidade de reflexão crítica sobre práticas digitais mais equilibradas.

Na parte 2 que versa sobre o uso do celular em sua aprendizagem, o questionário, na

questão 12, notou-se nas respostas que há uma universalização do dispositivo entre os jovens, com uso diário predominante. Observou-se que a maioria utiliza o celular para estudar, especialmente em Matemática, Biologia e português, recorrendo ao Google com o principal fonte. Isso mostra que o celular já é incorporado como ferramenta de aprendizagem, ainda que de forma espontânea.

Neste sentido, a análise da questão 12 evidencia o papel do celular como recurso de estudo entre os alunos. Dos 20 participantes, 17 afirmaram utilizar o dispositivo para estudar, enquanto apenas 3 declararam nunca recorrer a ele para fins educacionais. Esse dado mostra que o celular já está amplamente incorporado ao cotidiano escolar, funcionando como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Quanto às disciplinas estudadas, destacam-se matemática (9 respostas), Biologia (9 respostas), português (8 respostas) e Inglês (8 respostas), seguidas por História (6 respostas) e Geografia (5 respostas). Isso indica que o celular é usado em áreas diversas, tanto nas ciências exatas quanto nas humanas e linguagens, reforçando seu caráter multifuncional. Em relação às fontes de pesquisa, o Google aparece como principal recurso (17 respostas), utilizado para buscas gerais. O YouTube também se destaca (6 respostas), especialmente para vídeos e tutoriais, mostrando a preferência por conteúdos audiovisuais como forma de aprendizagem. Outras fontes citadas foram Wikipedia (2 respostas), aplicativos de estudo como Duolingo e Khan Academy (4 respostas) e até redes sociais (3 respostas), utilizadas em grupos de WhatsApp ou Instagram. Dessa forma, os resultados demonstram que os alunos reconhecem o celular como ferramenta de estudo, mas ainda o utilizam de forma mais espontânea e prática, recorrendo sobretudo a buscadores e vídeos. Apesar de haver iniciativas de uso pedagógico, nota-se que falta orientação sistemática para transformar esse potencial em práticas mais críticas e organizadas de aprendizagem.

Nesse contexto, o papel do professor é essencial para direcionar o uso do celular de forma funcional e pedagógica, ajudando os estudantes a desenvolverem autonomia e consciência crítica na construção do conhecimento.

Na questão 13, observou-se que: o uso para estudo é irregular, variando entre diário e eventual, o que indica falta de sistematização pedagógica por partes dos estudantes. Neste sentido, a análise sobre a frequência do uso do celular para estudar revela diferentes perfis entre os alunos. Pois, dos 20 participantes, 5 afirmaram utilizar o celular todos os dias para fins de estudo, o que demonstra que o dispositivo já está incorporado de forma constante à rotina escolar. Outros 8 alunos relataram usar algumas vezes por semana, indicando que o celular funciona como apoio complementar, mas não diário. Já 6 alunos disseram recorrer ao celular somente quando

necessário, evidenciando um uso mais pontual e seletivo, voltado a situações específicas como pesquisas rápidas ou resolução de dúvidas. Apenas 1 aluno declarou utilizá-lo muito raramente, e outro afirmou não ter certeza sobre sua frequência de uso, o que sugere ausência de hábito definido.

Dessa forma, os resultados mostram que a maioria dos alunos utiliza o celular para estudar com alguma regularidade, seja diariamente ou semanalmente, confirmando sua relevância como recurso educacional.

No entanto, também há um grupo que o utiliza de forma limitada ou eventual, o que indica que o potencial pedagógico do celular ainda não é plenamente explorado. Esse cenário reforça a importância da mediação docente para orientar práticas de estudo mais críticas e produtivas, aproveitando o celular não apenas como ferramenta de acesso à informação, mas como instrumento de construção efetiva do conhecimento.

Na questão 14, observou-se que: plataformas como YouTube e ChatGPT aparecem como recursos frequentes, revelando a busca por conteúdos multimodais e inteligência artificial. Neste sentido, a análise evidencia quais plataformas e aplicativos os alunos já utilizaram no celular para realizar trabalhos escolares, revelando tanto preferências quanto limitações no uso pedagógico da tecnologia. O YouTube aparece como o recurso mais citado (11 respostas), utilizado principalmente para assistir aulas, tutoriais e vídeos explicativos. Esse dado mostra a valorização de conteúdos audiovisuais como forma de aprendizagem, mas também aponta para uma dependência de materiais prontos, que nem sempre estimulam a reflexão crítica.

Em seguida, surge a inteligência artificial, com destaque para o ChatGPT (10 respostas) e o DeepSeek (1 resposta), evidenciando que os alunos já recorrem a ferramentas de IA para auxiliar na produção de trabalhos, o que abre espaço para inovação, mas também exige orientação quanto ao uso ético e responsável dessas tecnologias. A Wikipédia (7 respostas) continua sendo uma fonte relevante, embora muitas vezes questionada pela falta de rigor acadêmico, o que reforça a necessidade de desenvolver habilidades de avaliação crítica das informações. Outras plataformas aparecem de forma pontual, como bibliotecas virtuais (1 resposta) e simuladores virtuais (2 respostas), que poderiam ser mais explorados por seu potencial pedagógico, mas ainda são pouco utilizados. Dessa forma, os resultados mostram que os alunos recorrem em sua maioria a plataformas de fácil acesso e uso imediato, como YouTube, Wikipedia e ferramentas de inteligência artificial, enquanto recursos mais especializados permanecem relativamente pouco explorados pelos estudantes.

Essa tendência revela tanto o potencial quanto os desafios do uso do celular na educação: há diversidade de ferramentas disponíveis, mas falta orientação pedagógica para que sejam exploradas de forma crítica e produtiva.

Nesse contexto, o papel do professor é fundamental para direcionar os estudantes, ajudando-os a transformar o celular em um instrumento de construção efetiva do conhecimento, e não apenas em um meio de consumo rápido de informações.

Na questão 15, observou-se que: a maioria reconhece o celular como ferramenta essencial ou útil, mas ressalta a necessidade de moderação. Neste sentido, notou-se diferentes percepções dos alunos sobre o papel do celular no aprendizado escolar. A maioria, representada por 11 respostas, considera o dispositivo uma ferramenta essencial, o que demonstra reconhecimento de seu potencial como recurso pedagógico e de apoio às atividades escolares. Outros 6 alunos afirmaram que o celular ajuda, mas deve ser usado com moderação, evidenciando consciência crítica sobre os riscos do uso excessivo, como distrações ou dependência. Já 2 respostas destacaram que a contribuição do celular depende do tipo de conteúdo acessado, mostrando uma visão seletiva e criteriosa quanto à qualidade das informações disponíveis. Por fim, apenas 1 aluno declarou acreditar que o celular atrapalha mais do que ajuda, apontando para uma percepção negativa, possivelmente ligada à dispersão ou mau uso da tecnologia.

Assim, os resultados indicam que os alunos reconhecem o celular como recurso relevante para o aprendizado, mas também demonstram preocupação com a forma de utilização. Essa ambivalência reforça a necessidade de orientação pedagógica: o celular pode ser um aliado poderoso na construção do conhecimento, desde que usado de maneira consciente, crítica e direcionada para fins educativos.

O papel do professor, nesse contexto, é fundamental para transformar o celular de simples ferramenta tecnológica em instrumento de aprendizagem significativa.

Na questão 16, observou-se que: o acesso à internet é o recurso mais utilizado, seguido por câmera e gravação de vídeo, mostrando potencial para atividades com multimídias.

No entanto, observou-se evidência dos principais recursos do celular utilizados pelos alunos, o que permite compreender de forma mais ampla como o dispositivo é explorado em seu cotidiano. O recurso mais citado foi o acesso à internet (18 respostas), confirmando que o celular é visto sobretudo como porta de entrada para informações, pesquisas e comunicação online. Em seguida, destaca-se o uso da câmera fotográfica (13 respostas), o que demonstra a importância da produção e registro de imagens no cotidiano dos estudantes. A gravação de vídeo (8 respostas) e o uso de mensagens eletrônicas SMS (5 respostas) também aparecem como práticas relevantes,

ainda que em menor escala. Outros recursos, como gravadores de áudio (4 respostas), calendário para agendamento de atividades (4 respostas), leituras de imagens e textos digitalizados (6 respostas) e escrita de textos no celular (6 respostas), revelam que há uma diversidade de usos, mas ainda pouco voltados para fins pedagógicos estruturados. O dado mostra que, embora os alunos dominem as funcionalidades básicas e multimídia do celular, o aproveitamento de ferramentas com potencial educativo, como calendário e digitalização de textos, é limitado.

Neste sentido, percebe-se que o celular é utilizado de forma intensa, mas predominantemente voltado para comunicação, entretenimento e acesso rápido à internet. O uso pedagógico aparece de forma secundária, o que reforça a necessidade de orientação docente para que esses recursos sejam explorados de maneira mais consciente e funcional no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, o celular pode deixar de ser apenas um dispositivo de consumo e se tornar um instrumento de construção ativa do conhecimento.

Na questão 17, notou-se que: as sugestões dos alunos (tradução automática, hologramas, bloqueio de distrações) revelam desejo por inovação tecnológica aplicada ao estudo. Assim sendo, observou-se como os alunos projetam expectativas e necessidades em relação ao uso do celular no cotidiano escolar, revelando tanto preocupações práticas quanto aspirações inovadoras. A função mais desejada foi a de traduzir automaticamente conversas em outros idiomas, inclusive durante chamadas telefônicas (9 respostas). Esse dado evidencia a valorização da comunicação global e o interesse em superar barreiras linguísticas, o que demonstra consciência da importância das línguas estrangeiras no contexto escolar e social. Outra proposta foi a de projetar hologramas ou imagens em realidade aumentada para ajudar nos estudos (1 resposta), que aponta para uma visão futurista e criativa do uso da tecnologia, embora ainda pouco difundida entre os alunos. Já a ideia de recarregar sozinho com energia solar ou pelo movimento do corpo (4 respostas) reflete preocupações práticas com a autonomia energética do dispositivo, mostrando que os estudantes também pensam em soluções sustentáveis e funcionais.

No campo pedagógico, surgiram sugestões como ler textos escolares e fazer resumos automáticos (2 respostas), que revelam a busca por ferramentas que facilitem o aprendizado e otimizem o tempo de estudo. Além disso, a proposta de bloquear notificações e distrações durante o estudo em sala de aula (4 respostas) demonstra consciência crítica sobre os riscos da dispersão e a necessidade de foco no ambiente escolar.

Portanto, as respostas revelam que os alunos enxergam o celular não apenas como ferramenta de comunicação e entretenimento, mas também como um dispositivo que poderia

evoluir para atender demandas educacionais e práticas. Há um equilíbrio entre expectativas voltadas para inovação tecnológica (tradução automática, hologramas) e preocupações funcionais (energia, foco nos estudos). Esse cenário reforça que, embora os jovens já utilizem intensamente o celular, eles também reconhecem suas limitações e desejam recursos que ampliem sua utilidade pedagógica e cotidiana.

Na questão 18, observou-se que: experiências negativas incluem perda de tempo, problemas de concentração e sono, confirmando riscos do uso excessivo do dispositivo móvel celular. No entanto, notou-se que o uso do celular tem se tornado uma prática cotidiana entre jovens e adultos, trazendo consigo inúmeros benefícios, mas também desafios que afetam diretamente o bem-estar e o desempenho escolar.

As respostas dos 20 alunos sobre experiências negativas relacionadas ao uso excessivo do aparelho revelam um panorama complexo e digno de reflexão. Neste sentido, dos participantes, treze relataram algum tipo de consequência negativa. Entre elas, a mais recorrente foi a perda de tempo sem perceber, apontada por seis alunos. Esse dado evidencia como o celular pode funcionar como uma ferramenta de distração invisível, consumindo horas de forma quase imperceptível e comprometendo a produtividade. Além disso, cinco alunos destacaram impactos na saúde e no sono, o que sugere que o uso prolongado, especialmente em horários inadequados, pode prejudicar o descanso e gerar efeitos físicos e mentais. Outros dois alunos mencionaram a dificuldade de concentração nos estudos, reforçando a ideia de que o celular, quando mal utilizado, interfere diretamente no desempenho escolar. Por outro lado, seis alunos afirmaram nunca ter tido experiências negativas, enquanto um declarou não ter certeza. Esse grupo demonstra que, para parte dos jovens, o celular não é percebido como um problema, seja por maior controle pessoal, seja por uma naturalização do uso constante.

No entanto, essa percepção pode mascarar efeitos sutis, como a perda de tempo, que muitas vezes não é reconhecida como um prejuízo imediato. Assim, a diversidade das respostas mostra que os impactos do celular não são homogêneos: variam conforme hábitos, disciplina e consciência do usuário. Contudo, o fato de mais da metade dos alunos reconhecer algum tipo de consequência negativa indica que o uso excessivo é um fenômeno relevante e que merece atenção.

Há de se observar que a crítica que emerge desses dados é a necessidade de educação digital, voltada para o desenvolvimento de práticas conscientes e equilibradas, que permitam usufruir dos benefícios da tecnologia sem comprometer saúde, estudos e qualidade de vida. Portanto, o celular é uma ferramenta poderosa, mas ambivalente. Ele pode ser aliado na

comunicação e no acesso à informação, mas também inimigo silencioso da concentração e do bem-estar. Cabe aos indivíduos e às instituições educativas promover reflexões e estratégias que favoreçam um uso saudável, evitando que a tecnologia se transforme em obstáculo ao desenvolvimento pessoal e estudantil.

Na questão 19, observa-se que: a proibição do uso do celular nas escolas é polêmica e desperta opiniões divergentes entre os alunos. As respostas coletadas revelam uma multiplicidade de percepções que refletem tanto preocupações práticas quanto reflexões pedagógicas. De um lado, muitos estudantes consideram a proibição desnecessária ou negativa, argumentando que o celular é um meio essencial de comunicação com a família em casos de urgência.

Essa preocupação aparece em várias falas dos estudantes, as quais evidenciamos a diversidade de respostas, como as respostas da aluna A.L.A.R. e do aluno H.H.S., que destacam a importância do aparelho para situações imprevistas. Além disso, alguns alunos ressaltam o papel do celular como ferramenta de pesquisa e apoio aos estudos, como afirmaram D.S.A. e S.S.S., reforçando a ideia de que o dispositivo pode ser integrado positivamente ao processo de aprendizagem. Por outro lado, há estudantes que reconhecem os impactos negativos da presença do celular em sala de aula, como distrações e queda no rendimento escolar. A aluna B.S.S. cita estudos que comprovam essa interferência, enquanto T.M.M. e L.G.A.C. defendem que a proibição é compreensível, já que o uso inadequado atrapalha a atenção e o aprendizado. Esses juízos de opiniões refletem uma preocupação legítima com a qualidade da educação e a necessidade de manter o foco durante as aulas. Entre os extremos da proibição total e da liberação irrestrita, surgem vozes que defendem uma postura intermediária, baseada no uso controlado e educativo. A aluna D.C.C. sugere regras claras para orientar o uso, enquanto W.J.F.J. e J.G.S.S. acreditam que o celular poderia ser permitido em determinados momentos, mas não durante a explicação dos professores. Essa perspectiva aponta para uma solução equilibrada, que reconhece tanto os riscos quanto os benefícios da tecnologia. Observa-se que a análise crítica das respostas mostra que os alunos não são indiferentes ao tema: eles percebem tanto os potenciais pedagógicos quanto os perigos de distração associados ao celular. O ponto central não parece ser a existência ou não do aparelho na escola, mas sim como ele é utilizado. A proibição total, segundo alguns, não resolve o problema, já que muitos continuam a usar o celular de forma clandestina, como observou R.M.S.N. Isso sugere que a simples imposição de regras não é suficiente sem uma conscientização coletiva sobre o uso responsável.

Portanto, a discussão revela que o celular é visto pelos alunos como uma ferramenta ambivalente: pode ser aliado da aprendizagem e da comunicação, mas também inimigo da

concentração. A crítica que emerge é que a escola deveria buscar estratégias de mediação, promovendo o uso consciente e educativo, em vez de adotar medidas radicais de proibição.

Assim, o desafio não está apenas em controlar o aparelho, mas em formar cidadãos capazes de lidar com a tecnologia de maneira equilibrada e produtiva.

Na questão 20, observou-se que: o celular, muitas vezes considerado um elemento de distração no ambiente escolar, pode se tornar um recurso pedagógico valioso [requerendo o](#) investimento no conhecimento tanto sobre as possibilidades tecnológicas do artefato quanto as suas possibilidades pedagógicas, para o ensino, o estudo, a pesquisa, a escrita, a organização documental, e as diversas formas de obtenção d informação, conhecimento registro. São muitos os conhecimentos e experiências necessárias para que os Professores consigam planejar com segurança e pertinência a utilização dos recursos tecnológicos digitais, como o celular.

As opiniões dos alunos revelam tanto entusiasmo quanto críticas sobre essa prática, evidenciando a necessidade de uma reflexão crítica acerca de seu papel na aprendizagem. Diversos estudantes destacaram o potencial do celular para ampliar o acesso ao conhecimento.

A aluna A.L.A.R sugeriu que o professor poderia “fazer uma aula com o uso do celular para assistir videoaulas”, enquanto o aluno S.S.S mencionou “trazer pesquisas em slides para melhor aprendizado”. Já a aluna R.M.S.N reforçou que “eles poderiam fazer aulas práticas pelo celular e tarefas também, assim como videoaulas pelo celular”. Essas afirmações demonstram como o aparelho pode ser um meio de acesso rápido a conteúdo multimídia, tornando a aprendizagem mais dinâmica. Outro ponto recorrente foi o uso do celular como suporte para pesquisas. O aluno D.S.A. afirmou que o professor poderia “fazer pergunta e utilizar o celular como suporte para mostrar que a tecnologia facilita no cotidiano solucionando problema”. A aluna A.L.M.S complementou que “o professor pode utilizar o celular como meio de pesquisa durante as aulas”, e o aluno A.N.A.S sugeriu “pesquisar obras famosas; pesquisar livros famosos que tenham a ver com o assunto”.

Essas falas evidenciam que o celular pode ser uma ferramenta de investigação e exploração de conteúdos, aproximando os alunos de fontes diversas de informação. A interatividade também foi apontada como vantagem. De forma semelhante, o aluno H.H.S. sugeriu “usar apps ou sites para estimular os alunos, como por exemplo: jogos digitais, gincanas e questionários”. Essas propostas revelam como o celular pode favorecer metodologias ativas, promovendo engajamento e participação.

A praticidade foi outro aspecto valorizado. O aluno W.J.F.J. afirmou que “mandando as provas pelo celular, assim não teriam que ser impressas”, enquanto a aluna L.F.F. sugeriu “provas

on-line e PDF”. Já a aluna T.M.M. observou que “fazer uma pesquisa pelo celular ou tirar fotos de um conteúdo pode poupar tempo do professor”. Essas ideias mostram que o celular pode otimizar processos, reduzir custos e facilitar a organização das atividades escolares. Entretanto, nem todos os alunos veem o celular de forma positiva. O aluno B.A. criticou que “professor não tem que escrever no quadro e deixar o celular em casa. Não querem dar aula, só mexer no celular: mandam tirar foto da atividade, mandam escrever, depois falam que o celular é proibido”.

Diante dessas respostas, é possível concluir que o celular pode ser um aliado pedagógico poderoso, desde que utilizado com conhecimento, planejamento e propósito. Ele pode servir para pesquisas guiadas, jogos educativos, produção de conteúdo multimídia e avaliações digitais, mas não deve substituir o papel do professor como mediador do conhecimento. É necessário estabelecer regras claras e propor atividades estruturadas para evitar dispersão e mau uso.

Assim sendo, o celular em sala de aula representa uma oportunidade de inovação e aproximação da realidade dos estudantes.

Contudo, seu uso exige responsabilidade, intencionalidade e equilíbrio. Cabe ao professor transformar o aparelho em ferramenta de aprendizagem, evitando que se torne apenas um elemento de distração.

Assim, o celular pode deixar de ser um desafio e se consolidar como recurso pedagógico capaz de enriquecer o processo educativo.

O questionário evidenciou que os alunos não apenas reconhecem o potencial pedagógico do celular, mas também sugerem formas inovadoras de integrá-lo as atividades de aprendizagem e ensino, reforçando a necessidade de que a escola acompanhe essas práticas e as transforme em práticas pedagógicas atualizadas com os recursos tecnológicos de informação e comunicação.

Entrevista em Roda de Diálogo e Podcast



Fonte.: O Autor - Fig. 2 Entrevista Coletiva Formato de roda de diálogo

Para consolidar nossa base de informações com os sujeitos, realizamos as atividades de entrevista e o podcast como uma extensão complementar dos questionários e aplicados aos

alunos, possibilitando aprofundar e elucidar, de modo mais espontâneo e dialógico, as percepções estudantis acerca do uso do dispositivo móvel celular no cotidiano e no contexto escolar.

A dinâmica coletiva favoreceu a livre expressão dos participantes, permitindo compreender como os estudantes enxergam o celular não apenas como instrumento de entretenimento, mas também como ferramenta de comunicação, organização, pesquisa, interação e construção do conhecimento nas aulas de Biologia.

Procurou-se saber sobre a importância do celular no cotidiano. Em suas respostas, os estudantes destacaram funções como comunicação, organização, entretenimento, estudos trabalho. Um aluno disse: *“É bem importante, pois me comunico, estudo, jogo videogames também nele, vejo que horas são, tiro fotos, faço pesquisa e assisto vídeos etc.”* (LGAC).

No decorrer das perguntas, os estudantes começaram a se expressar sobre a questão, que abordava a influência do celular no ensino-aprendizagem de Biologia, observou-se que os alunos reconhecem que o celular pode ser um recurso valioso para pesquisas e aprofundamento de conteúdo, mas também pode se tornar fonte de distração. Como afirmou um estudante: *“Contribui usando para pesquisa e atrapalha se o aluno for jogando no celular”* (GJQP).

A fala de uma estudante aponta para a inclusão social se o celular fora utilizado na escola.

Neste sentido, uma aluna afirmou: *“Acho que deveria ser mais flexibilizado, sim. Muitas pessoas já não têm acesso à internet em casa, a escola seria um local que ajudaria nisso”* (MGSS). Essa fala revela o celular como instrumento de inclusão digital. Prensky argumenta que proibir tecnologias dos nativos digitais é desconectar a escola da realidade, enquanto Lévy reforça que o acesso às redes digitais é essencial para a construção coletiva do conhecimento.

O celular é percebido pelos estudantes como uma ferramenta multifuncional e indispensável, o que é explicado teoricamente por Santaella (2014), ao discutir a ubiquidade das mídias digitais, presentes em todas as esferas da vida cotidiana.

Para encerrar as perguntas da roda de diálogo, questionou-se os alunos sobre as situações de uso do celular. Notou-se nas respostas que seu uso ocorria em praticamente todas as situações: estudo, trabalho, comunicação e lazer. Uma aluna afirmou: *“Em quase tudo, passo a maior parte do tempo no celular”* (MGSS). Isso confirma que o celular é mediador constante da vida social e das atividades do estudante.

As falas na entrevista e no podcast evidenciaram o que fora indicado nos questionários, tanto o potencial pedagógico do dispositivo quanto os desafios relacionados à distração, à falta de infraestrutura tecnológica e à necessidade de orientação docente.

