

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO WHATSAPP COMO
SUPORTE PEDAGÓGICO NA DISCIPLINA DE
BIOLOGIA.**

FRANCISCO DE ASSIS MACEDO JUNIOR

ORIENTADOR(A): PROF. DR. Fábio José Vieira

**Teresina – PI
2021**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO WHATSAPP COMO
SUPORTE PEDAGÓGICO NA DISCIPLINA DE
BIOLOGIA.**

FRANCISCO DE ASSIS MACEDO JUNIOR

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador (a): Prof. Dr. Fábio José Vieira

Teresina – PI

2021

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO WHATSAPP COMO SUPORTE PEDAGÓGICO NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.

FRANCISCO DE ASSIS MACEDO JUNIOR

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 12 de fevereiro de 2021.

Membros da Banca:



Prof. Dr. Fábio José Vieira
(Presidente da Banca - UESPI)



Profa. Dra. Márcia Percília Moura Parente
(Membro Titular - UESPI)



Profa. Dra. Francisca Carla Silva de Oliveira
(Membro Titular - UFPI)

Teresina – PI
2021

*Aos meus pais Assis e Zenaide, minha
esposa, filhos e irmãs.*

RELATO DO MESTRANDO

O curso de mestrado profissional em ensino de Biologia foi uma oportunidade que surgiu no momento mais oportuno da minha vida, ele me serviu de estímulo para que pudesse me reorganizar profissionalmente e emocionalmente. Foi uma grande chance de tirar um pouco o foco dos problemas do dia a dia e me concentrar nos meus estudos e nas possibilidades que se abriam através do curso de mestrado.

Durante os módulos presenciais, todas as sextas feiras para mim era um motivo de felicidade, era um dia que eu sabia que ia encontrar com professores excelentes, sempre dispostos a ajudar os alunos, e meus colegas de turma, por sinal a melhor turma que já participei durante toda a minha história como discente. Fui presenteado com companhia de pessoas maravilhosas, sempre muito dedicadas ao curso e a ajudar os amigos que estivessem passando por momentos de dificuldade.

A palavra que mais reflete esse curso é “união”, e nesse aspecto, não poderia deixar de mencionar, em especial, Kleber Macedo e Domingos Chaves que, nos momentos mais complicados, sempre estiveram ao meu lado e contribuíram de forma significativa para meu sucesso no curso, e meu orientador, Dr. Fábio José Vieira, que me ajudou da forma que pôde e teve muita paciência para lidar com minhas dificuldades. Não poderia deixar de mencionar aqui, também, as viagens que fizemos durante o curso, sempre muito enriquecedoras, não só a nível de conhecimento, mas também de experiências edificantes, que nos serviram de oportunidade para fortalecer, ainda mais, os laços de amizade do grupo.

Outro aspecto que, para mim, foi bastante relevante dentro do curso foram as transformações sofridas. Acredito que ninguém sai de uma experiência dessas da mesma forma que entrou. Pelo menos eu posso afirmar que minha vida agora ganha outros ares, outra cara, outra relevância. Foram os dois anos mais intensos que já passei. Sorrimos muito, nos divertimos ao máximo, aprendemos de forma profunda, conhecimentos que nunca teríamos tido contato em qualquer outro lugar que não fosse ali. Algumas vezes, ficamos tristes e desanimados com receio de não conseguir. Não poderia ser diferente, a intensidade foi proporcional em ambos os extremos.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Início agradecendo a Deus por ter me dado força, determinação e paciência para, mesmo diante das dificuldades, continuar perseverando em busca dos meus objetivos.
- ❖ Sou muito grato por ser filho de Francisco de Assis Macedo e Zenaide Moraes dos Reis Macedo que, com muita dedicação, amor e coragem, deram todo o suporte e educação para que eu chegasse até aqui.
- ❖ Sou grato à minha esposa Solene Maria de Mesquita Sousa Macedo, aos meus filhos, Murilo de Mesquita Sousa Macedo e Miguel de Mesquita Sousa Macedo, e às minhas irmãs Zaiana Macedo e Larisse Macedo, por todo o apoio e por sempre estarem ao meu lado mesmo nos momentos mais difíceis.
- ❖ Agradeço ao meu orientador e amigo Professor Dr. Fábio José Vieira por ter me fornecido o suporte necessário para que eu concluísse o meu trabalho.
- ❖ Agradeço à Universidade Estadual do Piauí e a todos os professores do Profbio-Uespi que, através de seus conhecimentos e dedicação, me ajudaram a amadurecer como ser humano e como professor de Biologia.
- ❖ Agradeço aos amigos da turma que contribuíram muito para o meu desenvolvimento com seus comentários, sempre muito pertinentes, dentro das aulas e, também, pela disposição em ajudar dentro e fora de sala de aula.
- ❖ Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de Financiamento 001.

Epígrafe

*“Opte por aquilo que faz seu coração vibrar...
apesar de todas as consequências.”*

(OSHO)

RESUMO

MACEDO JUNIOR, F. de A. **Utilização do aplicativo WhatsApp como suporte pedagógico a disciplina de Biologia**. 2021. 117 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

Atualmente, existe grande necessidade de se estudar formas de inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) no contexto pedagógico. Nesse estudo, objetivou-se explorar metodologias de ensino alternativas, que pudessem contemplar os recursos tecnológicos de forma a impactar alunos do 1º ano de ensino médio de maneira positiva. Na realização da pesquisa foi adotada abordagem quali-quantitativa, através de questionários diagnósticos e análise de fóruns de discussão em grupos criados no *WhatsApp*, com os alunos da turma submetida à pesquisa. Dentro do trabalho, foram analisados aspectos da educação híbrida, principalmente, na modalidade sala de aula invertida, visto que a tecnologia utilizada foi abordada com base nesses fundamentos. Podemos afirmar, com os dados obtidos, que as tecnologias possuem viabilidade para serem inseridas como modalidades pedagógicas, devido a sua mobilidade, flexibilidade e presença na sociedade. Os alunos do período noturno, que antes tinham dificuldades de realizar atividades fora de sala de aula, encontravam tempos e oportunidades pontuais com a utilização da ferramenta para realizar pequenos fóruns de discussão no grupo de mensagem com base em vídeos com conteúdos de Biologia. O trabalho demonstrou, no que concerne à participação do professor como mediador, que tal mediação não foi aspecto fundamental, pois os alunos, mesmo em momentos em que o professor não participou, conseguiram desenvolver debates relevantes no grupo de *WhatsApp* sobre o tema de Biologia celular. O produto teve como base a utilização da tecnologia para o desenvolvimento de experimentos sobre osmose e a construção de modelos de células vegetais e animais com massa de modelar fora do ambiente da sala de aula.

Palavras-chave: Ensino híbrido. Sala de aula invertida. Tecnologias digitais da comunicação e informação.

ABSTRACT.

MACEDO JUNIOR, F. de A. **Use of the Whatsapp application as a pedagogical support for Biology**. 2021. 117 p. Master's Degree Work (Master in Biology Teaching) - State University of Piauí. Teresina.

Currently, there is a great need to study ways of inserting digital information and communication technologies (DICTs) in the pedagogical context. In this study, the objective was to explore alternative teaching methodologies that could contemplate technological resources in a way that positively impacted 1st year high school students. In conducting the research, a qualitative and quantitative approach was adopted, through diagnostic questionnaires and analysis of discussion forums in groups created on WhatsApp, with the class's students submitted to the research. Within the work, aspects of hybrid education were analyzed, mainly in the inverted classroom modality since the technology used was approached based on these fundamentals. We can affirm, with the obtained data, that the technologies have viability to be inserted as pedagogical modalities, due to their mobility, flexibility, and presence in society. Evening students, who previously had difficulty performing activities outside the classroom, found specific times and opportunities with the use of the tool to hold small discussion forums in the message group based on videos with Biology content. The work demonstrated, with regard to the teacher's participation as a mediator, that such mediation was not a fundamental aspect, because the students, even at times when the teacher did not participate, managed to develop relevant debates in the WhatsApp group on the subject of cell biology. The product was based on the use of technology for the development of experiments on osmosis and the construction of plant and animal cells models with modeling clay outside the classroom environment.

Keywords: Digital communication and information technologies. Hybrid teaching. Inverted classroom.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Conjunto de aspectos considerados como base para a formação do professor: Professores em formação, universidades e escolas da educação básica	29
Figura 2.2 – Triângulo de formação de professor com a proposta de “casa comum” contemplado no modelo de formação do PROFBIO	31
Figura 2.3 – Modelo de formação baseado nos aspectos da “casa comum” que contempla a utilização das ferramentas tecnológicas	32
Figura 4.1 – Formato de execução da proposta nas turmas A e B: Com e sem utilização do aplicativo	56
Figura 4.2 – Descrição da utilização do aplicativo <i>WhatsApp</i> na turma B, com mediação e sem mediação do professor	57
Figura 5.1 – Os alunos promovendo discussões com questionamentos e respostas enquanto algumas dificuldades são apontadas quanto à metodologia aplicada	61
Figura 5.2 – Momento em que a Aluna D manifesta no grupo “Biologia” a necessidade de rever o vídeo postado para a criação de perguntas e respostas	62
Figura 5.3 – Contexto, informação e usuário	66
Figura 5.4 (A) – Desenvolvimento de discussão no grupo “Biologia” com a participação do professor solicitando o retorno da aluna para estimular a interação no grupo	68
Figura 5.4 (B) – Desenvolvimento de discussões no grupo “Biologia” com a participação do professor como mediador	68
Figura 5.5 – Avaliação dos alunos da proposta desenvolvida em sala de aula com as tecnologias virtuais	73
Figura 8.1 (A) – Esquema dos efeitos da osmose em uma hemácia. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia)	106
Figura 8.1 (B) – Esquema do efeito da osmose em uma célula vegetal. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia)	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Descrição das etapas desenvolvidas durante a execução da proposta	57
Tabela 5.1 – Comparativo de notas entre as turmas por período (antes e depois) de intervenção com o uso do <i>WhatsApp</i>	59
Tabela 5.2 – Comparativo do número de participações dos alunos nos turnos manhã, tarde e noite no grupo de discussão no <i>WhatsApp</i>	70
Tabela 5.3 – Resultados do questionário quali-quantitativo quanto a percepção dos alunos sobre o uso e a influência das mídias digitais na educação	75
Tabela 8.1 – Quadro demonstrativo com a divisão organizacional da sequência de ensino por investigação (SEI).	93
Tabela 8.2 – Sugestão de estruturas celulares a serem confeccionadas e identificadas pelos alunos.	104

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1. Notas dos questionários objetivos antes da aplicação pedagógica com recursos tecnológicos	63
Gráfico 5.2. Notas dos questionários objetivos após a aplicação pedagógica com recursos tecnológicos	64
Gráfico 5.3. Percentual de participações dos alunos no grupo com e sem mediação	71
Gráfico 5.4. Número de participações no grupo de discussão “Biologia” dos alunos nos turnos manhã, tarde e noite com e sem mediação do professor	72
Gráfico 5.5. A – Relação de participações dos alunos durante os dias úteis da semana em comparação com o sábado e domingo com mediação do professor	73
Gráfico 5.5. B – Relação de participações dos alunos durante os dias uteis da semana em comparação com o sábado e domingo sem mediação do professor	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Blended Learning – Aprendizagem móvel

CERN – Organização europeia para pesquisa nuclear (em francês: *Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire*)

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

EVA – Entorno virtual de aprendizagem

FGV – Fundação Getúlio Vargas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Intel – Integrated electronics

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio

SAI – Sala de aula invertida

TDICs – Tecnologias digitais da comunicação e informação

UESPI – Universidade Estadual do Piauí

UNESCO – Organização das Nações Unidas Para Educação, Ciência e Cultura

WWW – Word Wide Web

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Paradigmas da Educação	18
2.2 Formação dos Professores para o uso das TDICs.....	26
2.3 Uso das TDICs como suporte pedagógico	38
2.3.1 Aspectos de Educação Híbrida	44
2.3.2 Sala de Aula Invertida	48
2.3.3 O WhatsApp como apoio ao ensino híbrido	50
3. OBJETIVOS.....	54
3.1 Objetivo Geral:	54
3.2 Objetivos Específicos:	54
4. METODOLOGIA	55
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1 Análise do Questionário Diagnóstico.....	59
5.2 Análise de participação nos grupos de <i>WhatsApp</i>	64
5.3 Análise do Questionário sobre a percepção dos alunos quanto à presença das Tecnologias no seu cotidiano.....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
7. REFERÊNCIAS.....	82
8 PRODUTO	90
APÊNDICE A	108
Questionário aplicado aos alunos do 1º ano B da Unidade Escolar Chagas Rodrigues.....	108
APÊNDICE B	112
Questionário diagnóstico (Q-1).....	112
APÊNDICE C	114
Questionário diagnóstico (Q-2).....	114

APÊNDICE D	116
Roteiro (osmose na folha de alface)	116
APÊNDICE E	117
Roteiro (osmose na batata-inglesa)	117
APÊNDICE F	118
Roteiro (construção do modelo de célula animal e vegetal com massa de modelar)	118
ANEXO A	119
Parecer do CEP	120

1. INTRODUÇÃO

As transformações no campo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) têm causado impactos nas esferas cultural, social, e educacional, visto que os conhecimentos estão chegando aos alunos através dos mais variados mecanismos digitais, e o fluxo de transferência de informações, com o advento da internet e a tecnologias móveis, tem se tornado ilimitado. Isso acaba por criar uma demanda educacional, que necessita de reflexão sobre a forma como esses meios interferem na vida das pessoas de forma positiva e/ou negativa.

O acesso crescente aos aparelhos com acessibilidade para informação, de forma ubíqua e ilimitada, sugere que novos estudos sejam feitos pautados nessa relação de dependência entre as pessoas e os meios digitais e, ainda, a interatividade que as TDICs podem proporcionar. Dados da ANATEL (2019) indicaram que o Brasil terminou o mês de março com 228 milhões de celulares e densidade de 108,45 cel/100 hab. A capacidade de penetrância dessas tecnologias no Brasil requer reflexões a respeito da necessidade de criação de propostas pedagógicas que possam usar esses recursos com finalidade didática, ao invés de tratá-los como vilões.

O progresso tecnológico é notável, transformando a forma de organização social e profissional, e a linguagem utilizada na comunicação entre os indivíduos. A mola propulsora dessa mudança são as TDICs. Frizon *et al.* (2015) afirmam que as distâncias físicas e geográficas entre os indivíduos, que antes dificultavam a produção do conhecimento, foram se tornando menos perceptíveis com o surgimento de ferramentas de comunicação.

Existem muitas variáveis que podem influenciar o fluxo contínuo de informações para o desenvolvimento cultural e social das civilizações ao longo da história. Segundo Levy (1999), a forma como a informação é transmitida sofreu muitas variações no decorrer do tempo. O autor aponta quatro momentos distintos quanto ao modo de transmissão, armazenamento e processamento das informações: desenvolvimento da fala, surgimento da escrita, invenção da imprensa e a “cibercultura”. Antes da invenção da escrita, o saber científico produzido em grupos sociais isolados carregava fortes traços dos costumes locais. A divulgação

do conhecimento era feita através da oralidade e a memorização ficava por conta da forma como a narrativa era conduzida, cujo corpo, ritmo, apelo emocional e a combinação dos termos utilizados eram ferramentas que possibilitavam a construção do saber e o garantiam como legado cultural para as gerações futuras (LEVY, 1999).

A codificação dos saberes das sociedades sem escrita carregava a identidade pessoal e coletiva dos personagens envolvidos. O surgimento da escrita permitiu a desvinculação dos saberes, pelo menos parcialmente, no que tange às influências pessoais, tornando-os mais críticos e com certa objetividade na busca de teorias “universais”. Agora o conhecimento era transmitido pelos livros e o intérprete era quem dominava os saberes.

Com a invenção da imprensa de Gutenberg, no século XV, houve uma revolução na produção de livros, cujo acesso era restrito a uma pequena parte da população durante muito tempo. Palfrey e Gasser (2011) afirmam que expansão das tecnologias digitais veio acompanhada de acessibilidade, pois, em poucas décadas, bilhões de pessoas em todo o mundo tinham essas ferramentas à disposição.

É possível afirmar que os educadores têm desafios trazidos pela modernidade, dentre os quais estão as tecnologias na atualidade, que requerem ações humanas para compreender as informações. Vasconcelos e Oliveira (2017) afirmam que, antes mesmo da população ter contato com as tecnologias mais modernas, esta já se encontra defasada devido ao aperfeiçoamento. As técnicas de informação e geração de conhecimento estão sendo modificadas, e a maneira de se comunicar reelaborada na linguagem das TDICs. Portanto, um novo comportamento humano está sendo construído.

Bittencourt e Albino (2017) afirmam que a velocidade com que as tecnologias avançam pode ser motivo pelo qual as instituições de ensino não tenham conseguido acompanhar essa evolução e aproveitar os recursos tecnológicos para construir novas metodologias e/ou recursos de ensino. Dentro desse contexto, surge um desafio para educação e, de forma mais específica, para os docentes. Lima e Moura (2015) afirmam que os professores estão se adaptando ao uso das ferramentas, enquanto a maioria dos adolescentes já tem o domínio da tecnologia e são classificados como nativos digitais.

O termo “nativo digital” foi apresentado pelo norte americano Marc Prensky, em 2001, para classificar pessoas que já nasceram no ambiente da conectividade,

envolvidos pela linguagem digital, cuja rotina é indissociável da presença das TDICs. No atual contexto da educação, estão sendo desenvolvidas pesquisas com propostas de integrar as tecnologias móveis ao processo de ensino aprendizagem. Tais estudos têm como objetivo promover o desenvolvimento de práticas pedagógicas que estejam alinhadas a metodologias críticas e reflexivas, aproveitando um recurso que já faz parte do cotidiano dos “nativos digitais”. Até o presente momento, não existe nenhuma geração que tenha vivido completamente na era digital, mas acredita-se que estamos em um momento de transição (PALFREY; GASSER, 2011). Vivemos na era digital, quando menos esperamos somos surpreendidos por novos objetos que impactam significativamente nossos hábitos e formas de nos comunicar (LINHARES *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o presente estudo se propõe a avaliar o uso de aplicativos de troca de mensagem em sala de aula como ferramenta de apoio ao processo de ensino aprendizagem. A escolha do aplicativo se deve, em grande parte, à sua presença na sociedade, principalmente entre os estudantes, que, por sua vez, se mostram familiarizados com as tecnologias.

Desta forma, o estudo foi organizado em três capítulos que buscam, através de revisão de literatura, e estudo exploratório nas dependências de uma escola da rede pública estadual de ensino médio com alunos do turno da noite, localizada na zona norte da cidade de Teresina-PI, analisar incorporação das TDICs como ferramenta para a construção de metodologias alternativas na prática pedagógica. O primeiro capítulo traz os paradigmas da educação e procura estabelecer uma relação entre as formas tradicionais de ensino e sua defasagem diante dos padrões vigentes na sociedade atual. O segundo capítulo trata da formação do professor como fundamento principal para a integração tecnológica e as práticas educacionais. O terceiro capítulo discorre sobre as TDICs e sua importância como ferramenta pedagógica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção tem como objetivo principal fazer uma discussão teórico/reflexiva sobre o objeto de estudo e, principalmente, a sua relação direta com a educação, considerando que, na atualidade, o tema é muito discutido em vários veículos de comunicação e nas instituições de ensino.

As inovações tecnológicas proporcionam inúmeras mudanças no comportamento da sociedade, além de nos levar a problematizarmos: é correto dizer que vivemos na “era da tecnologia”? Alguns teóricos acreditam que o termo tecnologia contempla mecanismos mais antigos, alguns ainda hoje utilizados, como é o caso do fogo, que foi descoberto há muito tempo e continua sendo de grande utilidade, no entanto, com o passar dos anos teve seu domínio aprimorado devido a outras tecnologias surgidas ao longo do tempo. Cada período histórico possui uma identidade ligada ao desenvolvimento tecnológico correspondente à época. A idade da pedra, a idade do ferro, a invenção da escrita, a idade do ouro, a revolução industrial, a invenção da imprensa, são exemplos de momentos históricos correspondentes ao surgimento de novas tecnologias que permitiram um melhor aproveitamento de recursos naturais e garantiram melhor qualidade de vida às pessoas. Desde que o homem primitivo passou a utilizar ossos, pedras, galhos, troncos de árvores, com o intuito de superar suas fragilidades físicas em relação aos demais animais e fenômenos climáticos, como chuva, frio, neve, dentre outras condições adversas, as tecnologias foram apenas sendo aprimoradas. Nesse sentido, o mais certo seria referir ao momento atual como “era das inovações tecnológicas”. Neste sentido, nosso objeto de estudo pretende avaliar a influência dos dispositivos tecnológicos na educação e não definir nomenclatura, deixaremos essa discussão para outros trabalhos.

2.1 Paradigmas da Educação

Estamos acompanhando um momento bastante delicado na educação brasileira. Além de fatores econômicos, políticos, e sociais, podemos atribuir, também, o fraco desempenho da nossa educação, ao paradigma do ensino

tradicional adotado, quase de forma inquestionável, pela maioria dos profissionais na área de educação. Segundo Nóvoa (2019, p. 2), “[...] a escola revela, sobretudo, uma grande incapacidade para pensar o futuro, um futuro que já faz parte da vida das nossas crianças. [...] parece perdida, inadaptada às circunstâncias do tempo presente, como se ainda não tivesse conseguido entrar no século XXI.”

Não temos interesse em analisar dados estatísticos ou apresentar um modelo novo de educação. Porém, é importante saber como funciona um paradigma e compreender em que aspectos as práticas tradicionais estão sendo insuficientes para contemplar as novas exigências de uma sociedade moderna com estudantes imersos em meios midiáticos. De fato, todos concordam sobre a necessidade de se fazer algumas mudanças. Quais seriam essas mudanças?

Para entender como funciona um modelo de ensino, é necessário discutir alguns conceitos introduzidos por Thomas Kuhn (1970): “paradigma”, “ciência normal”, “crise” e “revolução científica”. Na obra *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn define paradigma como “...as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 1970, p. 13). Ou seja, paradigma é constituído por saberes e fazeres que orientam as práticas científicas em uma comunidade. O conjunto de valores, ideias, e costumes, que estão vinculados as tradições de um povo, fazem parte do paradigma local. Silva e Camargo (2015) atribuem à educação a qualidade de manifestação cultural, que sofre transformações sociais, políticas e econômicas ao longo do tempo.

Neste sentido, a educação como manifestação cultural está vinculada aos paradigmas, portanto, qualquer modificação nos costumes e valores sociais precisa ser analisada do ponto de vista educacional. Tendo em vista o caráter multifacetado e dinâmico da comunidade escolar, Silva e Camargo (2015) afirmam que é necessário analisar o panorama educacional, seja ele nacional ou internacional, sempre levando em consideração o contexto cultural no qual ela está inserido.

Pérez Gómez (2001) define cultura como saberes, crenças, arte, leis, moral, costumes e qualquer hábito adquirido pelo homem enquanto membro da sociedade. Para Silva e Camargo (2015), a cultura é formada por práticas promovidas através das relações sociais que inevitavelmente serão reproduzidas no ambiente escolar. Fica claro que é impossível dissociar as práticas e costumes de uma sociedade da cultura escolar. “Nesse sentido, é preciso observar a relação entre a cultura escolar

e a sociedade, ou seja, em que medida ela se encontra em correspondência com as formas contemporâneas de organização social?" (SILVA; CAMARGO, 2015, p. 170).

Compreender a escola como manifestação cultural implica analisar aspectos históricos, sociais, políticos, e econômicos, como elementos de sua formação organizacional. Ao tentar promover mudanças na estrutura primordial da construção educacional, corremos o risco de negligenciar fatores imprescindíveis para uma reformulação direcionada e organizada dos parâmetros de ensino, caso esses aspectos sejam desconsiderados.

A cultura da comunidade é indissociável da cultura escolar de tal forma que, para estudar a relação entre discurso e prática na educação, é importante identificar o modelo da instituição e o contexto social no qual ela está inserida. Para Silva e Camargo (2015, p. 171),

Diante do turbilhão de mudanças diárias proporcionadas, por exemplo, pelos avanços tecnológicos, é preciso haver coerência entre o discurso e a prática de uma instituição escolar. Para isso, é preciso empreender uma análise mais abrangente, inserindo a instituição no contexto de nossa época e de seu local.

A sociedade atual, apesar de insatisfeita com o modelo de educação vertical, na qual o aluno é conduzido por um processo linear e repetitivo no qual o professor se encontra no centro, criando um circuito relacional previamente determinado, ainda assim promove essas práticas. Deste modo, são necessárias outras formas de fazer educação. Os alunos e a sociedade, segundo Silva e Camargo (2015), estão sujeitos a um desenvolvimento acelerado quanto ao uso das tecnologias, o que está relacionado ao caráter mutante da cultura contemporânea. Isso implica dizer que:

[...] o modelo de ensino vigente não corresponde mais a realidade e as necessidades do contexto sociocultural da história recente. As inovações tecnológicas, os modelos de negócios adotados e em expansão, as novas organizações sociais familiares e as mudanças de paradigmas vindos da modernidade acabaram por engendrar necessidades e posturas mais críticas e profundas do ser humano em formação. (SILVA e CAMARGO, 2015, p. 173)

As alterações resultantes da modernidade tecnológica fazem parte do processo, estando relacionadas à mudança de paradigmas ou revolução científica dentro da educação, a fim de superar o modelo de ensino tradicional. Santos (2009)

afirma que isso ocorre em função dos reflexos de uma política repressiva, que prioriza o acúmulo de conhecimento, em detrimento do saber crítico e reflexivo.