3.2 A Sequência Didática com o Dispositivo Móvel Celular sobre o “Sistema Muscular Humano”

A utilização de modelagem didática como suporte da metodologia da pesquisa relacionada com a perspectiva de experimentação do dispositivo móvel no processo de ensino e aprendizagem, obedecendo a etapas efetivas do processo pedagógico. Em primeiro lugar é preciso afirmar que a adoção desta modelagem didática está contemplada em teorização específica no campo pedagógico.

Todo o planejamento e execução da sequência didática foi desenvolvido com base nos pressupostos de Zabala (1998). De acordo com o autor, a sequência didática é definida como “um conjunto de atividades organizadas, estruturadas e articuladas em sequências ordenadas, para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelo professor como estudante”. (Zabala, 1998, p.18).

Conforme Brito *et al* (2021), a sequência didática é uma metodologia de organização do processo de ensino aprendizagem concebida numa abordagem dialética, construtivista e *participante*, visando a estruturação das atividades de ensino e aprendizagem numa lógica sequencial favorável às iniciativas e mobilização dos sujeitos, em face a objetos do conhecimento e das habilidades que se pretende desenvolver.

Neste sentido, as sequências didáticas favorecem o alinhamento à BNCC do processo pedagógico dos professores, por meio da orientação para a mobilização e criatividade do sujeito, em face de atividades diversificadas, contextualizadas e problematizadoras, envolvendo o domínio cognitivo, a linguagem, os procedimentos, as atitudes e valores dos sujeitos. Tal proposição visa favorecer o envolvimento e participação mais ativa do sujeito no processo de aprendizagem, essencial para a construção da sua percepção enquanto cidadão em processo de formação (Brito *et al.*, 2021).

O desenvolvimento da sequência didática exigiu o cumprimento de etapas e atividades diferentes, convergentes com a dinâmica pedagógica de desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem escolar. Indicamos os seguintes momentos principais:

- 1) Realização de sondagem com os estudantes, através do Google Forms, visando apreender os conhecimentos prévios sobre o tema sugerido para o plano da sequência didática;
- 2) Planejamento e seleção de aplicativos e plataformas para uso no dispositivo móvel celular;
- 3) Desenvolvimento da sequência didática com os estudantes;
- 4) Autoavaliação da sequência didática

O planejamento da sequência foi estruturado para articular atividades que promovam a compreensão do Sistema Muscular Humano, aliando rigor no uso de aplicativos e plataformas digitais. Essa abordagem favoreceu a participação ativa dos alunos, ampliou as possibilidades de aprendizagem e contribuiu para evidenciar as possibilidades do celular na formação de sujeitos capazes de mobilizar conhecimentos em diferentes contextos, tanto educacionais quanto sociais.

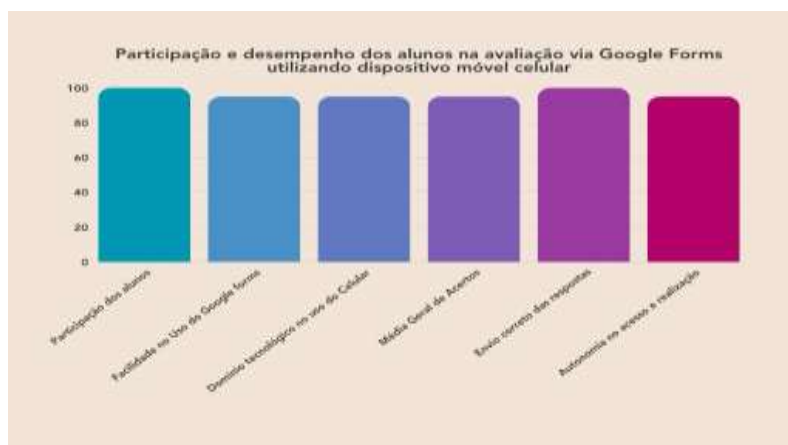
A sequência didática desenvolvida com os alunos da Escola Estadual Solon de Lucena seguiu o protocolo de acordo com seu planejamento: apresentação do tema, público-alvo, faixa-etária, disciplina, objetivo geral e específicos, competências e habilidade da BNCC, conhecimentos prévios do assunto, conteúdo programático, recursos tecnológicos, avaliação e referências. (Apêndice D – Plano da Sequência didática).

O primeiro momento corresponde a inserção na turma, a apresentação do projeto de pesquisa e a realização e sondagem dos conhecimentos prévios do assunto ser trabalhado na sequência didática. Neste momento inicial, foi criado grupo de WhatsApp e enviado o link para a sondagem dos conhecimentos e sobre o manuseio do celular do aplicativo Google Forms.

Observou-se também que os alunos utilizaram o link da plataforma sem dificuldades, respondendo e enviando suas respostas diretamente pelo Google Forms. O acesso foi facilitado pelo compartilhamento do link tanto por e-mail quanto pelo grupo de WhatsApp “Sequência Didática: O Sistema Muscular Humano”, criado para favorecer a comunicação entre professor, pesquisador e estudantes. O que reforça a ideia de ciberespaço como ambiente colaborativo (Pierre Lévy), em que a comunicação e a aprendizagem se expandiram além da sala de aula física.

Essa sondagem teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema da pesquisa — O Sistema Muscular Humano. O questionário, composto por dez questões objetivas, foi respondido pelos alunos e, em seguida, cada participante recebeu sua nota em tempo real por e-mail.

O gráfico abaixo mostra os principais aspectos e o desempenho dos alunos.



Fonte.: O Autor – Gráfico 1

Após a apresentação do planejamento em ambiente escolar, com a presença da professora e dos alunos participantes da pesquisa, e resolvidos os problemas estruturais encontrados na escola, realizou-se a divisão dos quatro grupos — cada um com cinco integrantes.

No decorrer das aulas, foi realizada oficina de apresentação aos estudantes diferentes aplicativos e plataformas digitais, inclusive por meio de interações no grupo criado no aplicativo de WhatsApp. Esses recursos foram selecionados de acordo com o planejamento da sequência didática, visando garantir o bom desempenho e a realização das atividades propostas. Os aplicativos e plataformas utilizados foram (Descritos no quadro 1 abaixo): Google, Google Forms, Wikipédia, Khan Academy, Human Body 3D, Canva e WhatsApp. Cada ferramenta foi escolhida por sua relevância para apoiar o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando aos alunos experiências diversificadas e alinhadas ao tema estudado.

QUADRO 1 - APLICATIVOS E PLATAFORMAS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: SISTEMA MUSCULAR HUMANO		
Dispositivos e Plataformas	Funcionalidades	Aplicação na pesquisa
1 Google Forms	Criação de formulários, coleta de respostas em tempo real, modo teste, organização por seções.	Realização de sondagem prévia com 10 questões objetivas sobre o sistema muscular humano e autoavaliação ao final da sequência didática.
2 Google (busca)	Ferramenta de busca, acesso rápido à informação, facilidade de navegação.	Suporte de pesquisa escolar com dispositivos móveis, direcionando os estudantes para conteúdos sobre o corpo humano.
3 Wikipédia	Hipertextos com links interativos, conteúdo atualizado e construído coletivamente.	Fonte de pesquisa colaborativa e aberta para aprofundamento sobre o Sistema Muscular Humano.
4 Khan Academy	Biblioteca digital interativa com vídeos, exercícios práticos e conteúdos alinhados à BNCC.	Visualização de vídeo explicativo sobre os três tipos de músculos e elaboração de síntese.
5 Human Body 3D	Imagens 3D interativas, rotação, legendas, ativação/desativação de estruturas anatômicas.	Visualização tridimensional dos músculos e sistemas do corpo humano, utilizada em oficina de fotos e vídeos.

6 Canva	Modelos prontos e personalizáveis, edição colaborativa em tempo real, recursos visuais acessíveis.	Organização e direcionamento da sequência didática, criação de infográficos e mapas mentais.
7 WhatsApp	Troca de mensagens instantâneas, chamadas de voz e vídeo, envio de fotos, vídeos e áudios.	Canal de comunicação entre alunos, professor e pesquisador, com grupo criado para a sequência didática.

Referências

- 1.GOOGLE. *Google Forms*. Disponível em: <<http://docs.google.com/forms/u/0/>>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 2.TECNOBLOG. *O que é o Google? Conheça a história e os produtos da empresa de tecnologia*. Tecnoblog. Hb Disponível em: <<https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-o-google-conheca-a-historia-e-os-produtos-da-empresade-tecnologia>>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 3.WIKIPÈDIA. Sistema Muscular. Disponível em : <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 4.KHAN ACADEMY. *Khan Academy*. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org>>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 5.MOZAIK. *Biblioteca de mídia – Cenas 3D – Educação e Aprendizagem Digital*. Disponível em: <https://www.mozaweb.com/pt_br/lexixon.php?cmd=getlist&let=3d&sid=bio>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 6.CANVA. Disponível em: <https://www.canva.com/pt_br>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- 7.EQUIPE BLOG PORTAL PÓS. *O que é WhatsApp e para que serve? Quais as funções? Saiba!* Blog Portal Pós, 21 jan. 2025. Disponível em: <<https://blog.portalpos.com.br/o-que-e-whatsapp/>>. Acesso em: 12 nov. 2025.

Fonte.: O Autor

A organização dos grupos, formados por cinco integrantes cada, contou com a participação da professora responsável, cuja experiência e proximidade com os estudantes facilitaram a distribuição. Apesar de alguma resistência inicial de determinados alunos quanto à composição das equipes, a professora destacou a importância do trabalho coletivo para a construção do conhecimento. Esse posicionamento contribuiu para que os estudantes aceitassem suas respectivas equipes e se engajassem na atividade.

Durante esse processo, surgiu entre os alunos a dúvida sobre a validade avaliativa da sequência didática. A professora esclareceu que a atividade seria considerada como parte da avaliação bimestral, o que trouxe maior motivação e tranquilidade aos participantes. Essa decisão reforçou a percepção de que, além de proporcionar novos conhecimentos e ampliar o uso de recursos tecnológicos, a sequência didática também teria impacto direto no desempenho escolar.

Assim, o desenvolvimento da pesquisa foi conduzido de forma organizada, articulando o uso dos dispositivos móveis às práticas pedagógicas e promovendo a integração entre ciência e tecnologia. Essa abordagem favoreceu a participação ativa dos alunos, estimulou a aprendizagem colaborativa e demonstrou a viabilidade da utilização do celular como recurso pedagógico no

ensino de conteúdos científicos.

Outro aspecto identificado durante o processo foi a ausência de acesso à internet para os alunos. Para não comprometer o andamento da pesquisa empírica e o desenvolvimento da sequência didática, foi necessário disponibilizar a conexão por meio da liberação Wi-Fi do pesquisador aos 20 estudantes participantes.

Para facilitar a compreensão e o direcionamento dos alunos no desenvolvimento da sequência didática sobre o Sistema Muscular, foi elaborado o seguinte protocolo. Ele serviu como parâmetro para orientar as atividades, garantindo clareza, organização e uso pedagógico dos recursos digitais.

É importante ressaltar que todo o desenvolvimento desta sequência didática ocorreu com o uso do dispositivo móvel celular em ambiente escolar, pelos estudantes sujeitos implicados na pesquisa, o que reforça o caráter inovador e contextualizado da proposta.

Protocolo da Sequência Didática:

1. Pesquisa inicial e síntese via Google

- Cada grupo acessará a Enciclopédia Wikipédia pelo Google e pesquisará “Sistema Muscular”.
- O grupo lerá o hipertexto e discutirá os principais pontos do tema.
- Após a discussão, será feita uma síntese a ser apresentada, podendo ser elaborada individualmente ou em grupo.

2. Estudo audiovisual pelo Khan Academy

- Acessar o Khan Academy, segmento Ensino Médio > Biologia > Sistema do Corpo Humano > Unidade: Sistema do Corpo Humano.
- Assistir ao vídeo “Sistema Muscular e Esquelético: Três tipos de músculos” (8min31s).
- Grupos discutirão os conteúdos do vídeo e apresentarão uma síntese.

3. Exploração anatômica no Human Body 3D

- Acessar o aplicativo e clicar em “Músculos Esqueléticos”.
- Cada grupo escolherá, aleatoriamente, um grupo muscular para estudo: músculos da cabeça e pescoço, músculo do tronco, músculos do membro superior ou inferior.
- Realizar capturas de tela (print) com legendas para registro.
- O recurso 3D permitirá estudo aprofundado e simulação com exercícios interativos.

4. Produção de infográfico no Canva

- Com base na pesquisa inicial (Wikipédia) e nos estudos prévios, cada grupo elaborará um infográfico sobre o sistema muscular.

5. Oficina prática de fotos e vídeos

- Em sala de aula, os grupos utilizarão o celular para registrar vídeos curtos (1 minuto).
 - Os vídeos deverão identificar um músculo específico em um colega, acompanhados de fotografias ilustrativas.

6. Construção de mapa mental sobre os três tipos de músculos

- Pesquisar novamente no Google a Wikipédia sobre o sistema muscular para revisão.
- Cada aluno construirá e enviará seu mapa mental para o grupo no WhatsApp.

7. Organização final da sequência didática no Canva

- Os grupos organizaram toda a sequência didática seguindo os passos acima, apresentando-a visualmente no Canva e em apresentação final em sala de aula aos colegas participantes da pesquisa.

Assim sendo, esse protocolo garantiu que os estudantes tivessem **clareza, direção e autonomia** em cada etapa, promovendo uma aprendizagem significativa e integrando diferentes linguagens — textual, audiovisual, interativa e prática.

Na primeira atividade, solicitei aos componentes dos grupos que acessassem o Google e entrassem na plataforma da Wikipédia, abrissem no link: o sistema muscular humano e fizessem a primeira atividade da Sequência didática, a qual mostraremos o passo a passo de cada atividade desenvolvida com a ferramenta do dispositivo móvel celular no ambiente escolar e até mesmo fora dele.

Os alunos em grupos de 5 componentes se reuniram em sala de aula e começaram a pesquisa: primeiramente, com a internet do pesquisador disponível através da liberação do seu Wi-Fi, os alunos começaram a pesquisa acessando o Google, depois entraram na plataforma do Wikipedia, e através do link https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular - começaram a ler o hipertexto sobre o sistema muscular humano, essa leitura inicial começou de forma individual e em seguida, fez-se a discussão do que entenderam na plataforma sobre o sistema muscular humano para depois começarem a estruturar a atividade – síntese do sistema muscular.

Essa atividade, apesar de simples neste primeiro momento, incluiu uma série de atividades que envolveria o domínio do aplicativo google e a plataforma da Wikipedia e o primeiro contato com o hipertexto que com seu dinamismo dentro desse ciberespaço se transformou em uma fonte de conhecimento, fazendo com que os alunos conseguissem fazer sua

síntese de forma bem objetiva.

Terminado essa primeira atividade, os alunos foram orientados a organizarem toda a pesquisa na plataforma do Canva e ao final de toda a sequência didática, seria apresentado em sua totalidade.

Dessa forma, na aula seguinte, os alunos novamente se reuniram para dar a continuidade na atividade subsequente, antes o pesquisador passava em cada grupo para ver como tinham desenvolvido a atividade e perguntando os pontos positivos e negativos. Os alunos respondiam que a maior dificuldade foi a falta de internet, mesmo com a disponibilidade do Wi-Fi do pesquisador, o que em suas orientações disse: a atividade segue um plano, porém as dificuldades devem ser sanadas e nossa atividade seguirá da melhor maneira possível, pois temos o nosso grupo de apoio que fizemos no WhatsApp para tirarmos nossas dúvidas, sempre estarei à disposição de vocês com intuito de interagir e tirar dúvidas sobre nossa atividade de pesquisa empírica. Assim, fez-se essa condução até a última etapa da sequência didática.

Depois de concluída essa primeira atividade, os alunos continuaram a pesquisa em grupo e passaram a desenvolver a segunda atividade que havia sido anteriormente explicada e repassada às respectivas equipes.

Nesse momento, os alunos, reunidos em suas equipes, acessaram o aplicativo do Khan Academy (segmento Ensino Médio > Biologia > Sistema do Corpo Humano > Unidade: Sistema do Corpo Humano): assistiram ao vídeo “Sistema Muscular e Esquelético: Três tipos de músculos” (8min31s); os grupos discutiram os conteúdos do vídeo e apresentaram, ao final, uma síntese.



Fonte.: O Autor - Fig. 3 Três tipos de Músculos

Esse tipo de atividade envolvia a parte audiovisual, em que os alunos tinham pleno acesso ao conteúdo de forma livre para pesquisar e, depois de assistir ao vídeo que abordava os três tipos de músculos, discutiram e elaboraram uma síntese do referido vídeo do YouTube ([Três tipos de músculo \(vídeo\) | Khan Academy](#)).

Apesar de ser uma dinâmica diferente e não costumeira em ambiente escolar, surgiam dúvidas e formas de condução de acordo com as conclusões desse tipo de atividade, que envolvia escrita, som e vídeo dentro da plataforma educacional Khan Academy, a qual foi bem conduzida e contou com a devida orientação por parte do pesquisador.

Dentro desse ambiente do saber, o ciberespaço, de forma direta e até mesmo indireta, o estudante enriquece seus conhecimentos de maneira diferenciada, agregando cada vez mais informações que antes eram impossíveis de desenvolver em ambiente escolar, pois não havia tecnologia à disposição e tampouco um dispositivo tão importante e multifacetado para que desenvolvessem suas pesquisas de forma segura, rápida e eficaz em prol de seu enriquecimento educacional. Sem a tecnologia atual, levaria bastante tempo para apresentar uma atividade, já que o estudante só tinha a Biblioteca Física para pesquisar qualquer tipo de tarefa escolar que o professor passava.

Hoje, temos inúmeras plataformas educacionais ao nosso dispor que, em frações de segundo, permitem ao aluno acessar qualquer forma de pesquisa e obter respostas em tempo real com um simples toque na tela de seus dispositivos móveis.

Diante das dificuldades e obstáculos encontrados, mesmo assim, os alunos desenvolveram essa atividade de forma dinâmica e prazerosa, pois envolvia tecnologia e recursos audiovisuais que eles mais gostam de praticar em seu cotidiano, mesmo sem perceber a real importância de estarem desenvolvendo uma atividade complexa utilizando o celular como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

Em seguida, os alunos se reuniram novamente para desenvolver a terceira atividade em ambiente escolar com o dispositivo móvel celular, usando agora a tecnologia em 3D, ou seja, o aplicativo Human Body 3D – Sistema Muscular Humano. Os alunos, em suas respectivas equipes, abriram o aplicativo, acessaram a área do músculo esquelético e, dentro dessa seção, puderam explorar: músculos da cabeça e pescoço, músculos do tronco, músculos do membro superior e músculos do membro inferior. Embora os alunos estivessem em grupos, a atividade foi desenvolvida de forma individual, em que cada um, dentro do aplicativo, pôde escolher aleatoriamente os principais tipos de músculos, identificá-los e, em seguida, enviar os prints de suas respectivas pesquisas para serem organizados no Canva ou compartilhados no grupo de WhatsApp.

Nesse tipo de atividade, os alunos exploraram o corpo humano em 3D e visualizaram os grupos musculares de forma quase real. O aplicativo possibilita observar os músculos com nitidez

e identificá-los, permitindo que, após os estudos, os alunos consigam demonstrá-los em seu próprio corpo e em colegas.



Fonte.: O Autor

Fig. 4 Músculos da Cabeça e Pescoço

O Human Body 3D é classificado como recurso digital e tecnológico educacional. Ele pode ser definido como software educacional, aplicativo interativo, objetivo de aprendizagem educacional, simulador anatômico em 3D, recurso multimídia e ferramenta pedagógica digital. Seu uso em Biologia ou Ciências serve para: estudo da anatomia, visualização de órgãos e sistemas, aprendizagem interativa e apoio às aulas com metodologias ativas.



Fonte.: O autor

Fig. 5 Músculos do Tronco

Neste sentido, os alunos utilizaram o aplicativo Human Body 3D como recurso pedagógico para favorecer a compreensão da anatomia muscular humana, por meio da visualização tridimensional das estruturas musculares. Assim, as imagens com as identificações dos principais músculos do corpo humano foram estudadas e organizadas de forma dinâmica por todos os envolvidos na pesquisa empírica com seus respectivos dispositivos móveis. Com esse sistema educacional em 3D, os alunos não tiveram dificuldades em operacionalizar e identificar, com o auxílio do celular, os grupos musculares escolhidos.



Fig.6 Músculos do Membro Superior

Fonte.: O autor

A atividade realizada pelos alunos teve como objetivo aprofundar o estudo do sistema muscular humano por meio do uso de tecnologias digitais, especificamente o aplicativo Human Body 3D.

A divisão em grupos promoveu a cooperação e o diálogo entre os estudantes, que precisaram selecionar aleatoriamente um conjunto muscular para estudo. Essa dinâmica estimulou a autonomia e a responsabilidade compartilhada, já que cada grupo ficou encarregado de realizar capturas de tela com legendas explicativas, registrando suas descobertas. O processo de documentação contribuiu para consolidar o aprendizado e possibilitou a construção de um material de apoio para futuras revisões.

A utilização do recurso 3D ampliou a compreensão dos conteúdos, tornando o estudo mais atrativo e significativo. Além disso, a atividade promoveu a integração entre teoria e prática, o desenvolvimento de habilidades digitais, o estímulo ao trabalho em equipe e o maior engajamento dos estudantes, aspectos que corroboram a concepção de Bacich e Moran (2018), segundo a qual o uso intencional das tecnologias digitais e das metodologias ativas favorece o protagonismo discente, a participação e a construção de aprendizagens mais significativas.



Fig. 7 Músculos do Membro Inferior Fonte.: O Autor

Assim, a atividade evidenciou que o uso de tecnologias educacionais, do celular e ao aplicativo *Human Body 3D*, constituem um recurso altamente eficaz para o ensino da anatomia

no ensino médio. Ao integrar interatividade, cooperação e registro sistemático, a prática proporcionou uma aprendizagem mais profunda e contextualizada, aproximando os estudantes da realidade científica e preparando-os de maneira consistente para os desafios futuros.

Após utilizarem o celular para visualizar imagens tridimensionais e transformarem a pesquisa em uma experiência prazerosa de aprendizagem, as equipes prosseguiram com seus estudos.

Na quarta atividade, os estudantes tinham que construir, com o apoio do dispositivo móvel, um infográfico educacional sobre o sistema muscular humano, especificamente os tipos de músculos: esquelético, liso e cardíaco. Para isso, os alunos tiveram à disposição ferramentas como Google, Wikipédia e Human Body 3D, acessando links e conteúdo que serviram de base para a elaboração do material.

A produção foi realizada de forma colaborativa, utilizando a plataforma Canva, e posteriormente compartilhada no grupo de WhatsApp.

Cada equipe ficou responsável por desenvolver um infográfico e, na aula seguinte, apresentar ou enviar sua produção ao grupo de WhatsApp, onde seriam feitas as correções e orientações necessárias no ambiente colaborativo da sala de aula.

Fig 8 Infográfico 1 - Sistema Muscular



Fonte.: O Autor/ print do grupo de alunos

Os alunos buscaram construir seus infográficos de maneira autônoma, embora o professor permanecesse disponível para auxiliar sempre que necessário. Esse acompanhamento é fundamental, pois a construção do conhecimento ocorre de forma coletiva, e muitos estudantes ainda não possuem plena segurança ou consciência da importância pedagógica desse processo de aprendizagem.