Durante o século XX o paradigma predominante na educação era o *tradicional*, aquele em que se privilegia a obediência, a memorização e a repetição. Neste modelo o professor é uma figura autoritária, pois ele ocupa posição acima da do aluno (relação vertical), ele é quem possui o saber e o transmite para o aluno, cujos conhecimentos prévios não são levados em consideração. Há uma preocupação grande com a questão comportamental, que é um reflexo da situação social e política da época, em que o objetivo era formar pessoas passivas, obedientes e patriotas (SANTOS, 2009, p. 3).

O modelo de ensino tradicional foi eficiente durante muito tempo, pois atendia as necessidades de determinadas épocas. De acordo com as ideias de Thomas Kuhn (1970), esse seria um exemplo de “ciência normal”, no qual todos os questionamentos levantados encontram respostas dentro daquele paradigma vigente, sem se preocupar com novas possibilidades. Para Kuhn (1970) a ciência normal é baseada na premissa de que a comunidade científica sabe como o mundo funciona e acaba por suprimir novidades fundamentais, porque estas subvertam necessariamente seus pressupostos básicos.

Para entender o paradigma atual da educação é imprudente ignorar a cultura escolar e sua perspectiva histórica. De acordo com Silva e Camargo (2015), a escola, em uma visão mais ampla, vem sofrendo mudanças em sua estrutura desde as épocas mais remotas. A partir da revolução industrial, houve a necessidade se formar operários de maneira padronizada e homogênea, o que acabou por desencadear um processo formativo muito próximo da estrutura observada no ensino tradicional. Como apontam Silva e Camargo (2015, p. 172), tal ensino se caracteriza por ser um:

[...] ensino padronizado para crianças diferentes, interações circunscritas ao ambiente de sala de aula, compartimentação das salas por crianças da mesma faixa etária, ritmo de aprendizagem determinado pelo tempo cartesiano e quantificado – expresso pelo relógio, pelo sinal (o mesmo turno das fabricas) - , o conhecimento fragmentado por disciplinas que, muitas vezes, não apresentam conexão umas com as outras e, por fim, a escola no centro da verdade a ser transmitida.

Com o fim da Ditadura Militar, dentre outros aspectos sociais e políticos, surge o modelo democrático com objetivos educacionais diferentes, pelo menos em tese, daqueles que norteavam as práticas até então. Na atualidade, a sociedade passa a necessitar de pessoas com pensamento crítico e reflexivo, capazes de

compreender problemas, produzir argumentos e ações positivas, combatendo a concentração de poder nas mãos de poucos e com capacidade de mobilização em favor de direitos sociais, visto que o modelo tradicional não atende mais as exigências da nova conjuntura social, política e educacional. Abriu-se, assim, espaço para o surgimento de novas ideias, o que, segundo Santos (2009), acentuou o descrédito do modelo de educação tradicional predominante.

Esse momento, de acordo com Kuhn (1970), corresponde a crise científica ou anomalia, cujo início ocorre quando os saberes e fazeres desenvolvidos pela comunidade científica não conseguem responder aos questionamentos, ou seja, quando, de alguma maneira, a natureza viola os paradigmas vigentes que governam a ciência normal. Para Bartelmebs (2012, p. 356), "...anomalias provocam desajustes nas teorias vigentes, o que leva a um sentimento de *funcionamento defeituoso* da teoria que promove uma crise no paradigma e serve de pré-requisito a revolução" (grifo no original). Embora surjam anomalias, somos levados por nossas crenças e julgamentos a tentar adequar qualquer hipótese nova à verdade científica mais aceita. Caso a anomalia persista, devemos buscar outros caminhos, abrir espaço para novos paradigmas, e esse processo de transição se chama revolução científica.

Quando a instituição não atende as demandas criadas pela sociedade, sempre haverá pressão no sentido da mudança, esse mecanismo é o meio promotor da revolução científica. A educação brasileira está em crise, sendo necessário buscar modelos e práticas que possam responder aos anseios de uma sociedade moderna, nascida em ambiente digitalizado, no qual os livros perderam o protagonismo, e a nuvem passou a ser referência de armazenamento e fornecimento de informações, cujo acesso pode ser livre e ilimitado.

Para Kuhn (1970), é assim que as revoluções científicas tem início, quando surge um sentimento crescente de que o paradigma atual deixou de funcionar adequadamente na exploração de aspectos da natureza recém descobertos. Como aponta Nóvoa (2019, p. 2),

[...] a escola revela-se incapaz de responder aos desafios da contemporaneidade. O modelo escolar está em desagregação. Não se trata de uma *crise*, como muitas que se verificaram nas últimas décadas. Trata-se do fim da escola, tal como a conhecemos, e do princípio de uma nova instituição, que certamente terá o mesmo nome, mas que será muito diferente.

O modelo construtivista, baseado nas ideias de Jean Piaget, já existe há muito tempo. Nesse contexto, o professor sai da posição superior e passa a ocupar o mesmo patamar do aluno, ou seja, a relação passa a ser horizontal. O aluno é visto como centro do processo de ensino e de aprendizagem e, desta forma, construtor de conhecimentos, e o professor tem o papel de tutor ou mediador do conhecimento. Esse momento, nas palavras de Santos (2009, p. 4), pode ser visto como uma revolução científica na educação, "...período esse em que se muda a forma de olhar para o real. E os velhos paradigmas, aos poucos, vão sendo substituídos pelos novos."

Porém, apesar dos esforços de muitos educadores em aplicar novas metodologias, os resultados nem sempre são os esperados. A ação voltada à melhoria da qualidade do ensino já acontece há muito tempo. Entretanto, como afirma Duso (2015, p. 78):

Partindo dessa mudança de paradigma, hoje se faz necessário inventar novos métodos educacionais, que não sejam baseados apenas na transmissão do conhecimento, mas que correspondam e atendam à sociedade aprendente, que assuma esse novo desafio de construção do conhecimento (DUSO, 2015, p.78).

As mudanças mais profundas que ocorrem na sociedade, segundo o autor, têm início a partir de uma crise. Quando surge um resultado diferente do que era previsto, mesmo depois de reiteradas tentativas de justificar a anomalia através de procedimentos conhecidos, sem obter sucesso, tem início as investigações extraordinárias que finalmente conduzem a profissão a um novo conjunto de compromissos (KUHN, 1970). A educação brasileira já passa por transformações há muito tempo, ou pelo menos, os estudiosos da área já se encontram debruçados sobre os problemas da educação, tentando encontrar soluções, há mais de meio século. Silva e Camargo nos alertam:

Há uma crise na educação brasileira atribuída a má qualidade de ensino, entendida como a implicação de um conjunto de fatores, agravados ao longo dos anos, por uma política de sucateamento e mercantilização do ensino no país. (SILVA;CAMARGO, 2015, p. 171).

Além da crise já mencionada, estamos vivenciando um momento bastante delicado, não apenas a nível nacional, mas um problema de proporções globais. O mundo foi surpreendido, desde janeiro de 2020, por uma crise provocada por um

vírus (SARS-CoV-2), causador da COVID-19. Devido aos impactos da crise na saúde pública, levantaremos uma discussão que está ligada ao objeto principal do trabalho, que são as ferramentas tecnológicas e a educação.

No enfrentamento da pandemia, no que tange à educação, o que se tem observado é o uso de plataformas digitais e ferramentas tecnológicas, não como forma de substituir o ensino presencial, mas como alternativa para mediar o ensino, manter o andamento do calendário curricular, e cultivar o hábito diário dos alunos de estudar. Apesar de ser uma medida emergencial, a crise pode ser vista como oportunidade para reavaliar a importância das tecnologias e sua aplicabilidade no processo educacional.

O momento pegou todos de surpresa, e com os sistemas de ensino não foi diferente. Podemos citar, como exemplo de setores impactados: atividade econômica, lazer, educação, saúde, cultura etc. Sasaki (2020) afirma que, para a educação, podemos pensar em um futuro no qual a mediação do ensino, através das mídias tecnológicas, passe a receber olhares mais atentos, pois a situação atual acaba por revelar relevância social das tecnologias, muito maior do que se acreditava.

De acordo com a UNESCO (2013, p. 24):

[...] depois de uma enchente ou de uma guerra, em muitos casos, os estudantes podem utilizar recursos educativos e conectar-se com professores e outros estudantes por meio de aparelhos móveis, mesmo quando as escolas e universidades estão fechadas ou não oferecem segurança. [...] Os aparelhos móveis podem, assim, ajudar a assegurar a continuidade da educação durante tempos de crise.

Analisando a crise por outra perspectiva, podemos observar que, além da utilização de ferramentas tecnológicas, houve aumento na participação dos pais na educação dos filhos. Os pais estão interagindo e aprendendo com as aulas através das mídias tecnológicas junto com os filhos, criando um novo modelo de educação. O fato de estarem todos em casa proporciona momentos de colaboratividade entre os familiares e/ou responsáveis pelos alunos durante as vídeos-aula.

Exemplos de situações semelhantes podemos encontrar nas palavras de Bergmann e Sams (2016, p. 27), que relataram o envolvimento dos pais nas atividades dos filhos em trabalhos com o uso da sala de aula invertida e as tecnologias digitais: “Ocorre que muitos pais assistiam aos vídeos e aprendiam

ciências junto com seus filhos. Isso gerou discussões interessantes entre filhos e pais sobre o conteúdo de nossas aulas, fato que por sua vez repercutiu em todo os Estados Unidos...”

O modelo de ensino baseado em práticas tradicionais precisa ser reavaliado. O processo de aprendizagem atual requer atenção especial para adequação às mudanças sociais e culturais. Não se pode mais viver a educação negligenciando as tecnologias digitais, existe um mundo novo que precisa ser vivenciado em todos os seus aspectos. É necessário se reorganizar, aproveitar as formas de interação social, para construir novas competências na educação. Os modelos de ensino estão ultrapassados, pois os velhos conceitos e costumes são incapazes de solucionar os problemas vivenciados pela educação atual. Para Mercado (1999, p. 18):

As novas tecnologias poderão ser empregadas para criar, experimentar e avaliar produtos educacionais, cujo alvo é avançar em novo paradigma na educação, adequando a sociedade da informação para redimensionar os valores humanos, aprofundar as habilidades de pensamento e tornar o trabalho entre mestre e alunos mais participativo e motivador.

A incorporação das novas tecnologias como ferramentas educativas tem desafiado os profissionais da educação. Porém, ainda existe resistência por parte dos docentes em adotar essas novidades em sala de aula, pois, embora tenham diminuindo, ainda nos deparamos com barreiras que dificultam a incorporação desses recursos de forma efetiva.

Quando tecnologias de ensino tradicionais são substituídas por outras mais modernas, a essência do fazer pedagógico permanece, muitas vezes, intocável. Um exemplo é a substituição do quadro negro ou branco, dependendo da escola, pelo uso do *Datashow*, lousa digital, internet, vídeos etc. o que não configura o uso desses recursos atrelados às metodologias que contemplem as individualidades dos alunos da sala. Segundo Pires (2015), essa prática apenas contribui para camuflar uma aula tradicional, que ainda preserva o professor no centro da transmissão do conteúdo controlando todas as ações, no papel de ator principal, e os alunos como passivos do processo. Segundo Frizon *et al.* (2015), a tecnologia em si não é o essencial, o essencial é a forma como ela é utilizada. Como afirma Kenski (2003, p. 41):

Não é possível pensar na prática docente sem pensar na pessoa do professor e em sua formação, que não se dá apenas durante seu percurso nos cursos de formação de professores mas durante todo o seu caminho profissional, dentro e fora da sala de aula. Antes de tudo, a esse professor devem ser dadas oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre sua identidade pessoal como profissional docente, seus estilos e seus anseios.

Construir práticas pedagógicas viáveis e relevantes, através do uso do aplicativo, requer competências dos professores que perpassam por formação inicial e continuada mais adequada. O que a torna mais efetiva é a (re)configuração, de modo que permita ampliar sua aplicabilidade e criar práticas pedagógicas que possibilitem maior interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

O mundo globalizado e suas múltiplas culturas e relações sociais multifacetadas criam contornos educacionais que demandam práticas pedagógicas planejadas e desenvolvidas mediante novos paradigmas. Nesse sentido, os processos de formação necessitam ser redimensionados, de modo que possibilite a ocorrência de intervenções didático-pedagógicas mediante a utilização de Entorno Virtual de Aprendizagem (EVA), com experiências efetivas que atendam as expectativas dos sujeitos implicados no processo (ZWIEREWICZ; COPPETE, 2009).

2.2 Formação dos Professores para o uso das TDICs

Ao analisar os paradigmas que surgem como consequência das mudanças que a sociedade contemporânea vem passando, fica claro que as novas TDICs estão promovendo alterações em diversas áreas da sociedade e da atividade humana. Os educadores precisam estar atentos a essas mudanças e tentar descobrir qual seria o seu papel na construção de um ensino que contemple múltiplas linguagens e permitam o uso de canais alternativos de comunicação. Nesse contexto, Frizon *et al.* (2015) entendem que é necessário repensar as formas de ensinar, assegurando que os alunos possam construir o próprio conhecimento de forma crítica, reflexiva e em acordo com os novos paradigmas educacionais.

Ante o exposto, a escola tende a ser a instituição centralizadora das discussões que giram em torno do fazer pedagógico associado às inovações tecnológicas. Com a incorporação de um novo ideário que possa recriar o cenário educacional, as escolas

assumem a responsabilidade de fomentar o processo de inclusão digital. Nesse contexto, a formação inicial e continuada do professor, que valide a utilização das TDICs, passa a ser fundamental nesse cenário educacional. Para Frizon *et al.* (2015), a presença da tecnologia no contexto educacional pede reflexões no fazer pedagógico, o que requer ações e políticas de formação inicial e continuada consistentes, emergindo em mudanças no cenário educacional que contemplem avanços no conhecimento tanto do professor quanto do aluno.

A formação do docente é tópico fundamental no que tange a inclusão das TDICs como ferramentas de apoio ao processo de ensino e da aprendizagem. Ao levantar essa discussão, podemos colocar em evidência as fragilidades e potencializar fatores que justificam sua incorporação. De acordo com Tenório *et al.* (2016), o contato de alguns professores, durante a graduação, com disciplinas voltadas para o uso de TDICs foi fundamental para que eles buscassem mais informações na área, porém não o suficiente para promover a inclusão em sala de aula como ferramenta pedagógica.

Ainda de acordo com Tenório *et al.* (2016), mesmo os docentes que buscam aperfeiçoamento, que lhes permitam promover mudanças na prática pedagógica, enfrentam dificuldades, tais como: falta de tempo devido a carga horária elevada, falta de recursos para custeio de cursos, falta de incentivo do poder público, falta de estímulo pelos alunos, do próprio corpo gestor e, ainda, infraestrutura deficiente.

Assim, a formação continuada do professor não deve ser apenas um meio de acumular conhecimentos, é importante também olhar o profissional como pessoa que tem anseios, dúvidas e incertezas que, às vezes, se refletem na relação em sala de aula. Mercado (1999) traz a formação continuada como ação a ser desenvolvida de forma reflexiva e crítica, buscando a construção permanente da identidade pessoal e profissional, em interação mútua. Nesse mesmo sentido, Nóvoa (2009) afirma que, ao longo dos últimos anos, o professor é a pessoa, e que a pessoa é o professor. Portanto, é impossível separar as dimensões pessoais e profissionais, pois ensinamos aquilo que somos e que, naquilo que somos, se encontra muito do que ensinamos.

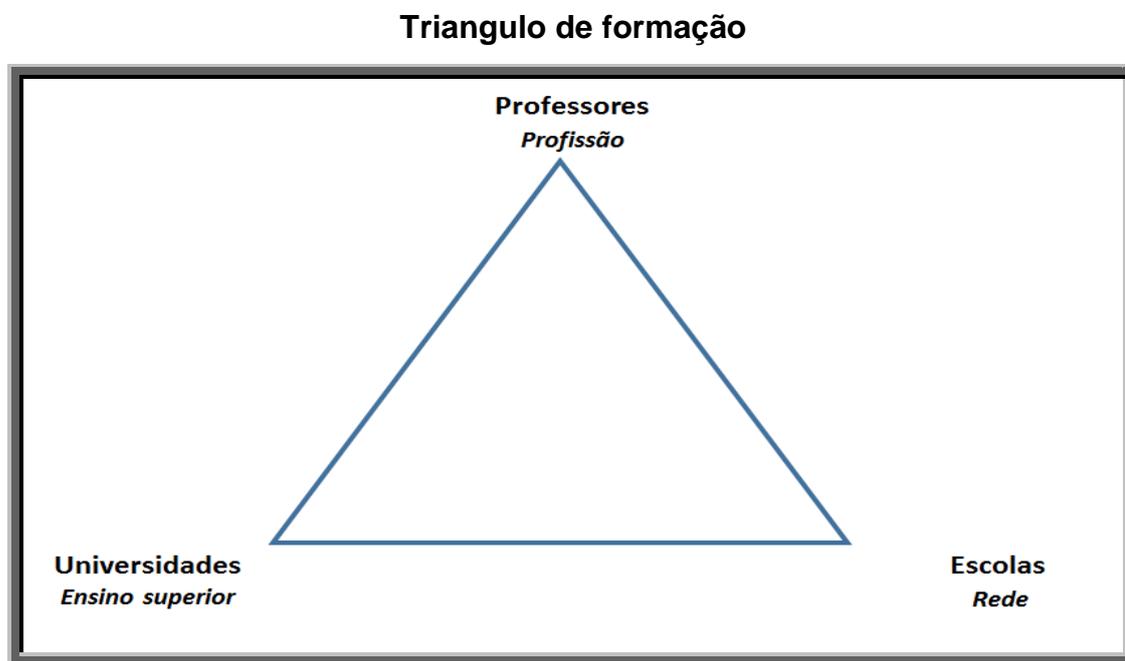
Podemos considerar que para separar as práticas pedagógicas das modalidades didáticas de ensino seja necessário que os professores e formadores repensem sobre suas ações como um grupo de fatores que trabalham de forma conjunta: conteúdos, métodos e técnicas de ensino, recursos didáticos e tendências

pedagógicas, dentro do contexto histórico da educação e do ambiente escolar. A formação do professor, segundo Nóvoa (2019), ocorre cotidianamente, mediante seleção de conteúdos e estratégias que contribuam para a construção pedagógica adequada às necessidades do aluno, baseada em reflexões sobre o fazer docente em sala de aula.

Para que as tecnologias possam ser inseridas na educação, é necessário que a ação reflexiva ocorra com a utilização das TDICs, aproveitando a oportunidade, para propor práticas que a envolvam no processo pedagógico. Visto que esses recursos já se tornaram parte do cotidiano dos alunos, podemos fazer uso deles e dar início ao processo de desmistificação. Ou seja, transformar um recurso que ocupa boa parte do tempo da vida das pessoas em ferramenta pedagógica importante. Nóvoa (2019, p.7) coloca como prioridade a formação continuada dos professores para a construção de práticas reflexivas, ao afirmar que a promoção de mudanças requer a construção de um “novo ambiente para a formação dos professores”, pois a formação inicial atual e o ambiente escolar, que recebe os novos docentes, não são propícios à formação dos professores no século XXI. “Precisamos reconstruir esses ambientes, tendo sempre como orientação que o lugar da formação é o lugar da profissão”.

No que tange as práticas pedagógicas, qualquer mudança ou surgimento de novos parâmetros sempre encontraram algum tipo de resistência, não é fácil construir políticas de formação que conduzam à renovação das práticas e dos processos de trabalho. Essa dificuldade impõe, segundo Nóvoa (2019), a necessidade de compreender a importância da formação continuada em três aspectos, que ele chamou de “triângulo de formação”: profissionais, universitários e escolares (Figura 2.1).

Figura 2.1. Conjunto de aspectos considerados como base para a formação do professor: Professores em formação, universidades e escolas da educação básica.



Fonte: Nóvoa (2019).

Perrenoud (2007, p. 23) corrobora com Nóvoa (2019) quanto à necessidade da participação das três esferas na promoção da mudança, pois, para ele, "...as instituições de formação devem criar parcerias mais amplas e equitativas com os estabelecimentos escolares e com os professores que acolhem os estagiários."

O currículo dos cursos de licenciatura oferecidos pelas universidades, atualmente, não contempla a formação dos professores de forma a inseri-los no ambiente de prática pedagógica de forma efetiva. Podemos observar uma desconexão entre as aulas desenvolvidas nas escolas, pelos profissionais recém formados, e a proposta dos cursos de graduação. Nas palavras de Perrenoud (2007, p. 21), "...vários programas de formação inicial limitam-se a criar um vínculo entre os saberes universitários e os programas escolares, o que não é inútil, porém ocupa um grande espaço no currículo, em detrimento de saberes didáticos, pedagógicos e sociológicos mais próximos das práticas."

Para Nóvoa (2019, p.7),

Em muitos discursos sobre a formação de professores há uma oposição entre as universidades e as escolas. Às universidades atribui-se uma capacidade de conhecimento cultural e científico, intelectual, de proximidade com a pesquisa e com o pensamento crítico. Mas esquecemo-

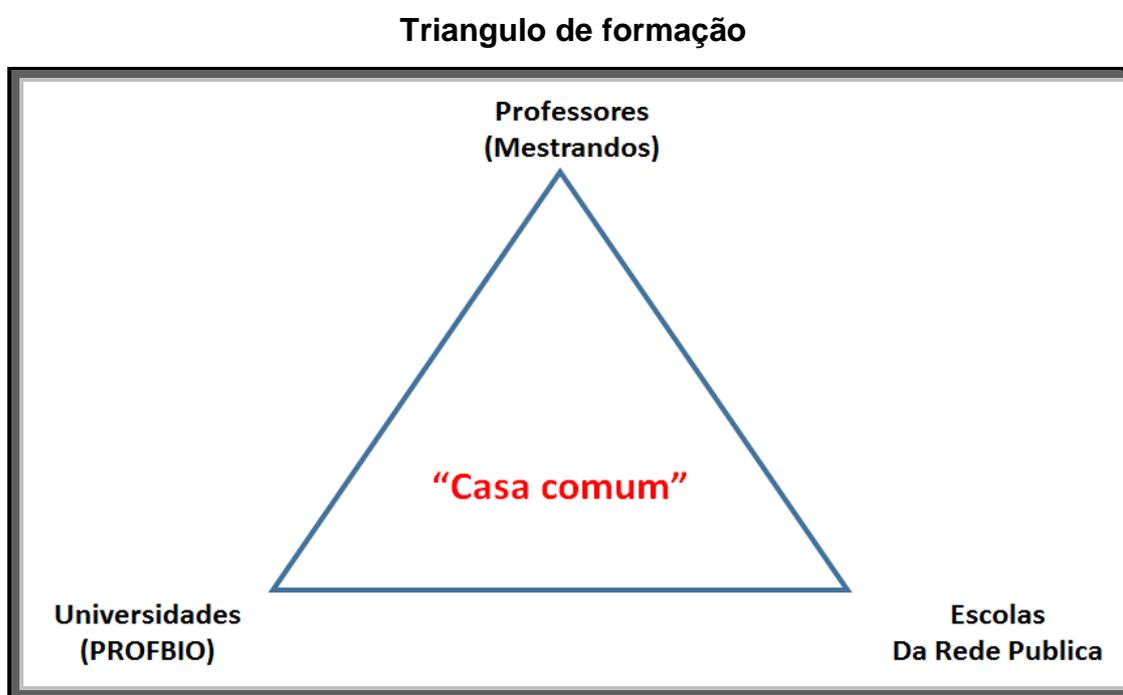
nos de que, por vezes, é apenas um conhecimento vazio, sem capacidade de interrogação e de criação. Às escolas atribui-se uma ligação à prática, às coisas concretas da profissão, a tudo aquilo que, *verdadeiramente*, nos faria professores. Mas esquecemo-nos de que esta prática é frequentemente rotineira, medíocre, sem capacidade de inovação e, muito menos, de formação dos novos profissionais.

O Mestrado Profissionalizante no Ensino de Biologia (PROFBIO) pode ser citado como exemplo de programa que promove a capacitação de professores com base nos três aspectos colocados por Nóvoa (2019) como imprescindíveis para uma formação continuada para professores. O programa busca atender as necessidades da educação com propostas inovadoras de planejamento e de promover o ensino. O projeto tem, como objetivo inicial, capacitar o profissional para melhorar o ensino de Biologia nas escolas de nível médio da rede pública do Brasil, através de novas metodologias desenvolvidas pelos próprios profissionais durante a formação. De acordo com o Edital do Exame Nacional de Acesso ao Mestrado Profissional (PROFBIO), 2018, item 2.1:

Ele tem como objetivo a qualificação profissional de professores de Biologia em efetivo exercício de docência no Ensino Médio, visando à melhoria do desempenho do professor em sala de aula, tanto em termos de conteúdo como em relação às estratégias de facilitação do processo de ensino-aprendizagem da Biologia como uma ciência experimental (UFMG, 2018, p. 2).