Os infográficos foram construídos pelos alunos tanto no ambiente escolar quanto fora dele, já que os grupos tinham acesso ao WhatsApp para interagir entre si e com o pesquisador. Essa produção contou com o apoio do dispositivo móvel celular, que se tornou um recurso essencial na construção do conhecimento de forma autônoma e híbrida. Nesse processo, os estudantes se configuraram como verdadeiros nômades do ciberespaço, tornando a sequência didática uma experiência de aprendizagem significativa e demonstrando que é possível realizar atividades educacionais em qualquer ambiente utilizando o celular.

O estudante, nesse contexto, assume o papel de leitor e até mesmo de pesquisador ubíquo, como se observou no andamento e na conclusão das atividades sobre o sistema muscular humano.

Os alunos puderam desenvolver seus trabalhos com mais segurança e autonomia, evidenciando que a tecnologia pode contribuir de maneira significativa para a ampliação dos conhecimentos e para a facilitação do ensino-aprendizagem de Biologia no ensino médio.

Apesar da existência da Lei nº 15.100/200, a prática pedagógica planejada pelo pesquisador demonstrou que essa restrição não precisa ser um obstáculo à construção do saber. Pelo contrário, quando utilizado de forma orientada e intencional, o celular transforma-se em um aliado fundamental, deixando de ser visto apenas como instrumento de distração e assumindo um papel positivo no processo educativo.

Fonte.: Canva / O próprio Autor



Fig. 9 Infográfico 2 - Sistema Muscular

O infográfico é um recurso multimodal que combina texto e elementos visuais para transmitir informações de maneira clara e atrativa. Ele integra a linguagem verbal (palavras) e a não verbal (imagens, gráficos, ícones), possibilitando a apresentação de dados de forma organizada e acessível. Seu principal objetivo é facilitar a compreensão, tornando o conteúdo visualmente interessante e informativo. Por isso, é amplamente utilizado em materiais didáticos, campanhas publicitárias, jornalismo e redes sociais, sempre com a função de comunicar de forma eficiente e envolvente (Brasil Escola, 2026).

Considerando a duração das aulas de 50 minutos, foi esclarecido aos alunos que as apresentações das atividades desenvolvidas na sequência didática ocorreriam ao final da pesquisa empírica. Apesar disso, buscou-se acompanhar de forma direta e indireta todo o processo de construção tecnológica, utilizando o celular como ferramenta multifuncional e de apoio, que se revelou um recurso essencial no contexto educacional de aprendizagem mediada pela tecnologia.

A utilização do celular, da internet e da disponibilidade de Wi-Fi fornecida pelo pesquisador foram fatores determinantes para a execução de mais uma etapa da pesquisa empírica e para a conclusão da sequência didática na plataforma Canva. Essa dinâmica possibilitou que os grupos de alunos finalizassem suas produções e superassem os obstáculos enfrentados, mesmo diante de condições adversas, como a ausência de acesso à internet para alguns participantes, a inexistência de conexão disponibilizada pela escola e a limitação de dispositivos móveis, já que nem todos os estudantes possuíam celular para uso em ambiente escolar, contando apenas com o aparelho em casa.

Na quinta atividade, a pesquisa consistiu em uma oficina de produção de vídeos e fotografias sobre o sistema muscular humano, utilizando o celular como ferramenta de apoio pedagógico no processo ensino-aprendizagem de Biologia. Essa atividade de caráter prático, colaborativo e investigativo, buscou aproximar os conteúdos anatômicos da realidade dos estudantes por meio das tecnologias digitais presentes no cotidiano.



Fonte.: O Autor

Fig. 10 (fotografia) – Músculos de cabeça e pescoço

Devido à complexidade da atividade, o tempo foi estendido em mais quatro encontros de 50 minutos cada, uma vez que a demanda por conhecimentos tecnológicos e experiência prática exigia maior dedicação.

Os alunos, organizados em grupos, elaboraram estratégias de execução por meio de planejamentos coletivos e individuais, buscando estruturar de forma clara e eficiente o processo criativo.



Fig. 11 (fotografia) – Músculo do membro Inferior

Fonte.: O Autor

A organização dos grupos favoreceu o trabalho cooperativo, a divisão de tarefas e a construção coletiva do conhecimento. Cada equipe recebeu as orientações para estudar diferentes regiões do Sistema Muscular Humano, contemplando os seguintes segmentos: músculos da cabeça e pescoço, músculos do tronco, músculos dos membros superiores e inferiores.

Como suporte teórico e visual, os estudantes utilizaram o aplicativo Human Body 3D, recurso digital que possibilitou a observação tridimensional das estruturas musculares, permitindo visualizar localização, forma e disposição anatômica dos músculos estudados. Com isso, facilitou registrar as imagens e construir os vídeos propostos.

Essa dinâmica permitiu que os grupos desenvolvessem autonomia e responsabilidade na condução de suas produções, ao mesmo tempo em que se beneficiaram de suporte pedagógico e tecnológico. Assim, a oficina configurou-se como um espaço de aprendizagem significativa, integrando práticas colaborativas, recursos digitais e processos criativos, em consonância com os objetivos da sequência didática.



Fig.12 (fotografia) – Músculo Masseter -
Fonte.: O Autor



Fig. 13 (fotografia) – Músculo Bíceps

A oficina de vídeos e fotos – *Função dos Músculos e Movimentos* demonstrou que o aprendizado pode ser potencializado quando teoria e prática se encontram em atividades dinâmicas e colaborativas.

Os alunos não apenas compreenderam a anatomia dos músculos e seus movimentos, mas também desenvolveram competências de comunicação, criatividade e trabalho em equipe.



Fonte.: O Autor

Fig 14 (fotografia – Músculo Peitoral Maior

Um aspecto central dessa experiência foi o uso do celular como recurso pedagógico. Tradicionalmente visto apenas como ferramenta de entretenimento, o celular mostrou-se um instrumento de grande valor educacional. Sua função na atividade foi múltipla: serviu como câmera para gravação dos vídeos, como meio de registro fotográfico dos músculos em colegas-modelos e como canal de comunicação via WhatsApp para esclarecimento de dúvidas com o

pesquisador. Essa versatilidade aproximou os estudantes da realidade tecnológica que vivenciam diariamente, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado.



Fonte.: O Autor Fig. 15 (fotografia) – Músculos dos

Membros Superior e inferior

A importância do celular nessa dinâmica está em sua capacidade de integrar diferentes dimensões do conhecimento.

Na dimensão prática, possibilitou a gravação de vídeos curtos e a captura de imagens, transformando conceitos abstratos em registros visuais concretos.

Na dimensão colaborativa, favoreceu a divisão de tarefas dentro dos grupos, já que alguns alunos atuaram como modelos anatômicos, outros como narradores e outros como responsáveis pela filmagem e edição.

Na dimensão comunicativa, ampliou o espaço da sala de aula, permitindo que dúvidas fossem resolvidas em tempo real por meio de aplicativos de mensagens, garantindo continuidade e organização no processo. Essa perspectiva dialoga com Lévy (1999), ao afirmar que as tecnologias digitais expandem os espaços de aprendizagem e favorecem a construção coletiva do saber, e com Santaella (2003), que destaca o celular como artefato cultural híbrido capaz de integrar prática, comunicação e colaboração em um mesmo ambiente.

Os desafios enfrentados — como o tempo reduzido de 50 minutos por aula e a necessidade de síntese nos vídeos de apenas um minuto — transformaram-se em oportunidades de crescimento. Os alunos aprenderam a selecionar informações essenciais, a planejar de forma objetiva e a trabalhar sob pressão de tempo, competências que são igualmente valiosas em contextos acadêmicos e profissionais.

Na construção dos Vídeos, os estudantes realizaram atividades em diferentes espaços da escola e até mesmo fora dela. Por exigir planejamento, treino, destreza e domínio do dispositivo

móvel, essa prática se apresentou de forma distinta das atividades escolares habituais, especialmente nas aulas de Biologia.

Os alunos escolheram espontaneamente os grupos musculares a serem trabalhados, exercendo autonomia e liberdade para compartilhar saberes e construir conhecimento de maneira colaborativa.

Prensky (2001), a geração denominada “Nativos Digitais” possui a capacidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente, característica que decorre do domínio natural das tecnologias. Nesse sentido, tal competência deve ser explorada pela escola como recurso para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

A atividade empírica de produção de vídeos evidenciou essas habilidades inatas da geração digital, demonstrando como o uso consciente das tecnologias pode potencializar o ensino-aprendizagem de Biologia. Os vídeos produzidos estão disponibilizados por meio desses links.:

Vídeo 1 Disponível em < <https://youtube.com/shorts/m725fJz9ng8?feature=share> >

Músculos dos Membros Superior

Vídeo 2 Disponível em < <https://youtube.com/shorts/INWJONnztRs?feature=share> >

Músculo Peitoral Maior

Vídeo 3 Disponível em < <https://youtube.com/shorts/pSuFp47rIVw?feature=share> >

Músculo Bíceps Braquial

Vídeo 4 Disponível em < <https://youtube.com/shorts/CyiXt94OsRY?feature=share> >

Músculos Frontal, Reto Abdominal e Sartório

Vídeo 5 Disponível em < https://youtube.com/shorts/XfN8igh_pSk?feature=share >

Músculo Peitoral Maior

Vídeo 6 Disponível em < <https://youtu.be/fosabnUBr2g> > Apresentação das atividades da pesquisa empírica – Aluno Hathanay

Essa prática pedagógica, ao unir recursos digitais, prática colaborativa e observação direta, pode ser aplicada em outras disciplinas ou projetos interdisciplinares. Em Biologia, por exemplo, pode-se explorar sistemas do corpo humano; em Física, registrar experimentos com movimento; em Artes, produzir vídeos criativos sobre técnicas visuais. O celular, nesse sentido, deixa de ser apenas um dispositivo pessoal e passa a ser um instrumento pedagógico multifuncional, capaz de aproximar os conteúdos escolares da realidade dos estudantes.

Neste sentido, a oficina favoreceu o protagonismo juvenil, o uso pedagógico do celular e

a aprendizagem colaborativa, estimulando competências digitais e criativas. Os estudantes deixaram de ser receptores e tornaram-se produtores de conhecimento, utilizando linguagens multimodais para compreender o sistema muscular de forma dinâmica e contextualizada. O uso do celular, aliado a aplicativos educacionais e metodologias ativas, mostrou-se uma estratégia eficaz para potencializar o ensino de Biologia, transformando a sala de aula em um ambiente participativo e significativo. Assim, confirma-se que a integração entre ciência, tecnologia e metodologias inovadoras amplia as possibilidades de construção do conhecimento e promove uma formação mais contextualizada e relevante.

Na sexta atividade, optou-se por desenvolver uma atividade de elaboração de mapa mental sobre o sistema muscular humano, utilizando recursos digitais e analógicos de forma integrada. Depois, iniciou-se com a retomada da leitura em hipertexto, por meio do acesso ao Google e ao link da Wikipédia sobre o sistema muscular humano. Em seguida, os grupos foram orientados a construir mapas mentais, organizando conceitos e informações previamente estudados em sala de aula e revisados pelo pesquisador.

Os alunos, mesmo com tempo reduzido, demonstraram cuidado e tranquilidade na execução da tarefa. O mapa mental, por sua natureza, é uma ferramenta visual que organiza ideias em torno de um tema central, favorecendo a memorização, o planejamento e a compreensão de conteúdos de maneira criativa e dinâmica (Buzan, 2005; Lucidchart, 2025).

A produção foi realizada com o auxílio de celulares, utilizando a plataforma Canva, o que permite classificar a atividade como: Recurso pedagógico digital, por utilizar tecnologia na construção do conhecimento; Ferramenta educacional móvel (M-learning), por ser desenvolvida em dispositivos móveis; Recurso multimodal, por combinar textos, imagens, cores, ícones e organização visual; Tecnologia educacional interativa, por possibilitar edição, criatividade e participação ativa dos estudantes; Estratégia metodológica ativa, pois o aluno produz material em vez de apenas receber conteúdo.

como ferramentas de apoio.

A adoção de metodologias ativas, como o trabalho em grupo e a elaboração de mapas mentais digitais, fortalece o protagonismo estudantil e promove um a construção do conhecimento, na medida em que os alunos relacionam novos conteúdos com seus conhecimentos prévios e ampliam sua autonomia intelectual.

O ciberespaço, nesse contexto, configura-se como um ambiente promissor, capaz de ampliar as possibilidades de interação, colaboração e produção de saberes. Entretanto, é fundamental destacar o papel do professor como mediador e apoio pedagógico. Sua presença garante a orientação necessária para que os estudantes possam avançar em suas descobertas e reflexões, sem perder de vista a intencionalidade educativa.

Assim, o docente atua como facilitador do processo, estimulando a autonomia dos alunos e assegurando que o uso das tecnologias digitais, como o celular, seja integrado de forma crítica e produtiva às práticas escolares. Dessa forma, o uso consciente das tecnologias aliado às metodologias ativas fortalece a construção coletiva do conhecimento, tornando o ambiente escolar e o ciberespaço espaços complementares de aprendizagem, capazes de formar sujeitos críticos, criativos e protagonistas de sua trajetória acadêmica.

3.2.1 Autoavaliação da Sequência Didática: Sistema Muscular Humano

De acordo com as respostas dos alunos que participaram da autoavaliação da sequência didática sobre o sistema muscular humano, na questão que abordava: *“Durante esta sequência didática, como o uso do celular e dos aplicativos (Google, Wikipédia, Canva, Khan Academy, Human Body 3D e Google Forms) contribuiu para o seu aprendizado em Biologia?”*, verifica-se que as respostas foram organizadas e analisadas de acordo com os relatos fornecidos pelos estudantes.

Os estudantes responderam da seguinte maneira.:

A análise das respostas dos estudantes à questão sobre o uso do celular e dos aplicativos durante a sequência didática sobre o sistema muscular humano revela percepções diversas acerca da integração das tecnologias digitais no processo de aprendizagem.

As respostas apontam aspectos positivos, como o apoio às pesquisas e à elaboração de slides, a facilitação do entendimento da matéria, o acesso a informações confiáveis e recursos interativos, além da agilidade em comparação a métodos tradicionais. Por outro lado, alguns alunos destacaram limitações, como a lentidão do aparelho celular e o uso superficial dos recursos, evidenciando que a tecnologia, embora útil, também pode apresentar obstáculos.

Essa consciência crítica dos estudantes dialoga com a perspectiva de José Moran, que defende que as tecnologias digitais não são neutras e podem tanto ampliar quanto limitar o processo educativo, dependendo da forma como são utilizadas. Para Bacich e Moran (2015), “as tecnologias digitais não são neutras; podem ampliar ou limitar o processo educativo, dependendo de como são utilizadas e integradas de forma crítica e contextualizada”. Nesse sentido, os relatos dos alunos demonstram uma postura reflexiva, reconhecendo que o uso dos aplicativos contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível, mas também exigiu atenção às dificuldades técnicas e ao modo de utilização.

Portanto, a experiência relatada pelos estudantes confirma a necessidade de uma integração pedagógica consciente das tecnologias digitais, em que o pesquisador e alunos compreendam tanto suas potencialidades quanto suas limitações. Essa prática está em consonância com as metodologias ativas propostas por Moran, que buscam promover protagonismo, autonomia e reflexão crítica no processo de aprendizagem.

Portanto, as respostas evidenciam que o uso do celular e dos aplicativos contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico, visual e interativo, mas também expuseram limitações técnicas e diferentes níveis de reflexão crítica.

Assim, a sequência didática analisada mostra que o uso de tecnologias digitais não é apenas instrumental, mas também formativo e transformador, alinhando-se às perspectivas contemporâneas de educação que valorizam a reflexão crítica, a multimodalidade e a aprendizagem em rede.

Na segunda questão, a pergunta abordava como as atividades em grupo, mediadas pelo uso do celular, contribuíram para o seu entendimento sobre o sistema muscular? Os alunos responderam como segue:

Ao analisar as respostas dos estudantes, percebeu-se que a segunda questão da autoavaliação revelou percepções diversas acerca das atividades em grupo mediadas pelo uso do celular. Observou-se que alguns alunos apresentaram reflexões mais elaboradas sobre sua aprendizagem, destacando aspectos como colaboração, troca de ideias, acesso a recursos digitais e maior interesse pelos conteúdos, enquanto outros limitaram-se a respostas breves e objetivas.

Neste sentido, as respostas dos estudantes à questão sobre atividades em grupo mediadas pelo celular evidenciam que o uso dos aplicativos e da internet favoreceu o acesso a informações diversificadas, estimulou discussões e trocas de ideias, promoveu colaboração em equipe e facilitou a criação de materiais visuais e interativos. Esse movimento revela que o aprendizado não ocorreu de forma isolada, mas sim em rede, com cada aluno contribuindo para o entendimento coletivo do sistema muscular humano. Essa perspectiva dialoga diretamente com Pierre Lévy, que em *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço* (1998) afirma: “Ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa, todo o saber está na humanidade.” Ou seja, o conhecimento se constrói de forma distribuída e colaborativa, e as tecnologias digitais — como o celular e os aplicativos — funcionam como mediadores que potencializam essa construção coletiva.

Assim, quando os alunos relatam que aprenderam mais ao compartilhar ideias, acessar recursos digitais e trabalhar em grupo, eles confirmam a noção de Lévy de que a aprendizagem é fortalecida pela interação e pela inteligência coletiva, tornando-se mais significativa e contextualizada.

Na terceira questão que aborda sobre.: quais foram as principais dificuldade que você enfrentou durante as atividades e como as superou?

Os alunos responderam da seguinte forma.:

As respostas dos alunos à questão sobre as dificuldades enfrentadas durante as atividades revelam obstáculos de ordem técnica (falta de internet, pouco armazenamento, uso de diversos aplicativos), pessoal (timidez, falta de interesse de colegas) e cognitiva (compreensão de conceitos

complexos). A superação ocorreu por meio da cooperação entre colegas, apoio do pesquisador e persistência individual. Esse cenário pode ser interpretado à luz de diferentes teóricos que discutem o papel das tecnologias digitais e da colaboração na aprendizagem. Pierre Lévy (1998) destaca a ideia de *inteligência coletiva*, segundo a qual o conhecimento é construído em rede e cada participante contribui para superar obstáculos. Quando os alunos relatam que resolveram problemas técnicos e conceituais com ajuda dos colegas, confirmam a visão de Lévy de que “ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa”.

Neste sentido, Lucia Santaella (2003) discute a *cibercultura* e as múltiplas linguagens digitais, mostrando que as tecnologias exigem novas competências cognitivas e comunicacionais.

As dificuldades técnicas relatadas (internet, armazenamento, aplicativos) refletem exatamente os desafios apontados por Santaella ao lidar com a complexidade das mídias digitais.

Marc Prensky (2001), ao propor os conceitos de *nativos digitais* e *imigrantes digitais*, mostra que os jovens têm familiaridade com tecnologias, mas ainda enfrentam barreiras técnicas e cognitivas. As dificuldades relatadas pelos alunos com aplicativos e internet demonstram que mesmo os “nativos digitais” precisam de apoio pedagógico para usar a tecnologia de forma produtiva.

Desse modo, mesmo diante das dificuldades, os alunos conseguiram desenvolver estratégias de superação que fortaleceram não apenas o aprendizado em Biologia, mas também competências digitais, comunicativas e colaborativas, alinhadas às demandas da educação contemporânea.

Na quarta questão que aborda sobre como você avalia sua participação e envolvimento nas atividades em grupo e individuais? O que faria diferente em uma próxima sequência? Os alunos responderam da seguinte forma.:

As respostas dos alunos sobre sua participação e envolvimento nas atividades em grupo e individuais revela diferentes níveis de engajamento e consciência crítica. Alguns estudantes relataram baixa participação devido a fatores externos, como a falta de internet, enquanto outros avaliaram sua atuação como boa ou regular, reconhecendo a necessidade de maior organização e envolvimento em futuras sequências. Houve também relatos de participação positiva, com valorização das atividades em grupo e do uso do celular como recurso pedagógico, além de estudantes que afirmaram não mudar nada, pois consideraram que já aprenderam bastante.

A reflexão sobre “o que faria diferente” indica uma postura crítica e o desejo de melhoria, elementos fundamentais para a construção da autonomia e do protagonismo estudantil. A análise dialoga diretamente com Pierre Lévy (1998), que defende a ideia de *inteligência coletiva*,

mostrando que o aprendizado é fortalecido pela colaboração em rede. Para Lévy, “ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa, todo o saber está na humanidade” (*A inteligência coletiva*, 1998, p. 29). Essa perspectiva se confirma nos relatos dos alunos que valorizam o trabalho em grupo e reconhecem que aprenderam mais ao compartilhar ideias e experiências com os colegas.

Segundo Lúcia Santaella (2003), a cibercultura é marcada pela convergência de diferentes linguagens e mídias digitais, promovendo novas formas de comunicação, interação e aprendizagem, o que demanda dos indivíduos competências cognitivas e comunicacionais adequadas ao contexto tecnológico contemporâneo.

Neste sentido, os relatos dos alunos que destacam o uso do celular como recurso pedagógico confirmam essa visão, mostrando que as tecnologias digitais não apenas ampliam o acesso à informação, mas também transformam as formas de participação e envolvimento no processo educativo.

Portanto, a participação dos alunos, mesmo com limitações, reflete um movimento de aprendizagem coletiva e mediada pelas tecnologias digitais. A experiência confirma que o trabalho em grupo e o uso consciente dos recursos digitais fortalecem a construção do conhecimento, em consonância com as ideias de Lévy e Santaella sobre inteligência coletiva e cibercultura.

Assim, a análise mostra que a sequência didática não apenas favoreceu o aprendizado sobre o sistema muscular humano, mas também estimulou os alunos a refletirem sobre sua participação, revelando avanços e desafios que podem orientar futuras práticas pedagógicas.

Na quinta questão que aborda sobre “Ao refletir sobre a sequência didática, o que mais chamou sua atenção no uso do celular para pesquisa, criar e aprender Biologia? Que aspectos você considera mais significativos nessa experiência”? Os alunos responderam da seguinte forma.:

As respostas dos alunos sobre o uso do celular para pesquisar, criar e aprender Biologia revelam que o recurso digital foi percebido como uma ferramenta que amplia as possibilidades de acesso à informação, de produção de conteúdos e de interação com diferentes linguagens. Os estudantes destacaram aplicativos, vídeos curtos, modelos 3D e apresentações como elementos que tornaram o aprendizado mais dinâmico e significativo. Também houve reflexões sobre a necessidade de saber pesquisar criticamente, reconhecendo que nem todas as fontes digitais são confiáveis.

Essas percepções dialogam diretamente com Roxane Rojo, que discute os conceitos de multiletramentos e letramentos digitais. Para a autora, a escola precisa incorporar práticas que envolvam múltiplas linguagens — textos, imagens, vídeos, hipertextos — e formar leitores críticos capazes de selecionar, interpretar e produzir informações em ambientes digitais. Assim, quando

os alunos relataram que o celular possibilitou pesquisar em diferentes meios, criar apresentações e utilizar aplicativos interativos, eles estão vivenciando práticas de multiletramentos.