Para isso, o trabalho conta com os mestrandos (professores), infraestrutura física e recursos humanos oriundos das Universidades credenciadas junto ao programa, suporte tecnológico, através de plataforma digital, para a realização de trabalhos via internet, visto que o curso é realizado na modalidade híbrida de ensino, e o local de trabalho dos mestrandos (escolas públicas), onde a pesquisa é conduzida de forma reflexiva com os escolares da educação básica (Figura 2.2)

Figura 2.2: Triângulo de formação de professor com a proposta de “casa comum” contemplado no modelo de formação do PROFBIO



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Nóvoa (2019)

Nóvoa (2019) defende a criação de um terceiro espaço, a “casa comum”, no qual professores universitários, professores da educação básica, e as escolas da rede de ensino básico possam se reunir para compartilhar experiências e promover a formação continuada do professor de forma colaborativa. Ou seja, o autor defende que programas de formação continuada, semelhantes ao que está sendo desenvolvido no formato do PROFBIO, sejam difundidos.

Precisamos, nessa casa comum, do conhecimento dos conteúdos científicos das disciplinas (Matemática, Biologia, História...), pois quem os desvaloriza comete um erro fatal. Se não dominarmos estes conteúdos, as mais sofisticadas técnicas de ensino de pouco nos servirão. Precisamos, também, do conhecimento científico em Educação, dos fundamentos às didáticas, à psicologia e ao currículo, e a tantos outros assuntos. Mas esses dois tipos de conhecimento são insuficientes para formar um professor se não construírem uma relação com o *conhecimento profissional docente*, com o conhecimento e a cultura profissional dos professores (NOVOA, 2019, p.9).

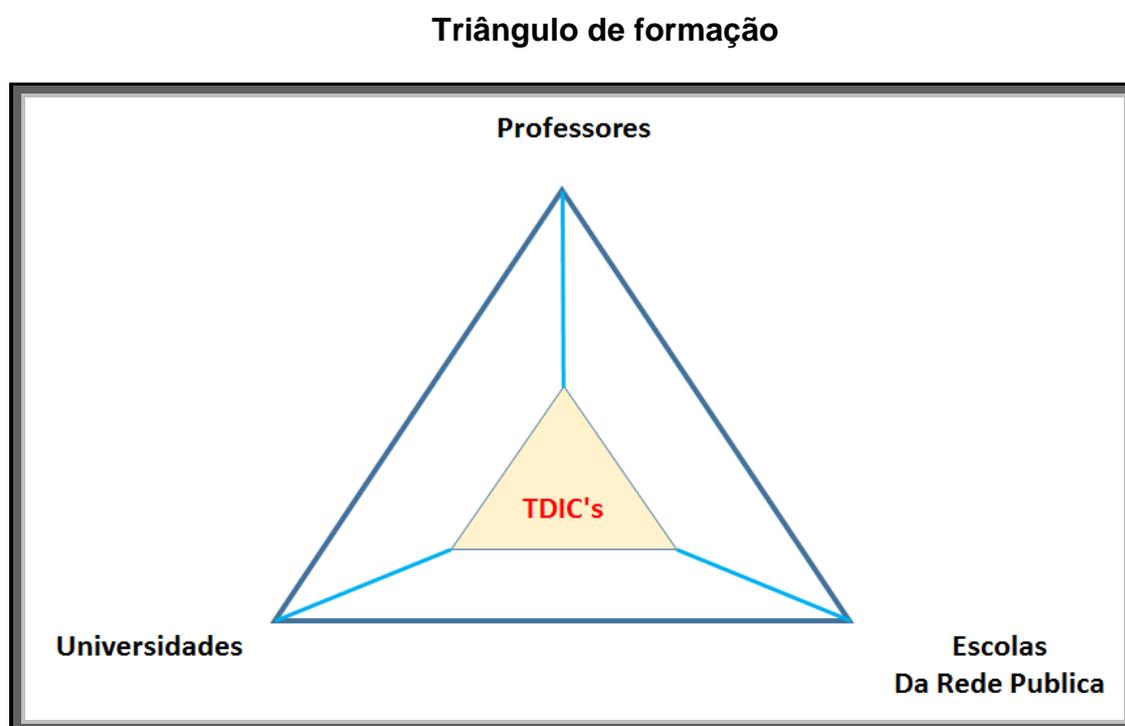
Se compararmos a proposta de formação continuada defendida por Nóvoa (2019) com o formato utilizado no mestrado profissional, observados os aspectos do triângulo de formação, podemos ter uma visão mais ampla do que seria, a princípio,

a “casa comum”. Dialogando com Nóvoa (2019), Moran (2018, p. 8) afirma que “sozinhos podemos aprender a avançar bastante; compartilhando, podemos conseguir chegar mais longe e, se contamos com a tutoria de pessoas mais experientes, podemos alcançar horizontes inimagináveis.”

Nesse mesmo sentido, Perrenoud (2007, p. 23) defende a criação da unidade de formação voltada para a construção reflexiva de práticas pedagógicas pautadas na prática docente: “Tal fato provavelmente suscitaria um questionamento da ideia de aulas e de estágios, que seriam substituídos por unidades de formação especificamente concebidas para articular teoria e prática em um domínio temático delimitado”.

À medida que defendemos a formação continuada como prioridade para a melhoria da educação no Brasil, não podemos deixar de fora a inclusão dos recursos tecnológicos (Figura 2.3). A construção do saber, no século XXI, não pode acontecer de forma dissociada das tecnologias, cujas possibilidades são ampliadas com a presença das TDICs no contexto educativo.

Figura 2.3. Modelo de formação baseado nos aspectos da “casa comum” que contempla a utilização das ferramentas tecnológicas



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Nóvoa, (2019)

A “casa comum” é lugar universitário, mas tem ligação com a profissão docente, que funciona com a articulação entre a universidade e a sociedade (escolas e professores), ambiente em que ocorre a formação do professor e a valorização da profissão docente.

Para Perrenoud (2007, p. 27):

Não é possível pretender uma transposição didática próxima das práticas, trabalhar a transferência e a integração, adotar um procedimento clínico, aprender por meio de problemas e articular teoria e prática sem construir uma forte parceria entre a instituição de formação dos professores e as atividades de campo.

Segundo Moran (2018, p. 8), “É a aprendizagem-serviço, em que os professores, os alunos e as instituições aprendem interagindo com diversos contextos reais, abrindo-se para o mundo e ajudando a modificá-lo.”

Ante o exposto, a formação inicial e continuada do professor deve ser considerada como integrante da cadeia de ações que estão diretamente relacionadas com a construção do fazer pedagógico. De acordo com Mercado (1999), essa perspectiva de formação docente envolve processos de transformação na estrutura educacional que vai desde a formação/profissionalização até a efetivação dos meios de trabalho políticos, financeiros e ideológicos.

As tecnologias digitais promovem novas formas de se comunicar e interagir. Frizon *et al.* (2015) afirmam que é necessário repensar o ensino de modo que a escola seja redimensionada para atender as demandas atuais. Para Perrenoud (2007, p. 29):

É preciso acabar com as formações que misturam filosofia, pedagogia e psicologia em uma vaga reflexão sobre a “educação”, e também com os aportes essencialmente disciplinares – cursos de psicologia cognitiva, história ou sociologia da educação –, para constituir objetos de saber e de formação transversais, coerentes e relativamente estáveis.

Os cursos superiores devem integrar na proposta curricular a formação dos futuros docentes para o uso eficaz das tecnologias digitais, de modo a ser facilitadoras do uso no processo de ensino e da aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de novas capacidades cognitivas e comportamentais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996) trata dos tipos e modalidades dos cursos de formação inicial de professores, desse modo expresso:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. § 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009). § 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009). § 3º A formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009). § 4º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013).

Assim, a LDBEN garante a formação dos professores em instituições de ensino superior promovida pelo poder público, preferencialmente na modalidade presencial, não havendo a possibilidade de tal educação ocorrer à distância, mediada pelos recursos tecnológicos, embora tais recursos possam subsidiá-la.

Existe uma demanda crescente de profissionais da área da educação que trabalhem de forma motivadora no intuito de inserir novas ferramentas nas práticas educacionais. No entanto, segundo Lopes (2016), a formação incipiente dos professores no uso das TDICs, associada à tendência de inserção dessas ferramentas de forma compulsória, acaba criando um cenário de aversão ao uso dos recursos tecnológicos no cotidiano do professor. Thurler (2007) afirma que, para lidar com novas metodologias, é necessária a criação de modelos que não se adequem mais ao formato sequencial de ensino, com sucessão rígida de lições e fichas de trabalho, mas que criem diferentes arranjos e situações de aprendizagem que contemplem a heterogeneidade da turma pelos docentes.

Em contradição a essa ideia, observamos que a preparação didática dos professores para o uso das tecnologias é insuficiente ou inadequada. Os cursos de aperfeiçoamento passam a ideia de capacitação como forma de qualificação para domínio do uso de programas educacionais e aquisição de informações técnicas sobre o manuseio das ferramentas. De acordo com Kenski (2003, p. 65),

As habilidades docentes a serem adquiridas compreendem não apenas a capacitação para o uso dos programas e *softwares* disponíveis no mercado, mas o conhecimento operacional do *hardware*, a capacidade de produção de *softwares* e a utilização das redes em novas e criativas aplicações pedagógicas (KENSKI, 2003, p. 67).

Neste sentido, o aprimoramento e a adaptação são características necessárias para a atuação do professor na atualidade. De acordo com Lopes (2016), cabe ao poder público investir em infraestrutura e subsídios materiais que possam promover a construção de um ensino alinhado com as novas tendências. No entanto, não isenta o profissional de prover sua própria formação quando a primeira opção não for disponibilizada. Kenski (2003) afirma que “novas tecnologias e velhos hábitos não combinam”, corroborando a importância da formação continuada se fazer presente no desenvolvimento do docente.

A formação continuada e permanente é requisito necessário para corrigir as falhas na graduação, e reparar as incompatibilidades no que tange as competências com relação ao manuseio das tecnologias e sua utilização na educação contemporânea. Assim, cabe ao professor dominar e construir habilidades com as ferramentas tecnológicas que possibilitem sua inclusão ao trabalho docente. Como afirma Thurler (2007, p. 89):

Para ter êxito nessa operação difícil e delicada, hoje sabemos que é primordial que os professores não sejam mais vistos como indivíduos em formação, nem como executores, mas como atores plenos de um sistema que eles devem contribuir para transformar, no qual devem engajar-se ativamente, mobilizando o máximo de competências e fazendo o que for preciso para que possam ser construídas novas competências a curto ou médio prazo.

Até o exposto, constata-se que a não observância pode comprometer o processo de ensino aprendizagem, visto que as TDICs, em especial as redes sociais on-line, dispõem de mecanismos que possibilitam a interatividade e a colaboratividade dentro e fora da sala de aula. Nesse sentido, Moran (2018, p.9) afirma que “...se a educação formal quiser continuar sendo relevante, precisa incorporar todas essas possibilidades do cotidiano aos seus projetos pedagógicos. Incorporar os caminhos individuais de aprender, os colaborativos e os de orientação”.

A resolução CNE/CP nº1, de 18 de fevereiro de 2002, institui Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, e de graduação plena. Em suas orientações, no artigo 2º, inciso VI, trata do uso das tecnologias na educação (BRASIL, 2002, p.1).

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para: I - o ensino visando à aprendizagem do

aluno; II - o acolhimento e o trato da diversidade; III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV - o aprimoramento em práticas investigativas; V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

As DCN já manifestam a importância da utilização das tecnologias nas práticas pedagógicas. Para que essa proposta se torne viável, é necessário investimento na formação do professor para que esse adquira competências para o desenvolvimento de novas modalidades de ensino. Thurler (2007) defende metodologias de formação pautadas na construção crítica em torno de situações problemas.

como assim? para o uso efetivo? consegue operar as transformações necessárias, na medida em que eles próprios fundamentam-se nos mesmos princípios que deveriam ajudar a superar: centralidade dos saberes pontuais, ao invés de construção de competências complexas; dispositivos baseados essencialmente na transmissão, ao invés de condutas assentadas em situações-problema e na ativação dos aprendizes. (THURLER, 2007, p.91)

Dentre os fatores que dificultam esse tipo de trabalho, são apontados pelos professores a falta de tempo para estudar e rotina de trabalho intensa, como obstáculos para a formação continuada. Uma proposta viável para suprir as demandas por cursos que se adequem à disponibilidade de tempo e horários dos profissionais da educação seria a educação a distância (EAD). As ferramentas tecnológicas, em conjunto com a grande rede, podem se revelar como opção viável para se trabalhar a qualificação dos professores sem afetar a dinâmica de trabalho semanal. No que concerne a EAD, Levy (1999, p.170) destaca:

Os especialistas nesse campo reconhecem que a distinção entre ensino *presencial* e ensino *a distância* será cada vez menos pertinente, já que o uso das redes de telecomunicações e dos suportes multimídia interativos vem sendo progressivamente integrado as formas mais clássicas de ensino.

Para aqueles professores cujo tempo é escasso, um suporte como a internet, que permita a interação de acordo com sua conveniência, se mostra como recurso poderoso no desenvolvimento de cursos de aperfeiçoamento. Nesse sentido, Mercado (1999) fala que a utilização da internet na educação permite modos de ensinar e aprender totalmente diferentes das práticas tradicionais. O ensino no

formato EAD é beneficiado pela combinação das redes de comunicação com as tecnologias móveis.

O desenvolvimento de práticas, que estejam alinhadas com propostas pedagógicas críticas e reflexivas, precisa operar em conjunto com a formação inicial e continuada dos professores, pois o uso de metodologias que contemplem modelos alternativos e recursos didáticos inovadores depende do trabalho criativo e reflexivo do professor na sua prática diária. Para Kenski (2003), é necessário oportunidade de se familiarizar com as novas tecnologias educacionais para compreender limites e possibilidades de aplicação e, ainda, escolhas que contemplem conhecimento, nível de complexidade, realidade dos educandos e o tempo disponível para sua aplicação.

O domínio das novas tecnologias educativas pelos professores pode lhes garantir a segurança para, com conhecimento de causa, sobreporem-se às imposições de programas e projetos tecnológicos que não tenham a necessária qualidade educativa. Criticamente, os professores vão poder aceitá-las ou rejeitá-las em suas práticas docentes, tirando o melhor proveito dessas ferramentas para auxiliar o ensino no momento adequado. (KENSKI, 2003, p.42).

Para podermos alinhar discurso e prática, no contexto atual da educação, é importante considerar a implantação das TDICs como modalidades de ensino a serem desenvolvidas de forma planejada e que, de preferência, essa transição seja promovida em concordância com o desenvolvimento de programas de formação continuada que atendam às necessidades dos estudantes de hoje, que chegam as escolas adaptados à cultura de conectividade. Como nos aponta a análise do Horizon Project (2012, p. 22):

As escolas brasileiras não estão atualmente preparadas para tais estudantes e não estão se adaptando tão rápido como poderiam. Os programas de formação inicial de professores precisam integrar a tecnologia adequadamente com a pedagogia. Os recém-formados devem ter uma mínima compreensão de como as tecnologias comumente utilizadas fora das escolas podem ser aplicadas no ensino e no aprendizado.

As constantes mudanças na sociedade, na forma como interagem e trocam informações, têm revelado, ao longo dos últimos anos, distanciamento entre a realidade tecnológica nas práticas individuais e o contexto educacional atual. São necessários esforços contínuos no sentido de promover o equilíbrio entre as situações, pois a formação continuada se mostra como fundamental na busca de

meios que possam suprir a carência de modalidades de ensino enriquecidas com uso das TDICs.

2.3 Uso das TDICs como suporte pedagógico

A adoção de TDICs na educação envolve a análise do impacto de algumas questões estruturais fundamentais para sua concretização. O que são as TDICs? Que tipo de aluno vai ter acesso a esses meios? Com que finalidade? Que alterações curriculares acarretarão essas transformações? Que formação será necessária aos professores que vão atuar com os novos meios?

As tecnologias apresentam grande variedade de recursos que podem ser utilizados e orientam a proposta de ensino diferente do tradicional. A implementação das TDICs não pode ocorrer de forma aleatória. Para Saccol, Sclemmer, e Barbosa (2011, p. 2), “Não basta ter acesso a novas tecnologias que possam ser usadas de forma combinada; é preciso, sobretudo, saber como utilizá-las para propiciar a aprendizagem dos sujeitos”. Em consonância com essas exigências, Kenski (2003, p.64) ressalta a importância de reformulação das propostas pedagógicas, com novas metas e metodologias que proporcionem aprendizados amplos, com situações desafiadoras a serem criadas e desenvolvidas por profissionais ousados e dedicados, que tornem os meios tecnológicos uma realidade transformadora no ensino.

Atualmente, as escolas obedecem, de maneira geral, a uma sequência de práticas, geralmente repetitivas, pautadas em relações hierárquicas da construção de saberes estruturados em metodologias tradicionais, a partir das quais o professor explica o conteúdo, o aluno ouve, lê e faz atividades. A presença das TDICs na educação pode melhorar o fazer pedagógico. Segundo Levy (1999, p. 158),

As novas tecnologias da inteligência individual e coletiva mudam profundamente os dados do problema da educação e da formação. O que é preciso aprender não pode ser mais planejado nem precisamente definido com antecedência. Os percursos e perfis de competência são todos singulares e podem cada vez menos ser canalizados em programas ou cursos válidos para todos.

Kenski (2003) afirma que, a partir do momento que as tecnologias se apresentam, novos espaços são construídos e metodologias alternativas podem ser

trabalhadas, alterando os locais e a forma como professores e alunos se relacionam. O ensino mediado por TDICs modifica a estrutura linear da aprendizagem, pois cada tipo de tecnologia pode atender determinada metodologia ou conteúdo e ser insuficiente para outras. A proposta contida no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola pode contemplar ações que direcionem a utilização das ferramentas mais adequadas ao contexto e trabalho a ser realizado.

As TDICs podem possibilitar aos alunos o acesso a um conhecimento universal e ilimitado. De acordo com Kenski (2003), o uso da internet permite novas propostas educacionais. No entanto, a autora alega que, para utilizar esse recurso como forma de potencializar a prática pedagógica, é necessária a reformulação na infraestrutura escolar, com a reorganização dos espaços físicos, aquisição de computadores, *modens* para conexões de boa velocidade, contratação de pessoal especializado para fazer manutenção e suporte técnico aos professores quando houver necessidade.

Todas as adequações necessárias para uso das TDICs na mediação do processo educativo demandam investimentos, o que pode inviabilizar sua implementação, principalmente nas escolas da rede pública. A ideia do uso das tecnologias modernas como forma de suporte educativo se apresenta como possibilidade financeiramente, mais acessível e logisticamente mais viável, do que os grandes computadores dos laboratórios de informática, os quais demandam mais espaço e são de pouca mobilidade, o que restringe o uso aos espaços da escola.

Corroborando com a tese da implementação das tecnologias móveis como suporte ao ensino, Sung *et al.* (2016) afirmam que o uso dos dispositivos móveis teve melhores resultados do que os computadores de mesa. Para a UNESCO (2013, p. 9)

Historicamente, computadores e projetos de aprendizagem eletrônica (*e-learning*) foram limitados devido aos equipamentos caros, delicados, pesados e mantidos em ambientes muito controlados. No entanto, pressupõe-se projetos de aprendizagem móvel em que os estudantes tenham acesso à tecnologia de forma ininterrupta e, em grande parte, não regulada.

Nesta perspectiva, o *smartphone*, recurso comum entre os adolescentes, pode ser levado no bolso e coloca à disposição dos alunos uma grande quantidade de informações na palma da mão. De acordo com relatório da UNESCO (2013), a disponibilidade sempre crescente de tecnologias móveis requer que os formuladores

de políticas reflitam e reanalisem os potenciais das TDICs na educação. Corroborando com esse argumento, Higuchi (2011) constatou a importância da mobilidade e acessibilidade do dispositivo em seu trabalho de estudo de casos.

O aparelho celular foi utilizado de forma mais significativa, por que diante da dificuldade de captar imagens com apenas uma máquina fotográfica disponível na escola, os alunos tiveram iniciativa de usar o próprio celular para o trabalho. E isto foi possível por que o celular estava disponível no momento e no lugar em que era preciso, ou seja, no bolso da maioria dos alunos e com o recurso necessário para o momento. (HIGUCHI, 2011, p. 56).

À medida que a tecnologia avança se torna também mais acessível e, como isso, empresários inovadores promoveram revolução na área das tecnologias de dispositivos flexíveis e descentralizados, que hoje são difundidos em todas as esferas da atividades humana. Assim, no processo, essas tecnologias agrupam-se em torno de redes de empresas, organizações e instituições para formar um novo paradigma sócio técnico. Nas palavras de Christopher Freeman *apud* Castells (1999, p. 107),

Em cada novo paradigma, um insumo específico ou conjunto de insumos pode ser descrito como o 'fator-chave' desse paradigma caracterizado pela queda dos custos relativos e pela disponibilidade universal. A mudança contemporânea de paradigma pode ser vista como uma transferência de uma tecnologia baseada principalmente em insumos baratos de informação derivados do avanço da tecnologia em microeletrônica e telecomunicação.

Em relação a disseminação das tecnologias, há o relatório da UNESCO (2013), no qual podemos constatar que países em desenvolvimento apresentam um crescimento elevado da taxa de penetração dos aparelhos de telefone celular entre a população. Essa taxa de penetração pode ser confirmada em pesquisas mais recentes realizadas pela fundação Getúlio Vargas (FGV, 2019). De acordo com os dados levantados, o Brasil tem mais *smartphones* ativos do que pessoas. Portanto, o uso de tecnologia revelou que o país já contava com 220 milhões de celulares habilitados e a população estimada em 210 milhões de habitantes (IBGE, 2019). Essa democratização do consumo tecnológico no Brasil coloca à disposição das instituições de ensino um terreno fértil e próspero no que tange a utilização desses mecanismos com finalidades pedagógicas.

A utilização de recursos tecnológicos dos próprios alunos elimina questionamentos que antes limitavam o uso da tecnologia na educação: que tipo de equipamentos adquirir? Em que quantidade? Para que usos? Quem vai poder

utilizar esses equipamentos? Quando e como serão disponibilizados? Em que espaços estarão localizados? Como serão realizadas a manutenção dos equipamentos e a assistência técnica? A proposta de integrar os aparelhos *mobile* à educação, a partir da ideia de usar a ferramenta pessoal do aluno, reduz a necessidade de investimentos financeiros para aquisição de equipamentos e tempo com treinamento, visto que a maioria tem domínio com relação ao manuseio do aparelho. A responsabilidade pelo recurso tecnológico é do proprietário, e, dessa forma, minimiza despesas.

A internet é um recurso em potencial que pode ser utilizado para ampliar as fontes de informação e romper com as barreiras físicas da sala de aula. Nesse sentido, Levy (1999) afirma que a adoção de programas e *hardware* compatíveis permite a navegação livre nas redes e a criação de espaços virtuais de trabalho e comunicação descompartmentalizados e centrados na informação, cada vez mais independente de seu suporte: o “ciberespaço”.

O computador não é mais um centro, e sim um nó, um terminal, um componente da rede universal calculante.” ... “No limite, há apenas um único computador, mas é impossível traçar seus limites, definir seu contorno. É um computador cujo o centro está em toda parte e a circunferência em lugar algum, um computador hipertextual, disperso, vivo, fervilhante, inacabado: o ciberespaço em si. (LEVY, 1999, p.44)

Qualquer dado, seja texto, imagens, sons e/ou mensagens, pode ser traduzido em código binário e, conseqüentemente, ser digitalizado (LEVY, 1999). Portanto, pode ser transmitido ou gravado através de fitas magnéticas, fios elétricos, fibra ótica, através de pacotes de informações, reduzindo perda de conteúdo, já que a mensagem original pode ser reconstruída integralmente apesar das degradações causadas pela transmissão.

A tradução da informação é o princípio básico da digitalização. Esse processo permite que o conteúdo de uma biblioteca inteira possa caber em dispositivos de tamanho reduzido, ficando com acesso disponível em qualquer lugar, a qualquer momento, para aqueles que tiverem os recursos tecnológicos e de internet necessários. Nesta perspectiva, o *m-learning* (aprendizagem móvel) proporciona facilidade de acesso à informação e, com isso, maior autonomia ao sujeito, pois, além de acessar ou capturar dados em qualquer lugar, é possível transformá-los em informação automaticamente (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

As práticas pedagógicas devem ser pautadas no ensino crítico e reflexivo, comprometidas com a construção de um ensino transformador. O surgimento de novas possibilidades pode resultar em um ambiente educacional diferenciado. Porém, essas mudanças não podem ser promovidas de forma compulsória, sem observar a intencionalidade pedagógica no uso dos recursos tecnológicos. Dessa forma, não podemos, simplesmente, adaptar as formas tradicionais de ensino às novas ferramentas, é necessária uma adequação de forma verdadeira e transformadora (KENSKI, 2003). A simples incorporação do recurso, sem verificar sua viabilidade pedagógica, pode significar a redução de sua potencialidade ou até mesmo a sua inutilidade (LOPES, 2016). Caso o planejamento não manifeste intencionalidade pedagógica, continuar a prática, apenas para ostentar os recursos tecnológicos mais avançados, seria um desserviço aos alunos e à educação (BERGMANN; SAMS, 2016).

Quando à adoção de aplicativos como apoio ao ensino em sala de aula, alguns professores criam certa dificuldade, devido a uma cultura de proibição que está enraizada no ambiente educacional. Como afirma Silva (2016, p. 63):

Por verem os alunos preferirem o SmarthPhone a aula, muitos professores passaram a enxergá-lo como um problema, reduzindo ou anulando a importância que o aparelho possui hoje e ignorando as diversas funções de um dispositivo que já faz parte da vida da grande maioria das pessoas e, principalmente, do cotidiano dos estudantes.

Lehmann e Parreira (2019) afirmam que os aparelhos e dispositivos tecnológicos são amplamente usados pelos adolescentes, tornando inviável a aplicabilidade de lei ou norma que regulamente no sentido de proibir ou limitar a utilização dentro das escolas. O uso do celular é marcado por divergências, entre os que tratam os aparelhos como forma de entretenimento e aqueles que querem proibir ou limitar seu uso. Silva e Rocha (2017) trazem que as TDICs podem proporcionar experiências comunicacionais sem precedentes, porém a presença nas escolas é marcada por conflitos entre as gerações, ou seja, os que nasceram antes e aqueles que vieram em meio ao apogeu das TDICs. Para Bargmann e Sams (2016, p. 26),

O mais triste é o fato de que a maioria dos alunos carrega consigo dispositivos de computação mais poderosos do que grande parte dos computadores existentes em nossas escolas subfinanciadas – e ainda não

lhes permitimos explorar esses recursos, que são naturalmente parte de seu dia a dia.

O uso das TDICs não é solução para todos os problemas da educação. Mas não pode ser transformado no vilão. Silva (2016) afirma que o celular não deve ser único recurso a ser usado pelo professor na construção dos saberes, nem mesmo que ele deva substituir outros recursos didáticos. É possível fazer referência ao *smartphone* como contribuição para a melhoria do ensino e da aprendizagem, mas não como o único recurso.

Quando usamos as tecnologias, estamos abrindo oportunidades de aprendizagem, embora tenhamos que estar conscientes que as TDICs por si só não resolvem os problemas da educação. Quanto mais estivermos conscientes de suas aplicabilidades, mais força elas ganham no cenário educacional. Nesse contexto, podemos falar de ensino personalizado como modelo que vem sendo desenvolvido já há algum tempo. Existem várias formas de aprender e ritmos diferentes de aprendizado (THADEI, 2018). Cada aluno traz bagagens e necessidades diferentes e as peculiaridades individuais tornam o planejamento da escola algo a ser repensado pelo professor, através de ações que aproximem o aluno do seu objeto de estudo e, assim, da aprendizagem

Nesse sentido, Thadei (2018) menciona que para pessoas que dividem o tempo entre estudar e trabalhar, a personalização se torna ferramenta para gestão de tempo, tanto em casa ou em outros espaços que porventura possam ser utilizados de forma colaborativa com as atividades desenvolvidas no modelo tradicional de ensino. Segundo Lima e Moura (2015), personalizar é compreender as individualidades e trabalhar os recursos midiáticos, de forma isolada ou combinada, segundo as competências manifestadas por cada aluno.

Atualmente, é comum, na educação, trabalhar o professor como figura mediadora. Nesse contexto, Thadei (2018) entende como necessário a promoção do diálogo no sentido de dar voz ao aluno, ou seja, colocá-lo no centro do processo. A educação pode existir sem as tecnologias móbile. A introdução das TDICs, no entanto, viabiliza novas formas de aprender. De acordo com Thadei (2018, p. 94), os “...recursos materiais e/ ou tecnológicos são meios para o desenvolvimento, e não fins em si mesmos”. Porém, é valido ressaltar que a sua utilização pode trazer benefícios para a educação. Podemos atribuir, como impacto positivo no ambiente

de ensino, a flexibilização de horários e locais de estudos, assim a relação tempo e espaço físico se torna relativa.

Ante o exposto, Duso (2015) considera o ambiente de aprendizagem flexível, pois permite aos alunos definir os horários e estabelecer prioridades de estudo. Em uma aula de campo do componente curricular Biologia, Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) trazem que é possível capturar vários dados do ambiente e publicá-los na Internet de forma muito rápida; ou ainda, realizar o cruzamento de imagens, sons e eventos com outros bancos de dados para produzir uma nova informação.

A Biologia, em especial, requer um nível de abstração bastante elevado, pois, de acordo com Achterberg (2009), diversos conteúdos são considerados difíceis de serem visualizados e compreendidos quando não há clareza na forma de exposição do conteúdo. Sabino *et al.* (2013) afirmam que a tecnologia não pode substituir o professor, mas pode proporcionar condições de explorar o mundo microscópico com suas organelas e microrganismos, conhecimento que, às vezes, é de difícil abstração.

Assim, a informação e a capacitação são as melhores formas de modificar a nossa situação atual e implementar novas práticas que possam trazer mais qualidade ao ensino e novas possibilidades para a educação. Essa necessidade pode ser atendida de maneira mais eficaz se as diferentes tecnologias estiverem contempladas e combinadas entre si em ambientes híbridos de aprendizagem, ou seja, com o uso de diferentes tecnologias digitais e presencial físico (face a face) (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011)

2.3.1 Aspectos de Educação Híbrida

É comum as escolas oferecerem resistência à implementação de modelos de ensino mais inovadores. São aquelas que, mesmo fazendo parte de um mundo tecnológico, continuam presas às modalidades tradicionais. No entanto, docentes já manifestam interesse na renovação dos modelos pedagógicos praticados atualmente, pois há necessidade de fornecer ao aluno habilidades mais complexas que o permita ser mais atuante em uma sociedade organizada com base nas TDICs. Porém, a tecnologia por si só não promove grandes transformações. Segundo Silva e Camargo (2015), é necessário criar um ambiente capaz de incorporar modelos de diferentes esferas em prol da melhoria do ensino e da modernização da aprendizagem.

Nesse sentido, existem as possibilidades de desenvolvimento de metodologias ativas, o uso das TDICs com conexão à internet para criar espaços híbridos de práticas pedagógicas e dissolver as fronteiras entre espaços físico e virtual de ensino (ALMEIDA, 2018).

Barcelos e Batista (2019) consideram o ensino híbrido como uma modalidade de ensino formal, na qual atividades presenciais e *on-line* são combinadas, de forma a contribuir para um ensino mais personalizado. Para os autores, vários fatores devem ser considerados na adoção do ensino híbrido, como a postura do professor e a iniciativa da escola. Nesse sentido, o papel do professor é aspecto essencial, visto que o trabalho necessita de mediação para promover a autonomia do aluno e garantir a manutenção do foco na proposta (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

A escola pode organizar o currículo considerando estratégias para repensar o tempo e os espaços a serem trabalhados no ensino híbrido (MORAN, 2015). No entanto, essa redefinição pode ser feita de forma gradual, através de modelos sustentados que integram as práticas tradicionais e as novas tecnologias. Para Silva e Camargo (2015), essa combinação deve ocorrer sem necessidade de renunciar àqueles modelos que se tornaram parte da cultura e ainda se revelam funcionais. Assim, como aponta Thurler (2007, p. 89),

Constata-se, assim, que os problemas a serem resolvidos evoluem menos que a linguagem que os designa e que os obstáculos não serão superados por uma reforma fulgurante, mas por um paciente trabalho no terreno, que as sucessivas reformas devem apenas legitimar e apoiar, nunca substituir ou decretar.

A modalidade de ensino híbrido é a combinação de aulas presenciais com atividades realizadas por meio das TDICs, de maneira que o foco do aprendizado seja o aluno e o professor não é detentor do conhecimento, mas seu mediador (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

A aprendizagem pode se tornar processo colaborativo com a presença das tecnologias, pois elas proporcionam a criação de grupos *on-line* que extrapolam o ambiente de sala de aula e mantém alunos e professores em contato, mesmo não estando compartilhando o mesmo espaço. Além desses aspectos, o ensino híbrido tem como proposta a criação de condições para um aprendizado construtivo, com resoluções de problemas e elaboração de projetos. Desta forma, “O mundo é híbrido e

ativo, o ensino e a aprendizagem, também, com muitos caminhos e itinerários que precisamos conhecer, acompanhar, avaliar e compartilhar de forma aberta, coerente e empreendedora.” (MORAN, 2018, p. 11)

O ensino híbrido também traz, como fatores indissociáveis, o ensino e a aprendizagem. Por isso, considera-se importante integrá-lo ao currículo como uma política escolar que alinhe a intencionalidade pedagógica com boas práticas metodológicas (CANNATÁ, 2015). De acordo com Moran (2015, p. 27), o *blended learning* ou ensino híbrido são aspectos da educação que antecedem as TDICs.

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes.

A ação docente voltada para a tutoria de aprendizado, com capacidade de identificar problemas e agir com foco em individualizar e personalizar o ensino, é prática desenvolvida em modelos híbridos (LIMA; MOURA, 2015). Prática tal que, quando apoiada pela tecnologia, permite ao professor trabalhar propostas inovadoras em sala. Bergmann e Sams (2016) enfatizam que no modelo de ensino híbrido há mudança no papel docente, que deixa de ser transmissor de conceitos e assume funções de mediador na construção de saberes.

A mudança não ocorre de um dia para o outro, nem existe receitas ou fórmulas prontas, a tendência é que, com o modelo híbrido de ensino e o uso das tecnologias como suporte aos professores, seja possível criar um ambiente ideal de aprendizagem, docentes motivados e alunos participativos, responsáveis e felizes. (LIMA, MOURA, 2015, p. 100)

A tecnologia ajuda o professor a transformar o massificado em algo direcionado, contribuindo para que os estudantes possam evoluir no seu ritmo, respeitando as limitações de cada um (SUNAGA; CARVALHO, 2015). O modelo de ensino híbrido permite aos alunos organizar melhor o tempo e escolher os momentos para realizar as atividades, em casa ou qualquer ambiente que lhe seja favorável e, conseqüentemente, o processo educativo pode se tornar mais direcionado e personalizado. Schneider (2015) afirma que é preciso considerar que

os alunos possuem dificuldades e competências específicas, cada um aprende no seu ritmo, por isso a importância de personalizar, tornando as tecnologias aliadas e centralizando o ensino no aluno.

O ensino híbrido utiliza as tecnologias digitais na construção de novas metodologias de forma que a aprendizagem alterne o trabalho docente com modelos mais colaborativos na construção do conhecimento coletivo. A presença do professor em atividades presenciais e *on-line*, segundo Barhoumi, (2015 p.12), tem sido relevante para os alunos no que diz respeito à construção de saberes de forma colaborativa. “Estudos que examinam o impacto da presença social de professores e alunos em comunidades on-line consideram o primeiro um fator principal que influencia a motivação dos alunos para interação social e colaboração no ensino e aprendizagem on-line”.

Essa proposta organiza uma metodologia que engloba diferentes ideias e que tem como objetivo principal encontrar maneiras de fazer o aluno aprender de forma crítica e reflexiva. Segundo Barcelos e Batista (2019), a plataforma digital proporcionou o desenvolvimento da colaboratividade, autonomia e criatividade, colocando o aluno no papel central no processo educacional.

[...] a proposta contribuiu para o processo de construção do conhecimento sobre o assunto abordado, de forma crítica, integrada e flexível, uma vez que os alunos pesquisaram, compartilharam e apresentaram, nos espaços utilizados, conteúdos de qualidade. (BARCELOS; BATISTA, 2019).

De acordo com Moran (2018), aprendemos melhor quando conseguimos trabalhar os seguintes modelos: aprendizagem personalizada (cada um aprende no seu ritmo); aprendizagem em grupos (entre pares em rede); e aprendizagem mediada por professores (orientadores, mediadores, mentores).

O professor, além de mero orador, passa a assumir uma postura de facilitador do processo de ensino e aprendizagem do aluno, uma alteração que promove o desenvolvimento do aluno, uma alteração que promove o desenvolvimento da autonomia do estudante e lhe dá a responsabilidade pelo conhecimento que deve adquirir. (SILVA E CAMARGO, 2015, p. 181)

Barcelos e Batista (2019) propõem quatro categorias de ensino híbrido, umas formas podem ser consideradas como sustentadas, outras são consideradas disruptivas. As categorias são: Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido, e Rotação. A última categoria (Rotação) pode ser subdividida em quatro subcategorias: Rotação

por Estações; Laboratório Rotacional; Sala de Aula Invertida; Rotação Individual. Não é nosso objetivo discutir em detalhes cada modalidade do ensino híbrido. Para tanto, buscamos referências que abordam esse formato na subcategoria Sala de Aula Invertida (SAI), em virtude de incluir a utilização do aplicativo de celular (*WhatsApp*) para trabalhar o conteúdo da aula de forma antecipada, a torna mais enquadrada nos parâmetros da SAI, pois associa tecnologia digital a aulas tradicionais. Por isso, dentro desses aspectos, se faz uma abordagem mais consistente das características de SAI para dar embasamento para algumas das ações desenvolvidas na pesquisa. A SAI, segundo Bergmann e Sams (2016, p.19), é “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é feito em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”.

A SAI pode ser classificada como modalidade de *blended learning*. Segundo Mattar (2017), essa inversão só seria possível graças ao desenvolvimento de tecnologias, especialmente ferramentas multimídia. Para Moran (2018), o ensino híbrido ou *blended learning* tem uma forte mediação tecnológica, o que faz com que esses dois conceitos apareçam frequentemente associados.

2.3.2 Sala de Aula Invertida

A SAI é caracterizada como metodologia ativa menos centrada no professor, bastante utilizada em cursos de pós-graduação, principalmente na área de humanas, para a prática de leituras de texto antes da aula, proporcionando apresentações e discussões entre os alunos (MATTAR, 2017).

Segundo Barcelos e Batista (2019), essa modalidade pode trazer uma maior otimização do tempo em sala de aula para trabalhar os conteúdos do currículo e, no momento *on-line*, representaria um ganho para os alunos em competências como a colaboratividade e flexibilidade de horários no processo de aprendizagem, uma vez que, no estudo prévio dos temas, oportuniza ao aluno de fazer algumas escolhas, como, por exemplo, a hora de estudar e o tempo de estudo, no desenvolvimento de atividades em grupo fora do ambiente escolar.

Implementar a inversão requer mudança de postura pelo professor que, embora assuma um papel menos proeminente na SAI, continua sendo essencial para a aprendizagem (MATTAR, 2017). Utilizar ferramentas do cotidiano, como aplicativos, câmera do celular, grupos de discussão e hipertextos, exige do professor

qualidades de mediador do processo pedagógico. De acordo com Moran (2018, p.15),

Há condições para o sucesso da sala de aula invertida: a mudança cultural de professores, alunos e pais para aceitar a nova proposta; a escolha de bons materiais, vídeos e atividades para uma aprendizagem preliminar; e um bom acompanhamento do ritmo de cada aluno, para desenhar as técnicas mais adequadas nos momentos presenciais.

Não é objetivo dos professores que fazem uso da SAI transformar o ensino formal em prática de ensino a distância (EAD). Os recursos *on-line* têm finalidade de dar suporte em conjunto com a prática de sala de aula diária. Bergmann e Sams (2016) defendem o método como forma de melhorar a interação professor aluno e promover a fusão ideal das instruções *on-line* e presencial, também conhecida como educação híbrida.

Na SAI, o tempo é totalmente reorganizado. Os primeiros minutos da aula presencial podem ser utilizados para questionamentos, esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo dos vídeos postados no momento *on-line*, e o restante do tempo, aproveitado para atividades práticas ou soluções de questões problema (BERGMANN; SAMS, 2016).

A diversidade existente no grupo de alunos também pode ser beneficiada pela proposta de SAI. Mattar (2017) afirma que os educadores que invertem suas aulas são flexíveis tanto em relação ao tempo quanto à aprendizagem de cada aluno. Nesse contexto, podemos falar em personalização do ensino. Segundo Moran (2018), aqueles com ritmo mais acelerado podem avançar nos conteúdos, enquanto os mais lentos têm a oportunidade de revê-los pelo tempo que considerarem necessário para maior compreensão.

Desta forma, a SAI confere autonomia aos alunos quanto ao uso do tempo. O vídeo, por exemplo, é recurso poderoso se levado em conta as aulas tradicionais, na qual alguns alunos mais rápidos pegam o conteúdo, enquanto outros precisam de mais tempo para aprender. Os mais rápidos acabam ficando entediados, porque precisam esperar a explicação para os outros que não têm a mesma facilidade. Assim, um vídeo postado pode ser pausado e reiniciado, acelerado ou revisado quantas vezes o aluno achar necessário (BERGMANN; SAMS, 2016, p.22). “Temos até uns poucos estudantes que assistem a nossos vídeos com o dobro da

velocidade normal, pois são capazes de processar instruções com mais rapidez do que a maioria dos colegas”.

A inversão não tem como objetivo simplificar a vida do professor e complicar a do aluno, pois, segundo Moran (2018), esse novo papel do professor é mais complexo e requer competências mais amplas, além do conhecimento do conteúdo e adaptação a cada grupo de alunos e, ainda, requer planejar, acompanhar e avaliar as atividades de forma significativa.

2.3.3 O *WhatsApp* como apoio ao ensino híbrido

Vivemos imersos em recursos digitais. Quando menos esperamos, somos surpreendidos por novos equipamentos que impactam significativamente nossos hábitos e nossas formas de nos comunicarmos (LINHARES *et al.*, 2017). A exemplo disso, temos os aplicativos de celular que já fazem parte do nosso cotidiano, seja em casa, na escola, no trabalho ou na rua. As tecnologias móveis estão a nossa disposição com grande variedade de recursos hipermediáticos, que podem proporcionar integração de várias mídias/linguagens, somado à mobilidade que envolve os recursos tecnológicos (OLIVEIRA, 2017). Para Linhares *et al.* (2017, p. 93),

Após quase 20 anos de experiência no Yahoo, Jan Koum e Brian Acton, em 2009, lançam o aplicativo *WhatsApp*, que inicialmente tinha a função apenas de mostrar o status do usuário, se estava disponível, ocupado, no trabalho, na escola entre outros status”.

Desde o lançamento, o *WhatsApp* passou por atualizações, inclusive a possibilidade da criação de grupos, chamada de voz, chamada de vídeo, envio de localização, dentre outras. As mudanças na funcionalidade do *WhatsApp* revelam uma possibilidade criativa de interações de pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias, nas quais o sujeito atua de forma consciente com os objetos do conhecimento na educação (OLIVEIRA, 2017). Lopes (2016) atribui à ferramenta a característica de rede social potencial que pode ser usada como plataforma móvel de aprendizagem alternativa, fora da sala de aula, flexibilizando horários e os espaços onde os estudos podem se desenvolver.

Linhares *et al.* (2017) afirmam que, além das generalizações, o aplicativo funciona como espaço de diálogo que mantém os estudantes envolvidos através do registro de falas e textos, desenvolvidos mediante situações interativas e discussões, as quais podem ser utilizados como grupos focais em experimentos de intervenção ou pesquisa-ação. Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) relatam que, por serem modalidades educacionais muito recentes, há carência de pesquisas e, conseqüentemente, de metodologias e práticas pedagógicas especificamente desenvolvidas para o *m-learning* (aprendizagem móvel).

Nesse sentido, Rodrigues e Teles (2019) apontam para a necessidade de mais estudos na área, pois, quanto menos alheios às transformações sociais da contemporaneidade, mais facilidade terão para promover processos de ensino e aprendizagem que sejam, de fato, efetivos, dinâmicos e colaborativos com o uso de aplicativos voltados para o ensino.

O desenvolvimento de pesquisas em que o *WhatsApp* é utilizado para fins educativos tem ajudado a dirimir contradições encontradas quanto a efetividade de sua eficácia na aprendizagem. Paulino *et al.* (2018) concordam que o uso de frases curtas, informais e rápidas, postadas quase imediatamente uma após a outra, não foi prejudicial à atividade, pois o uso de linguagem típica das redes sociais, sem desrespeitar os colegas ou professores, deixou o ambiente mais descontraído e lúdico, sem desviar do tema proposto.

Porém, Rodrigues e Teles (2019) apresentam esses mesmos aspectos como sendo desafiadores para o uso do *WhatsApp* como ferramenta de ensino. Segundo eles, há um excesso de opiniões, diálogos rápidos, instantâneos e cheios de abreviações, nos quais nem sempre as palavras transmitem o que quem escreve, de fato, queria dizer.

O *WhatsApp* é um aplicativo que domina a preferência dos adolescentes. Moran (2018) afirma que aprendemos mais com o que nos interessa, e que está próximo ao nosso estágio de desenvolvimento e encontra ressonância íntima com nossas competências. Andrade (2016, p. 107) diz que é necessário investigar, de fato, se os alunos gostam de escrever ou não, “pois o indivíduo que passa horas nas redes sociais digitando textos enormes, horas e mais horas no *WhatsApp*, trocando mensagens, digitando no *Twitter*, no *facebook* ou no seu blog, não pode ser visto como alguém que não gosta de escrever”. Segundo o autor, ele pode não gostar de

escrever no caderno, porém, isso não significa de fato que ele tenha aversão a escrita.

Corroborando com isso, Rodrigues e Teles (2019) afirmam que, para conquistar os alunos da geração atual, é preciso oferecer mais do que conteúdos curriculares, mas aulas atrativas, lúdicas, divertidas e que tragam novidades em relação às vivências.

Para Lehmann e Parreira (2019), as interações de forma rápida eliminam distâncias físicas e aproximam pessoas, visto que a comunicação nos grupos é feita de forma fluida, com linguagem informal, dispensando o uso da autoridade na troca das informações e estreitando a relação professor e aluno. Andrade (2016) conclui que a interação aluno-aluno ou professor-aluno, mediada pelo aplicativo, proporciona o surgimento de laços afetivos que, dentro do processo de ensino aprendizagem, são de importância fundamental para a criação e manutenção da proposta pedagógica.

No entanto, a proposta de utilização da ferramenta traz limitações. Andrade (2016) aponta como desafio o fato de nem todos os alunos terem internet ou celular com aplicativo instalado, dificultando sua participação na proposta pedagógica. E, ainda, a resistência ao uso do *WhatsApp* em sala de aula pelos professores, por temer a dispersão dos alunos. No entanto, Andrade (2016) pondera que a interatividade e o dinamismo, oferecidos pelo aplicativo supracitado, podem ser de grande relevância no âmbito educacional.

Dentre os desafios, Rodrigues e Teles (2019) indicam que o possível aumento das atividades representam fator de resistência por parte dos professores, pois requer mais atenção e tempo para a leitura de mensagens e conteúdos que se estendem além dos horários de aula. Os professores temem perder espaço para as TDICs, sentem-se acuados com a presença do celular na sala de aula, pois sabem que o aluno tem nas mãos um verdadeiro universo de informações, até mais atuais do que as que ele traz à aula (ANDRADE, 2016).

Nesse tipo de proposta pedagógica, o processo de ensino e de aprendizagem depende do estímulo e identificação dos atores envolvidos para construir um saber emancipatório. Para isso, eles devem ser desafiados a explorar suas potencialidades, desenvolver o senso crítico e, conseqüentemente, se libertar da alienação que limita os educadores a transmitir os saberes. É preciso lembrar que a

eficácia de qualquer espaço pedagógico e formativo depende da responsabilidade de cada discente com sua formação (PAULINO *et al.*, 2018).

Ficou evidente ainda que, como qualquer trabalho pedagógico, o uso do WhatsApp com os alunos requer estratégias e, sobretudo, planejamento. Não parece ser possível realizar uma atividade bem-sucedida com o aplicativo sem sair do lugar de grande detentor de conhecimentos para se colocar como mediador de grupos (RODRIGUES; TELES, 2019, p. 33).

O *WhatsApp* e/ou as TDICs não podem ser considerados a solução mágica para salvar a educação do país, pois essa fórmula ainda não existe (ANDRADE, 2016). Porém, Kaieski, Grings e Fetter (2015) afirmam que, para trabalhar com a nova geração de nativos digitais, são necessárias metodologias de ensino adequadas às demandas atuais dos discentes. São muitos os fatores que dialogam a favor e contrários à utilização de aplicativos como o *WhatsApp* como suporte pedagógico. A linguagem rápida e informal desenvolvida nos diálogos com o uso do aplicativo que, para alguns, pode ser colocado como ponto positivo, para outros autores isso compromete a comunicação e a troca de informações. Nesse sentido, é mais coerente trabalhar e fazer pesquisas na área, com o intuito de minimizar seus aspectos negativos e realizar sua implementação com cautela, considerando todas as nuances envolvidas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

- ✓ Investigar a contribuição do aplicativo *WhatsApp* como ferramenta pedagógica no ensino e aprendizagem da disciplina de Biologia.

3.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Analisar os impactos do uso do *WhatsApp* como suporte ao processo de ensino aprendizagem;
- ✓ Avaliar se o uso da ferramenta pode contribuir para melhorar a participação dos alunos trabalhadores;
- ✓ Investigar o uso do aplicativo de mensagem como proposta de ensino híbrido no formato de sala de aula invertida;
- ✓ Construir manual para auxiliar professores na utilização do aplicativo *WhatsApp*.

4. METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em uma escola da rede de ensino público estadual do Piauí, localizada no conjunto residencial Deputada Francisca Trindade, zona Norte da cidade de Teresina-PI. A abordagem caracteriza-se como quali-quantitativa, cuja amostra foi selecionada de forma não probabilística ou por conveniência. Para isso, contamos com a participação dos alunos do 1º ano A e do 1º ano B, com cujas turmas foram realizadas práticas experimentais com utilização de ferramentas tecnológicas como recursos nas aulas de Biologia. A amostra foi de 31 alunos do turno da noite do 1º ano do ensino médio, com idades variando dos 17 aos 45 anos. Conforme preconiza a Resolução do CNS 466/12, o estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, com o CAAE 11910919.2.0000.5209, e parecer de aprovação nº 3.463.038.