Rojo enfatiza que “os multiletramentos implicam em práticas de leitura e escrita que se dão em meio a uma multiplicidade de linguagens e semioses” (*Multiletramentos na escola*, 2012, p. 13). Essa afirmação confirma a experiência dos estudantes, que reconheceram o celular como um recurso que integra diferentes formas de linguagem e amplia as possibilidades de aprender Biologia de maneira crítica e criativa.

Rojo (2009) destaca que é necessário que a escola reconheça e valorize os letramentos múltiplos que os alunos já possuem, oriundos de suas vivências com mídias digitais, redes sociais, jogos eletrônicos e outras formas de comunicação, e ao fazer isso, o ensino se torna mais significativo, pois parte das experiências reais dos estudantes e promove uma aprendizagem contextualizada e crítica.

3.3 Discussão sobre a Percepção e Experiência Didática como os Estudantes

A aplicação do questionário e da entrevista à professora teve como objetivo sondar suas percepções e experiências sobre o uso do celular no cotidiano e como recurso pedagógico. Ambos os instrumentos se complementaram, permitindo identificar aspectos relevantes de sua prática docente.

Principais pontos observados no questionário : Uso cotidiano do celular: diariamente, entre 1 e 3 horas, sobretudo para comunicação e questões pessoais/profissionais; Impactos visuais: relatou sintomas como olhos secos e dores de cabeça; Uso pedagógico: considera o celular uma ferramenta importante, destacando vídeos, podcasts, artigos científicos e inteligência artificial como recursos que enriquecem o ensino e Aplicações em Biologia: uso de imagens, pesquisas e videoaulas curtas para facilitar a compreensão dos conteúdos.

Principais pontos observados na Entrevista: Lei nº 15.100/2025: reconhece a relevância da norma, mas aponta dificuldades práticas em sua implementação, sobretudo pela falta de infraestrutura; Uso pedagógico autorizado: substitui xerox por fotos e utiliza videoaulas, observando maior receptividade dos alunos; Recursos tecnológicos: considera a inteligência artificial prática, mas pouco produtiva devido ao acesso limitado à internet; Comunicação e colaboração: reconhece que o celular favorece a interação em determinadas circunstâncias; Desempenho dos alunos: relata dificuldades em manter o foco e em manusear plataformas

digitais com segurança; Diretrizes legais: considera que não estão alinhadas às práticas pedagógicas atuais, apontando a necessidade de acesso universal à internet.

Neste sentido, é fundamental destacar que a participação da professora na entrevista constituiu apenas um complemento metodológico ao questionário, funcionando como recurso adicional de coleta de dados. Sua atuação na pesquisa limitou-se ao apoio no planejamento e na condução da sequência didática, sem ocupar posição central na investigação.

Desse modo, o foco da pesquisa concentrou-se nos 20 alunos, reconhecidos como os verdadeiros sujeitos da investigação. A professora exerceu uma função mediadora, oferecendo suporte essencial para assegurar condições adequadas ao desenvolvimento das atividades. Sua participação, portanto, deve ser compreendida como um instrumento metodológico complementar, sem integrar o grupo de análise.

A análise dos dados do questionário diagnóstico revela que o dispositivo móvel celular está amplamente inserido no cotidiano dos estudantes, sendo utilizado principalmente para comunicação, entretenimento, acesso às redes sociais e, também, para fins educacionais. Os resultados demonstram que todos os participantes possuem celular próprio, utilizam o aparelho diariamente e a maioria faz uso dele há mais de três anos, evidenciando uma forte familiaridade com as tecnologias digitais.

Neste sentido, os dados corroboram as reflexões de Marc Prensky, que caracteriza os jovens contemporâneos como “nativos digitais”, ou seja, indivíduos que cresceram cercados por tecnologias digitais e que desenvolvem formas próprias de interação, comunicação e aprendizagem mediadas por esses recursos.

Desse modo, observa-se que as principais finalidades de uso do celular são as redes sociais (15 respostas), comunicação com amigos e familiares (14 respostas), entretenimento por vídeos (12 respostas) e estudo (11 respostas). Esses resultados demonstram que o aparelho ultrapassou sua função inicial de comunicação e tornou-se uma ferramenta multifuncional. Tal cenário dialoga com as ideias de Pierre Lévy, que afirma que as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de acesso à informação e favorecem processos de construção coletiva do conhecimento.

Dessa forma, outro aspecto relevante refere-se ao tempo de utilização do aparelho. Onze estudantes declararam utilizar o celular mais de três horas por dia, sendo que oito afirmaram permanecer mais de cinco horas diárias conectados. Esse dado revela a intensa presença da tecnologia na rotina juvenil. Embora a maioria não relate problemas físicos decorrentes do uso,

alguns estudantes mencionaram dores nos olhos, visão embaçada e dores de cabeça, indicando a necessidade de promover o uso consciente e equilibrado dos dispositivos digitais.

Os resultados demonstram, no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem, uma forte aceitação do celular como ferramenta educacional. Dezesete alunos afirmaram utilizá-lo para estudar, especialmente nas disciplinas de Matemática (9 respostas), Biologia (9 respostas), Português (8 respostas) e Inglês (8 respostas). O Google aparece como principal fonte de pesquisa (17 respostas), seguido pelo YouTube (6 respostas) e aplicativos educacionais como Duolingo e Khan Academy (4 respostas).

Neste sentido, esses dados podem ser interpretados à luz das contribuições de José Manuel Moran, que defende a integração das tecnologias digitais ao processo educativo de forma planejada e significativa. Moran destaca que as tecnologias ampliam as oportunidades de aprendizagem, favorecendo a pesquisa, a autonomia e a participação ativa dos estudantes. Dessa forma, outro dado importante refere-se ao uso da Inteligência Artificial. Doze estudantes relataram utilizar ferramentas de IA em atividades escolares, sendo o ChatGPT citado por dez alunos. Esse resultado demonstra que os estudantes já incorporam novas tecnologias digitais em suas estratégias de estudo, reforçando a necessidade de discutir competências digitais, avaliação crítica das informações e uso ético dessas ferramentas no ambiente escolar.

Neste sentido, sob a perspectiva construtivista, os resultados indicam que os alunos utilizam o celular como instrumento para buscar informações, resolver dúvidas, assistir videoaulas e realizar pesquisas. Piaget (1976), por sua vez, contribui para a fundamentação teórica da aprendizagem colaborativa ao enfatizar a importância da interação com o ambiente para o desenvolvimento cognitivo. Segundo o autor, o conhecimento é resultado da ação do sujeito sobre o mundo, sendo construído por meio da assimilação e da acomodação de novas informações, o que reforça a necessidade de práticas pedagógicas que estimulem a participação ativa dos estudantes, permitindo que eles explorem diferentes linguagens, experimentem novas formas de expressão e desenvolvam competências comunicativas em contextos reais.

O celular, nesse contexto, pode funcionar como uma ferramenta mediadora da aprendizagem, favorecendo processos de investigação, descoberta e construção do conhecimento.

Corroborando com essa realidade, Fernando Becker argumenta que aprender não significa receber informações prontas, mas construir significados a partir das interações entre sujeito e objeto do conhecimento. O uso do celular para pesquisas, resolução de problemas e acesso a múltiplas fontes de informação aproxima-se dessa perspectiva construtivista.

Contudo, as respostas discursivas sobre a proibição do celular na escola revelam uma posição predominantemente favorável ao uso controlado do aparelho. A maioria dos estudantes reconhece que o celular pode ser uma ferramenta importante para pesquisas, comunicação em situações de emergência e apoio ao aprendizado, desde que existam regras claras para sua utilização. Alguns alunos também destacaram que o aparelho pode se tornar um fator de distração quando utilizado sem objetivos pedagógicos definidos.

Dessa forma, a percepção dos estudantes encontra respaldo na Lei nº 15.100/2025, que regulamenta o uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos de ensino da educação básica. A legislação não determina uma proibição absoluta do celular, mas estabelece critérios para sua utilização, restringindo seu uso durante as aulas, recreios e intervalos, salvo em situações de finalidade pedagógica, acessibilidade, inclusão ou necessidades de saúde.

Nesse contexto, os resultados obtidos reforçam a importância de práticas pedagógicas que integrem o celular às atividades de ensino de forma planejada, alinhando-se aos princípios da Lei nº 15.100/2025.

Assim sendo, as sugestões apresentadas pelos alunos para utilização pedagógica do celular destacam pesquisas online, videoaulas, quizzes, jogos educativos, provas digitais, realidade aumentada, simuladores, aplicativos educacionais e acesso a materiais em PDF. Essas respostas demonstram que os estudantes enxergam o celular não apenas como ferramenta de comunicação, mas também como um recurso pedagógico capaz de tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e contextualizadas.

De acordo com o levantamento dos principais achados das respostas dos alunos, temos.:

1. 100% dos alunos possuem celular próprio, evidenciando ampla inclusão digital entre os participantes.
2. 95% utilizam o aparelho diariamente, demonstrando forte presença da tecnologia em seu cotidiano.
3. 85% utilizam o celular para estudar, confirmando seu potencial educacional.
4. Google, YouTube e aplicativos educacionais são as principais fontes de aprendizagem digital.
5. 60% dos estudantes já utilizam Inteligência Artificial em atividades escolares, principalmente o ChatGPT.
6. 85% acreditam que o celular auxilia no aprendizado, desde que utilizado adequadamente.
7. Os alunos defendem o uso pedagógico orientado em vez da proibição total do aparelho.

8. As sugestões dos estudantes apontam para metodologias ativas, com uso de pesquisas, jogos digitais, quizzes, simuladores, videoaulas e recursos interativos.

Portanto, esse diagnóstico demonstra que os estudantes já incorporaram o celular às suas práticas de aprendizagem, reforçando a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas que integrem esse recurso de forma crítica, planejada e alinhada aos objetivos educacionais da disciplina de Biologia.

A entrevista coletiva em formato de roda de diálogo funcionou como extensão do questionário e trouxe elementos fundamentais para compreender como o celular é percebido e utilizado no processo de ensino-aprendizagem da Biologia.

Os alunos destacaram que o celular é uma ferramenta ambivalente: pode ser altamente produtivo quando utilizado para pesquisas, acesso a informações e apoio em atividades escolares, mas também pode gerar distrações quando usado sem orientação. Essa percepção confirma a necessidade de mediação pedagógica, conforme Kenski (2012), que defende a integração crítica e planejada das tecnologias digitais ao currículo, evitando que se tornem apenas instrumentos de entretenimento.

Os resultados demonstraram que uso pedagógico do celular foi autorizado principalmente em atividades rápidas, como tirar fotos de conteúdos, realizar pesquisas e acessar artigos ou vídeos. Essas experiências foram consideradas produtivas, pois ampliaram o aprendizado além do quadro e do livro didático. Moran (2015) reforça que as tecnologias digitais, quando bem direcionadas, promovem aprendizagens mais ativas e contextualizadas.

Desse modo, os alunos citaram videoaulas, aplicativos de pesquisa, inteligência artificial e plataformas como Google e Brainly. Essa diversidade de recursos confirma a ideia de Lévy (1999) sobre a , em que o acesso às redes digitais amplia as possibilidades de construção do conhecimento e favorece a colaboração entre os estudantes.

No entanto, grande parte dos alunos defendeu maior flexibilização do uso do celular em sala de aula, desde que orientado pedagogicamente. Essa posição converge com Kenski (2012), ao afirmar que a escola deve assumir o papel de integrar as tecnologias de forma crítica e contextualizada, preparando os alunos para o uso consciente e produtivo no processo educativo.

Assim, os alunos ressaltaram que o celular é uma ferramenta multifuncional, essencial para comunicação, organização pessoal e estudos, confirmando sua centralidade na vida escolar e social.

O podcast *“O Celular no Cotidiano e na Aprendizagem Escolar: Aprender Conectado”* constituiu uma extensão metodológica do questionário e da entrevista coletiva, permitindo

aprofundar as percepções dos alunos sobre o uso do celular em seu cotidiano e nas aulas de Biologia. As falas dos estudantes revelaram que o celular é visto como uma ferramenta multifuncional, presente desde o início do dia para comunicação, organização e lazer, mas também como recurso pedagógico capaz de enriquecer o aprendizado quando utilizado com propósito e orientação.

No cotidiano, os alunos destacaram que o celular já se tornou uma “extensão da mão”, sendo indispensável para organizar tarefas, manter contato com familiares e acessar informações. Essa percepção dialoga com Lucia Santaella (2003), que discute a ubiquidade das mídias digitais e como elas se tornam extensões cognitivas e corporais, moldando práticas sociais e educativas.

No contexto escolar, os estudantes relataram experiências produtivas com aplicativos como *Human Body 3D*, Khan Academy e Canva, que tornaram as aulas mais interativas e visuais. Essa dimensão se relaciona com Roxane Rojo (2012), em que a aprendizagem colaborativa também se destaca como uma estratégia essencial para o desenvolvimento dos multiletramentos. Ao trabalhar em grupos, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar saberes, negociar significados e construir coletivamente os conhecimentos, o que favorece a ampliação do repertório linguístico e cultural.

Assim sendo, o celular pode ser compreendido como um instrumento multifacetado na construção do conhecimento, pois favorece o acesso à informação, a comunicação, a interação e a colaboração entre os sujeitos. Ao possibilitar diferentes formas de leitura, pesquisa, produção e compartilhamento de conteúdo, o dispositivo móvel contribui para o desenvolvimento dos multiletramentos e para a construção coletiva do saber. Tal perspectiva encontra respaldo nas contribuições de Pierre Lévy (1998), Roxane Rojo e Moura (2012) e Lucia Santaella (2003), que destacam o potencial das tecnologias digitais na ampliação das formas de aprender, comunicar e produzir conhecimentos.

O início da sequência didática revela a centralidade do estudante no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, em grupos, utilizaram seus dispositivos móveis para acessar informações sobre o sistema muscular humano. Esse protagonismo dialoga com Moran (2015), ao afirmar que “mudamos a educação quando o aluno se torna protagonista e aprende de forma ativa, participativa e colaborativa”. Nesse sentido, o uso do celular como ferramenta pedagógica reforça a ideia de metodologias ativas, em que o estudante assume papel ativo na busca e construção do conhecimento. Além disso, Prensky (2001, p.1) contribui para compreender esse fenômeno ao destacar que “os nativos digitais pensam e processam informações de maneira

fundamentalmente diferente de seus predecessores”, evidenciando que o celular é parte natural da vida cotidiana dos jovens e, portanto, recurso legítimo para a aprendizagem.

Ao navegar pela Wikipédia, os estudantes se depararam com hipertextos e hiperlinks que ampliaram o acesso às informações. Esse momento se insere no campo teórico de Pierre Lévy (1999), ao discutir as potencialidades do hipertexto no contexto educacional.

Segundo o autor:

“O hipertexto ou a multimídia interativa adequam-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição do conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, o.u mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa” (LÉVY, 1999, p. 40).

Além disso, Lévy (1999, p. 37) define o hipertexto como uma “rede original de interfaces”, evidenciando que o ambiente digital favorece conexões múltiplas entre informações e amplia as possibilidades de construção do conhecimento.

A prática mostra como o ambiente digital favorece a construção coletiva e interconectada de saberes, aproximando-se da noção de inteligência coletiva, em que o conhecimento é produzido e compartilhado de forma colaborativa no ciberespaço.

A leitura dos textos e links também mobiliza signos linguísticos mediados pela tecnologia, o que remete à semiótica de Lúcia Santaella.

A autora vai além ao dizer que, “o signo de um lado representa o que está fora dele, o objeto, e, de outro, dirige-se para alguém em cuja mente se processará” (Santaella, 1983, p. 81). Ainda de acordo com Santaella, o signo é uma coisa que representa outra coisa, seu objeto. Ele só pode funcionar como signo se carregar esse poder de representar, substituir outra coisa diferente dele. O signo não é o objeto, ele apenas está no lugar do objeto. “

Os hiperlinks e textos digitais funcionam como signos que exigem novas competências interpretativas. Santaella (2004) acrescenta que a leitura no ciberespaço demanda habilidades próprias do “leitor imersivo”, capaz de navegar em ambientes digitais complexos e multimodais.

Outro aspecto relevante é o contato dos estudantes com múltiplas linguagens — texto, imagem, hiperlink, diagramas — o que se relaciona diretamente com os estudos de Roxane Rojo.

Segundo Rojo e Moura (2012, p.12), “os multiletramentos implicam em práticas de linguagem que envolvem múltiplos modos de significação”. A experiência evidencia a

necessidade de formar leitores capazes de transitar entre diferentes modos de representação e comunicação, ampliando sua competência crítica e interpretativa.

Por fim, a construção de sentido ao relacionar os novos conteúdos sobre o sistema muscular com conhecimentos prévios dialoga com a perspectiva construtivista de Fernando Becker (2001), ao defender que o conhecimento é o resultado de um processo ativo de construção realizado pelo sujeito em interação com o objeto e com o meio social. Afastando-se de práticas centradas apenas em memorização.

Embora a prática demonstre potencial pedagógico, é necessário problematizar a confiabilidade da Wikipédia como fonte, ressaltando a importância da mediação docente para que os alunos não apenas consumam informação, mas também desenvolvam pensamento crítico e habilidades de curadoria digital. Essa reflexão reforça a necessidade de integrar os referenciais teóricos apresentados, mostrando como o celular e os ambientes digitais podem promover uma aprendizagem ativa e crítica.

A segunda atividade desenvolvida na sequência didática evidenciou, de maneira significativa, o potencial pedagógico do dispositivo móvel celular no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. Após a realização da primeira etapa da proposta, os estudantes foram organizados em quatro grupos de trabalho compostos de 5 integrantes, os quais deram continuidade à pesquisa empírica em sala de aula. Cada grupo utilizou seus aparelhos celulares para acessar o aplicativo da Khan Academy, no segmento Ensino Médio > Biologia > Sistema do Corpo Humano, assistindo ao vídeo “Sistema Muscular e Esquelético: Três tipos de músculos”. Após o momento audiovisual, os quatro grupos discutiram coletivamente as informações obtidas e produziram uma síntese escrita sobre os conteúdos abordados.

Essa atividade demonstrou uma prática pedagógica baseada na interação entre múltiplas linguagens — vídeo, som, leitura, escrita e diálogo coletivo — favorecendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo. Nesse contexto, torna-se evidente a contribuição de Pierre Lévy (1999), ao discutir o conceito de inteligência coletiva e ciberespaço. Segundo o autor: “O ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas.” (Lévy, 1999, p. 157).

A citação de Lévy dialoga diretamente com a atividade realizada pelos quatro grupos, pois os estudantes utilizaram o celular como extensão de suas capacidades cognitivas, acessando informações em tempo real e compartilhando conhecimentos coletivamente. O ambiente digital possibilitou que os alunos ampliassem suas formas de aprender além das limitações tradicionais da sala de aula.

As contribuições de José Manuel Moran também estão fortemente presentes nessa atividade. Para Moran:

“Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços entre o que estava solto, caótico, disperso.”

(Moran, 2013, p. 28). Essa reflexão pode ser observada quando os quatro grupos assistem ao vídeo, discutem o conteúdo e produzem sínteses próprias, demonstrando protagonismo discente e participação ativa na construção do conhecimento.

No que se refere à multiplicidade de linguagens presentes na atividade, destaca-se o pensamento de Lúcia Santaella (2013), ao afirmar que: “As tecnologias móveis criam novas formas de comunicação ubíqua e novas modalidades de aprendizagem.” (Santaella, 2013, p. 19).

A atividade aplicada aos quatro grupos evidencia exatamente essa aprendizagem ubíqua discutida por Santaella, pois os estudantes acessaram conteúdos educacionais digitais por meio do celular e interagiram simultaneamente com diferentes formatos de linguagem.

Sob a perspectiva dos multiletramentos, Roxane Rojo (2012) afirma:

“Trabalhar com multiletramentos pode ou não envolver o uso de novas tecnologias, mas caracteriza-se como um trabalho que parte das culturas de referência do alunado.” (rojo, 2012, p. 13). Essa concepção está diretamente relacionada à atividade desenvolvida, pois os quatro grupos utilizaram uma ferramenta presente em seu cotidiano — o celular — para fins educacionais, transformando práticas comuns em experiências pedagógicas significativas. Por fim, a teoria dos nativos digitais proposta por Marc Prensky (2001) também pode ser observada durante a atividade. Segundo o autor: “Os estudantes de hoje não são mais as pessoas para as quais nosso sistema educacional foi desenvolvido.” (Prensky, 2001, p. 1).

Os quatro grupos de cinco alunos demonstraram familiaridade com aplicativos, vídeos e recursos digitais, reforçando a necessidade de adaptação das metodologias escolares às características das novas gerações.

Sob uma análise crítica, percebe-se que a participação dos quatro grupos com 5 integrantes cada foi essencial para demonstrar empiricamente que o uso do celular pode promover aprendizagem colaborativa, autonomia e maior engajamento dos estudantes. Entretanto, a atividade também evidencia que o uso pedagógico das tecnologias requer planejamento docente e mediação constante para evitar dispersões e garantir objetivos educacionais claros.

Dessa forma, a segunda atividade da sequência didática confirma que o celular, quando utilizado de forma orientada, pode transformar significativamente o ensino de Biologia, articulando diferentes linguagens e promovendo novas formas de construção do conhecimento.

A terceira atividade da sequência didática ampliou significativamente o uso pedagógico do dispositivo móvel celular ao incorporar uma tecnologia ainda mais interativa no ensino de Biologia: o aplicativo Human Body 3D, voltado para o estudo anatômico do corpo humano em ambiente tridimensional. Após o desenvolvimento das atividades anteriores, os estudantes retomaram a utilização dos aparelhos celulares em sala de aula, porém agora com uma proposta metodológica mais aprofundada, baseada na visualização anatômica em 3D do sistema muscular humano.

Organizados inicialmente em quatro grupos, os alunos acessaram o aplicativo e exploraram diferentes regiões anatômicas do sistema muscular, como músculos da cabeça e pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores. Embora estivessem inseridos em grupos colaborativos, a atividade também exigiu autonomia individual, pois cada estudante precisou selecionar músculos específicos, identificá-los no aplicativo, registrar imagens por meio de prints e posteriormente compartilhar os resultados no grupo de WhatsApp criado para a pesquisa ou organizá-los na plataforma Canva. Essa dinâmica demonstrou uma integração entre aprendizagem colaborativa e protagonismo individual, ampliando as possibilidades pedagógicas do celular em ambiente escolar.

Sob uma análise crítica, observa-se inicialmente a forte presença do pensamento de Pierre Lévy (1999), especialmente no conceito de cibercultura e inteligência coletiva. Lévy afirma que:

“Ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa, todo o saber está na humanidade.” (Lévy, 1999, p. 29).

Essa perspectiva torna-se evidente na atividade, pois os estudantes compartilharam descobertas individuais dentro de seus grupos e posteriormente socializaram os resultados em ambientes digitais.

O grupo de WhatsApp funcionou como espaço de circulação do conhecimento, onde dúvidas foram esclarecidas e informações compartilhadas coletivamente, fortalecendo a inteligência coletiva proposta por Lévy.

As contribuições de José Manuel Moran também se encaixam diretamente nessa atividade. Moran (2013, p. 30) afirma:

“As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos alunos proativos, precisamos adotar metodologias em que eles se envolvam em atividades cada vez mais complexas.”

A terceira atividade evidenciou exatamente essa concepção, pois os estudantes deixaram de apenas observar conteúdos prontos e passaram a manipular estruturas anatômicas, explorar imagens tridimensionais e construir registros próprios do conhecimento adquirido.