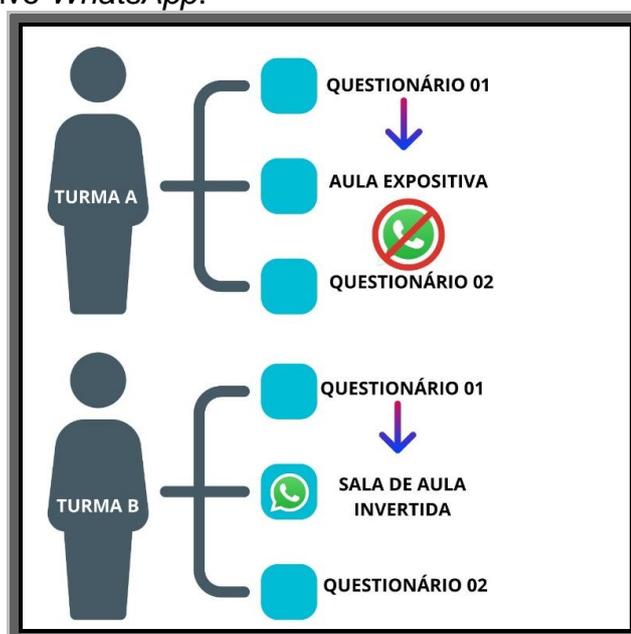
Na condução do estudo foi utilizado o celular *smartphone* dos próprios alunos para o desenvolvimento da proposta. O trabalho consistiu em aplicar a proposta SAI, que é um dos modelos de educação híbrida. De acordo com Mattar (2017), a inversão tem sido favorecida através do desenvolvimento de recursos multimídia, como as TDICs, em conjunto com a grande rede.

O conteúdo trabalhado é Biologia Celular, selecionado devido às dimensões microscópica que envolvem o tema, que, em aula expositiva realizada apenas com quadro branco e pincel, às vezes, não transmite as informações aos alunos com a riqueza de detalhes presentes no mundo microscópico.

A metodologia consistiu em duas etapas distintas: na primeira etapa, foi feita uma análise da possível influência do aplicativo de *WhatsApp* por meio da realização de fóruns de debate conduzidos em torno do vídeo com o tema Biologia Celular, no YouTube por meio do link https://www.youtube.com/watch?v=cLyD_i4KkJQ, no formato de SAI. Na turma A, foi apresentado o conteúdo com apoio do livro didático, discussão, demonstração e aplicação de questionários. Na turma B, foi ministrado o conteúdo de Biologia com aula expositiva, uso do livro didático, discussão, demonstração e aplicação de questionário com o auxílio do aplicativo de *WhatsApp*,

como miniplataforma de apresentação de conteúdos através de vídeos e fórum de discussão (Figura 4.1).

Figura 4.1. Formato de execução da proposta nas turmas A e B: com e sem utilização do aplicativo *WhatsApp*.

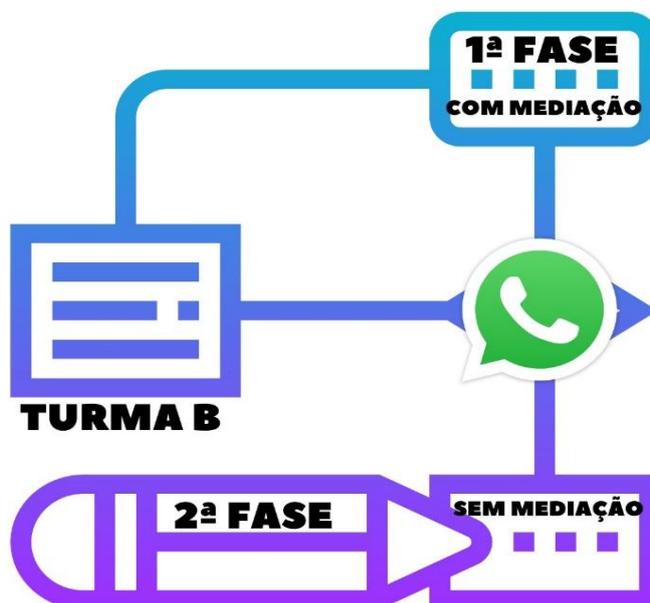


Fonte: elaborado pelo autor, 2020.

A *priori*, a proposta consistiu em verificar, de forma quantitativa através de questionários, como os alunos da turma experimental se comportariam diante da presença da interface tecnológica na construção do processo de ensino aprendizagem em comparação com a turma controle.

Na segunda etapa, realizada exclusivamente com a turma B, foi feito o segundo fórum de discussão com utilização de um vídeo com conteúdo de membrana celular e transporte de substâncias, disponível no YouTube por meio do link <https://www.youtube.com/watch?v=mFvFEGSVGxo>. (Figura 4.2.). Nesse momento, foram contabilizados os números de perguntas e respostas realizadas no grupo de discussão sem a interferência do professor.

Figura 4.2. Descrição da utilização do aplicativo *WhatsApp* na turma B, com mediação e sem mediação do professor.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Para a realização do trabalho com o grupo de *WhatsApp*, foi necessário estabelecer algumas regras, como deixar claro que as postagens seriam única e exclusivamente voltadas ao conteúdo de biologia, cuja finalidade seria iniciar ou alimentar a discussão no fórum de debate em torno do tema contido no vídeo postado. Para isso, vimos a necessidade da criação de um segundo grupo de *WhatsApp*, para que os alunos pudessem fazer postagens pessoais com conteúdos aleatórios, sem prejudicar o andamento do trabalho.

Tabela 4.1: Descrição das etapas desenvolvidas durante a execução da proposta.

1ª Etapa (1º Ano B)	1ª Etapa (1ª Ano A)
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da proposta híbrida de ensino • Utilização do grupo de <i>WhatsApp</i> para postagem de vídeo e realização do fórum de discussão, desenvolvidos antes da aula presencial (Sala invertida). • Link do vídeo: (https://www.youtube.com/watch?v=mFvFEGSVGxo); Duração [7:05 h]; • Aula presencial (Biologia Celular). ✓ Metodologia tradicional; ✓ Recursos didáticos (Quadro de acrílico, pincel e livros didáticos). • Questionário diagnóstico prévio e posterior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula presencial; (Biologia Celular) ✓ Aula expositiva; ✓ Recursos didáticos (Quadro de acrílico, pincel e livros didáticos). • Questionário diagnóstico prévio e posterior.

2ª Etapa (1º Ano B)

- Aplicação da proposta híbrida de ensino.
 - Utilização do grupo de *WhatsApp* para postagem de vídeo e realização do fórum de discussão, desenvolvidos antes da aula presencial (**Sala invertida**).
 - <https://www.youtube.com/watch?v=mFvFEGSVGxo>
 - Duração [7:45 h];
 - Aula presencial (**Membrana Celular**).
 - ✓ Aula expositiva;
 - ✓ Recursos didáticos (Quadro de acrílico, pincel e livros didáticos).
 - Questionário diagnóstico prévio e posterior.
-

Após a realização do trabalho com o aplicativo, foi aplicado um questionário de natureza qualitativa, para analisar a percepção e avaliar a opinião dos alunos sobre a pesquisa e, ainda, coletar informações no que tange a presença e a influência das TDICs na educação. Informações essas relevantes para a realização de triangulação de dados durante e para análise dos resultados. A proposta foi pautada no anonimato dos alunos e para isso usamos pseudônimos.

Dentro do trabalho, foram analisados aspectos como: a interatividade dos alunos nos grupos com mediação e sem mediação do professor; os aspectos de colaboratividade; a flexibilidade de horários criadas pela ferramenta; e a influência do aplicativo na promoção de prática pedagógica crítica e reflexiva.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise do Questionário Diagnóstico

Após a aplicação do primeiro questionário (Q1), apresentado na Tabela 5.1, os alunos da turma A obtiveram uma nota média de 2,6 enquanto a turma B ficou com 2,8 de média. O índice de significância do p-valor 0,729 indica que as turmas A e B se encontravam em condições semelhantes antes do início da pesquisa

Tabela 5.1. Comparativo de notas entre as turmas por período (antes e depois) de intervenção com o uso do *WhatsApp*.

Período	Turmas	n	Média	DP	p-valor*
Antes	A	16	2,6	1,45	0,729
	B	15	2,8	1,32	
Depois	A	16	3,5	1,71	0,011
	B	15	5,3	2,02	

Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A postagem do vídeo no grupo específico de *WhatsApp* com o nome de “Biologia”, criado para a turma B, ocorreu uma semana antes da aula presencial. Para Sasseron (2018), existem cinco elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação: papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; e a aprendizagem para a mudança social.

A proposta de intervenção incluía elaboração de perguntas e respostas pelos alunos de maneira colaborativa entre a turma. Para Kenski (2003, p. 104), “os ambientes digitais oferecem novos espaços e tempos de interação com a informação e de comunicação entre os mestres e aprendizes”. Sasseron (2018) menciona os recursos digitais e multimodais em vários momentos das etapas de desenvolvimento do ensino por investigação: definição de problemas, levantamento, análise e representações, comunicação e intervenção, mostrando viabilidade mesmo nessa modalidade de ensino.

A aula presencial foi conduzida em ambas as turmas de forma convencional, com aula expositiva dialogada, com auxílio do data show, quadro de acrílico e pincel, cujo tema era similar ao tratado no vídeo que foi disponibilizado no grupo de *WhatsApp* antes da aula presencial, que transcorreu conforme planejado nas turmas A e B. Os alunos da turma A, que não foram submetidos a intervenção pedagógica, tiveram postura semelhante àquelas desenvolvidas durante as aulas presenciais. Porém, na turma B, em que o aplicativo constituiu recurso para apresentação do assunto, de forma prévia, tiveram manifestações durante a aula presencial em relação ao tema trabalhado no vídeo e quanto às questões técnicas e metodológicas do processo conduzido como modalidade alternativa de prática pedagógica. Seguem abaixo alguns comentários dos alunos da turma B após a intervenção com o uso do aplicativo:

Aluno A: *“Professor, nossa aulas agora vão ser assim, vai valer ponto esse trabalho no grupo (WhatsApp)?”*

Aluno B: *“Eu gostei do vídeo, dá pra ver todas as partes da célula”*

Aluno C: *“Professor minha internet tava ruim, não consegui ver o vídeo”*

Aluno D: *“Eu não consegui fazer da primeira vez, tive que ver o vídeo duas vezes pra poder fazer as questões”*.

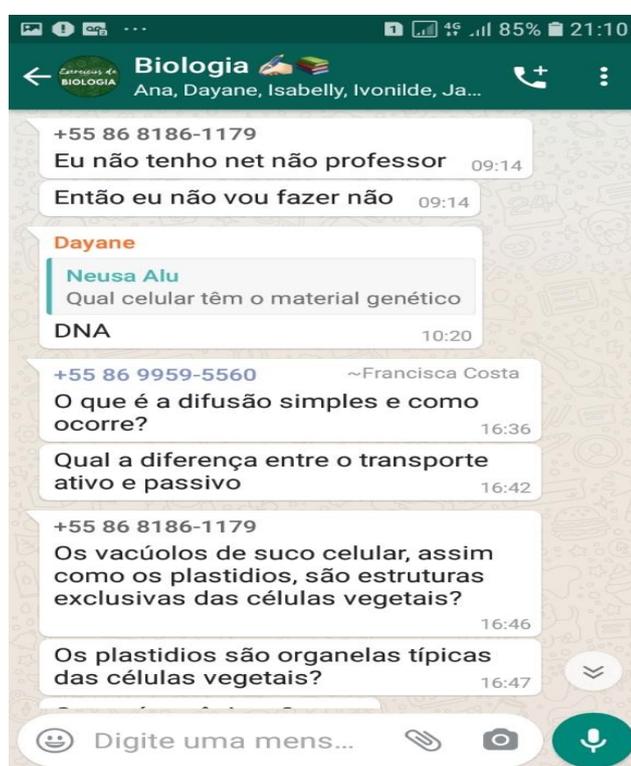
A apresentação do vídeo de forma prévia suscitou questionamentos e interatividade dos alunos, que antes apenas chegavam e se acomodavam nas cadeiras sem maior engajamento e participação na aula. Já na turma B, tivemos vários comentários, sendo possível verificar dificuldades dos alunos no que tange ao uso das tecnologias e, ainda, ressaltar os pontos positivos.

Como foi mostrado na transcrição da fala, o aluno A se mostrou interessado na novidade, no entanto, quis saber se o trabalho seria recompensado de alguma forma. O aluno B ressalta a qualidade do vídeo, demonstrando entusiasmo com as imagens e destacando compreensão diante dos detalhes das estruturas celulares mostradas. Nesse sentido, podemos apontar como positiva a modalidade, pois a maioria das escolas públicas carece de recursos multimídia, que, quando disponíveis, são insuficientes para atender a demanda, o que dificulta o uso de vídeos e de outros recursos para trabalhar de forma prática e interativa.

O aluno C relata a dificuldade que teve em baixar o vídeo devido a problemas com a internet, que impediu a visualização do conteúdo postado no grupo (Figura 5.1). Nesse sentido, Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) afirmam que, no Brasil, o

custo da telefonia ainda é um dos mais elevados do mundo, sendo a maioria dos contratos de acesso do tipo pré-pago, o que, por sua vez, restringe a acessibilidade por parte do grande público a uma conexão à internet com qualidade. Nas escolas públicas, o acesso à internet ainda é indisponível para os alunos e, na maioria dos casos, o uso dos dados móveis apresenta instabilidade na conexão, o que dificulta e/ou inviabiliza a visualização de vídeos. Na Figura 5.1, podemos ver o exemplo do aluno que, as 9:14h da manhã, afirma não poder participar do trabalho, porém as 16:46h da tarde, dá início a inserção de uma sequência de questões no grupo.

Figura 5.1. Os alunos promovendo discussões com questionamentos e respostas, enquanto algumas dificuldades são apontadas quanto à metodologia aplicada.



Fonte: Print do grupo do *WhatsApp*, 2020.

Nesse sentido, podemos utilizar as ideias de Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 64), que afirmam que a aprendizagem móvel pode ser desafiadora para os trabalhadores, porém, a mobilidade da ferramenta e a possibilidade de utilizar diferentes recursos que estiverem à disposição, podem contribuir para maior participação no processo de ensino aprendizagem. Assim, o ensino mediado pelas tecnologias pode proporcionar mobilidade tecnológica, mobilidade física, mobilidade conceitual, mobilidade sócio interacional, mobilidade temporal e, de acordo com os

dados apresentados, podemos acrescentar a mobilidade de recursos, pois o mesmo aluno pode interagir em ambientes diversos e acabar criando situações para participação e interação em diferentes momentos do dia, de acordo com a disponibilidade.

A Aluna D colocou em discussão um fator relevante da modalidade, a possibilidade de controlar as informações (Figura 5.2). Ela pontua que pode rever o vídeo, pausar, aumentar a velocidade de exibição ou diminuí-la, dependendo do tipo de recurso que seja disponibilizado. Essas características conferem maior autonomia na hora de estudar.

Figura 5.2. Momento em que a Aluna D manifesta no grupo “Biologia” a necessidade de rever o vídeo postado para a criação de perguntas e respostas.



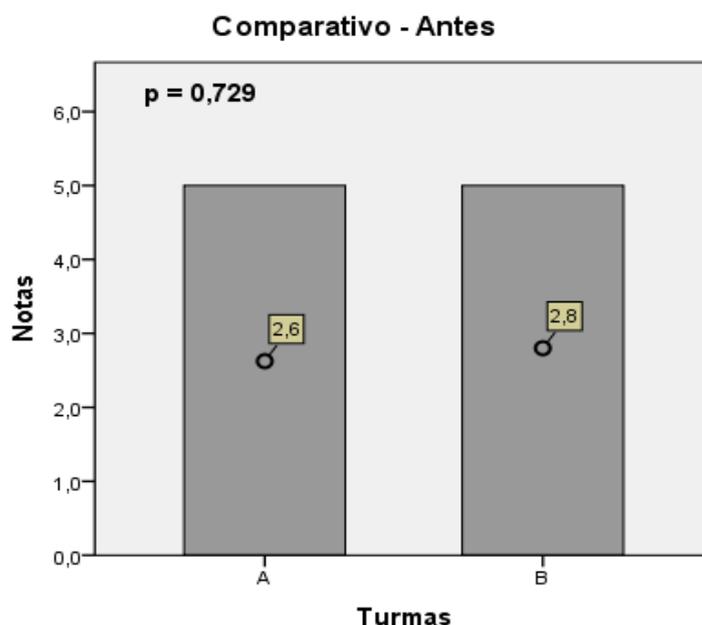
Fonte: Print do grupo do *WhatsApp*, 2020

As salas de aula são heterogêneas, ou seja, apresentam uma grande diversidade de alunos. Neste sentido, Bergmann e Sams (2016, p.21) afirmam que “geralmente avançamos com muita rapidez na opinião de alguns estudantes, e com muita lentidão para outros”. Assim, fora do contexto da aula presencial, o uso do vídeo fornece aos alunos mais vagarosos a oportunidade de retroceder o vídeo ou

assistir mais vezes até que as informações sejam compreendidas de forma mais aprofundada.

Ao analisar as médias dos alunos nas turmas A e B, podemos verificar que houve diferença positiva na turma B em relação a turma A. Esses dados apontam que a turma B, que participou da intervenção mediada por ferramenta tecnológica, parece ter compreendido melhor o conteúdo de Biologia e, com isso, alcançado média geral superior à turma A após a intervenção pedagógica. Esse resultado se constitui um aspecto positivo dentro do trabalho, pois revela diferença de desempenho nas turmas A e B. Portanto, as médias obtidas pelos alunos sem contato prévio com o conteúdo foram 2,6 (turma A) e 2,8 (turma B), conforme Gráfico 5.1, mostrando um aparente equilíbrio nas duas turmas antes do conteúdo trabalhado.

Gráfico 5.1. Notas dos questionários objetivos antes da aplicação pedagógica com recursos tecnológicos.

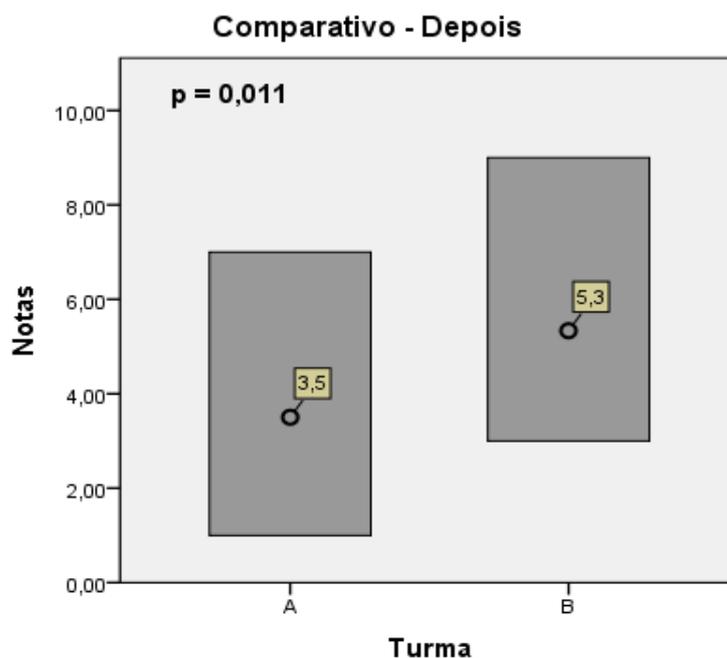


Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Após o assunto ser explorado em sala de aula, a turma A obteve incremento quantitativo na média, em 0,9 (de 2,6 para 3,5 na média), enquanto a turma B obteve um crescimento na média maior em relação a turma A (de 2,8 para 5,3 na média), conforme podemos ver no Gráfico 5.2. Isso revela que a metodologia tem viabilidade quanto aos objetivos e, assim, impacto positivo na aprendizagem dos

conteúdos de Biologia trabalhados, em consonância com a realidade do público-alvo da proposta.

Gráfico 5.2. Notas dos questionários objetivos após a aplicação pedagógica com recursos tecnológicos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Ao analisar as médias dos alunos nas turmas A e B, podemos verificar que houve diferença na turma B em relação a turma A. Ou seja, a turma B, que participou da intervenção com o uso da ferramenta tecnológica, demonstra maior aprendizado do conteúdo de biologia celular e, com isso, alcançando média geral superior à turma A.

5.2 Análise de participação nos grupos de *WhatsApp*

Nesse momento da prática foram analisados os dados somente da turma do 1º ano B, pois a turma do 1º ano A não participou da intervenção mediada pelo aplicativo. Essa verificação foi realizada a partir das questões elaboradas pelos alunos no grupo, respostas produzidas e outras manifestações como, por exemplo, voltadas para ajudar os colegas quanto as dúvidas e/ou acrescentando comentários que fossem pertinentes ao tema abordado no vídeo veiculado.

O trabalho foi dividido em duas etapas com duração de uma semana cada: na primeira, foram analisados os dados produzidos no grupo com a mediação do professor; a segunda ocorreu sem a participação efetiva do professor como mediador. Foram trabalhados dois vídeos: um que aborda biologia celular e o outro transporte através da membrana. Para cada vídeo postado, os alunos tiveram espaço de sete dias para interações dentro do grupo. Essa divisão teve como objetivo verificar como a metodologia funcionaria com essa variação na dinâmica do trabalho. A participação do professor teve como objetivo motivar os alunos e auxiliar na condução das postagens, mas sem interferir na criação e elaboração de conteúdos desenvolvidos pelo grupo.

A forma de compreender a aprendizagem como transmissão unidirecional de conteúdos está presente na grande maioria das instituições de ensino superior, bem como na educação básica (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011). As modalidades de ensino *on-line*, frequentemente, têm reduzido o processo de ensino e aprendizagem ao acesso a grandes repositórios de material didático, evidenciando a visão conteudista da educação.

Assim, além do conteúdo, o processo de aprendizagem suscita ação (atividade do sujeito) e a interação (seja ela com o meio físico, social ou digital / virtual). No entanto, analisar esses dois aspectos não significa necessariamente negligenciar a produção de conteúdo, ou a forma como a informação está estruturada e armazenada, ou como ela é distribuída através da rede, “mas significa chamar a atenção para o que constitui a parte significativa e mais importante para a aprendizagem, para a educação: o contexto” (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011, p. 61), como nos mostra a Figura 5.3.

FIGURA 5.3. Contexto, informação e usuário.

Fonte: Saccol, Schlemmer e Barbosa, 2011, p. 61 *apud* FIGUEIREDO, 2005, p. 129.

Ao fazer uso do *WhatsApp* como instrumento didático-interativo para mediar leitura e a produção textual (escrita), Andrade (2016) percebeu maior interesse dos alunos em ler e escrever através do celular em detrimento do caderno escolar. Ao desenvolver a proposta na sala de aula, o autor trouxe para a dinâmica pedagógica não só o conteúdo, mas o gênero, o tamanho reduzido, contexto interativo e que prendesse a atenção dos alunos, pois não era de interesse trabalhar através do celular algo que fugisse de sua funcionalidade.

Ao pensarmos o trabalho de leitura e produção escrita no *WhatsApp*, algo que nos preocupou foi saber qual(is) gênero(s) poderiam ser trabalhados e como isso seria feito, uma vez que esse aplicativo é utilizado para informações rápidas através de textos curtos (ANDRADE, 2016, p. 103).

Nesse sentido, o presente trabalho buscou entender o contexto dos alunos, através da utilização das tecnologias digitais para desenvolver discussões sobre temas de Biologia de uma forma que prendesse a atenção do discente e

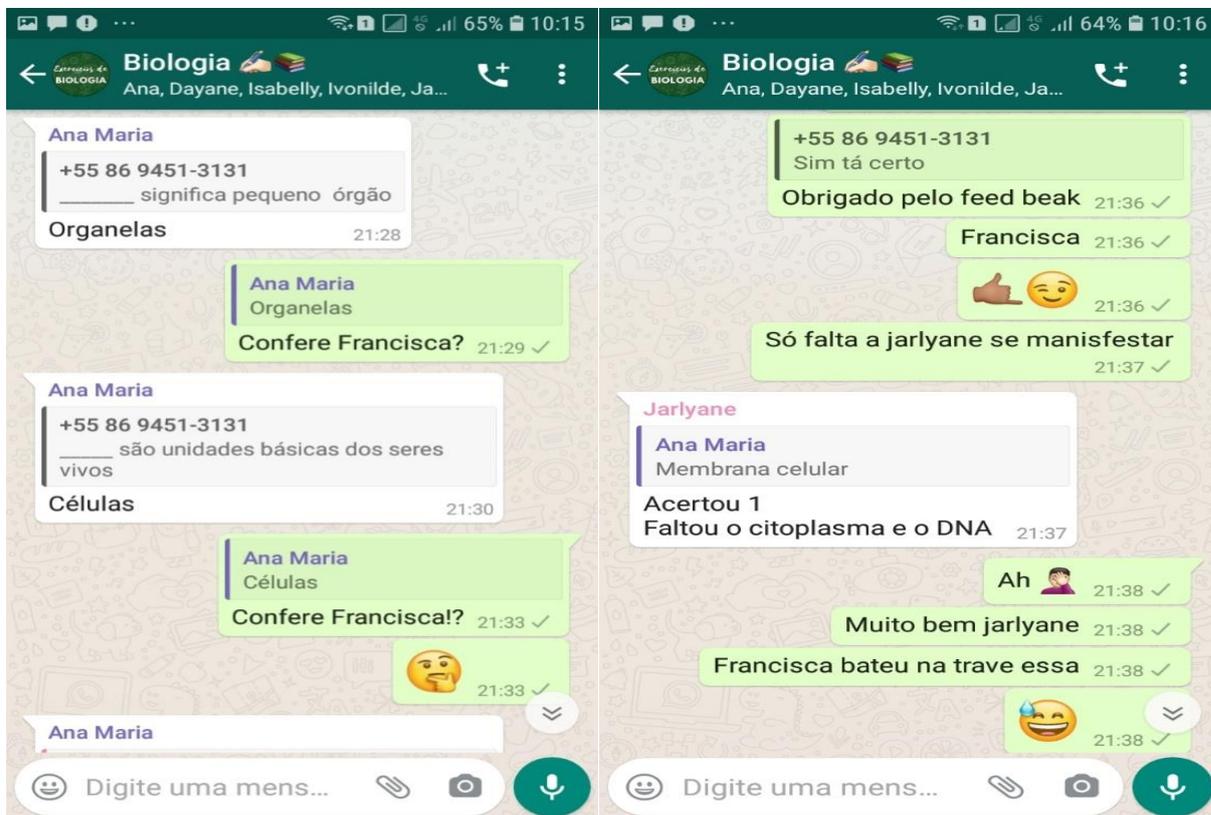
promovesse a participação, mesmo levando em conta todas as dificuldades que estão relacionadas ao seu dia a dia.

Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) afirmam que o uso de tecnologia móvel para aprendizagem produz grande motivação entre os aprendizes mais jovens, especialmente aqueles que apresentam menor envolvimento ou desempenho inferior à média da turma. Nesse sentido, o formato da proposta se adequou ao perfil dos alunos do período noturno, pois, além de trazer uma dinâmica rápida, como um jogo de perguntas e respostas, promoveu um clima de cooperação que é avaliado como fator relevante no desenvolvimento da dinâmica no grupo de *WhatsApp*.

Quando analisamos as Figuras 5.4 e 5.5, podemos observar que o professor auxilia os alunos de forma imparcial, pois o objetivo principal era trazer os estudantes para o papel central do trabalho, executando ações dentro do grupo e promovendo a interatividade de forma colaborativa. O ensino híbrido em formatos que não provoquem mudanças bruscas no cenário educacional convencional tende a ter melhor receptividade. De acordo com Barcelos e Batista (2019), nessa modalidade de ensino, o aluno é o centro do processo, envolvendo-se ativamente tanto em atividades individuais quanto em grupo, realizadas dentro ou fora da escola para desenvolver autonomia, criatividade, pensamento crítico, atitudes para trabalhos em grupos, hábitos de estudo e a comunicação, aspectos importantes para a sociedade atual.

As figuras 5.4 A e 5.4 B representam um diálogo entre os alunos no grupo de debate e o professor está atuando como mediador. O diálogo é entre a aluna “Francisca”, que elaborou algumas questões sobre o vídeo postado, e a aluna “Ana Maria”, que se manifesta com intuito de respondê-las. O professor, atento ao andamento das discussões, apenas solicita que “Francisca” apresente um *feedback* a “Ana Maria” sobre possíveis erros ou acertos em suas respostas. Na figura 9B, podemos observar o professor fazer um elogio ao acerto da aluna “Jarlyane” e comentar sobre uma resposta incorreta feita pela aluna “Francisca”, porém, de forma descontraída, usando a linguagem dos próprios alunos, “*bateu na trave essa*”. Isso demonstra maior sensibilidade do professor, cujo objetivo é manter o clima no grupo agradável, colaborativo, e evitar possíveis desgastes nas relações.

Figura 5.4. A - Desenvolvimento de discussão no grupo “Biologia” com a participação do professor solicitando o retorno da aluna para estimular a interação no grupo. **B** - Desenvolvimento de discussões no grupo “Biologia” com a participação do professor como mediador.



Fonte: Print do grupo do *WhatsApp*, 2020

Para Oliveira *et al.* (2014), uma das vantagens dessa modalidade é a aproximação do professor com os alunos de forma interativa durante as atividades de forma virtual, ou seja, fora do ambiente de sala de aula. De acordo com Kenski (2003), na forma de ensino mediado pelas tecnologias digitais, cabe ao professor orientar o processo, estimular a participação e criar um clima amigável de envolvimento para que todos possam estabelecer comunicação com os colegas.

Os alunos que não participaram no momento da postagem se manifestavam posteriormente, demonstrando interesse pelo trabalho, afirmando que poderiam contribuir em outro momento. As participações no grupo no turno da noite, de segunda a sexta-feira, obtiveram muitas contribuições e merecem destaque, pois, elas só eram iniciadas após o horário das aulas presenciais. Isso acontecia geralmente após as 22h00min, quando os alunos já haviam saído da escola.

Consoante ao exposto, o trabalho de mediação do professor é orientado no sentido de direcionar as atividades, sendo que a produção de conteúdos ficou sob a responsabilidade dos alunos. O trabalho estimulou a autonomia do aluno que, segundo Oliveira *et al.* (2014), provê liberdade ao educando para buscar recursos, como, por exemplo, pesquisa na internet e outras visões sobre determinado assunto que não necessariamente seja aquela disponibilizada pelo professor. Para Batista e Silva (2018), o ensino por investigação é uma estratégia didática na qual professores simplesmente deixam de fornecer conhecimentos aos alunos que passam de meros receptores e se tornam ativos dentro do processo.

O levantamento do número de comentários foi feito com base em participações pertinentes dentro do grupo do *WhatsApp* nos turnos manhã, tarde e noite, em dois períodos de sete dias cada. O primeiro foi marcado pela presença do professor como mediador no grupo de discussão. Segundo Andrade (2016), as novas tendências apontam para um professor facilitador, mediador, diferente daquele tradicional que é visto como detentor e transmissor dos saberes. O segundo aconteceu sem a participação do professor. Nessa etapa, os alunos puderam interagir no grupo de forma espontânea e aleatória, elaborando e respondendo questões, seguindo sua vontade ou disponibilidade. Carvalho (2018) coloca, como diretriz para uma aula investigativa, a liberdade intelectual do aluno e, para isso, considera necessário criar em sala de aula o ambiente adequado para interação.

No trabalho, buscou-se avaliar a participação do professor como mediador das participações no grupo em períodos diferentes do dia, observando até que ponto a ausência do docente poderia ser fator definitivo ou não para o desenvolvimento do trabalho. Podemos observar que houve equilíbrio na distribuição das participações entre os três turnos quando o professor esteve presente (Tabela 5.2). Esses dados mostram que, mesmo os alunos exercendo uma atividade laboral durante o contra turno, foi eficaz o trabalho com conteúdos no grupo de *WhatsApp* com a participação interativa e produtiva mesmo em horários antes não utilizados para práticas pedagógicas.

Tabela 5.2. Comparativo do número de participações dos alunos nos turnos manhã, tarde e noite no grupo de discussão no *WhatsApp*.

	Turnos	Nº de participações	Média	DP	p-valor
Com mediação	Manhã	33	3,7	6,46	0,975
	Tarde	30	3,3	4,58	
	Noite	28	3,1	4,59	
	Total	91	3,4	5,09	
Sem mediação	Manhã	1	0,1	0,33	0,088
	Tarde	55	6,1	8,18	
	Noite	21	2,3	5,02	
	Total	77	2,9	5,89	

*ANOVA. DP=Desvio padrão.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2020

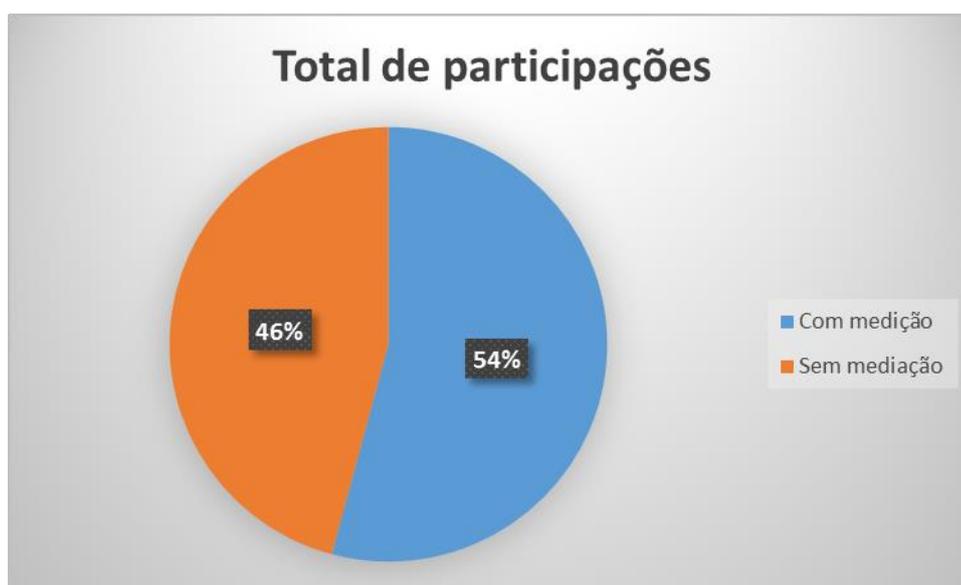
Quando usamos o aplicativo *WhatsApp* no nosso cotidiano, é comum deixarmos algumas conversas sem resposta, ou por falta de tempo ou por estar realizando alguma atividade que dificulta a manutenção do diálogo. Essas conversas serão sobrepostas por outras durante o decorrer do dia, e, em muitos casos, esses diálogos são esquecidos. O trabalho de mediação do professor, além de incentivar o desenvolvimento da dinâmica no grupo, também teve como objetivo atualização das notificações no aplicativo *WhatsApp* com intuito de reativar os debates, às vezes esquecidos no meio de muitas outras conversas e postagens de outros grupos dos quais os alunos, porventura, viessem a participar.

Com mediação do professor, tivemos um percentual de 54% do total de participações, enquanto 46% delas ocorreram sem a mediação (Gráfico 5.3). Esse dado, a princípio, pode parecer pouco significativo. No entanto, se for considerado que, dentre os desafios para a inclusão das TDICs na educação citados por Rodrigues e Teles (2019), está o possível aumento de trabalho para os professores, pois gerenciar um grupo requer tempo disponível para ler muitas mensagens em diferentes horários e dias da semana, o que representa motivo potencial para a resistência à implementação de modalidades híbridas de ensino.

Esse modelo já traz a ideia que pode ser mais aceita pelos professores. A proposta permite aos alunos criar diálogos dentro do grupo de discussão de forma autônoma. Isso faz com que o professor possa organizar horários de participação sem necessariamente perder sua liberdade, visto que, de acordo com Kaieski, Grings e Fetter (2015), os docentes avaliam a experiência com o uso do *WhatsApp*

como positiva, mas se mostram preocupados com a possibilidade do grande número de mensagens a serem gerenciadas, no caso da criação de um grupo para cada turma em que lecionam.

Gráfico 5.3. Percentual de participações dos alunos no grupo com e sem mediação.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

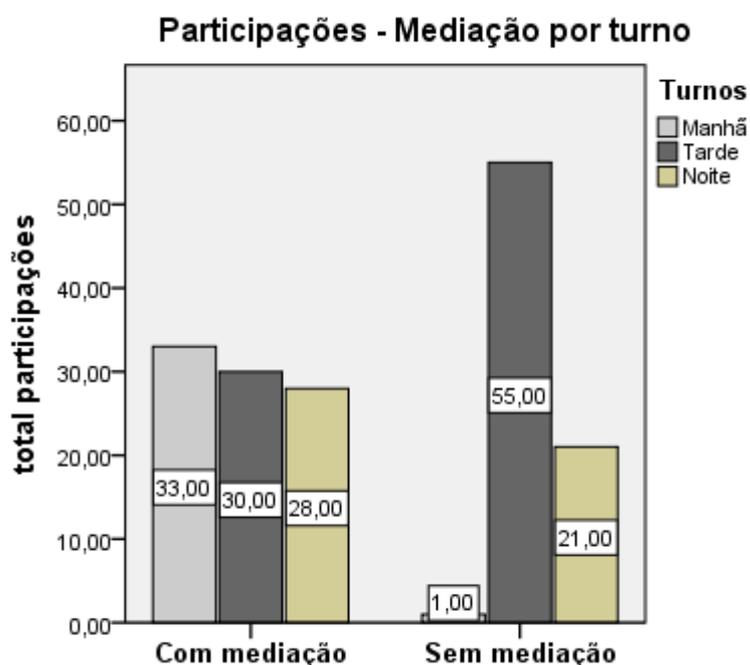
A proposta, a ser confirmada nessa etapa, seria a possível viabilidade de ser trabalhado um conteúdo de Biologia através da postagem de vídeos de pequena duração no grupo de debate da turma B. Os vídeos de curta duração e o modelo de trabalho foram escolhidos por se apresentarem como possivelmente mais viável para atender as necessidades dos alunos do turno da noite. Prevendo possíveis dificuldades de conciliar a escola e trabalho, devido à falta de tempo, seria mais desgastante e cansativo para os alunos assistir vídeos de longa duração, textos em PDF ou *hiperlinks* em uma tela de celular reduzida. Neste sentido, com a metodologia adotada, objetivou-se ser o mais simples e prático possível.

Para trabalhar com dispositivos móveis, é necessário estar consciente das limitações, tais como o tamanho reduzido do teclado, o que dificulta a leitura e a criação de textos, memória insuficiente etc., pois isso implica em maior planejamento docente para que as animações e sons estejam adaptados à interface dos dispositivos móveis.

Em ambos os momentos, houve a participações dos alunos. O que podemos notar foi que a presença do professor, reativando o grupo, produzindo notificações

no aplicativo, trouxe maior equilíbrio na distribuição das interações (Gráfico 5.4). Ou seja, as participações dos alunos com mediação do professor ficaram distribuídas entre os turnos da manhã, tarde e noite de forma muito parecidas, enquanto sem a mediação elas se concentraram de forma mais efetiva no turno da tarde.

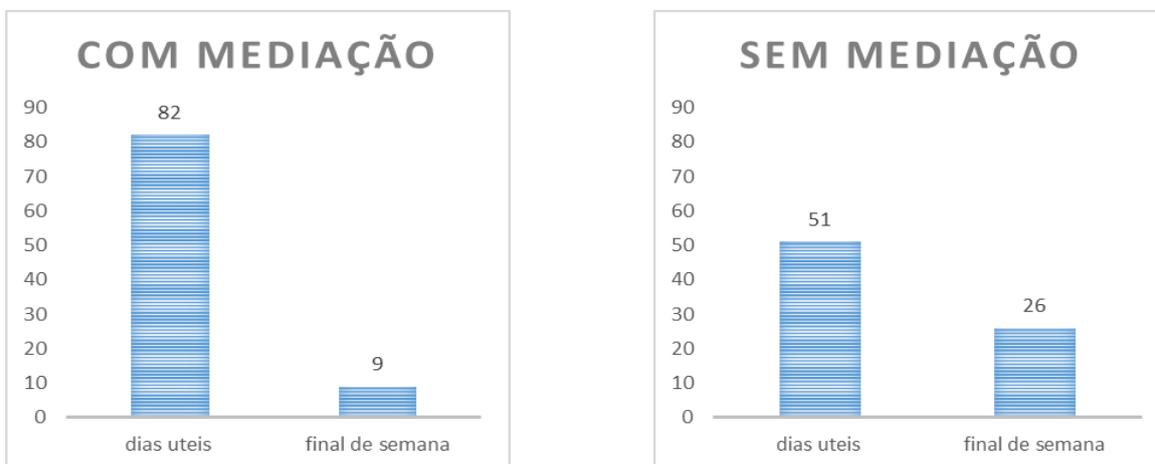
Gráfico 5.4. Número de participações no grupo de discussão “Biologia” dos alunos nos turnos manhã, tarde e noite com e sem mediação do professor.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Podemos observar uma maior atividade no período de segunda à sexta-feira com a participação do professor, considerando que, de todos os alunos envolvidos no grupo de debate, apenas um não tinha vínculo empregatício formal. Assim, é possível verificar, através dos dados coletados, que a participação do professor pode proporcionar interações nos dias úteis da semana, permitindo maior interatividade mesmo em meio a rotina de trabalho da maioria dos alunos. Verificou-se que a proposta conseguiu mobilizar os alunos, mesmo com limitações de tempo, deixando claro que o professor pode (re)criar meios para introduzir o uso das TDICs no ensino (Gráfico 5.5. A e B).

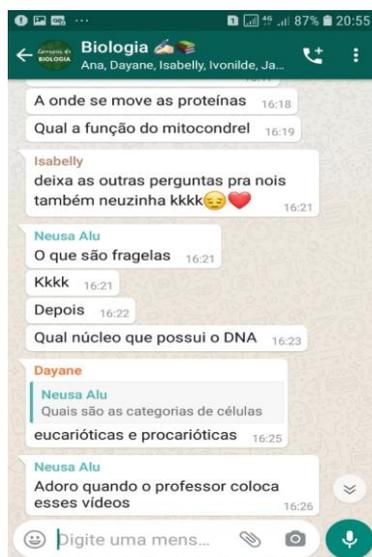
Gráfico 5.5. A – Relação de participações dos alunos durante os dias úteis da semana em comparação com o sábado e domingo com mediação do professor. **B** – Relação de participações dos alunos durante os dias uteis da semana em comparação com o sábado e domingo sem mediação do professor.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Ante o exposto, avaliamos que tudo transcorreu de forma harmônica e respeitosa. Os alunos se limitaram a fazer o que foi pedido no início da proposta, com poucos comentários que não fossem relativos ao debate, mas nada que pudesse tirar o foco dos objetivos. Assim, mantiveram-se atentos e empolgados, como mostra o comentário da aluna “Adoro quando o professor coloca esses vídeos” (Figura 5.5).

Figura 5.5. Avaliação dos alunos da proposta desenvolvida em sala de aula com as tecnologias virtuais.



Fonte: Print do grupo do WhatsApp, 2020

Pode-se constatar algumas dificuldades quanto a ortografia, porém, esse não era o objetivo do trabalho e os próprios alunos souberam respeitar os amigos. O ambiente que se estabeleceu no grupo foi sempre o de cordialidade, não tivemos nenhum comentário no sentido de correção de erros gramaticais. O trabalho transcorreu em um clima amigável e colaborativo.

Apesar das dificuldades manifestadas pelos nossos alunos, como a dificuldade com a interpretação das questões, e respostas mal elaboradas, percebemos grande interesse em participar e interagir dentro do grupo. Podemos avaliar nossos resultados como positivos, pois os participantes do trabalho, mesmo trabalhadores, interagiram de forma satisfatória. Eles deram continuidade ao debate, demonstrando domínio da ferramenta utilizada, permitindo que a proposta fosse executada conforme planejado.

5.3 Análise do Questionário sobre a percepção dos alunos quanto à presença das Tecnologias no seu cotidiano.

Para que tivéssemos mais instrumentos para realização da investigação, foi aplicado um questionário na fase final para os alunos da turma B, na intervenção pedagógica com uso da plataforma digital, com aplicativo *WhatsApp*, para verificar a relação professor/alunos antes e depois da utilização das TDICs nas práticas pedagógicas.

Ao analisar as questões 1 e 2, podemos observar que todos os alunos concordaram que os *smartphones* podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem, afirmando que têm a ferramenta como único meio para acessar a internet (Tabela 5.3). Para Lopes (2016), o fato de os *smartphones* estarem entre os aparelhos mais difundidos no ambiente educacional se mostra como um fator positivo, pois este equipamento pode possibilitar, além do acesso à internet, acesso às redes sociais e a inúmeros aplicativos, com uma gama muito grande de usos e finalidades. Nesse sentido, podemos dar destaque aos dispositivos móveis como elemento fundamental para nossos alunos na hora de acessar a grande rede. Porém, para Kenski (2003), a diferença didática não está no uso ou não uso das novas tecnologias, mas na compreensão das suas possibilidades, as atividades de narrativa oral e de escrita não estão descartadas. Com esse argumento, a autora deixa claro que, apesar da grande disponibilidade de recursos digitais, é necessário

planejamento e metodologia adequados para que haja bom aproveitamento desses recursos. Nesse sentido, Lopes (2016) afirma ser pertinente plena consciência de que, antes de qualquer atividade que envolva os usos das redes sociais, ou quaisquer outras TDICs, haja planejamento com mediação docente, para que alcance seus objetivos pedagógicos.

Tabela 5.3. Resultados do questionário quali-quantitativo quanto a percepção dos alunos sobre o uso e a influência das mídias digitais na educação.

Questionário qualitativo	%
01- Na sua opinião, o uso do aparelho de <i>smartphone</i> pode auxiliar as aulas no processo de ensino aprendizagem?	
Sim	100,0
02- Você utiliza quais dispositivos para acessar conteúdo da internet?	
<i>Smartphone</i>	100,0
03- Quanto tempo em média você navega na internet por dia?	
1-hora	13,3
2-horas	20,0
3-horas	33,3
Mais de 4 horas	33,3
04- Utiliza algum programa/aplicativo de mensagem instantânea?	
WhatsApp	86,7
WhatsApp e Messenger	13,3
05- Você costuma usar a <i>internet</i> para estudar?	
Sim	100,0
06- Como você avalia sua relação com <i>SmarthPhone</i>? Marque a alternativa que represente o seu domínio sobre essa tecnologia.	
Bom	33,3
Excelente	6,7
Regular	53,3
Não informado	6,7
07- Na pesquisa a qual você participou, os grupos do <i>WhatsApp</i> estão colaborando de alguma forma para o seu aprendizado dos conteúdos da disciplina de Biologia?	
Sim	93,3
Não	6,7
08- A mediação dos grupos do <i>WhatsApp</i> realizada pelo professor, pode auxiliá-los na construção de sentidos e de conhecimento acerca do que era trabalhado em sala de aula?	
Sim	86,7
Não	13,3

09- As colaborações dos seus colegas através de comentários e respostas de questões, pode lhe ajudar na sua compreensão e aprendizado?	
Sim	80,0
Não	20,0
10- Você concorda com o uso de celulares na sala de aula?	
Sim	40,0
Não	60,0
11- Você concorda que o celular pode ser utilizado como ferramenta que venha a facilitar e a melhorar a forma de ensinar Biologia dentro e fora da sala de aula?	
Sim	86,7
Não	13,3
12- Você concorda com a utilização do celular em sala de aula com finalidade pedagógica?	
Sim	66,7
Não	33,3
13- Houve melhoria na relação Professor/Aluno?	
Sim	93,3
Não	6,7
14- Você tinha algum contato com seu Professor em redes sociais antes da pesquisa?	
Sim	46,7
Não	53,3

Na questão 3, quando tratado sobre o tempo dedicado pelos alunos ao acesso à internet, verificamos que a maioria passa mais de três horas diárias conectados às mídias sociais (Tabela 5.3). Reconhecemos a importância dos professores ao buscar meios para aproveitar uma parte desse tempo dedicado a internet para desenvolver práticas pedagógicas com a utilização das ferramentas tecnológicas. Para Mercado (1999), o uso das novas tecnologias pelas escolas não se limita apenas ao treinamento dos professores para se apropriarem das novas ferramentas e serem meros repetidores de técnicas sem acrescentar valor significativo a educação, mas para explorarem as possibilidades que ficam à disposição da aprendizagem do aluno e favorecem o próprio ato de ensinar.

Na questão 4, obtivemos como resposta que a popularização do *WhatsApp* justificou o modelo de proposta utilizado, pois a maioria dos alunos utilizam o aplicativo como principal suporte de acesso ao mundo digital e principalmente às redes sociais (Tabela 5.3). Fica explícito o interesse dos alunos pelos grupos de *WhatsApp*, corroborando com a ideia de que o aplicativo deve ser melhor utilizado como ferramenta pedagógica. Isso amplia a necessidade da criação de

metodologias com intencionalidade pedagógica, não somente na disciplina de Biologia, pois o aplicativo já foi testado em outras disciplinas e sempre se mostrou eficiente. Lopes (2016) afirma que os grupos de *WhatsApp* podem ser utilizados como uma extensão da sala de aula convencional, pois o diálogo construído é mais dinâmico, o que permite que os alunos interajam de forma colaborativa.

A questão 05, que trata do uso da internet pelos alunos como fonte de auxílio nos estudos, obteve como resposta que todos eles utilizam o meio como fonte de informações para auxiliar nas práticas pedagógicas diárias. Isso revela uma grande importância do trabalho da escola quanto à orientação dos estudantes nas práticas pedagógicas.

As TDICs ocupam muitas funções educativas fora do sistema regular de ensino, pois pessoas de todas as idades, que têm acesso a internet, utilizam os mais variados recursos para se informar, trocar ideias e discutir temas específicos. Porém, esses momentos de comunicação e autoinstrução raramente são orientados ou aproveitados para fins educativos. Para Kenski (2003), a existência de dois mundos paralelos, na escola e em atividades informais com as novas tecnologias, o conhecimento é trabalhado com objetivos e finalidades variados (KENSKI, 2003).

Ao serem questionados sobre o domínio em relação a ferramenta digital, na questão 6, a maioria dos alunos ficou entre bom e regular. Dentro do trabalho realizado, não encontramos muitas dificuldades, pois todos eles já possuíam o aparelho e já faziam uso do aplicativo.