No campo da construção do conhecimento, destaca-se também a importante contribuição de Fernando Becker (2012), cuja abordagem construtivista reforça que o aluno aprende por meio da ação sobre o objeto de estudo. Segundo Becker:

“Conhecer significa agir sobre o objeto, transformando-o e transformando-se.” (Becker, 2012).

Essa concepção aparece de forma clara nesta terceira atividade, pois os estudantes não receberam o conhecimento de forma passiva.

Ao explorarem o aplicativo Human Body 3D, manipularem imagens anatômicas, identificarem músculos específicos e registrarem suas descobertas, os alunos construíram o conhecimento por meio da experimentação, da investigação e da interação com o recurso tecnológico.

O celular, nesse contexto, deixou de ser apenas um instrumento de acesso à informação e tornou-se mediador ativo na construção cognitiva dos estudantes, exatamente como propõe Becker ao defender uma aprendizagem baseada na ação do sujeito sobre o conhecimento.

No campo das múltiplas linguagens digitais, destaca-se novamente Lúcia Santaella (2013), ao discutir a aprendizagem ubíqua e os processos comunicacionais mediados pelas tecnologias móveis. Segundo a autora:

“A aprendizagem ubíqua é espontânea, contingente, fragmentária e contínua.” (Santaella, 2013, p. 291).

O uso do aplicativo Human Body 3D demonstra essa aprendizagem ubíqua, pois os alunos puderam aprender por meio da interação simultânea com imagens tridimensionais, leitura anatômica, observação prática do próprio corpo e compartilhamento digital das informações.

A teoria dos multiletramentos de Roxane Rojo também está presente nessa atividade. Para Rojo (2012): “Os multiletramentos apontam para dois tipos específicos e importantes de multiplicidade presentes em nossas sociedades: a multiplicidade cultural e a multiplicidade semiótica.”

Os alunos lidaram com diferentes formas semióticas: imagens 3D, linguagem científica, registros escritos, compartilhamento digital e comunicação em aplicativos. Isso demonstra que o processo educativo contemporâneo exige novas competências de leitura e interpretação multimodal.

Além disso, a teoria dos nativos digitais, proposta por Marc Prensky (2001), também pode ser observada. O autor afirma: “Os estudantes de hoje não são mais as pessoas para as quais o sistema educacional foi projetado.”

A facilidade com que os estudantes manipularam o aplicativo em 3D, realizaram capturas de tela e compartilharam informações digitais demonstra a familiaridade dessa geração com tecnologias móveis. Contudo, a pesquisa também evidencia que essa familiaridade precisa ser direcionada pedagogicamente para gerar aprendizagem significativa.

De forma crítica, a atividade apresentou resultados positivos ao tornar o estudo da anatomia mais concreto, visual e significativo.

A tecnologia 3D reduziu limitações comuns do ensino tradicional, especialmente em escolas públicas que muitas vezes não possuem laboratórios anatômicos ou modelos físicos adequados.

Entretanto, também é importante reconhecer desafios, como possíveis dificuldades de acesso à internet, limitações de aparelhos celulares e necessidade de constante supervisão pedagógica para evitar dispersões.

Portanto, a terceira atividade da sequência didática demonstrou que o uso do celular associado ao aplicativo Human Body 3D possibilitou uma aprendizagem mais ativa e interativa sobre o sistema muscular humano. À luz de Pierre Lévy, José Moran, Fernando Becker, Lúcia Santaella, Roxane Rojo e Marc Prensky, percebeu-se que as tecnologias móveis podem transformar o ensino de Biologia em uma experiência mais próxima da realidade digital dos estudantes, promovendo autonomia, colaboração, construção ativa do conhecimento e aprendizagem significativa.

Nesta etapa da sequência didática, os estudantes desenvolveram a atividade de criação de um infográfico digital sobre o sistema muscular humano, utilizando o dispositivo móvel celular como ferramenta pedagógica. A atividade ocorreu em dois momentos distintos e complementares.

No primeiro momento, realizado em sala de aula, o pesquisador apresentou as orientações da atividade e explicou os objetivos pedagógicos da produção do infográfico. Em seguida, os alunos utilizaram o celular para realizar pesquisas iniciais sobre o sistema muscular, acessando sites, imagens, vídeos e materiais digitais que auxiliassem na compreensão do conteúdo.

Nesse momento, os grupos começaram a selecionar informações relevantes, discutir conceitos científicos e organizar as ideias principais que seriam utilizadas posteriormente. O segundo momento ocorreu em ambiente externo à escola, no qual os estudantes deram

continuidade às pesquisas de forma autônoma por meio do celular. Fora do espaço escolar, os grupos continuaram buscando informações complementares, compartilhando materiais em aplicativos de mensagens (WhatsApp) e organizando os conteúdos necessários para a elaboração do infográfico.

Posteriormente, em outras aulas presenciais em sala de aula, os estudantes retornaram ao ambiente escolar para concluir a atividade. Nessa etapa final, os grupos organizaram todas as informações coletadas e utilizaram o aplicativo Canva para estruturar visualmente o infográfico, inserindo textos, imagens, ícones e elementos gráficos relacionados ao sistema muscular humano. Após a finalização, apresentaram os infográficos produzidos e socializaram os resultados com os demais colegas.

Essa dinâmica dialoga com José Manuel Moran, ao evidenciar que a aprendizagem ocorre em múltiplos espaços e tempos, integrando ambientes presenciais e digitais. Moran (2018, p. 11) afirma que “aprendemos de forma ativa desde que nascemos e ao longo da vida, em processos flexíveis, híbridos e personalizados”.

Sob a perspectiva de Fernando Becker (2012), observa-se o processo de construção do conhecimento, pois os alunos não receberam conteúdos prontos, mas construíram o saber ao pesquisar, selecionar, interpretar e reorganizar informações. Becker destaca que “o conhecimento resulta da ação do sujeito sobre o objeto”.

A teoria do ciberespaço, de Pierre Lévy, também se faz presente, pois os alunos utilizaram ambientes digitais interconectados para acessar informações e construir conhecimento coletivamente. Lévy (1999, p. 92) afirma que o ciberespaço amplia funções cognitivas humanas e favorece a inteligência coletiva.

No aspecto visual e comunicacional, a atividade dialoga com a Semiótica de Lúcia Santaella, uma vez que os estudantes utilizaram múltiplos signos — linguísticos, visuais e icônicos — ao construírem o infográfico no Canva.

Os multiletramentos, discutidos por Roxane Rojo (2012), também estão presentes, pois os estudantes articularam leitura, escrita, interpretação de imagens e produção digital multimodal.

Por fim, evidencia-se o conceito de M-learning, visto que o celular permitiu a continuidade da aprendizagem em diferentes espaços: na sala de aula, no ambiente externo e novamente no retorno ao espaço escolar para conclusão da atividade. Dessa forma, o dispositivo móvel atuou como mediador significativo no processo de construção do conhecimento científico.

A análise evidenciou que a oficina de produção de vídeos e fotografias sobre o sistema muscular humano dialoga diretamente com importantes referenciais teóricos que fundamentam o uso pedagógico das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. A atividade permitiu identificar, de forma clara, a articulação entre prática pedagógica, cultura digital, aprendizagem colaborativa e construção ativa do conhecimento.

No primeiro momento, ao utilizarem o aplicativo WhatsApp como ferramenta de comunicação com o pesquisador para esclarecimento de dúvidas e continuidade do planejamento fora do espaço formal da sala de aula, observa-se uma forte aproximação com o pensamento de Pierre Lévy. Para o autor, o ciberespaço amplia as possibilidades de interação e circulação de informações por meio da inteligência coletiva.

Segundo Lévy (1999), o conhecimento deixa de estar centralizado exclusivamente no professor e passa a circular em rede, sendo construído coletivamente por meio das conexões estabelecidas entre os sujeitos e os ambientes digitais.

Quando os estudantes utilizaram o WhatsApp para continuar os planejamentos em ambiente externo e sanar dúvidas com o pesquisador, evidenciou-se exatamente essa ampliação do espaço de aprendizagem para além dos muros escolares. Essa mesma perspectiva também dialoga com Lúcia Santaella ao discutir a cultura digital e a mobilidade informacional.

Santaella (2013) afirma que os dispositivos móveis criaram novas formas de aprendizagem ubíqua, nas quais o conhecimento pode ser acessado em qualquer tempo e lugar. Isso fica evidente quando os alunos utilizam o celular tanto em sala quanto em ambientes externos para organizar tarefas, pesquisar conteúdos e manter comunicação constante sobre a atividade proposta. O processo educativo, nesse contexto, torna-se contínuo e não restrito ao tempo físico da aula.

Quando os estudantes utilizaram o aplicativo WhatsApp e o aplicativo Human Body 3D para explorar tridimensionalmente os músculos e compreender suas localizações anatômicas, percebe-se novamente o diálogo com Pierre Lévy, especialmente quando ele discute o hipertexto, a multimodalidade e a ampliação cognitiva proporcionada pelas tecnologias digitais. O aplicativo permitiu que os estudantes navegassem por imagens tridimensionais interativas, tornando o conteúdo anatômico mais concreto e visual.

Além disso, essa etapa também se relaciona com os estudos de José Moran, ao defender que a aprendizagem se torna mais significativa quando o aluno assume papel ativo no processo educativo. Moran (2018) enfatiza que metodologias ativas colocam o estudante como protagonista da aprendizagem, tornando-o responsável por investigar, selecionar informações e

produzir conhecimentos. Isso ocorreu claramente quando os grupos precisaram planejar roteiros, dividir funções, gravar vídeos e produzir registros fotográficos sobre os movimentos musculares.

A divisão dos estudantes em grupos e a organização colaborativa das tarefas também dialogam diretamente com Fernando Becker. Becker, fundamentado na epistemologia construtivista, argumenta que o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito em interação com o objeto de conhecimento e com os outros indivíduos. Durante a oficina, os estudantes deixaram de ocupar uma posição passiva e passaram a construir o conhecimento por meio da observação, experimentação corporal, discussões em grupo e produção dos materiais audiovisuais.

Quando os alunos produziram vídeos curtos, fotografias e utilizaram múltiplas linguagens (imagem, oralidade, movimento corporal e recursos digitais), identifica-se uma forte relação com os estudos de Roxane Rojo. Rojo (2012) discute que os estudantes contemporâneos precisam desenvolver competências relacionadas aos multiletramentos, ou seja, a capacidade de interpretar e produzir conteúdos em diferentes linguagens e mídias. Ao gravarem vídeos explicativos e registrarem fotografias anatômicas, os estudantes mobilizaram exatamente essas competências multimodais.

A produção audiovisual também reforça o pensamento de José Moran, ao demonstrar que o uso pedagógico do celular pode transformar práticas tradicionais em experiências mais participativas e criativas. O celular deixou de ser apenas um recurso de entretenimento e passou a assumir função pedagógica multifuncional, favorecendo pesquisa, comunicação, produção de conteúdo e aprendizagem ativa.

Portanto, a oficina evidencia que o uso pedagógico do celular não se limitou ao uso instrumental da tecnologia, mas promoveu uma experiência de aprendizagem colaborativa e contextualizada. Os estudantes assumiram o papel de protagonistas na construção do próprio conhecimento, utilizando recursos digitais presentes em seu cotidiano para transformar conteúdos abstratos da Biologia em experiências concretas, visuais e interativas.

A atividade de elaboração de mapas mentais sobre o sistema muscular humano evidenciou, de forma significativa, o diálogo entre diferentes referenciais teóricos que discutem tecnologia, aprendizagem e construção do conhecimento no contexto educacional contemporâneo. Mesmo diante da necessidade de reorganização da sequência didática em virtude do calendário escolar e do período avaliativo, a adaptação metodológica mostrou-se

coerente com os objetivos da pesquisa, mantendo o uso pedagógico do celular como elemento central no processo de ensino-aprendizagem.

Inicialmente, a retomada da leitura em hipertexto por meio do acesso ao Google e ao conteúdo da Wikipédia estabeleceu-se um diálogo direto com Pierre Lévy. O autor discute que o ciberespaço possibilita novas formas de acesso ao conhecimento por meio da navegação em hipertextos e hiperlinks, ampliando as possibilidades cognitivas dos sujeitos. Segundo Lévy (1999), o conhecimento circula em rede e se constrói coletivamente por meio das interações estabelecidas no ambiente digital. Ao pesquisarem informações sobre o sistema muscular humano e navegarem por conteúdos interligados, os estudantes experienciaram essa lógica de aprendizagem em rede e inteligência coletiva. Essa prática também dialoga com Lúcia Santaella ao abordar a aprendizagem ubíqua. A autora afirma que os dispositivos móveis permitem que o processo educativo ocorra em diferentes espaços e tempos, rompendo os limites físicos da sala de aula tradicional.

O uso do celular para acessar conteúdos, realizar pesquisas e produzir os mapas mentais demonstra como a aprendizagem ocorreu de maneira móvel, conectada e contínua, característica marcante da cultura digital contemporânea.

A utilização da plataforma Canva para construção dos mapas mentais evidenciou também os pressupostos de Roxane Rojo. A autora discute os multiletramentos como competências necessárias na cultura digital, envolvendo a leitura e produção de conteúdos em múltiplas linguagens. Ao organizarem textos, imagens, ícones, cores e elementos visuais em uma única produção, os estudantes mobilizaram práticas multimodais de aprendizagem, ultrapassando o uso exclusivo da linguagem escrita tradicional.

O uso simultâneo de recursos analógicos e digitais também reforça essa perspectiva, pois os estudantes inicialmente realizaram esboços manuais e posteriormente digitalizaram o material para organizá-lo virtualmente. Essa integração entre diferentes linguagens e suportes demonstra a adaptação dos estudantes às múltiplas formas de comunicação exigidas pela contemporaneidade.

A organização dos alunos em grupos e o protagonismo assumido durante a elaboração dos mapas mentais dialogam diretamente com Fernando Becker. Para o autor, o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito em interação com o objeto de estudo e com os demais colegas. Durante essa atividade, os estudantes deixaram de ser receptores passivos de informações e passaram a selecionar conteúdos, organizar ideias e construir representações visuais do conhecimento, demonstrando autonomia intelectual.

Essa perspectiva também encontra respaldo nas reflexões de José Moran, especialmente ao defender metodologias ativas no processo educativo. Moran argumenta que o estudante aprende de forma mais significativa quando participa ativamente da construção do conhecimento. A elaboração dos mapas mentais digitais exigiu planejamento, tomada de decisões, criatividade e colaboração, características centrais das metodologias ativas.

Além disso, o uso do mapa mental como ferramenta pedagógica é uma estratégia para organização de ideias, memorização e aprendizagem criativa. Ao estruturarem visualmente os conteúdos relacionados ao sistema muscular, os estudantes conseguiram sintetizar informações complexas de forma mais acessível e dinâmica.

Portanto, a atividade demonstra a convergência entre os referenciais teóricos ao evidenciar que o uso pedagógico do celular, associado às metodologias ativas e aos recursos digitais, amplia as possibilidades de aprendizagem significativa. O ambiente escolar e o ciberespaço tornaram-se espaços complementares de construção do conhecimento, nos quais os estudantes atuaram como protagonistas de sua própria aprendizagem, desenvolvendo autonomia, criatividade e competências digitais essenciais para o contexto educacional contemporâneo.

Essa prática confirma que a integração entre tecnologia, metodologias ativas e fundamentos teóricos sólidos amplia significativamente as possibilidades do ensino contemporâneo, trazendo a necessidade de investimentos em pesquisas que produzam conhecimentos que qualifiquem a utilização das mediações tecnológicas como o celular.

Compreendemos que o uso qualificado e exitoso do celular no processo de ensino e aprendizagem requer a formação dos professores, com conhecimentos, tecnologias e técnicas voltadas para a qualificação da aprendizagem dos estudantes e professores da educação básica.

4 CONCLUSÃO

A experiência revelou que o uso orientado do celular no ensino de Biologia alcançou resultados significativos ao integrar tecnologias digitais ao processo educativo. O dispositivo móvel mostrou-se uma ferramenta multifacetada e indispensável aos estudantes, favorecendo a construção do conhecimento, o protagonismo estudantil, a autonomia intelectual e a aprendizagem colaborativa.

Durante todas as etapas da sequência didática, o celular demonstrou sua utilidade pedagógica, tornando-se imprescindível na construção do saber. Evidenciou-se também que o dispositivo pode ser utilizado como instrumento pedagógico tanto no ambiente escolar quanto fora dele, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

Os desafios enfrentados — como a ausência de internet no espaço escolar e a vigência da Lei nº 15.100/2025 — foram superados com alternativas que possibilitaram a conclusão da proposta. Observou-se ainda que a professora reconhece os potenciais dos dispositivos móveis como recurso didático-pedagógico, embora os utilize de forma simples e discreta, especialmente no manuseio de aplicativos, plataformas e repositórios digitais.

Constatou-se, portanto, que a implementação do celular no ambiente escolar é possível e necessária, desde que acompanhada de planejamento pedagógico e domínio dos aplicativos por parte do professor. Essa prática oportuniza aos alunos a inserção efetiva na era digital, promovendo a aprendizagem ativa e inclusiva. As tecnologias de informação e comunicação, integradas ao ciberespaço, tornam-se instrumentos fundamentais para o fortalecimento da construção do conhecimento, ampliando as possibilidades de interação, colaboração e desenvolvimento crítico.

Assim, ao reconhecer o celular como recurso pedagógico, a escola contribui para a formação de sujeitos mais preparados para os desafios contemporâneos, consolidando o papel das tecnologias digitais como aliadas indispensáveis no processo educativo.

Os alunos detêm os conhecimentos tecnológicos, porém precisam mais do que nunca do professor para orientá-los na construção de seus conhecimentos.

A formação de professores e estudantes na atualidade, em qualquer que seja a etapa da escolarização, deve ir além da inclusão das tecnologias no âmbito escolar, perpassando pela necessidade de fundamentar o uso pedagógico e criativo das tecnologias, como o celular, na aprendizagem ativa e construção do conhecimento pelos estudantes. Os docentes presenciam nas escolas e na sociedade a utilização frequente e assídua dos smartphones e tablets pelos alunos e

demaís indivíduos.

O celular é o artefato tecnológico de maior adesão em todo o mundo, utilizado para os mais diversos fins, como comunicação, trabalho, estudo, entretenimento e acesso a serviços institucionais e comerciais.

A pesquisa evidenciou que, no processo de ensino e aprendizagem, a utilização de artefatos tecnológicos não pode ocorrer de modo espontâneo nem simplesmente pela aquisição dos artefatos e sua disposição na escola. O que concluímos é a necessidade de qualificação do uso desse dispositivo no âmbito pedagógico, merecendo estudos e experimentações para gerar novos conhecimentos e novas habilidades aos professores e estudantes da educação básica, por meio de cursos continuados, em razão da própria dinâmica de inovação tecnológica em que vivemos.

REFERÊNCIAS

- ADOLPHO, Conrado. Os 8Ps do marketing digital: o guia estratégico de Marketing digital. São Paulo: Novatec, 2011.
- AZEVEDO, D. S. de; *et al.* **Letramento digital: uma reflexão sobre o mito dos “Nativos Digitais”**. RENOTE, v. 16, n. 2, 28 dez. 2018.
- AGUIAR, Welesson Portela de; BORGES-NOJOSA, Diva Maria; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. **Aplicativos Móveis Utilizados no ensino de biologia: uma revisão sistemática de literatura**. *Vitruvian Cogitationes*, v.3, n.1, p. 94-113, 2022.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; MORAN, José; FILATRO, Andrea. **Metodologias ativas e tecnologias digitais**. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BELL LABS. *History of Cellular Concept*. New Jersey, 1947.
- BRITO, Luiz Carlos Cerquinho de. Valdejane Tavares KAWADA; Josseane Costa e SILVA (orgs.). **Gestão do conhecimento e tecnologias para o desenvolvimento curricular e do processo pedagógico - Alfa-GCE**. Manaus: Edua, 2021.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Do computador ao tablet: vantagens pedagógicas na utilização de dispositivos móveis na educação**. *Revista Educaonline*, v. 6, n. 1, 2012.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. **A Educação a Distância para a Formação ao Longo da Vida na Sociedade do Conhecimento**. Barca, A., Peralbo, M., Porto, A., Duarte da Silva, B. e Almeida, L. (Eds.). Libro de Actas do Congresso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía. A. Coruña/Universidade da Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación. 2007. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7056/1/EAD.pdf>>. Acesso em: 23 mar, 2025.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira; ALEXANDRE, Dulclerci Sternadt (2006). **M-learning e Webquests: as novas tecnologias como recurso pedagógico**. Proceedings of 8th International Symposium on Computers in Education (SIIE2006). Vol 2, (pp. 346-353). León : Servicio de Imprenta de la Universidad de León.
- BECKER, F. **A Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 2012c.

BECKER, F; MARQUES, T.B.I. **Ser professor é ser pesquisador**. Porto Alegre: Mediação, 2007.

BECKER, Fernando. Paulo Freire e Jean Piaget: **teoria e prática**. Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas, v.9, número especial, p.7-47, 2017.

BARRAL, G. L. L. **Liga esse celular! Pesquisa e produção audiovisual em sala de aula**. In: Itabaiana: **Gepiadde**, ano 6, volume 12. Jul – dez de 2012.

BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. **Tecnologias móveis em educação. Educação, Cultura e Comunicação**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 113-129, 2013. Disponível em: <periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/15815/pdf> Acesso em: 12 mar. 2025.

BRASIL ESCOLA. *Infográfico: o que é, função, como fazer, exemplo*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/redacao/genero-textual-infografico.htm> (brasilecola.uol.com.br in Bing). Acesso em: 21 abr. 2026.

BRASIL. **Ministério de Educação e Cultura**. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Lei nº 15.100/2025, de 13 de janeiro de 2025. Estabelece restrições ao uso de celulares e outros dispositivos eletrônicos em instituições de educação básica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jan. 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/ptbr/assuntos/noticias/2025/janeiro/sancionada-lei-que-restringe-uso-de-celulares-nas-escolas>> Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <2017-base-nacional-comum-curricular.pdf - Google Drive>. Acesso em: 7 jan.2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: a educação é a base** Brasília, DF; MEC, 2018. Disponível em < basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf > Acesso em: 1 mar.2025.

BOGDAN, Robert C; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BUZAN, Tony. *Mapas mentais*. Rio de Janeiro: Sextante, 2005.

COOPER, Martin. *The birth of the cell phone*. Motorola, 1973.

COCHRANE, Thomas. **Using Mobile Web 2.0 to Transform Pedagogy and Engage Learners**. 2009.

COUTINHO, Clara P.; BOTTENTUIT JUNIOR, João B. (2009). **From Web to Web 2.0 and E-Learning 2.0**. In H. H. Yang & S. H. Yuen (eds.), *Handbook of Research and Practices in E-Learning: Issues and Trends*. Chapter 2, pp. 19-37. Hershey, New York: Information Science Reference - IGI Global.

CORDEIRO, S. F. N.; BONILLA, M. H. S. (2015) **Tecnologias digitais móveis: reterritorialização dos cotidianos escolares**. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 56, p. 259-27

CUNHA, M. D.; BIZELLI, J. L. **Inovações tecnológicas e contexto escolar: reflexões necessárias**. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 10, p. 50-66, 2015.

CAMPOS, F. A. C.; SOUZA, J. B.; MATOS, M. R. A. Educação e Contemporaneidade: O celular como recurso pedagógico. **Revista Científica do UniRios**, Paulo Afonso, n. 29, p. 90110, 2021. Disponível em:<<https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/87>>Acesso em: 12 jan. 2024.

DIAS, Marcelo Cafiero; NOVAIS, Ana Elisa. **Por uma Matriz de Letramento Digital**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE HIPERTEXTO, 3., 2009, Belo Horizonte. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

DIAS, M.M. **Metodologias Ativas**: Parte 1, 2016. Disponível em:< [Metodologias Ativas - Parte 1 | Blog Tecnologia e Educação](#)> Acesso em: 1 mar.2025.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. *Thema*, Pelotas, v.14, n. 1, p.268-288, fev.2017.

DELVAL, Juan. **Crescer e Pensar: o desenvolvimento da construção do conhecimento na escola**. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DELVAL, Juan. **O desenvolvimento humano**. São Paulo: Artmed, 2002.

DOURADO, I. F. et al. **Uso das TIC no ensino de ciências na educação básica: uma experiência didática**. *UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.*, Londrina, v. 15, n.esp, p. 357365, dez. 2014.Disponível em:<Vista do Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática>Acesso em: 1 mar.2025.

ETSI – European Telecommunications Standards Institute. *Global System for Mobile Communications (GSM)*. Sophia Antipolis, 1991.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. In: **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 335-352, dez. 2010.

FONSECA, S. M; MATTAR, J. **Metodologias ativas aplicas à educação a distância: revisão da literatura**. Revista EDaPECI, v. 17, n. 2, p. 185-197, 2017. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6711141>>Acesso em: 9 fev. 2025.

FIRTMAN, M. Programming the mobile web. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

FITZEK, F.; REICHART, F. **Mobile phone programming: and it's application to wireless network**. Dordrecht: Springer, 2007.

Generation Partnership Project(3GPP – 3rd). *Long Term Evolution (LTE) specifications*. 2008–2010.

GUIMARÃES, Ítalo José Bastos; SOUSA, Marckson Roberto Ferreira de. **Reflexões sobre Arquitetura da Informação para dispositivos móveis**. *Em Questão*, v. 22, n. 1, p. 267-288, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOUVÊA, A. E. S.; PEREIRA, E. M. **O uso de tecnologia móvel: celular como apoio pedagógico na escola**. Anais do II colóquio de letras da Fale/Cumb – Formação de professores: ensino, pesquisa, teoria. Breves-PA, 4, 5 e 6 de fevereiro de 2015. Disponível em: <<https://coloquiodeletras.ufpa.br/downloads/ii-coloquio/anais/41-antonio-emilson.pdf> >Acesso em: 1 mar. 2025.

ITU – International Telecommunication Union. *International Mobile Telecommunications – IMT-2000*. Geneva, 2000.

ITU-R – International Telecommunication Union Radiocommunication Sector. *IMT-2020 Standards for 5G*. Geneva, 2019.

KIUCHI, C.; SILVA, J. O.; GOMES, L. R. R. **Youtubers: a nova geração de influenciadores**. Revista Científica UMC, Mogi das Cruzes, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197 p.

KENSKI, V. M.. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus. 2012. 141p.

KUKULSKA-HULME, A.; LEE, H. Intelligent assistants in language learning: an analysis of features and limitations. In: FREDERIKSEN, K. et al. Call for widening participation: short papers from EUROCALL 2020. Voillans: Research-publishing.net, 2020. E-book. pp.172–176.

LEITE, B. S. **M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Porto Alegre, v. 22, n.

3, p. 55-68, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/rbie.2014.22.03.55>> Acesso em: 11 fev. 2025.

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

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, P. **Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 4.ed. São Paulo: Loyola, 1998.

LIMA, M. C. A. **Experienciando o letramento digital: sistematização de uma pesquisa online**. *Revista do GEL*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 213-224, 2008.

LUCIDCHART. Mapa mental: o que é e como fazer. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-mapa-mental-e-como-fazer>>. Acesso em: 11 nov. 2025.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). **Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania – aproximações jovens**. Vol. II. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MORAN, J. M. **Mudanças na comunicação pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica**. São Paulo: Paulinas, 1998.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. In: YAEHASHI, S. et al. (Orgs.). *Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, 2017. p. 23-35. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2025.

MORAN, J. M.; MASSETTO, M. T.; BEHRENS M. A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 10. ed. São Paulo. Papirus, 2012.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MOTOROLA. *DynaTAC 8000X: first commercial cell phone*. Chicago, 1983.

MORAIS, R. X. T. *Software educacional: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula*. 2003. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Faculdade Lourenço Filho, Lourenço Filho, 2003.

MACHADO, A. J.; NANTES, E. A. S. **Telegram como um Recurso de Apoio Metodológico no Curso de Ciências Contábeis: Relato de Experiência**. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 22, n. 3, p. 325-334, 2021.

MACEDO, L. **Ensaios Construtivistas**, São Paulo, Casa do psicólogo, 1994.

MACEDO, L. **O construtivismo e sua função educacional**. **Educação e Realidade**, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 18, n. 1, p. 25-31, jan./jun. 1993.

MEIRINHOS, Manuel. **Os desafios educativos da geração Net**. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, n. 13, p. 125-129, 2015. OECD. Students, Computers and Learning: Making the Connection. Paris: OECD, 2015.

MARÇAL, Edgar; ANDRADE, Rossana; RIOS, Riverson. **Aprendizagem utilizando dispositivos móveis com sistemas de realidade virtual**. **RENOTE**, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: < <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13824> > Acesso em: 7 mar. 2025.

MÜLBERT, A. L.; PEREIRA, A. T. C. (2011) **Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (m-learning)**. In: Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura, Florianópolis. Anais do V Simpósio Nacional da ABCiber. Disponível em: < <http://simposio2011.abciber.org/anais/Trabalhos/artigos/Eixo%201/7.E1/80.pdf> > Acesso em: 7 mar. 2025.

MERIJE, W. (2012) **Movimento: educação e comunicação mobile**. São Paulo: Petrópolis. 2012.

MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. In P. Dias, A. J. Osório (org.) Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009 /Desafios 2009. Braga: Universidade do Minho. 50-78. 2009a.

MACEDO, K. O. **As Infecções Sexualmente Transmissíveis – IST: uma proposta de sequência didática com abordagem investigativa para alunos do ensino médio**. 2021. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Centro de Ciências da Natureza, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2021.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. **Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química**. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: < <https://doi.org/10.22456/1679-1916.53497> > Acesso em: 7 mar. 2025.

NEVES, K. O. G. **Uma abordagem pedagógica baseada em Vigotski com tecnologias digitais de informação e comunicação para o ensino de Biologia**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

NTT – Nippon Telegraph and Telephone. *First commercial cellular network*. Tokyo, 1979.

OPENAI. *ChatGPT*. Disponível em: < <https://chat.openai.com> >. Acesso em: 13 fev. 2025.

OLIVEIRA, T. A. L. **Contribuições das tecnologias móveis para o ensino de ciências**. In:

EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA UNICESUMAR, IX, 2015, Maringá. Anais [...]. Maringá: Unicesumar, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5415>> Acesso em: 10 mar. 2025.

PRENSKY, M. **Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants.** On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2025.

PASSERO, Guilherme; ENGSTER, Nélia Elaine Wahlbrink; DAZZI, Rudimar Luís Scaranto. **Uma revisão sobre o uso das TICs na educação da Geração Z.** *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1-8, dez. 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70652>>. Acesso em: 08 mar. 2025.

PIFFERO, Eliane de Lourdes Fontana; SOARES, Renata Godinho; COELHO, Caroline Pugliero; ROEHRS, Rafael. **Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio.** *Ensino & Pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.2.48-63>> Acesso em: 7 mar. 2025.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacional/ Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998b.

PEREIRA, J. A.; SILVA JUNIOR, J. F.; LEITE, B. S. **O uso do WhatsApp® na educação: análise do aplicativo no ensino de Química.** *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 7, n. 1, p. 262-280, 2021.

PIAGET, J. **Piaget's Theory.** In Mussen (Ed) Carmichael's Manual of Child Psychology (John Wiley and Sons, New York, 1970).

PIAGET, J. **A epistemologia genética.** São Paulo: Martins Fontes, 1970.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Tradução de Ivete Braga. 7 ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1980.

QUINN, C. **M-learning: mobile, wireless, in your pocket learning.** LiNE Zine: [s. n.], 2000. Disponível em: <<http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>>. Acesso em: 11 fev. 2025.

RIBEIRO, A. E. **Novas tecnologias para ler e escrever: algumas ideias sobre ambientes e ferramentas digitais na sala de aula.** Belo Horizonte: RHJ, 2012.

RAMOZZI, Z. **Mediação pedagógica e desenvolvimento cognitivo.** Rio de Janeiro: Vozes,

2005.

RAMOZZI, Z **Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget**. São Paulo: EPU, 1988.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

RENATO, F. **A história dos telefones celulares**. 2012. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/06/historia-dos-telefonescelulares.html>>. Acesso em: 23 mar. 2025.

SANTOS, F. M. V.; FREITAS, S. F. **Avaliação da usabilidade de ícones de aplicativo móvel utilizado como apoio educacional para crianças na idade pré-escolar**. **Ação Ergonômica: Revista da Associação Brasileira de Ergonomia**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 123-132, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.5151/15ergodesign-117-u004>> Acesso em: 11 fev. 2025.

SCHUHMACHER, V. R. N. **Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação**. 2014. 346f. Dissertação (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SONEGO, A. H. S.; BEHAR, P. A. **M-learning: reflexões e perspectivas com o uso de aplicativos educacionais**. *In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 20., 2015, Santiago. **Anais Nuevas Ideas en Informática Educativa**. Santiago: [s. n.], 2015. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf>> Acesso em: 11 fev. 2025.

SOUSA-PEREIRA, F.; LEITE, C.; CARVALHO, J. M. **Políticas de formação inicial de professores em Portugal no processo de Bolonha: uma análise intrainstitucional a partir de práticas de formação**. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 19, n.1, p. 6-21, 2015. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.191.01/4568>> Acesso em: 9 fev. 2025.

SILVA, M. J. **Biologia no Ensino médio: uma proposta de ensino por meio da produção de games**. 2019. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SENA, D; BURGOS, T. (2010) **O computador e o telefone celular no processo ensinoaprendizagem da educação física escolar**. In: 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, Pernambuco. **Anais Simpósio Hipertexto**. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/nehte/simposio/anais/AnaisHipertexto-2010/Dianne-SenaTaciana-Burgos.pdf>> Acesso em: 7 mar.2025.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2014.

SANTAELLA, Lúcia. **Desafios da ubiquidade para a educação**. *Revista Ensino Superior*, Unicamp, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. **Linguagens Líquidas na Era da Mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2009.

SANTAELLA, Lúcia. **A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal**. *Revista de Computação Tecnologia da Computação/FCET/PUC-SP*, vol. II, nº 1, 2010.

SANTAELLA, Lúcia. **Culturas e Artes do Pós-Humano: da Cultura das Mídias à Cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no Ciberespaço. O perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1983. (Coleção Primeiros Passos, n. 101).

TOLEDO, Priscilla B. F.; ALBUQUERQUE, Rosa A. F.; MAGALHÃES, Ávilo R. **O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores**. In: IX SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA - SEGeT, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: AEDB, 2012.

TALBERT, Robert. **Guia para Utilização da Aprendizagem Invertida no Ensino Superior**. Porto Alegre: Penso, 2019.

TECHTUDO. Qual foi o primeiro celular do mundo e do Brasil? Publicado em 12 fev. 2024. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br>>. Acesso em: 05 jan. 2026.

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

UNESCO. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**. Paris, 2014. 41 p. ISBN 978-85-7652-190-7. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770>> Acesso em: 26 fev. 2025.

VALENTE, J.A. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem**. In: ALMEIDA, M. E.; MORAN, J. M. **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: MEC/SEED, 2005. p. 22-31. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/1sf.pdf>> Acesso em: 12 jan. 2024.

VIEIRA, R. S. **O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação: um estudo sobre a percepção do professor/aluno.** Formoso - BA: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). REVASF - *Revista de Educação do Vale do São Francisco*. v. 10, p.66-72, 2011.

VIEIRA, W. C. **O Facebook como recurso pedagógico para o ensino de biologia.** 2017. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2017.

WAINS, S. I.; MAHMOOD, W. (2008) **Integrating m-learning with e-learning.** 9th ACM SIGITE Conference on Information Technology Education, Cincinnati, USA, pp. 31-38.

WIKIPÉDIA. Mapa mental. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Mapa_mental>. Acesso em: 11 nov. 2025.

WIKIPÉDIA. *Telefone celular*. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Telefone_celular ([pt.wikipedia.org in Bing](https://pt.wikipedia.org/wiki/Telefone_celular)). Acesso em: 05 jan. 2026.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Reimp. Porto Alegre: Artmed, 2010. 224 p. ISBN 9788573074260 (broch.).

APÊNDICE A -QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Escola Estadual Solon de Lucena

Projeto de pesquisa: **O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio**

Mestrando.: Selson Machado Costa (PPGECIM)

Orientador.: Professor Doutor Luiz Carlos Cerquinho de Brito

Manaus -Am., 2025

QUESTIONÁRIO**OBJETIVO**

Sondar os conhecimentos e experiências prévias acerca da utilização do dispositivo móvel celular em seu cotidiano

PARTE 1 – O DISPOSITIVO MÓVEL CELULAR E SEU USO NA VIDA SOCIAL**1.Voce possui um aparelho celular para uso pessoal?**

- a) Sim, tenho um celular que utilizo exclusivamente e diariamente(x) 20 Respostas
- b)Sim, mas compartilho o uso com alguém da minha família ()
- c) Não tenho um celular próprio, mas uso o de outra pessoa quando necessário ()
- d)Não possuo celular e não costumo utilizá-lo com frequência
- e) Tenho mais de um aparelho celular de uso pessoal()

2.Há quanto tempo você usa celular?

- a) Menos de 1 ano ()
- b) De 1 a 2 anos (x) 4 respostas
- c) De 3 a 4 anos (x) 6 respostas
- d)5 anos ou mais (x) 10 respostas
- e) Não utilizo celular ()

3.Com que frequência você utiliza o celular?

- a) Diariamente (x) 19 respostas
- b) Algumas vezes por semana (x) 1 resposta
- c) Raramente ()
- d) Nunca ()

4.Assinale as principais motivações pelas quais você usa o celular.

- a) Para estudar (x) 11 respostas
- b) Para conversar com amigos e familiares (x) 14 respostas
- c) Para assistir vídeos e entretenimento (x) 12 respostas
- d)Para Jogos Digitais (x) 11 respostas

- e) Para redes sociais (x) 15 respostas
- f) Para ouvir música (x) 12 respostas
- g) Para outras motivações

5.Quantas horas por dia você utiliza o celular?

- a) Menos de 1 hora por dia (x) 2 respostas
- b) Entre 1 e 3 horas por dia (x) 7 respostas
- c) Entre 3 e 5 horas por dia (x) 3 respostas
- d) Mais de 5 horas por dia (x) 8 respostas
- e) Outras () _____

6.Você já percebeu algum problema relacionado à sua visão por causa do uso cotidiano do celular ?

- a) Sim, sinto dores frequentes nos olhos (x) 2 respostas
- b) Sim, minha visão está ficando embaçada (x) 2 respostas
- c) Sim, tenho sentido dor de cabeça após usar o celular por muito tempo (x) 1 resposta
- d) Não, meus olhos ficam cansados com frequência ()
- e) Não percebi nenhum problema até o momento (x) 10 respostas
- f) Não percebi (x) 5 respostas

7.Você considera essencial o uso do celular na vida cotidiana?

- a) Sim, não consigo viver sem ele(x) 3 respostas
- b) Sim, mas poderia reduzir o uso(x) 10 respostas
- c) Depende da situação (x) 4 respostas
- d) Não acho tão essencial (x) 1 resposta
- e) Uso apenas quando necessário (x) 2 respostas
- f) Não utilizo com frequência()

8. Você tem preocupações no uso do celular em sua vida cotidiana?

- a) Gastar muito tempo nele (x) 6 respostas
- b) Segurança e privacidade (x) 2 respostas
- c) Dependência do aparelho ()
- d) Distração durante os estudos ou trabalho ()
- e) Saúde mental (x) 2 respostas
- f) Não tenho preocupações(x) 8 respostas
- g) Outras preocupações (x) 1 resposta: ser assaltado; (x) 1 resposta: furto

9.Qual aplicativo você mais usa no seu celular?

- a)WhatsApp – para enviar mensagens, fazer chamadas ou participar de grupos (x) 10 respostas
- b)Instagram – para postar fotos, acompanhar stories ou seguir páginas(x) 5 respostas
- c)TikTok – para assistir vídeos curtos, criar conteúdo ou interagir com amigos (x) 3 respostas
- d)YouTube – para assistir aulas, tutoriais, músicas ou vídeos diversos (x) 1 resposta
- e) Outros(x) Quais? __ (x) Jogos : 1 resposta

10.Quais as redes sociais você costuma utilizar no celular ?

- a)WhatsApp (x) 16 respostas
- b) Instagram (x) 14 respostas
- c)TikTok (x) 10 respostas
- d)Facebook(x) 1 resposta
- e)X (antigo Twitter) (x) 1 resposta
- f) Outras(x) Quais? __ (x) Duolingo : 1 resposta

11.Com que frequência você usa redes sociais no seu celular?

- a) O tempo todo (x) 6 respostas
- b) Algumas vezes ao dia(x) 14 respostas
- c) Uma vez por dia()
- d) Algumas vezes por semana()
- e) Raramente()
- f) Nunca()

PARTE 2 – O USO DO CELULAR EM SUA APRENDIZAGEM**12.Você utiliza o celular como recurso para estudar? Se sim, quais disciplinas costuma estudar com mais frequência pelo celular e quais fontes de pesquisa você utiliza?**

- a) Sim, utilizo o celular para estudar (x) 17 respostas
- b) Não, nunca utilizei o celular para estudar(x) 3 respostas

Quais disciplinas?

- a)Matemática (x) 9 respostas
- b)Português (x) 8 respostas
- c)Biologia (x) 9 respostas
- d)História (x) 6 respostas
- e) Geografia (x) 5 respostas
- f) Inglês (x) 8 respostas
- g) Outras() Quais? _____

Quais fontes de pesquisa?

- a)Google (pesquisas gerais) (x) 17 respostas
- b) YouTube (vídeos e tutoriais) (x) 6 respostas
- c)Wikipedia (x) 2 respostas
- d) Aplicativos de estudo (Duolingo, Khan Academy) (x) 4 respostas

- e) Redes sociais (grupos de estudo no WhatsApp, Instagram, etc.) (x) 3 respostas
 f) Outras() Quais? _____

13. Com que frequência você usa o celular para estudar?

- a) Todos os dias (x) 5 respostas
 b) Algumas vezes por semana (x) 8 respostas
 c) Somente quando necessário(x) 6 respostas
 d) Muito raramente (x) 1 resposta
 e) Nunca uso o celular para estudar ()
 f) Não tenho certeza(x) 1 resposta

14. Indique plataformas e aplicativos que você já utilizou no celular para realizar trabalhos escolares?

- a) Youtube(x) 11 respostas
 b) Wikipédia(x) 7 respostas
 c) Inteligência artificial(x) – Quais?(x) Chat GPT (x) 10 respostas ; Deep Seek (x) 1 respostas ; Google (x) 1 resposta = total 12 respostas
 d) Bibliotecas virtuais(x) 1 resposta
 e) Simuladores virtuais (x) 2 respostas
 f) Outros () Quais? _____

15. Você acha que o celular ajuda no aprendizado escolar?

- a) Sim, é uma ferramenta essencial(x) 11 respostas
 b) Sim, mas deve ser usado com moderação(x) 6 respostas
 c) Depende do tipo de conteúdo acessado(x) 2 respostas
 d) Não vejo muita utilidade para o aprendizado ()
 e) Acho que atrapalha mais do que ajuda(x) 1 resposta
 f) Nunca usei para estudar()

16. Qual dos seguintes recursos do celular você utiliza?

- a) Câmeras fotográficas (x) 13 respostas
 b) Telefonia (x) 3 respostas
 c) Os gravadores de áudio (x) 4 respostas
 d) Gravação de vídeo(x) 8 respostas
 e) As mensagens eletrônicas (SMS) (x) 5 respostas
 f) O acesso à Internet (x) 18 respostas
 g) Calendário para agendamento de atividades (x) 4 respostas
 h) Leituras de imagens e textos digitalizados (x) 6 respostas
 i) Escrita de texto no celular(x) 6 respostas

17. Pensando em novas possibilidades para melhorar seu cotidiano como estudante, qual função inédita no celular você gostaria que fosse criada?

- a) Traduzir automaticamente conversas em outros idiomas, inclusive durante chamadas telefônicas (x) 9 respostas
 b) Projetar hologramas ou imagens em realidade aumentada para ajudar nos estudos (x) 1 resposta
 c) Recarregar sozinho com energia solar ou movimento do corpo (x) 4 respostas
 d) Ler textos escolares e fazer resumos automáticos para facilitar o aprendizado (x) 2

respostas

e) Bloquear notificações e distrações quando estiver estudando em sala de aula (x) 4 respostas

f) Outra () Qual? _____

18. Você já teve alguma experiência negativa por usar o celular em excesso?

a) Sim, já perdi muito tempo sem perceber (x) 6 respostas

b) Sim, afetou minha concentração nos estudos (x) 2 respostas

c) Sim, atrapalhou meu sono ou saúde (x) 5 respostas

d) Sim, enfrentei problemas de segurança digital ()

e) Nunca tive experiências negativas (x) 6 respostas

f) Não tenho certeza (x) 1 resposta

19. O que você pensa da proibição do uso do celular no ambiente escolar?

Respostas dos Alunos:

“acho desnecessário, pois se os nossos pais precisarem mandar mensagens por alguma coisa importante. Como vamos responder?” (aluna A.L.A.R.)

“eu acho ruim. O celular facilita a pesquisa.” (aluno D.S.A.)

“diversos estudos mostram que a simples presença de dispositivos móveis pode ser uma distração significativa, prejudicando a atenção e o desempenho acadêmico.” (aluna B.S.S.)

“o ideal talvez não seja uma proibição total, mas sim, o uso controlado e educativo do celular, estabelecer regras claras.” (aluna D.C.C.)

“na minha visão, o celular nunca foi um problema, em si os alunos” (aluna E.S. Q.)

“eu acho que o uso do celular deveria ser usado moderadamente, pois é essencial para pesquisas e estudos.” (aluno S.S.S.)

“na minha opinião foi um pouco ruim, pois preciso do aparelho para falar com minha família em possíveis casos de urgência.” (aluno H.H.S.)

“tem seus pontos positivos e negativos. Penso que não deveriam ter proibido o uso na escola, mas sim na sala de aula.” (aluno W.J.F.J.)

“o que penso é que mesmo com a proibição ainda tem pessoas que utilizam o celular, e isso não adianta de nada.” (aluna R.M.S.N.)

“ainda não tenho uma opinião formada sobre isso.” (aluna A.L.M.S.)

“por um lado, é ruim, por não ter a comunicação, caso algo tenha ocorrido. Por outro é bom por ter mais interação nas aulas.” (aluno A.N.A.S.)