Quando questionados sobre a utilização do aplicativo e sua influência no interesse pela disciplina Biologia, na questão 7, os alunos avaliaram como positivas as interações com a ferramenta, promovendo a aprendizagem dos conteúdos que foram trabalhados. Para Krasilchik (2008), a expansão da área de atuação da escola ocorre nos dois sentidos, escola-comunidade, e amplia o contexto do estudante para um processo educacional que se desenrola fora de sala de aula.

No que tange à medição do professor na utilização da ferramenta *WhatsApp* como auxiliar na construção de conhecimentos e sentidos em sala de aula, a maioria afirma que a mediação proporciona maior consistência ao desenvolvimento do trabalho. Para Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), é pela mediação pedagógica que podemos compreender o sujeito e auxiliar no seu processo de aprendizado de forma problematizadora.

O item 8 questiona se a mediação dos grupos de *WhatsApp* pelos professores pode auxiliar na construção de sentidos e de conhecimento acerca do que foi trabalhado. A maioria dos alunos se mostrou positiva quanto ao uso do aplicativo na construção de sentidos e de conhecimento na disciplina Biologia. Isso vem ao encontro do que foi verificado com os resultados do trabalho, nos quais houve uma elevação do rendimento da turma B em relação a turma A, quanto ao questionário realizado antes e depois da utilização do aplicativo com a finalidade pedagógica.

O item 9 questionava se a colaboração dos colegas, através de suas postagens e interações, contribuíram de alguma forma na compreensão e aprendizado de novos conhecimentos acerca dos conteúdos de Biologia. Segundo a maioria dos alunos, a colaboratividade dos estudantes no grupo de discussão, postando respostas e contribuições, permitiu que eles tirassem suas dúvidas ou auxiliassem no desenvolvimento de forma interativa e participativa do grupo de discussão, assimilando melhor os conteúdos trabalhados. Segundo Levy (1999), as particularidades técnicas do ciberespaço proporcionam coordenação e interatividade na hora de consultar e alimentar uma memória comum, apesar da diferença de horário e distribuição geográfica.

Na questão 10, perguntou-se se os alunos concordam com a utilização do aparelho de celular em sala de aula, enquanto a questão 12 traz a informação “com finalidade pedagógica” para o trabalho. Mostrando que os alunos estão atentos a finalidade e ao contexto que estamos analisando, na questão 10, a minoria afirma concordar com a utilização da ferramenta em sala de aula. No entanto, quando explicitado a finalidade, na questão 12, a maioria dos alunos concorda com a presença do dispositivo em sala de aula.

Na questão 11, quando questionados quanto a presença do celular e a melhoria das aulas de Biologia, a maioria afirma que o aparelho pode trazer benefícios para o ensino, o que corrobora com os pensamentos de Krasilchik (2008), que considera a escola como não sendo a única agência educacional e que o estudante pode ter tanta, se não maior, influência em seus hábitos com o que ele aprende em casa ou fora da escola.

As questões 13 e 14 tratam da relação professor aluno antes e depois do trabalho com o auxílio das ferramentas digitais. A maioria afirma que houve melhoria na relação professor/aluno após a realização do trabalho com a utilização das redes

sociais. Quando os alunos foram questionados se já tinham tido algum contato com o professor nas redes sociais antes da execução do trabalho, afirmaram que não. Porém, logo após o trabalho, a maioria deles afirmou que as relações entre professor e alunos melhorou após a realização da pesquisa com a utilização da tecnologia. Todos os alunos podiam contar com o professor através do uso do aplicativo. Essa aproximação entre professor e aluno teve um papel fundamental no decorrer da pesquisa. A questão 14 vem só a confirmar que, ao longo do trabalho, a necessidade de maiores troca de informações através das mídias digitais, entre professores e alunos, favoreceu a proximidade e melhorou as interações nas redes sociais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo nos revelaram que os objetivos da proposta foram alcançados, pois os alunos tiveram a atenção focada na dinâmica, o que facilitou a manutenção do debate, embora à distância e em horários distintos, por causa das diferentes rotinas do público-alvo. Isso nos passa uma ideia de que o *WhatsApp* promoveu impactos positivos ao processo de ensino e aprendizagem, visto que a versatilidade e rapidez nas trocas de mensagens e a criação de perguntas e respostas nos ambientes virtuais em horários diferentes possibilitou uma maior flexibilidade de horários e colaboratividade entre os alunos no processo pedagógico.

No que tange a disciplina Biologia, pudemos explorar as estruturas das células através de vídeos de animação. Entretanto, se levarmos em conta nossa realidade, o fato de os vídeos de curta duração serem trabalhados em grupo de *WhatsApp* foi fator relevante para o público alvo, cujo rendimento se mostrava abaixo da média e a disponibilidade de tempo era reduzida em comparação aos alunos do período diurno. Com isso, podemos perceber que, para trabalhar com um aplicativo que já é popular entre os alunos, como é o caso do *WhatsApp*, é importante ser prático, dinâmico, interativo, atrativo, andar no ritmo dos alunos e conhecer outras funcionalidades do aplicativo.

Na condição de educador, é nítida a percepção de que alunos do turno da noite tem mais dificuldades a serem superadas em relação aos alunos do diurno. No entanto, constatou-se interatividade relevante na proposta realizada no grupo de *WhatsApp*, mesmo diante das limitações apresentadas pela maioria dos alunos. Com isso, podemos concluir que, para trabalhar uma proposta pedagógica que vise a aprendizagem, é muito importante analisar o contexto no qual o aluno está envolvido, e não apenas o conteúdo.

Apontar as TDICs como solução para todos os problemas da educação é algo ilusório. Todavia, conseguir inseri-las no processo pedagógico, através de metodologias com intencionalidade pedagógica efetiva, representa avanço em busca por uma educação mais construtiva, com o aluno assumindo o papel central no processo educativo e o professor atuando como mediador.

Nossa pesquisa evidenciou que o uso das tecnologias na educação, em específico do aplicativo *WhatsApp*, como espaço para a discussão de temas de forma antecipada as aulas presenciais de Biologia, promoveu envolvimento do aluno com o conteúdo de forma híbrida e no formato de sala de aula invertida, visto que os discentes já tinham conhecimentos prévios e dúvidas sobre o que seria exposto na aula presencial. Com base nisso, criamos o produto que trabalha o conteúdo de osmose através de experimentos científicos e modelagem celular fora do ambiente de sala de aula, no sistema híbrido de ensino, com apoio do aplicativo de celular, no intuito de criar mais possibilidades práticas de inserção das TDICs no contexto educacional.

Chegamos à conclusão de que o aplicativo pode ser aproveitado para fins pedagógicos, desde que todo o processo de ensino seja planejado. Com os dados coletados, conseguimos responder questionamentos produzidos no decorrer do trabalho de forma satisfatória. Estamos cientes que a proposta traz contribuições para quem deseja utilizar o aplicativo como apoio ao processo de ensino, inclusive destinado aos alunos com disponibilidade e tempo para as atividades educacionais limitados.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. B. **Evolução dos Processadores**: Comparação das famílias de processadores Intel e AMD. Instituto de computação. Unicamp. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T2/089065-t2.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- ALVES, A. L.; PORTO, C. M.; OLIVEIRA, K. E. J. Educação *on-line* mediada pelo *WhatsApp*: Mapeando rastros e controvérsias de Alunos à luz da teoria ator-rede. Universidade Tiradentes, Aracaju, SE, Brasil, **Revista Diálogo Educação**, Curitiba, v. 18, n. 56, p. 164-185, 2018
- ACHTERBERG, P. H. **Utilização das TICs no Ensino de Biologia**. Artigo. 16p. (Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas a Educação) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.
- ANDRADE, L. C. L. **O WhatsApp como Instrumento Didático no Processo de Ensino-Aprendizagem de Leitura e de Produção de Textos**. 2016. 156 p. Dissertação. (Mestrado profissional em letras em rede nacional - PROFLETRAS) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, 2016.
- BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso. 2015.
- BARBOSA, B. C. O uso de novas tecnologias pelos Docentes no processo de ensino e os seus problemas na prática. **Revista Acadêmica Augusto Guzzo**, São Paulo, n. 10, p. 74-87, dez. 2012.
- BARCELOS, G. T.; BATISTA, S. C. F. Ensino híbrido: aspectos teóricos e análise de duas experiências pedagógicas com Sala de Aula Invertida. **Revista RENOTE Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 60-75, ago. 2019.
- BARHOUMI, C. The effectiveness of WhatsApp mobile learning activities guided by activity theory on student's knowledge management. **Contemporary Educational**, Taibah University, Saudi Arabia, v. 6, n. 3, p. 221-238, 2015.
- BARTELMEBS, R. C. Resenhando as estruturas das revoluções científicas de Thomas Kuhn. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 351-358, 2012.
- BERGMANN, J. SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 1, p. 205-214, 2017.

BORGES, R. M. R.; BASSO, N. R. S.; FILHO, J. B. R. **Propostas interativas na educação científica e tecnológica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf. Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso: 15 jan. 2020.

BRAGA, L. M. G.; **Ensino médio noturno: cenário de evasão e de exclusão**. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1921-8.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

CANNATÁ, V. Quando a inovação na sala de aula passa a ser um projeto de escola *In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M.; (org.) Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

CASTELLS, Manuel. **Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, M. P.; AOKI, C. D. Evasão Escolar: um retrato do ensino médio noturno do Colégio Estadual “André Seugling”. *In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense*. V. 1. Curitiba: Governo do Estado do Paraná / Secretaria Estadual de Educação, 2010.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO APLICADA DA FGV-EAESP. **30ª pesquisa anual da FGVcia da FGV/EAESP, 2019**: mercado brasileiro de TI e uso na imprensa. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/noticias2019fgvcia_2019.pdf. Acesso em: 10 jun. 2019.

DUSO, L. Ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de biologia. *In: BORGES, R. M. R.; BASSO, N. R. S.; ROCHA FILHO, J. B. (org.) Propostas Interativas na Educação Científica e Tecnológica*. Porto Alegre: EDIPUCRS; Capes, 2015.

FELICIANO, L. A. S. O uso do WhatsApp como ferramenta pedagógica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 18: A construção do Brasil - geografia, ação política e democrática*. 24 a 30 de junho de 2018. **Anais...**, São Luis – MA: UFMA; UEMA; IFMA, 2016.

FONTENELE, C. G. **Fundamentos de Redes de Computadores**. Manaus: UFAM, 2015.

FORESTI, F.; VARVAKIS, G.; GODOY VIEIRA, A. F. A importância do contexto na Ciência da Informação. **Biblios**. n. 72, p. 1-21, 2018. Disponível em: <http://biblios.pitt.edu/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

FRIZON, V.; LAZZARI, M. B.; SCHWABENLAND, F. P.; TIBOLLA, F. R. C. A Formação de professores e as tecnologias digitais. *In: EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 12. 2015, Curitiba. **Anais....** Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2015.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva, 2001.

HIGUCHI, A. A. S. **Tecnologias moveis na educação**. 90f. Dissertação. (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

HORIZON REPORT. **Perspectivas tecnológicas para o ensino fundamental e Médio Brasileiro de 2012 a 2017**: Uma análise regional por NMC Horizon Project . Austin, Texas: The New Media Consortium Estados Unidos, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 18 out. 2019.

KAIESKI, N.; GRINGS, J. A.; FETTER, S. A. Um estudo sobre as possibilidades pedagógicas de utilização do WhatsApp. **Revista RENOTE Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologia e ensino presencial e a distância. prática pedagógica**. São Paulo: Papirus Editora, 2003.

KOLA, A. J.; SUNDAY, O. S. Mobile-Learning (M-Learning) through WhatsApp Messaging, Facebook, and You Tube, Nigeria. **ITS**, Lagos, v. 1, 2018.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. Ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4103727/mod_resource/content/1/Kuhn-Estrutura-das-revolucoes-cientificas%201989.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

LEHMANN, L. M. S.; PARREIRA, A. Instrumentos inovadores de aprendizagem: uma experiência com WhatsApp. **Revista Lusófona de Educação**, v. 43, n. 33, p. 75-89, 2019.

LEVY, P.; **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999.

LIMA, L. H. F.; MOURA, F. R.; O professor no ensino híbrido. *In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

LINHARES, R. N.; CHAGAS, A. M.; SILVA, E. M. R. Interações no ciberespaço: estudos e pesquisas sobre o WhatsApp na educação no Brasil e Portugal. *In: PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E. O.; CHAGAS, A. (org.). WhatsApp e educação: entre mensagens, imagens e sons*. Salvador: EDUFBA; Ilhéus: EDITUS, 2017.

LOPES, C. G. **O ensino de história da palma da mão**: O WhatsApp como extensão da sala de aula. 126f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**: volume 1. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LOPES, R. P. Um novo professor: novas funções e novas metáforas. *In*: ASSMANN, Hugo. (org.). **Redes digitais e a metamorfose do aprender**. Petrópolis/RJ: Vozes. 2005.

MARTINS, C. M. C. **Explorações de estudantes sobre o murchar de uma folha de alface temperada**: evidências da mudança da teoria em uso. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 2004.

MEIRELES, F. S. **29ª Pesquisa Anual do Uso de TI**. Disponível em: ^a<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias** Maceió: EDUFAL, 1999.

MORAN, J. M. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. *In*: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F.M. (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, J. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J.; (org.), **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

NGALEKA, A.; USYS, W. M-Learning with WhatsApp: A Conversation Analysis. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-LEARNING, 8. **Proceedings....** Cape Town - South Africa: Academic Conferences Ltd, 2013.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista de Educación**, n. 350, 2009. Disponível em: http://www.revistaeducacion.educacion.es/re350/re350_09por.pdf. Acesso em: 11 dez. 2019.

NOVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. Seção temática: resistências e (re)existências em espaços sociais de formação em tempos de neo-conservadorismo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, n. p., 2019.

OLIVEIRA, C. A. Entre processos formativos e interativos: o WhatsApp como espaço significativo na orientação e formação. *In*: PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E. O.; CHAGAS, A. (org.). **WhatsApp e educação**: entre mensagens, imagens e sons. Salvador: Ilhéus: EDUFBA; EDITUS, 2017.

OLIVEIRA, E. D. S.; ANJOS, E. G.; OLIVEIRA, F. S; SOUSA, H. M.; LEITE, J. E. R. Estratégias de uso do WhatsApp como um ambiente virtual de aprendizagem em um

curso de formação de professores e tutores. *In*: SIED – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA; ENPED – ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Universidade Federal de São Carlos, 15 a 16 de setembro de 2014. **Anais...** São Carlos-SP: UFSCAR, 2014.

PALFREY, G.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**. entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre: Grupo A, 2011.

PARADA, E. A. **TIC'S NA ESCOLA: Balanço de Teses e Dissertações Brasileiras Produzidas no Período de 1990 a 2010**. 109p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

PEREZ GOMEZ, A. I. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artemed, 2001.

PAULINO, D. B.; MARTINS, C. C. A.; RAIMUNDI, G. A.; HATTORI, W. T. WhatsApp como Recurso para a Educação em Saúde: Contextualizando Teoria e Prática em um Novo Cenário de Ensino-Aprendizagem. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v 42, n. 1, p. 171-180, 2018.

PERNAMBUCO. **Lei no 15.507, de 21 de maio de 2015**. Regulamenta a utilização de aparelhos celulares e equipamentos eletrônicos nas salas de aulas, bibliotecas e outros espaços de estudos das instituições de ensino públicas e particulares localizadas no Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Diário Oficial de Pernambuco, Recife-PE. Disponível em: <http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=15507&complemento=0&ano=2015&tipo>. Acesso em: 12 nov. 2018.

PERRENOUD, P. A Formação dos Professores no Século XXI. *In*: PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed; Edição Kindle, 2007

PIRES, C. F. F. O Estudante e o Ensino Híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre. Penso. 2015.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, MCB, University, Press, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

RECUERO, R. **Redes Sociais na Internet**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2014.

ROCHA, Z. Heráclito de Éfeso, Filósofo da Logos. **Revista Latino-Americana de Psicopatologia Fundamental**, v.7, n.4, São Paulo, out./dez. 2004.

- RODRIGUES, T. C.; TELES, L. F. O uso de mensagens eletrônicas instantâneas como recurso didático. **RBEP - Revista Brasileira de Estudos pedagógicos**. v. 100, n. 254, p. 17-38, 2019.
- RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 2, p. 377-390, 2011.
- SABINO, S. M.; MOULIN, T.; OLIVEIRA, A. P. G.; GANDINI, S. M. S.; VIANA, F. N.; SILVA, C. A. S. Influência do Uso das TIC's no Ensino de Biologia e Ciências. INIC – ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 17; EPG – ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 13; INICJr – ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA JUNIOR, 7. Outubro, 2013. **Anais...** Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/0724_0671_01.pdf. Acesso em: 16 out. 2019.
- SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, Edição Kindle, 2011.
- SANTOS, R. G. **Os Paradigmas da Educação: Evolução dos Conceitos da Física**. FMT-405. Professor Joao Zanetic. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.
- SASSAKI, C. **O ensino híbrido e a pandemia**. Diário do Grande ABC, abr, 2020 Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3401372/o-ensino-hibrido-e-a-pandemia>. Acesso em: 29 abr. 2020.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, IENCI, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SCHIEHL, E. P.; MARTINS, L. P. R.; SANTOS, L. M. WhatsApp como uma ferramenta de apoio na construção do conhecimento de sequências numéricas no primeiro ano do Ensino Médio. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 09, p. 1-12, jul. 2017.
- SCHNEIDER, F. Otimização do espaço escolar por meio do modelo de ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre. Penso. 2015.
- SILVA, E. G. **Leitura de microcontos mediada por aplicativo para smartphone no novo ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- SILVA, I. P.; ROCHA, F. B. Implicações do uso do WhatsApp na educação **Revista EDAPECI**, v..17, n. 2, p.161-174, 2017.

SILVA, R. A.; CAMARGO, A. L. A cultura escolar na era digital. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensinoh**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SOUZA, J. A.; CIRILO, M. E.; DA SILVA, N. D.; RICCI, M. F. C.C. M.; RODRIGUES, M. S. F. A importância das tecnologias de comunicação e informação (TIC) como ferramenta pedagógica na educação infantil e nas series iniciais do ensino fundamental. **Revista Mosaico**, v. 8, n. 2, p. 48-50, 2017

SUNAGA, A.; CARVALHO, C. S. O professor as tecnologias digitais no ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SUNG, Y. T.; CHANG, K. E.; LIU, T. C. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. **Computers & Education**, Taiwan, v. 94, p. 252-275, mar. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300804>. Acesso em: 16 fev. 2020.

TELECO. Inteligência em Telecomunicações. **Estática de celulares no Brasil**. Anatel – agência nacional de telecomunicações. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em: 16 fev. 2020.

TENORIO, A.; OLIVEIRA, R.; TENORIO, T. Mapeamento da inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática de ensino de professores de matemática. **Educação em matemática e Pesquisa**. v.18, n. 2, p. 1069-1089, 2016.

THADEI, J. Mediação e educação na atualidade. *In*: BACICH, L.; MORAN, J.; (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: Uma abordagem teórico-prático. Porto Alegre: Penso, 2018.

THEODORO, F. C. M.; COSTA, J. B. S.; ALMEIDA, L. M. Modalidade e recursos didáticos mais utilizados no ensino de ciências e biologia. **Estação Científica (UNIFAP)**. v. 5, n. 1, p. 127-139, 2015.

THURLER, M. G. O desenvolvimento profissional dos professores: novos paradigmas, novas práticas. *In*: PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI**: A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed; Edição Kindle, 2007.

UNESCO. **Policy Guidelines for Mobile Learning**. 2013. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.

UFMG. **Edital 001/2018**. Exame Nacional de Acesso ao Mestrado Profissional. Belo Horizonte: UFMG, 2018. Disponível em: https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/01/profbio_edital_ufmg2018.pdf. Acesso em: 05. set. 2019.

VALENTE, J. A. Visão analítica da informática na educação no Brasil: A questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 1, n. 1, 1997. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2324>. Acesso em: 05 set. 2019.

ZÔMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZWIEREWICZ, M.; COPPETE, M. C. Tecnologias digitais e formação de professores: possibilidades emergentes. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 9. Florianópolis. 2009. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

8 PRODUTO

Sequência de ensino por investigação com utilização das TDICs no ensino de osmose no 1º ano do ensino médio.

INTRODUÇÃO

Embora a aprendizagem móvel ou *m-learning* evolua rapidamente, não podemos dizer o mesmo em relação as questões didático-pedagógicas. De acordo com Saccol, Schlemmer, Barbosa (2011), a aprendizagem dos sujeitos deve ser colocada como objetivo principal e fator mais importante quando se tratar de introduzir esses meios no processo educacional.

Sasseron e Carvalho (2011, p.73) trazem à discussão um ensino que não esteja limitado à aprendizagem de vocabulários, informações e fatos vinculados à ciência, e enfatizam a implementação de habilidades nos alunos para a construção do conhecimento científico, ou seja, colocar em prática as relações existentes entre os conhecimentos sistematizados pela escola e os assuntos com os quais eles se defrontam no dia a dia.

É possível promover o desenvolvimento de um projeto de aprendizagem baseado em problemas (PAP) que contenham conteúdo pedagógico e trabalhá-los de forma investigativa através da estimulação do aluno com questões problematizadoras no contexto do m-learning (SACCOL, SCHLEMMER, BARBOSA 2011, p. 72).

Um projeto de aprendizagem baseado em problemas (PAP) surge da necessidade de envolver educandos e educadores nos processos de ensino e de aprendizagem para a formação de sujeitos ativos, reflexivos, atuantes e participativos (SACCOL, SCHLEMMER, BARBOSA 2011, p. 73). Para Zômpero e Laború (2011, p. 69), as aulas de ciências deveriam ser mais experimentais do que memorização de conteúdo. Baseado nisso, criamos o manual com uma sequência de ensino por investigação (SEI), com o uso das ferramentas tecnológicas, como proposta de ensino do conteúdo de osmose nas aulas de Biologia do primeiro ano do ensino médio.

Osmose é um processo físico-químico relacionado à passagem de água, no estado líquido, de um meio para o outro. A estrutura celular é composta por vários componentes, e, dentre eles, a membrana é a estrutura que faz a delimitação do espaço interno e externo da célula. A membrana exerce a função de controlar a passagem de substâncias entre o ambiente interno e externo da célula através da osmorregulação. A osmose se constitui em uma das formas que a célula possui de realizar o controle das concentrações de substâncias no seu interior. A membrana semipermeável permite a entrada ou saída de água na célula do ambiente de menor para o ambiente de maior concentração, proporcionando a busca pelo equilíbrio entre as concentrações de líquidos nos meios interno e externo da célula. A osmose é essencial para a manutenção do equilíbrio de sais e líquidos nos organismos e entre eles e o ambiente (MARTINS, 2004, p. 19).

Quando consideramos uma solução de água (solvente) e sal (soluto), temos que levar em consideração que tanto as moléculas de água como as de sal estão em contínuo movimento aleatório. Ao dividirmos essa solução em duas, com diferentes concentrações, separadas apenas por uma membrana semipermeável, ocorrerá o processo de osmose. A água se movimenta do meio de menor concentração (meio hipotônico) para o meio de maior concentração (meio hipertônico), até que as duas soluções entrem em equilíbrio osmótico.

É importante que fique claro que a membrana plasmática participa de vários processos complexos envolvidos no transporte de substâncias. Entretanto, o foco desse manual é discutir os processos osmóticos com a utilização das TDICs como ferramentas de apoio ao ensino por investigação.

OBJETIVO GERAL

- Analisar as possibilidades de desenvolver atividades investigativas com auxílio das ferramentas tecnológicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a eficácia do aplicativo *WhatsApp* para a realização de algumas etapas da proposta pedagógica, otimizando a utilização do tempo nas aulas presenciais;

- Analisar a possibilidade do desenvolvimento de experimentos com os alunos com materiais de baixo custo na construção do ensino por investigação através dos recursos digitais.

METODOLOGIA

De acordo com Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), uma metodologia problematizadora é construída a partir de conflitos e perturbações da realidade dos aprendizes. Nesse sentido, o trabalho consiste em utilizar o *WhatsApp* para criar modificações na rotina dos alunos, com intuito de contemplar a educação por investigação através da realização de atividades fora do ambiente de sala de aula. As três primeiras etapas da atividade transcorrem de forma virtual, com utilização de vídeos para estimular o pensamento crítico e reflexivo dentro do grupo de *WhatsApp*, através de debates e discussões entre os alunos e o professor como mediador do trabalho. Para contemplar a proposta de ensino híbrido, a quarta e quinta etapas são realizadas de forma presencial.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

1. Primeiro momento:

Consiste em postar, no grupo de *WhatsApp*, o roteiro com as etapas do experimento, bem como os materiais que serão utilizados e a metodologia.

(Tempo para realização: uma semana).

(A proposta pode ser desenvolvida individualmente).

Execução da proposta: De forma virtual

2. Segundo momento:

Os alunos devem produzir vídeo e/ou fotos demonstrando o seu experimento ou a construção do modelo celular. Em seguida postar no grupo.

Execução da proposta: De forma virtual

3. Terceiro momento:

Desenvolver, no grupo de *WhatsApp*, um debate em cima das questões problematizadoras criadas em torno do experimento com a mediação do professor.

Execução da proposta: De forma virtual

4. Quarto momento:

Aula expositiva presencial sobre o tema que serviu como base para a escolha do experimento realizado em casa pelos alunos com o auxílio da plataforma tecnológica.