“achei desnecessário.” (aluna J.F.L.)

“acho meio sem noção, pois todo o mundo precisa do celular para algo; até mesmo os professores.” (aluna A.E.L.S.)

“eu acho normal, até porque se o celular for liberado, os alunos não darão atenção aos estudos.” (aluna T.M.M.)

“não concordo.” (aluno B.A)

“acho que a ideia em casos de não conseguir se concentrar na aula, mas para emergências, acho que deveriam liberar.” (aluna L. F. F.)

“eu acho uma coisa não muito boa, porque vai que seja uma emergência familiar ou outras coisas do tipo.” (aluno R.S.S)

“eu acho bom ter o celular em ambiente escolar, mas apenas usar em momentos necessários e não quando o professor está explicando.” (aluno J.G.S.S.)

“compreensível, pois, não sendo usado para o aprendizado, atrapalha.” (aluno L.G.A.C.).

20.Como o professor poderia utilizar o celular em sala de aula para favorecer a sua aprendizagem? Aponte sugestões?

Respostas dos Alunos:

“podia fazer uma aula com o uso do celular para assistir videoaulas.” (aluna A.L.A.R)

“fazer pergunta e utilizar o celular como suporte para mostrar que a tecnologia facilita no cotidiano solucionado problema” (aluno D.S A.)

“o professor pode empregar o aparelho para atividades como pesquisa on-line, acesso a plataformas de aprendizado, execução de conteúdos e jogos educativos” (aluna B.S.S)

“o celular pode ser um grande aliado do professor quando usado com planejamento e propósito. Sugestão: uso de aplicativos de quizizz e jogos educativos como o Kahoot ou Mentimeter” (aluna D.C.C)

“os professores poderiam passar atividades para os alunos responderem no celular. Já que eles e os alunos mexem frequentemente no celular” (aluna E.S.Q)

“trazendo pesquisas em slides para melhor aprendizado” (aluno S.S.S)

“os professores poderiam usar apps ou sites para estimular os alunos, como por exemplo: jogos digitais, gincanas e questionários.” (aluno H.H.S.)

“mandando as provas pelo celular, assim não teriam que ser impressas.” (aluno W.J.F.J.)

“eles poderiam fazer aulas práticas pelo celular e tarefas também, assim como videoaulas pelo celular.” (aluna R.M.S.N)

“o professor pode utilizar o celular como meio de pesquisa durante as aulas.” (aluna A.L.M.S)

“para pesquisas em sala de aula; para pesquisar obras famosas; para pesquisar livros famosos que tenham a ver com o assunto.” (aluno A.N.A.S)

“poderia utilizar algum aplicativo que mostrasse como são as coisas. Biologia que fala de partes do corpo.” (aluna J.F.L.)

“para fins de pesquisas.” (aluna A.E.L.S.)

“fazer uma pesquisa pelo celular ou tirar fotos de um conteúdo pode poupar tempo do professor” (aluna T.M.M.)

“professor não tem que escrever no quadro e deixar o celular em casa. Não querem dar aula, só mexer no celular: mandam tirar foto da atividade, mandam escrever, depois falam que o celular é proibido.” (aluno B.A.)

“provas on-line e PDF.” (aluna L.F.F.)

“Passar atividades pelo celular para que sejam respondidas no próprio aparelho, já que alunos e professores o utilizam com frequência. (aluno R.S.S.)

“ele pode ajudar nas atividades.” (aluno J.G.S.S.)

“pesquisando o determinado assunto que ele dará na aula - na internet, no google, por exemplo - há muitas informações sobre diversas coisas.” (aluno L.G.A.C.).

APÊNDICE B - ENTREVISTA COLETIVA, EM FORMATO DE RODA DE DIÁLOGO, COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Escola Estadual Solon de Lucena

Projeto de pesquisa: **O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio**

Mestrando.: Selson Machado Costa (PPGECIM)

Orientador.: Professor Doutor Luiz Carlos Cerquinho de Brito

Manaus -Am., 2025

OBJETIVO

Investigar como os alunos do Ensino Médio compreendem e utilizam o dispositivo móvel celular no processo de ensino-aprendizagem da Biologia, considerando os aspectos educacionais, tecnológicos, informacionais, organizacionais, comunicacionais, colaborativos e de gestão de tempo, à luz da Lei nº 15.100/2025, que regulamenta o uso do celular em ambientes escolares

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome (opcional) _____

Email (opcional): _____

SEXO : (☐) Masculino (☐) Feminino (☐) Outros _____

OCUPAÇÃO: (☐) Estudante

IDADE: 15-20 (☐) anos

PERGUNTAS DA RODA DE DIÁLOGO

1.Como vocês avaliam a influência do celular no processo de ensino-aprendizagem da Biologia em sala de aula? Ele contribui ou atrapalha? Em quais aspectos?

Respostas;

“Do meu ponto de vista, depende. Para a metodologia da aprendizagem, um celular ou qualquer tipo de aparelho eletrônico, pode ajudar em busca de informações e pesquisas. Porém, se mal utilizado, pode causar distração e mal orientamento”. (Aluno CEBS).

“Ele pode contribuir em vários aspectos como pesquisas e algumas respostas e curiosidades” (Aluno BAGS).

“Depende do contexto, do uso pedagógico e da postura do professor e dos alunos”. (Aluna BSS)

“Deve estar no equilíbrio e na mediação do professor para garantir que a tecnologia seja usada de forma eficaz para apoiar a aprendizagem, em vez de distrair sem prejudicar” (Aluno EGASM)

“Ela ajuda porque contribui ao estudo e para pesquisa” (Aluno FRBU)

“Sim ela ajuda com algumas perguntas que ela passa, isso depende da situação que eu o uso, o celular. Se a pergunta for muito difícil eu utilizo o celular”. (Aluno ACM)

“Ela contribui pra mostrar detalhamento as coisas” (Aluna JFL)

“Ele contribui. Ele ajuda muito” (Aluno JEGG)

“Contribui usando para pesquisa e atrapalha se o aluno for jogando no celular” (GJQP)

“O uso do celular em sala de aula é essencial, pois promove melhor aprendizado. Mantendo dados das aulas para estudos e pesquisas para facilitar a aprendizagem” (Aluno SSS)

“Ele contribui com pesquisas sobre a matéria, tipo: trabalho” (Aluno JFOS)

“O celular é muito útil no ensino e aprendizagem. Não consigo viver sem o celular” (Aluno WJFJ)

“Ele não atrapalha, dependendo do que o aluno faz, se for para estudar não atrapalha” (Aluno GHSA)

“O celular contribui muito na aula de Biologia” (Aluna ESQ)

“O celular contribui apenas para aqueles que querem usar de forma útil, para estudar, não para entretenimento” (Aluna MGSS)

“Depende, assim como ele contribui, pode atrapalhar também, pois depende da forma que é usado. Se for utilizado para pesquisa, estudos e até ele contribui”. (Aluno LGAC)

“O celular é bom e ruim ao mesmo tempo, porque os professores podem utilizar para a aula como pesquisas, mas nem tudo são flores porque alguns alunos utilizam para as redes sociais”. (Aluno DSAF)

“Creio que o celular possa ser uma boa ferramenta de ensino para os alunos. Onde, no espaço digital, ajuda o aluno a realizar pesquisas e utilizar outros Apps e Sites para contribuir com o aprendizado dos estudantes”. (Aluno HHS)

“Ajuda, pois diferente de um livro, cabe no bolso, fácil de mover e de vários ensinamentos sem precisar trocar”. (LOPN)

“Contribui, ajuda no aprender da pesquisa, está na palma da nossa mão, tendo tudo para nos auxiliar na busca por conhecimento”. (Aluno SSA)

“Às vezes, contribui em pesquisar” (Aluno RSS)

“Ele contribui porque ajuda a ver pesquisas sobre partes do corpo humano e outras coisas” (Aluno CEAO)

“Contribui muito para realizar pesquisa, resolver questões de tarefas, para adquirir conhecimento” (Aluno ANAS)

“Não sei dizer” (Aluna TMM)

“Ele contribui, em muitos aspectos, em questão de pesquisas, entre outros” (Aluna MELS)

“Não, pelo contrário pode ajudar e continuar ajudando aos alunos sobre dúvidas, pesquisas e etc.” (Aluna DCC)

“Na minha opinião, o uso do celular pode ajudar a pesquisa e responder as questões e fazer os trabalhos com mais rapidez” (Aluno JVSL)

“Contribui bastante, pois tem muitas coisas na internet que colabora com o aprendizado”. (Aluna LFF)

2.Em quais situações o uso pedagógico do celular foi autorizado nas aulas de Biologia? Essas experiências foram produtivas? Por quê?

Respostas;

“Na minha antiga escola não podia o uso de celular”. (Aluno CEBS).
 “Sim, para pesquisa de biologia como o corpo humano e do funcionamento dele” (Aluno BAGS).

“Quando integrado a atividade que estimulem a pesquisa, a explanação de recursos digitais e a colaboração entre os alunos”. (Aluna BSS)

“O uso pedagógico do celular nas aulas de biologia pode ser utilizado em situações como pesquisa On-line de informações sobre tema específicos, geração de experiências para análise posterior” (Aluno EGASM)

“Não. Prefiro é mais utilizar na aula de biologia” (Aluno FRBU)

“Bom, até ajuda. Não sei”. (Aluno ACM)

“Eu não me lembro quando foi liberado, mas me lembro quando o professor usou o computador para mostrar ATP, foi muito bom porque vimos detalhadamente”. (Aluna JFL)

“Pra ajudar, um pouco do aprendizado” (Aluno JEGG)

“ Não lembro de terem falado disso ou falarem para usar o celular” (GJQP)

“Sim, foram produtivas, pois com o celular podemos gravar estudos no aparelho, para provas futuras”. (Aluno SSS)

“Não lembro” (Aluno JFOS)

“Sim, em muitas situações, uma delas foi para tirar foto de uma folha e depois a gente tinha que copiar, foi muito legal.” (Aluno WJFJ)

“O uso do celular foi autorizado em atividades rápidas e pesquisas sobre os temas para acessar artigos científicos, assistir vídeos sobre assuntos, a experiência facilita a aprendizagem” (Aluno GHSA)

“Só foi autorizado para fazer pesquisas sobre “biologia””. (Aluna ESQ)

“São usados para pesquisas na maioria das vezes, foram produtivas, pois assim estudamos além do que foi falado” (Aluna MGSS)

“Para pesquisa por exemplo, porque era necessário para ter mais informações”. (Aluno LGAC)

“Foram produtivas porque aprendemos que podemos utilizar o celular na nossa aprendizagem nos tempos atuais é indispensáveis o celular pro trabalho, os empregos atuais e nas áreas da tecnologia”. (Aluno DSAF)

“Na minha sala, só foi liberado para tirar fotos de conteúdo para copiar. Não, pois seria a mesma coisa de copiar o conteúdo no quadro”. (Aluno HHS)

“Não sei, pois não participei já que estava em momentos complicados e pessoais”. (LOPN)

“Sim, foram mais fáceis de aprender”. (Aluno SSA)

“Para tirar uma foto de atividade. Sim, porque assim ficou mais fácil” (Aluno RSS)

“Foi autorizado na hora de tirar uma foto do livro que não temos” (Aluno CEAO)

“Muito produtivo, para tirar fotos, realizar pesquisas, são nessas situações” (Aluno ANAS)

“A gente usa algumas vezes e ajuda a poupar tempo” (Aluna TMM)

“Para tirar foto do quadro, ajuda em uma atividade” (Aluna MELS)

“Desde sempre, e sim foram produtivas por conta do conteúdo e respostas nas atividades”. (Aluna DCC)

“Nas aulas de biologia, a professora não faz o uso do celular” (Aluno JVSL)

“Sim, para as atividades como ajuda a responder as atividades e até mesmo QUIZZ de perguntas sobre”. (Aluna LFF)

3. Quais recursos digitais (como vídeos, aplicativos, simuladores ou plataformas online) vocês já utilizaram por meio do celular durante as aulas de Biologia? De que forma isso contribuiu para a aprendizagem?

Respostas;

“Videoaulas para o reforçamento de aprendizagem”. (Aluno CEBS).

“

Google ajudou a entender o assunto ou responder algumas perguntas” (Aluno BAGS).

“Nada a declarar”. (Aluna BSS)

“Pode enriquecer o aprendizado de diversas formas” (Aluno EGASM)

“Sim, aplicativos, vídeos e plataformas na internet” (Aluno FRBU)

“Alguns aplicativos para os estudos, como: Chat GPT, Meta IA, Google etc.”. (Aluno ACM)

“ Eu não usei”. (Aluna JFL)

“Sim. Porque seerve para as atividades ” (Aluno JEGG)

“ Aplicativos ou sites de pesquisa contribui em tarefa ” (GJQP)

“O Google tem vários sites de pesquisa”. (Aluno SSS)

“Não uso ” (Aluno JFOS)

“Eu utilizo: WhatsApp, Facebook e vai tomando - Youtube ” (Aluno WJFJ)

“Já utilizei vídeos e aplicativos que ajudam e facilitam a aprendizagem na matéria” (Aluno GHSA)

“ Com vídeos aprendemos mais rápido ”. (Aluna ESQ)

“ Eu particularmente uso o Chat GPT de vez em quando. Tirar dúvidas ou responder coisas que realmente não sei” (Aluna MGSS)

“Não, nunca usei em sala de aula ”.(Aluno LGAC)

“Normalmente utilizo para pesquisa, nos tempos atuais existe muita IA que ajuda nos estudos”.(Aluno DSAF)

“Já utilizei somente a câmera do meu celular em aulas.” (Aluno HHS)

“ Deveria ter facilitado o meio de pesquisa, tirando fotos de experimentos ou usado para assistir uma videoaula superelaborada”.(LOPN)

“ Brainly, ensina mais as respostas, pois foram aprovadas pelos professores e são bem explicadas”. (Aluno SSA)

“ Aplicativos, assim aprendemos mais rápido” (Aluno RSS)

“ Eu uso o google e WhatsApp para ver as imagens que a professora manda no grupo.” (Aluno CEAO)

“Geralmente, uso bastante o google nas atividades que são passadas, mas claramente vou mais a fundo na pesquisa ” (Aluno ANAS)

“ Eu não uso ” (Aluna TMM)

“ O único aplicativo que usei foi o Chat GPT. ” (Aluna MELS)

“ Nada a declarar”.(Aluna DCC)

“ Não usei nenhuma rede social para ajudar nas aulas ” (Aluno JVSL)

“ App para responder dúvidas sempre me ajuda quando tenho dúvidas” .(Aluna LFF)

4. Considerando a Lei nº 15.100/2025, vocês acham que o uso do celular deveria ser mais flexibilizado em sala de aula, desde que orientado pedagogicamente? Justifiquem sua resposta.

Respostas;

“Sim. Uso de celulares pode fortalecer muito a aprendizagem”. (Aluno CEBS).

“Sim, o celular já é um objeto bastante ágil e muito bom, se ele fosse usado de maneira certa”
(Aluno BAGS).

“Nada a declarar”. (Aluna BSS)

“A lei 15.100/2025, que restringe o uso dos celulares em sala de aula, divide opiniões, mas a flexibilização com orientação pedagógica pode ser um caminho a ser explorado” (Aluno EGASM)

“ Eu acho a lei que proíbe é ruim porque o celular a entender o assunto para trabalho na escola e pesquisa ” (Aluno FRBU)

“ Sim, a lei não ser contra e também não aprovo isso sobre essa lei”. (Aluno ACM)

“ Sim, porque ajuda a ver como é cada coisa na biologia e podemos ver os músculos entres outras estruturas do corpo humano”. (Aluna JFL)

“Eu acho que sim ” (Aluno JEGG)

“ Não sei , não conheço essa lei” (GJQP)

“Sim, deve considerar essa questão ”. (Aluno SSS)

“ Às vezes sim, às vezes não”.(Aluno JFOS)

“ Sim, fica mais fácil para estudar ” (Aluno WJFJ)

“ Deve ser cortado quando é usado para fazer outras coisas que não sejam ligados a matéria”. (Aluno GHSA)

“ Acho que sim!”. (Aluna ESQ)

“Acho que deveria ser mais flexibilizado, sim. Muitas pessoas já não têm acesso a internet em casa, a escola seria um local que ajudaria nisso (no aprendizado). Agora já não é mais possível e

sinceramente não mudou em nada se eles queriam ajudar, apenas atrapalham quem realmente queria aprender” (Aluna MGSS)

“ Não conheço a lei, então não sei dizer...” (Aluno LGAC)

“Com certeza o celular tem que ser utilizado nos estudos. Sendo uma ferramenta que é fácil e rápido”.(Aluno DSAF)

“ Sim, o ambiente virtual do aluno deveria ser voltado somente para os estudos em horário de aula. Criar uma sala virtual ou algo do tipo para evitar possíveis distrações do aluno.” (Aluno HHS)

“ Sim, pois é mais fácil e prático do que livros ou pesquisas para melhorar o estudo”.(LOPN)

“ Sim, os alunos aprendem mais a importância da tecnologia na escola, dá mais incentivo ao estudo.” (Aluno SSA)

“Acho que sim, para não atrapalhar a aula ” (Aluno RSS)

“ Sim, porque o uso deveria ser mais flexibilizado, pois ajuda a tirar foto das imagens e pesquisar os assuntos, uma vez que não é todo mundo que tem o livro didático.” (Aluno CEAO)

“ Deveria sim, o celular é utilizado para diversas coisas, como a pesquisa. Por isso, deveria ser mais flexibilizado” (Aluno ANAS)

“ Eu acho que sim, atrapalha um pouco, pois tira a atenção da aula.” (Aluna TMM)

“ Não sei o que falar ” (Aluna MELS)

“ Sim, porque se não tiver isso, os alunos vão ficar viciados”. (Aluna DCC)

“ Eu acho a lei um pouco exagerada na minha opinião.” (Aluno JVSL)

“Sim, para provas, quiz etc.” (Aluna LFF)

5.Qual é a importância do celular em seu cotidiano?

Respostas;

“Me ajuda a manter contato com minha família e pessoas do meu trabalho e escola. Me ajuda a guardar meu dinheiro também ”.(Aluno CEBS).

“Ele é importante para eu acordar, me distrair, me aprofundar mais nos trabalhos, falar com familiares muito próximos e escutar música.” (Aluno BAGS).

“ Sendo uma ferramenta multifuncional que facilita a comunicação, o acesso à informação, o entretenimento e até mesmo o trabalho”.(Aluna BSS)

“ Celular” (Aluno EGASM)

“ Tudo porque serve para ligar, no trabalho e sempre estudo tecnologia ” (Aluno FRBU)

“ Quase tudo, sem ele não dar para eu fazer quase nada na minha meta”. (Aluno ACM)

“Comunicação e compras do dia a dia ”. (Aluna JFL)

“ Para eu fazer atividades e jogas um pouco” (Aluno JEGG)

“ Importante para fazer tarefas e me comunicar com amigos e familiares ” (GJQP)

“ Não só aprendemos com o celular, como também podemos usar para o meio de trabalho”. (Aluno SSS)

“ Comunicação” (Aluno JFOS)

“ É importante para a comunicação e pesquisas na escola ” (Aluno WJFJ)

“ Ele me ajuda em alarmes, compras fáceis, organizar as coisas da escola e trabalho ” (Aluno GHSA)

“ Eu uso ele todos os dias para: WhatsApp falar com a minha mãe; Tirar fotos das atividades; Entrar no google e usar o chat etc.” (Aluna ESQ)

“ A comunicação, informações, meu trabalho e lazer ” (Aluna MGSS)

“ É bem importante, pois me comunico, estudo, jogo videogames também nele, vejo que horas são, tiro fotos, faço pesquisa e assisto vídeos etc.” (Aluno LGAC)

“ Bom, o celular ou computador, eu utilizo principalmente para trabalhar ”.(Aluno DSAF)

“ Ele é muito importante para mim. Utilizo ele para os meus estudos individuais e de cursos , fazer comprar e comunicação ”. (Aluno HHS)

“ Uso para criar conteúdo, olhar minhas contas bancárias e entretenimento quando dar tempo ”.(LOPN)

“Uso para fazer ligações e trabalhos escolares ”. (Aluno SSA)

“ Eu acho que é um pouco importante para atender uma ligação importante, uma mensagem etc.” (Aluno RSS)

“ Só uso o celular para passar o tempo ” (Aluno CEAO)

“É bem importante para a minhas tarefas e para o meu passatempo, pois do trabalho vou a escola e da escola volta para o trabalho. Por isso, no meu tempo livre gosto de me distrair.” (Aluno ANAS)

“ Serve para falar com parentes que estão longe e para pesquisar assuntos.” (Aluna TMM)

“ É muito importante para ligações em caso de perigo, entre outros.” (Aluna MELS)

“ A importância é que o celular ajuda em deveres de casa e escola etc.”(Aluna DCC)

“ O celular ajuda em pesquisas e a responder os trabalhos com mais facilidade.” (Aluno JVSL)

“ Emergências, dúvidas, ver horário etc.”.(Aluna LFF)

6. Você faz uso do celular em quais situações?

Respostas;

“Para quando eu preciso me informar”. (Aluno CEBS).

“ Vários” (Aluno BAGS).

“ Nada a declarar ”.(Aluna BSS)

“ No trabalho, para informações e estudar” (Aluno EGASM)

“Em tudo hoje em dia ” (Aluno FRBU)

“ Dependo do meu dia”. (Aluno ACM)

“ Quando vou fazer comprar, comunicar-me com a minha mãe e outras pessoas”. (Aluna JFL)

“Para estudar e para o trabalho ” (Aluno JEGG)

“Falar com amigos, fazer tarefas e para ver as notas da escola ” (GJQP)

“ Redes Sociais e para aprender sobre algo”. (Aluno SSS)

“ Comunicação ” (Aluno JFOS)

“ Para fazer pesquisa e estudar ” (Aluno WJFJ)

“ No tempo livre e em horas como: escutar músicas, vender carros e Jet-skis”. (Aluno GHSA)

“Para falar com a minha mãe ”. (Aluna ESQ)

“ Em quase tudo, passo a maior parte do tempo no celular ” (Aluna MGSS)

“ Para estudar, jogar videogames, ver o horário, tirar fotos, comunicar com meus familiares e amigos ”.(Aluno LGAC)

“ Para trabalhar ”.(Aluno DSAF)

“ Nada a declarar ”. (Aluno HHS)

“De manhã para ver o horário, à tarde pesquisa, à noite um despertador, comprar algo, me entreter e comunicar ao longe ”.(LOPN)

“Entretenimento, não tenho o que fazer ”. (Aluno SSA)

“ Para trabalho, ver vídeos e jogar jogos.” (Aluno RSS)

“ Só uso para receber ligações da família” (Aluno CEAO)

“ Comunicação, movimentação de dinheiro, diversão, interação e passatempo. ” (Aluno ANAS)

“ Fazer ligações, mandar mensagens e fazer web pesquisa ” (Aluna TMM)

“ Em todas as situações possíveis ” (Aluna MELS)

“ Nada a declarar ”.(Aluna DCC)

“ Para assistir vídeos e jogar jogos ” (Aluno JVSL)

“ O dia todo, escola, trabalho e academia...” .(Aluna LFF)

APÊNDICE C - PODCAST
Podcast Educacional – “O Celular no Cotidiano e na Aprendizagem Escolar: Aprender Conectado” – Entrevista Coletiva
Local.: Escola Estadual Solon de Lucena
Participantes.: Professor-pesquisador e quatro alunos do 2º ano do ensino médio
Tempo estimado em 40min
Objetivo.: Investigar as percepções dos alunos do 2º ano do ensino médio sobre o uso do celular em seu cotidiano e sua aplicação pedagógica na escola, especialmente nas aulas de Biologia
Mestrando.: Selson Machado Costa
Orientador.: Luiz Carlos Cerquinho de Brito
Abertura – 2 min Pesquisador (Selson Machado Costa – Mestrando do PPGECIM – Universidade Federal do Amazonas UFAM): “Olá, ouvintes! Sejam bem-vindos ao nosso podcast ‘O Celular no Cotidiano e na Aprendizagem: Aprender Conectado’. Hoje estamos aqui com quatro alunos do 2º ano do ensino médio para conversar sobre um tema que faz parte da vida de todos nós: o celular. Vamos discutir como ele está presente no cotidiano de vocês e de que forma pode contribuir para o aprendizado, especialmente nas aulas de Biologia. Nosso objetivo é ouvir as experiências e opiniões de vocês, valorizando suas vozes como protagonistas do processo educativo.” Apresentação dos participantes – 2 min
Pesquisador(Selson) “Vamos começar conhecendo um pouco de cada um. Digam seu nome e algo sobre como costumam usar o celular.” A1: “Oi, eu sou Hathanay e o celular faz parte do meu cotidiano. Uso bastante para ouvir música, conversar com os amigos e assistir vídeos no TikTok, que é uma das minhas redes favoritas. Além do entretenimento, o celular também me ajuda a me manter conectada, informada e organizada. Ele é uma ferramenta que combina diversão com praticidade, facilitando minha rotina de comunicação e lazer.”

A2: “Sou Arthur e uso o celular tanto para lazer quanto como uma ferramenta de apoio aos estudos. Gosto de jogar, mas também aproveito o aparelho para pesquisar conteúdos escolares, especialmente vídeos educativos no YouTube, que me ajudam a compreender melhor disciplinas como Biologia. Além disso, acesso plataformas de ensino como o Google Classroom (ferramenta que facilita a organização de atividades, comunicação e compartilhamento de materiais), Khan Academy, Duolingo, Canva e Kahoot, que tornam o aprendizado mais interativo e dinâmico. Com elas, consigo tirar dúvidas, organizar minhas tarefas, acompanhar atividades escolares e participar dos grupos da escola no WhatsApp. O celular facilita muito minha rotina de estudos e me ajuda a aprender de forma mais prática e divertida.”

A3: “Meu nome é Charles e utilizo o celular principalmente como uma ferramenta de apoio aos estudos. Com ele, consigo acessar o Google Classroom para acompanhar as aulas, consultar materiais e entregar atividades. Também uso o celular para pesquisar conteúdos, esclarecer dúvidas e aprofundar meu conhecimento em diversas disciplinas. Essa tecnologia tem sido essencial para tornar meu aprendizado mais dinâmico e acessível.”

A4: “Meu nome é Augusto e utilizo o celular como uma ferramenta essencial no meu cotidiano. Além de anotar tarefas e compromissos, também participo ativamente dos grupos escolares no WhatsApp, o que facilita a comunicação com colegas e professores. O celular me ajuda a manter tudo organizado e a estar sempre conectada com os estudos.”

Pesquisador(Selson): “O celular faz parte da rotina de vocês. O que ele representa em seu cotidiano?”

Bloco 1 – O celular no cotidiano – 5min

A1: “Pra mim, o celular já virou quase uma extensão da minha mão. Assim que acordo, a primeira coisa que faço é pegar o celular pra ver as mensagens, o horário e me organizar pro dia.”

A2: “Concordo! Uso o celular pra várias coisas logo cedo: controlar o despertador, ver a previsão do tempo e até assistir às aulas quando estou em casa. Ele facilita muito a rotina.”

A3: “Acho que o celular é uma ferramenta muito útil, principalmente pra estudar e se comunicar. Mas, se a gente não tiver foco, pode acabar se distraindo fácil com as redes sociais.”

A4: “Pra mim, tudo depende do equilíbrio. Uso bastante o celular, mas tento me controlar, principalmente na hora de estudar, porque sei que ele pode virar uma distração se eu não me policiar.”

Bloco 2 – O celular e a escola – 5min

Pesquisador(Selson):

“E na escola, o celular é usado nas aulas?”

A2: “Depende muito do professor. Alguns permitem que a gente use o celular pra pesquisar conteúdos e complementar o que está sendo ensinado. Outros preferem que a gente nem mexa no aparelho durante a aula.”

A3: “Nas aulas de Biologia, por exemplo, já usamos o celular pra pesquisar sobre o sistema muscular. Depois, criamos um Canva com os grupos musculares, o que ajudou bastante na hora de entender e organizar as informações.”

A1: “Eu achei superinteressante quando usamos o aplicativo Human Body 3D. Ver os músculos em modelo tridimensional facilitou muito a compreensão do conteúdo.”

A4: “Também gostei dessa atividade. Foi diferente do que estamos acostumados e deixou a aula mais interativa. Deu até mais vontade de participar.”

Pesquisador (Selson):

“Vocês acham que o celular ajuda no aprendizado?” 3min

A3: “Sim. Quando a gente pesquisa, vê vídeos e faz trabalhos com o celular, aprende de um jeito mais fácil e visual. Ajuda a entender melhor os conteúdos.”

A1: “Mas tem que ter orientação. Se não tiver um objetivo claro, o pessoal acaba entrando nas redes sociais e esquecendo o que era pra fazer.”

A2: “Também acho útil. Já usei o celular pra assistir aulas em casa, pesquisar temas de trabalhos e até fazer mapas mentais. Quando bem usado, ele vira um aliado nos estudos.”

A4: “Pra mim, o celular facilita muito, principalmente na hora de revisar conteúdos. Gosto de ver vídeos explicativos e usar aplicativos educativos. Só precisa ter foco pra não se distrair.”

Bloco 3 – Reflexão crítica – 5 min

Pesquisador (Selson):

“Quais são os pontos positivos e negativos do uso do celular na escola?”

A4: “O lado positivo é que a gente aprende de forma mais moderna e interativa. Dá pra acessar vídeos, aplicativos e conteúdos que ajudam a entender melhor as matérias. Mas o lado negativo é a distração — se não tiver foco, o celular vira uma fonte de dispersão.”

A2: “Também tem a questão da internet. Às vezes a escola não tem Wi-Fi ou a conexão é fraca, e isso atrapalha bastante quando a gente precisa pesquisar ou acessar plataformas de estudo.”

A3: “Pra mim, o problema não é o celular em si, e sim como ele é usado. Se o uso for direcionado e com propósito, ele pode ajudar muito no aprendizado. Mas se for sem controle, vira só entretenimento.”

A1: “Eu acho que o celular pode ser uma ferramenta poderosa na escola, principalmente pra organizar tarefas e acompanhar os grupos de aula. Mas é importante ter regras claras, senão vira bagunça e atrapalha o rendimento.”

Pesquisador(Selson): 5min

“Se vocês fossem professores, como usariam o celular nas aulas de Biologia?”

A1: “Eu criaria desafios e quizzes interativos usando aplicativos como o Kahoot!. Assim, os alunos poderiam revisar o conteúdo de forma divertida e competitiva.”

A2: “Usaria aplicativos educativos que mostram o corpo humano em 3D, como o Human Body. A gente já testou e foi ótimo pra visualizar os sistemas do corpo de forma mais clara.”

A3: “Eu proporia que os alunos gravassem vídeos curtos explicando temas de Biologia, como fotossíntese ou sistema digestivo. Isso ajuda a fixar o conteúdo e desenvolve a comunicação.”

A4: “Criaria grupos no WhatsApp para tirar dúvidas, compartilhar links de estudo e manter os alunos conectados com o conteúdo mesmo fora da sala de aula.”

Bloco 4 - sobre a lei 15.100/2025, de 13 de janeiro que aborda sobre a proibição do celular no ambiente escola. 7min

Pesquisador (Selson)

Questão 1:

O que vocês sabem sobre a criação da Lei nº 15.100/2025, que proíbe o uso de celulares por estudantes nas escolas de educação básica em todo o Brasil? Qual é a opinião de vocês sobre essa medida? A Secretaria de Educação realizou alguma reunião com pais, professores ou a comunidade escolar para sensibilizar os estudantes e prepará-los para essa mudança? Na visão de vocês, qual seria a melhor forma de manter o celular como instrumento de construção do conhecimento, de maneira funcional, planejada e pedagógica?

A1: “Eu sei que a Lei nº 15.100/2025 foi criada para evitar que os alunos fiquem distraídos com o celular durante as aulas. Muita gente usava para jogar ou mexer nas redes sociais, e isso atrapalhava o aprendizado.”

A2: “Na minha opinião, a proibição pode ajudar em alguns casos, mas acho que seria melhor se o celular fosse usado com regras. Se o professor orientar bem, dá para usar como ferramenta de estudo.”

A3: “Eu não vi nenhuma reunião da Secretaria de Educação com os alunos ou com os pais para explicar essa mudança. Acho que faltou diálogo pra gente entender melhor os motivos e se preparar.”

A4: “Seria legal se o celular pudesse ser usado em momentos específicos, tipo pra fazer pesquisas, responder quizzes ou acessar plataformas de estudo. Com planejamento, ele pode ajudar muito.”

Pergunta 2: 3min

Na opinião de vocês, a proibição do celular nas aulas pode melhorar o aprendizado? Ou seria melhor usar com regras?

A1: “A proibição total pode até ajudar a evitar distrações, mas acredito que o uso do celular com regras claras e orientação do professor seria mais produtivo. Quando usado com propósito pedagógico, o celular pode enriquecer as aulas e tornar o aprendizado mais dinâmico.”

A2: “Na minha opinião, o ideal não é proibir, mas ensinar a usar com responsabilidade. Se o professor planejar atividades que envolvam o celular, como pesquisas ou quizzes, o aluno aprende a usar a tecnologia a favor dos estudos.”

A3: “A proibição pode melhorar o foco em alguns casos, mas também limita o acesso a ferramentas úteis. Com regras bem definidas e objetivos claros, o celular pode ser um recurso pedagógico importante, tanto para o professor quanto para o aluno.”

A4: “Depende muito de como o celular é usado. Se for só pra redes sociais, atrapalha mesmo. Mas se for usado com planejamento, como em atividades interativas ou para acessar conteúdos educativos, pode ajudar bastante no aprendizado.”

Encerramento – 3 min

Pesquisador(Selson)

“Gostaria de agradecer a participação de vocês. Percebemos que o celular, quando bem utilizado, pode ser uma ponte entre o cotidiano e o aprendizado. A conversa mostrou que a tecnologia não é inimiga da escola — ela pode ser aliada na construção do conhecimento, desde que usada com propósito e responsabilidade.

Muito obrigado por compartilharem suas experiências!”

Referência

Disponível em< [Quais Plataformas Digitais Educacionais São Mais Usadas?](#)> Acesso em: 23 out. 2025.

APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Escola Estadual Solon de Lucena

Mestrando.: Selson Machado Costa (PPGECIM)

Orientador.: Professor Doutor Luiz Carlos Cerquinho de Brito

Manaus -Am., 2025

Linha de Pesquisa: Tecnologias para educação, Difusão e o Ensino de Ciências e Matemática

Título: O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de biologia no ensino médio

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TEMA.: O SISTEMA MUSCULAR DO CORPO HUMANO

PÚBLICO-ALVO: 20 ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

FAIXA-ETÁRIA: 15 a 17 ANOS

DISCIPLINA: BIOLOGIA

OBJETIVO GERAL.:

➤ Compreender a estrutura, tipos, funções e a importância do sistema muscular no corpo humano, por meio de atividades colaborativas em sala utilizando dispositivo móvel celular para pesquisa, produção e avaliação.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.:

- Identificar os principais tipos de músculos;
- Explicar a função dos músculos na movimentação e manutenção do organismo;
- Analisar a integração do sistema muscular com outros sistemas do corpo;
- promover o trabalho colaborativo e a autonomia do estudante no ensino-aprendizagem com o dispositivo móvel celular.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BNCC (BIOLOGIA – ENSINO MÉDIO)

COMPETÊNCIA (7 BNCC).:

➤ Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.

HABILIDADES.:

- (EM13LGG701) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.
- (EM13LGG702) Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.
- (EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.
- (EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.

CONHECIMENTO PRÉVIO

- Noções iniciais sobre sistemas do corpo humano (muscular – hipertexto - Wikipédia).
- Uso básico de ferramentas digitais, aplicativos educacionais e internet em celulares.
- Sondagem do tema pelo google forms.
- **Observação:** Antes de iniciar a sequência didática, criou-se um grupo no WhatsApp para que os alunos pudessem esclarecer dúvidas e interagir com os colegas. Em seguida, apresentei os aplicativos e plataformas que seriam necessários para a compreensão das atividades, utilizando o dispositivo móvel celular em ambiente escolar. Os recursos disponibilizados foram: Google, WhatsApp, YouTube, Khan Academy, Google Forms, Canva e Human Body 3D. Após conhecerem a aplicabilidade de cada plataforma ou aplicativo, os estudantes foram organizados em quatro grupos, cada um composto por cinco integrantes, de modo que pudessem desenvolver as atividades tanto individualmente quanto de forma coletiva.

PLANO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA 1(17.11 a 24.11.2025) – EXPLORANDO O SISTEMA MUSCULAR (50min.)

- Acessar o link da wikipedia.: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular - ler o hipertexto e começar a estruturar a atividade – síntese do sistema muscular.
- Exibição coletiva de vídeo introdutório (YouTube/Khan Academy) sobre o sistema muscular .
- Discussão rápida em grupos sobre a função dos músculos .
- Atividade individual com aplicativo Human Body 3D para identificação dos músculos principais .
- Organização e compartilhamento das dúvidas dos grupos para esclarecer com o professor.

AULA 2(25.11 a 28.11.2025) – TIPOS DE MÚSCULOS (50min)

- Pesquisa orientada em grupos: cada grupo pesquisa um tipo de músculo (esquelético, liso, cardíaco) usando Google Acadêmico, Wikipedia, Human Body 3D .
- Produção colaborativa de infográfico digital no Canva pelo smartphone, sintetizando as características do tipo pesquisado .
- Preparação para apresentação e postagem dos infográficos em grupo WhatsApp para feedback
- Síntese

AULA 3(01.12 a 04.12.2025) – FUNÇÃO DOS MÚSCULOS E MOVIMENTOS (50min.)

- Apresentação dos infográficos pelos grupos .
- Oficina de Vídeos e Fotos > cada grupo criará um vídeo curto, com o uso de celular, com duração de 1min., dos grupos musculares pesquisados no aplicativo Human Body 3D, em que tenha: Músculos da cabeça e pescoço, tronco, membros superior e inferior, e individualmente, o aluno escolherá um músculo e tirará uma foto identificando o tipo e o local que o músculo se encontra em um colega que servirá de modelo anatômico.

AULA 4(05.12 a 10.12.2025- INTEGRAÇÃO COM OS OUTROS SISTEMAS (50min)

- Exibição de vídeo educativo sobre a integração entre sistema muscular, circulatório e nervoso .Khan academy.
- Acessar o Wikipédia no link .: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular - ler o hipertexto e começar a estruturar a atividade
- Produção coletiva de mapa mental no Canva, pelo celular, demonstrando essa integração.
- Preparação para apresentação do mapa mental.

AULA 5(11 a 12.12.2025 – AVALIAÇÃO FORMATIVA (50min)

- Aplicação do quiz interativo via Google Forms para fixação do conteúdo.
- Apresentação pelos grupos dos mapas mentais e discussão final sobre os principais aprendizados.
- Reflexão individual e autoavaliação dos alunos sobre as aprendizagens e o uso dos dispositivos móveis para o processo.
- As duas atividades de avaliação e autoavaliação foram disponibilizadas no grupo de whatsapp (sequência didática: o sistema muscular) via google forms(Link).

RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCACIONAIS

Recurso	Finalidade Pedagógica	Aplicação na Aula
Smartphone	Ferramenta central de acesso e interação	Utilizado pelos alunos para todas as atividades digitais
Wi-Fi / Internet	Conectividade para acesso aos conteúdos e plataformas	Permite navegação, pesquisa e uso de aplicativos educativos
Google	Motor de busca para pesquisa de informações	Investigação sobre tipos de músculos e funções
Wikipédia	Fonte de consulta rápida e acessível	Apoio à construção de mapas mentais e resumos
Google Forms	Avaliação e feedback em tempo real	Aplicação de quiz diagnóstico e autoavaliação
Canva	Criação de conteúdos visuais e colaborativos	Elaboração de mapas mentais e infográficos sobre o sistema muscular
WhatsApp	Comunicação e compartilhamento de materiais	Envio de links, imagens, vídeos e interação entre grupos
Aplicativos de Biologia	Aprendizagem interativa e personalizada	Exploração de conteúdos sobre anatomia e fisiologia muscular
Khan Academy	Plataforma de vídeos e exercícios didáticos	Visualização de aulas sobre contração muscular e tipos de músculos
Human Body 3D	Visualização tridimensional do corpo humano	Estudo detalhado da anatomia muscular com interação em 3D

AVALIAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO (15.12 a 17.12.2025)

- Avaliação contínua da participação nas discussões e atividades em grupo.
- Avaliação dos infográficos e mapas mentais digitais com critérios de conteúdo, clareza e criatividade.
- Resultado e desempenho no quiz interativo online.
- Autoavaliação e reflexão individual sobre o processo de aprendizagem.
- Observação da habilidade em utilizar recursos digitais para pesquisa, síntese e apresentação

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia: celular e molecular. 7ª Ed. São Paulo: Moderna, 2021.
- CECÍLIO, L. C.; FISCHER, D. H. Biologia: volume único. 2ª Ed. São Paulo: Scipione, 2020.
- MORSE, C. J. Biologia: ensino médio. Editora Atual, 2023.
- Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/educacao/pt-br/assuntos/educacao-basica/bncc>
- Disponível em: [Wikipédia, a enciclopédia livre](#)
- Disponível em: [Sistema muscular – Wikipédia, a enciclopédia livre](#)
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O DISPOSITIVO MÓVEL CELULAR NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**Pesquisador:** SELSON MACHADO COSTA**Área Temática:****Versão:** 4**CAAE:** 90737125.0.0000.5020**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.935.086**Apresentação do Projeto:**

Segundo informações fornecidas pelo pesquisador em PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2599887.pdf 28/10/2025 20:38:45 e Projeto_SelsonCEPcomAdequacoesassinado.pdf&28/10/2025 20:14:38

O presente projeto de pesquisa, intitulado O dispositivo móvel celular no ensino-aprendizagem de Biologia no Ensino Médio, propõe uma investigação inovadora sobre o uso pedagógico de tecnologias móveis no contexto escolar. Em um cenário educacional marcado pela consolidação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), destaca-se o celular como recurso amplamente disseminado e multifuncional usado para comunicação, fotografia, produção de vídeos, acesso a redes sociais e pesquisas em tempo real. Entretanto, apesar da familiaridade dos jovens com esses dispositivos, observa-se que grande parte dos estudantes, conhecidos como nativos digitais (PRENSKY, 2001), ainda não os utiliza de forma orientada para fins educacionais. O domínio técnico desses recursos, embora evidente, demanda mediação pedagógica qualificada e letramento digital sólido por parte dos professores, que precisam desenvolver competências tecnológicas para acompanhar seus alunos em práticas educativas inovadoras (BECKER, 2001). Este projeto busca apresentar o celular como uma potencialidade no ensino de Biologia, especialmente no segundo ano do Ensino Médio, propondo o uso do dispositivo em atividades articuladas com o plano de ensino.

Endereço: Rua Teresina, 4950**Bairro:** Adrianópolis**UF:** AM**Município:** MANAUS**CEP:** 69.057-070**Telefone:** (92)3305-4000**E-mail:** cep@ufam.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.935.086

INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS: adequados. anexados em QUESTIONARIO_PROFESSOR.pdf 29/08/2025 01:35:55 e QUESTIONARIO_ALUNOS.pdf 29/08/2025 01:26:32

TCLEs: Adequados. Apresentados em 4TALE_ALUNOassinado.pdf, 2TCLE_PAISRESPONSAVEISassinado.pdf 28/10/2025 20:12:09 e 3TCLE_PROFESSORassinado.pdf&28/10/2025 20:13:27

Critério de inclusão e exclusão: Adequado. Anexados em PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2599887.pdf 28/10/2025 20:38:45 e Projeto_SelsonCEPcomAdequacoesassinado.pdf&28/10/2025 20:14:38

CRONOGRAMA: Adequado. Anexado em PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2599887.pdf 28/10/2025 20:38:45 e Projeto_SelsonCEPcomAdequacoesassinado.pdf&28/10/2025 20:14:38.

ORÇAMENTO: Adequado. Apresentado em PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2599887.pdf 28/10/2025 20:38:45 e Projeto_SelsonCEPcomAdequacoesassinado.pdf 28/10/2025 20:14:38

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a leitura dos arquivos enviados no dia 28 e 22 de outubro de 2025, incluindo a 4CARTARESPOSTA_CEPUFAMassinado.pdf 28/10/2025 20:23:46, conclui-se que todos os requisitos éticos foram atendidos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este CEP analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	28/10/2025		Aceito

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-4000

E-mail: cep@ufam.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.935.086

Básicas do Projeto	OJETO_2599887.pdf	20:38:45		Aceito
Outros	2SEI_UFAMAnuencia.pdf	28/10/2025 20:26:32	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	4CARTARESPOTA_CEPUFAM_assinado.pdf	28/10/2025 20:23:46	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_SelsonCEPcomAdequacoesassinado.pdf	28/10/2025 20:14:38	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	4TALE_ALUNO_assinado.pdf	28/10/2025 20:13:46	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	3TCLE_PROFESSOR_assinado.pdf	28/10/2025 20:13:27	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	2TCLE_PAISRESPONSABLEIS_assinado.pdf	28/10/2025 20:12:09	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Cronograma	6CRONOGRAMA_ADEQUACOES_assinado.pdf	10/10/2025 22:06:45	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	JUSTICATIVADEAUSENCIA_DEDECLARACAOEAPOIOPSICOLOGICO_assinado.pdf	29/08/2025 17:21:54	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	CurriculosLattesorientador_LuizCarlosC erquinhodeBrito.pdf	29/08/2025 02:18:15	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	Curriculo_LattesdoPesquisador.pdf	29/08/2025 02:16:01	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	Declaracao_deadequacaodocronograma.pdf	29/08/2025 01:38:38	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_PROFESSOR.pdf	29/08/2025 01:35:55	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ALUNOS.pdf	29/08/2025 01:26:32	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_projetodepesquisa.pdf	29/08/2025 01:14:45	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAOADIRECAO_testeDAESCOLAESTADUALSOLONDELUCENA.pdf	16/07/2025 20:21:05	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODEANUENCIA_testeSEDUC.pdf	16/07/2025 20:03:59	SELSON MACHADO COSTA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO_testeASSINADA.pdf	16/07/2025 19:47:30	SELSON MACHADO COSTA	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-4000

E-mail: cep@ufam.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.935.086

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 29 de Outubro de 2025

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))