Execução da proposta: presencial

5. Quinto momento:

Desenvolvimento das conclusões pelos alunos com mediação do professor de forma presencial.

Execução da proposta: presencial

DESENVOLVIMENTO

O produto consiste em uma sequência de ensino por investigação (SEI), com a utilização das TDICs como recurso de apoio ao processo pedagógico (Tabela 8.1). Ela ficará dividida em duas etapas: a primeira ocorrerá de forma virtual e a segunda presencial. A etapa virtual corresponde à realização de atividades pelos alunos em casa, com a utilização de grupos de *WhatsApp* para o compartilhamento de informações e desenvolvimento da proposta com natureza investigativa. Para cada atividade, será criada um grupo de *WhatsApp* específico, e determinado um tempo para a sua realização. A etapa presencial consiste na utilização de dois horários para a aula expositiva e dois para o desenvolvimento de um grupo de debate sobre todo o apanhado do que foi realizado até o momento.

Tabela 8.1. Quadro demonstrativo com a divisão organizacional da sequência de ensino por investigação (SEI).

Desenvolvimento da sequência didática (SEI)		
Formas de execução	Tarefa desenvolvida	Duração
Virtual	Osmose com a folha de alface	48 horas
	Osmose com a batata-inglesa	48 horas

	Modelos celular com massa de modelar	72 horas
Presencial	Aula expositiva	2 aulas
	Grupo de discussão	2 aulas

Quanto ao desenvolvimento dos trabalhos de forma virtual.

Para a realização de um debate é necessário criar um ambiente saudável de colaboratividade, no qual deve ficar claro para os alunos que as ideias que mais se aproximarem do contexto real serão contempladas com algum tipo de bonificação.

FORMA DE DEBATE:

- 1- Cada grupo irá expor suas ideias, ou seja, sua linha de raciocínio sobre a questão problematizadora.
- 2- Essa exposição será feita no próprio grupo de *WhatsApp* criado especificamente para o desenvolvimento de cada atividade.
- 3- A contra argumentação acontecerá após todos os alunos ou grupos de alunos se manifestarem de forma conclusiva. Cada participante ou grupo de alunos devem defender de forma embasada com argumentos que contemplem o tema de maneira coerente e investigativa.
- 4- É necessário apenas uma justificativa para o raciocínio que foi desenvolvido. Essa justificativa só será levada em consideração se der margem para a contra argumentação.
- 5- Toda justificativa que não levantar uma contra argumentação será descartada e o grupo ou aluno detentor da ideia será convocado ao desenvolvimento de uma nova hipótese.

FORMAS DE BONIFICAÇÃO:

- 1- Os alunos ou grupo de alunos que mais se aproximarem da resposta correta, traçando uma linha de raciocínio investigativo e argumentativo mais plausível com a questão problematizadora dentro do tema, terá sua foto ou a foto do grupo de alunos estampando perfil do grupo durante o

tempo de vigência da pesquisa, até que surja uma nova experimentação científica que possa dar oportunidade aos demais alunos, que por sua vez não haviam logrado êxito de imediato.

2- Pontuações nas notas (a critério do professor).

QUANTO A AULA EXPOSITIVA

A aula expositiva será ministrada observando as conclusões levantadas pelos alunos no grupo. O professor ficará atento aos argumentos desenvolvidos pelos alunos, abordando o tema em sala de aula de forma conteudista sem necessariamente se direcionar aos discentes de forma específica. Esse momento é muito importante, porque deve conduzir o aluno a uma reflexão mais profunda de suas colocações de forma individual. Ou seja, ele será estimulado a reconstruir seus argumentos sem necessariamente ser solicitada sua contribuição durante a aula presencial. Esse momento é voltado para o entendimento do conteúdo, sem promover a exposição daquele aluno que não queira se manifestar.

QUANTO AO GRUPO DE DISCUSSÃO

Nessa etapa da proposta, o professor deverá ficar atento aos alunos que se manifestaram de forma mais conclusiva e alinhada com o conteúdo trabalhado. Aqueles que obtiveram êxito na pesquisa, com os argumentos mais sólidos e consistentes, serão de imediato contemplados. Em seguida, será aberto diálogo para a defesa de outras ideias, que ainda não estiverem totalmente esclarecidas e, nesse momento, também pode ser feita a defesa das ideias daqueles que estiverem convencidos das respostas, que se sentem na necessidade de manifestar sua opinião. Eles serão convidados a discorrer sobre a forma como chegaram a suas conclusões, mesmo que não estejam totalmente alinhados com a proposta inicial do experimento.

EXPERIMENTO DA OSMOSE COM A FOLHA DE ALFACE

Por que a folha de alface murcha quando colocada na água contendo uma mistura com cloreto de sódio?

Baseada nessa questão busque fazer a relação entre os processos osmóticos e a concentração de água no interior das células em função das concentrações intra e extracelular.

INTRODUÇÃO

Por que saladas não devem ser temperadas muito antes de serem consumidas? É possível observar que as saladas quando temperadas com antecedências as verduras murcham, em especial, o alface. Isso ocorre porque ao temperarmos, estamos submetendo as células a um ambiente hipertônico. Dessa forma, perdem água para o meio ambiente e acabam murchando (LOPES; ROSSO, 2017).

OBJETIVO GERAL

- Promover a aprendizagem do conteúdo de osmose de forma investigativa, através da realização de experimentos científicos com utilização das ferramentas tecnológicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demonstrar a osmose na célula vegetal (alface) de forma investigativa com suporte das mídias tecnológicas;
- Investigar com auxílio de experimentos científicos como a folha de alface murcha quando é colocada na solução de água e cloreto de sódio;
- Apresentar evidências dos conhecimentos prévios dos alunos e a sua importância na aprendizagem do conteúdo de osmose.

Material

- Folhas de alface fresca;
- Dois recipientes;
- Cloreto de sódio;
- Jarra de água.

Metodologia

- Preparar em um recipiente uma solução salina (100g de cloreto de sódio para 500 ml de água);
- Colocar 500 ml de água no outro recipiente;
- Mergulhar em cada recipiente uma folha de alface;
- Após 20 minutos observar e comparar a textura, flexibilidade e a cor das folhas de alface.

Após algum tempo, devem ser feitas comparações entre as duas folhas de alface presente nos dois recipientes, um contendo água e o outro a solução de água e cloreto de sódio. É esperado que a folha de alface, presente no recipiente contendo a solução de água e cloreto de sódio, fique mais flácida do que a folha presente no recipiente contendo somente água. Para o desenvolvimento desse experimento, será criado um grupo de *WhatsApp* específico para essa finalidade chamado “Osmose com alface”.

Para isso a prática será dividida em três etapas:

Etapa 01

O início da atividade será marcado pela postagem do roteiro da atividade no grupo de *WhatsApp* “Osmose com Batata” (apêndice D). O professor explicará o passo a passo do experimento para dirimir as possíveis dúvidas dos alunos. A prática está relacionada com o conteúdo de ‘transportes através da membrana’ e deverá ocorrer antes da aula ministrada sobre o referido tema. É importante que os alunos trabalhem a criação de hipóteses, levando em conta seus conhecimentos prévios. Nessa etapa, o professor atuará como mediador no grupo de *WhatsApp*, orientando a realização das práticas e estimulando ao compartilhamento de ideias por parte dos alunos.

Etapa 02

Após a execução do experimento, os alunos deverão postar vídeos e fotos dos procedimentos realizados. Essa etapa é concluída quando todos os alunos realizarem a postagem das imagens e/ou vídeos criados.

O professor deverá estipular um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após a postagem do roteiro, os alunos dispõem de 24 horas para realizarem o experimento e fazer as postagens.

Etapa 03

O professor deverá postar no grupo, após a conclusão da segunda etapa, questões problemas sobre o experimento realizados pelos alunos: **por que a folha de alface mergulhada em solução se tornou mais flácida ou murcha? Qual substância é perdida por parte do tecido vegetal na solução salina?**

Após os questionamentos, os alunos deverão ser estimulados pelo professor a levantar hipóteses. Após as hipóteses, os alunos serão questionados a formularem suas argumentações.

O professor deverá estipular um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após o início do fórum de discussão, os alunos dispõem de 24 horas para realizarem os debates em torno das questões problema e apresentarem suas justificativas.

CARÁTER INVESTIGATIVO

Os alunos terão que avaliar a condição das duas folhas de alface e observar as diferenças. E, assim, elaborar suas hipóteses sobre os fatos observados. O conhecimento formulado nesse momento deverá levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos e sua capacidade de pensar de forma reflexiva e crítica. A folha de alface colocada na água salina ficara murcha porque está exposta a um meio hipertônico, ou seja, a água passa a se deslocar através da membrana das células do tecido vegetal do meio de menor concentração para o meio de maior concentração. Se a folha murcha for colocada na água filtrada pode se tornar mais turgida, pois agora água vai se movimentar do meio externo para o meio intracelular. Os alunos serão estimulados a pensar no porquê de a água se deslocar e como ocorre esse deslocamento. A problematização é realizada no grupo de *WhatsApp* com a mediação do professor.

FORMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação deve ser realizada com base nos dados produzidos no grupo de *WhatsApp* “Osmose com a folha de alface”. Ao professor caberá observar de forma contínua o desempenho dos estudantes durante a execução das atividades, dando notoriedade para habilidades, como: iniciativa na execução das tarefas; colaboratividade dentro do grupo entre os alunos; comunicação e qualidade dos resultados obtidos com o uso dos materiais solicitados.

EXPERIMENTO DA OSMOSE COM A BATATA

Por que a batata contendo cloreto de sódio libera maior quantidade de água do que a batata controle?

Nesse momento devemos relacionar a origem intracelular da água presente na batata contendo cloreto de sódio com o processo de osmorregulação da célula.

OBJETIVO GERAL

- Promover a aprendizagem do conteúdo de osmose de forma investigativa através da realização de experimentos científicos com utilização de materiais de baixo custo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar, com auxílio de experimentos científicos, como ocorre a liberação de água no interior da batata que contém cloreto de sódio.
- Apresentar evidências dos conhecimentos prévios dos alunos e a sua importância na aprendizagem do conteúdo de osmose.
- Criar grupos de *WhatsApp* para desenvolver discussões sobre a osmose, através de debates com levantamento de questões problematizadoras.

Material

- Açúcar;
- Caneta;
- Cloreto de sódio;
- Colher;
- Duas batatas-inglesas cruas;
- Faca;
- Papel higiênico;
- Papel A4;
- Três pratos.

METODOLOGIA

A atividade investigativa consiste em reproduzir o experimento da osmose com a utilização da batata-inglesa no ambiente doméstico, ou seja, em casa, com o registro do procedimento no aparelho de celular através de vídeos e/ou imagens para a postagem no grupo de discussão do *WhatsApp*. O grupo específico será formado pelos alunos da turma e o professor com a finalidade de debater o desenvolvimento do experimento de forma investigativa. Esse grupo será chamado de “Osmose com batata”. Para isso, a prática será dividida em três etapas:

Etapa 01

A primeira etapa corresponde ao lançamento da proposta de experimento no grupo e sua realização. A prática está relacionada com o processo de osmorregulação das células e deve ser realizada antes que o assunto de transportes através da membrana seja abordado em sala de aula, pois a ideia é que os alunos levantem suas hipóteses baseadas em conhecimentos prévios. Apesar da prática ser rápida e simples, é importante que o professor assuma o papel de mediador no grupo e oriente os alunos. O professor inicia o trabalho com a postagem do roteiro no grupo (Apêndice E).

Etapa 02

Após a execução do experimento, os alunos podem postar vídeos e/ou fotos dos procedimentos realizados. Essa etapa é concluída quando todos os alunos realizarem os experimentos e concluírem a postagem das imagens e/ou vídeos criados.

O professor deverá estipular um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após a postagem do roteiro, os alunos dispõem de 24 horas para realizarem o experimento e fazer as postagens.

Etapa 03

Após as observações feitas para explicar o resultado do experimento, serão lançadas as questões problema no grupo: **Por que a batata contendo soluto libera maior quantidade de água do que a batata controle? De onde veio a umidade das batatas contendo cloreto de sódio e açúcar? Por que com a batata controle não aconteceu nada?**

Essa etapa corresponde ao fórum de debate no qual serão levantadas hipóteses por parte dos alunos em torno de questões problema. Após as hipóteses criadas, os alunos serão questionados pelo professor no grupo de *WhatsApp* de forma a apresentarem suas justificativas.

O professor deverá estipular um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após o início do fórum de discussão, os alunos dispõem de 24 horas para realizarem os debates em torno das questões problema.

CARÁTER INVESTIGATIVO

Os alunos serão instigados a refletir em cima dos resultados dos experimentos antes do contato com o tema sobre osmose durante a aula. Individualmente, os alunos devem elaborar propostas relacionando as observações do experimento com seus conhecimentos prévios, postar no grupo e promover o debate. Durante a aula, os alunos serão convidados a confrontar suas hipóteses com o conteúdo ministrado pelo professor e desenvolver um pensamento crítico e reflexivo em torno das atividades desenvolvidas.

FORMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação deve ocorrer de forma contínua por meio da observação do desempenho dos estudantes durante a execução das atividades. Para isso, deve-se levar em consideração: a colaboratividade dos alunos no grupo de *WhatsApp*; o empenho na execução das atividades; a qualidade dos resultados obtidos; e a capacidade de pensar de forma crítica e reflexiva.

CONSTRUÇÃO DE UM MODELO CELULAR DE UMA CÉLULA VEGETAL E UMA CÉLULA ANIMAL COM MASSA DE MODELAR

**Quais são as estruturas comuns entre células animais e vegetais?
Quais são as estruturas exclusivas das células animais e vegetais?**

Por que a célula animal sofre a ruptura da membrana celular enquanto a célula vegetal assume um aspecto de turgidez quando colocada em ambiente hipotônico?

Essa questão pode trabalhar aspectos como a diferença entre célula animal e vegetal quanto à composição química e estrutura celular.

INTRODUÇÃO

O estudo de célula, na maioria das vezes, é considerado vago pelos alunos. Como não é possível observar as organelas celulares em laboratório de ciências, muitas vezes o professor se prende apenas à função desempenhada pelas organelas. O trabalho desenvolvido, através do uso de modelagem, pode tornar a aula mais atrativa do ponto de vista dos alunos. Os modelos de células que serão confeccionados nessa prática possuem estruturas celulares com funções semelhantes. No entanto, existem algumas estruturas que diferenciam as células eucarióticas animal e vegetal. A construção de um modelo didático, com utilização de massa de modelar, pode não mostrar o funcionamento das células de forma dinâmica em ambientes hipertônico e hipotônico durante a osmorregulação, mas permite aos alunos interagirem com os modelos de forma mais próxima, identificando as estruturas que estão diretamente envolvidas no processo de osmorregulação e permitindo-lhes terem uma visualização mais concreta na hora de debater as questões problematizadoras. A observação do mundo e as atividades de laboratório fornecem informações claras e precisas sobre a natureza que não se encontram nos livros (ZÔMPERU; LABURÚ, 2011, p. 70).

OBJETIVO GERAL

- Confeccionar modelos de células eucariótica animal e vegetal com o uso de massa de modelar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer, a partir da construção do modelo didático, as principais diferenças entre a célula animal e vegetal.
- Desenvolver discussões sobre células eucarióticas e as diferenças no seu comportamento com relação ao processo de osmorregulação.
- Analisar o desenvolvimento de uma aula investigativa com o auxílio das ferramentas tecnológicas.

MATERIAL SUGERIDO.

Célula animal

- Cola de isopor
- Estilete.
- Etiquetas.

- Massa de modelar de várias cores;
- Placa de isopor grande 10mm;
- Pincel;
- Palitos de dente;
- Tesoura;
- Tinta de tecido ou tinta guache; (azul, preto e branco)

Célula vegetal

- Cola de isopor
- Etiquetas
- EVA verde claro e escuro
- Massa de modelar de várias cores;
- Placa de isopor grande 10mm;

METODOLOGIA

A proposta do modelo é que os alunos confeccionem em casa as diferentes estruturas de células animal e vegetal com a utilização de massa de modelar (Tabela 8.2). Cada aluno desenvolverá o seu modelo de célula animal e vegetal e deverá expor no grupo de *WhatsApp* específico criado para essa finalidade. O nome do grupo será “Modelagem celular”.

O professor deverá colocar no grupo as instruções necessárias para a montagem do modelo e de como cada célula deverá ser exposta no grupo de *WhatsApp*. É importante que as estruturas celulares fiquem bem identificadas nas imagens. A prática deve ter início uma semana antes da aula expositiva presencial sobre o tema a ser discutido. Com isso, podemos proporcionar aos alunos tempo suficiente para a construção do modelo e, em seguida, a exposição das imagens no grupo de *WhatsApp* com levantamento de questões problemas sobre o tema: **Quais são as estruturas comuns entre células animais e vegetais, quais são as estruturas exclusivas? Por que a célula animal sofre a ruptura da membrana celular enquanto a célula vegetal assume um aspecto de turgidez quando colocada em ambiente hipotônico?**

Tabela 8.2 Sugestão de estruturas celulares a serem confeccionadas e identificadas pelos alunos.

Tipo de célula	Estruturas celulares
Célula animal	<ul style="list-style-type: none"> •Centríolos •Citoesqueleto •Citosol •Complexo golgiense •Lisossomos/peroxissomos •Membrana plasmática •Mitocôndria •Núcleo •Reticulo endoplasmático liso e rugoso Ribossomos
Célula vegetal	<ul style="list-style-type: none"> •Citoesqueleto •Citosol •Cloroplastos •Complexo golgiense •Lisossomos/peroxissomos •Membrana plasmática •Mitocôndria •Núcleo •Parede celular •Retículo endoplasmático liso e rugoso •Ribossomos •Vacúolo

Cada aluno produzirá um trabalho em casa, de uma ou duas páginas, contendo um estudo sobre as principais funções das estruturas celulares, e postará uma foto no grupo de discussão. Para a execução dessa tarefa, se faz necessário que os alunos pesquisem na internet, livros ou em quaisquer outros meios, imagens

de células animais e vegetais. Isso é necessário para que os estudantes possam construir um modelo de célula viável do ponto de vista didático.

Esse trabalho tem, como sugestão para a criação do modelo de massa de modelar, os seguintes materiais: massa de modelar, isopor, tinta de tecido, EVA, cola de isopor. Porém, é importante deixar claro que os alunos têm liberdade de utilizar outros materiais e seguir modelos diferentes sugeridos em roteiros ou vídeos pesquisados na internet.

O trabalho será dividido em três etapas:

Etapa 01

O primeiro momento corresponde ao lançamento do roteiro no grupo de *WhatsApp* “modelagem celular” (Apêndice F). Com esse trabalho, os alunos serão estimulados a desenvolver um modelo de célula vegetal e outro de célula animal com massa de modelar. A construção dos modelos será orientada pelo professor, que assumirá o papel de mediador no grupo de *WhatsApp* e incentivador das atividades relativas ao trabalho que ocorrerá antes da aula presencial. Desse modo, os alunos podem ter a oportunidade de discutir o tema morfologia celular a partir dos conhecimentos prévios. Com isso, o professor poderá criar um ambiente no qual os alunos possam interagir de forma a construir conhecimentos de forma reflexiva.

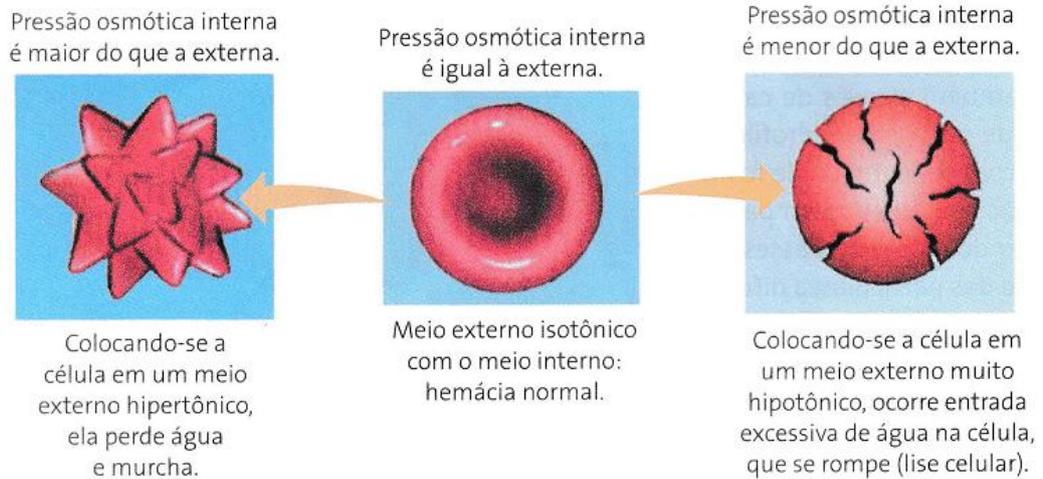
Etapa 02

Após a construção do modelo de célula vegetal e animal, os alunos postarão vídeos e/ou fotos do material produzido. Essa etapa é concluída quando todos os alunos realizarem as postagens das imagens e/ou vídeos criados das células no grupo de *WhatsApp* específico para essa finalidade. Nesse momento, o professor postará no grupo imagens de células animais e vegetais em diferentes tipos de soluções (hipotônica, isotônica e hipertônica) e instigará a curiosidade dos alunos sobre o porquê de as células animais e vegetais sofrerem diferentes resultados.

As figuras 8.1 A e B mostram um esquema de como a osmose acontece de formas diferentes nas células vegetais e animais. As imagens explicam como o fenômeno pode provocar o rompimento ou não da membrana, dependendo do tipo de meio no qual a célula está envolvida e, também, de acordo com o tipo de composição de sua estrutura.

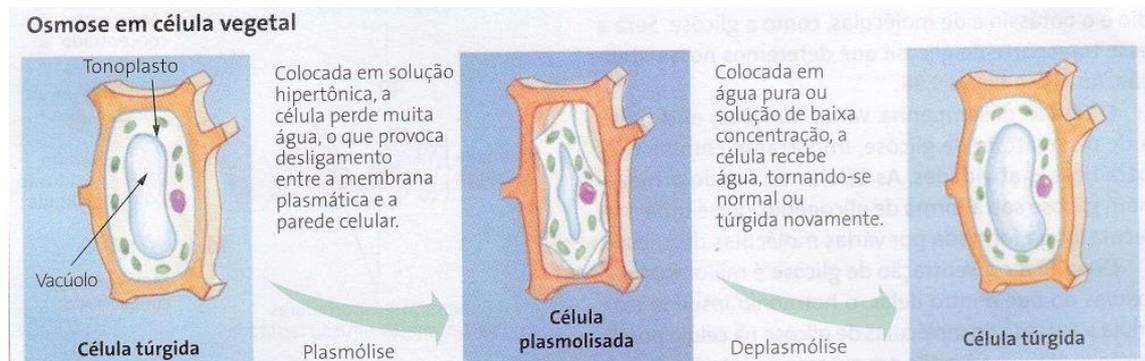
Figura 8.1 A. Esquema dos efeitos da osmose em uma hemácia. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia).

Osmose em célula animal — hemácia



Fonte: Lopes; Rosso, 2017, p. 208.

Figura 8.1 B Esquema do efeito da osmose em uma célula vegetal. (Elementos representados em diferentes escalas; cores fantasia).



Fonte: Lopes; Rosso, 2017, p. 209.

O professor deverá estipular um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após a postagem do roteiro, os alunos dispõem de 48 horas para construção dos modelos e fazer as postagens.

Etapa 03

Após as observações feitas para explicar o resultado do experimento, serão lançadas as questões problema no grupo: **Quais são as estruturas comuns entre células animais e vegetais, quais são as estruturas exclusivas? Por que a célula animal sofre a ruptura da membrana celular enquanto a célula vegetal assume um aspecto de turgidez quando colocada em ambiente hipotônico?**

Nesse momento, os modelos celulares criados pelos alunos servirão como base para discussão relativa às diferentes organizações celulares e a influência dessas estruturas no processo de osmorregulação. Após a postagem pelo professor de questões problematizadoras, os alunos serão estimulados a responder e apresentar suas justificativas.

O professor estipulará um tempo para que essa etapa seja concluída. Exemplo: Após o início do fórum de discussão, os alunos dispõem de 72 horas para realizarem os debates em torno das questões problemas e apresentarem suas justificativas.

APÊNDICE A

Questionário aplicado aos alunos do 1º ano B da Unidade Escolar Chagas Rodrigues

Essa pesquisa de mestrado tem como intuito obter dados da turma escolhida como turma experimental do projeto de pesquisa de mestrado: Utilização de Aplicativos Android e IOS como suporte curricular a disciplina de biologia

Aluno _____ Idade _____
sexo _____

Questão 1

Na sua opinião, o uso do aparelho de celular pode auxiliar as aulas no processo de ensino aprendizagem?

- sim
- não

Questão 2

Você utiliza quais dispositivos para acessar conteúdos da internet?

- notebook*
- celular
- computador pessoal
- tablets*
- outros dispositivos

Questão 3

Quanto tempo em média você navega na internet por dia?

- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- mais de 4 horas

Questão 4

Utiliza algum programa/aplicativo de mensagem instantânea?

- WhatsApp*
- telegram*
- SnapChat*
- weChat*
- Hangouts*

messenger

Outro: _____

Questão 5

Você costuma usar a *internet* para estudar?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 6

Você participa de alguma rede social *on-line*? Qual ou Quais?

Marque todas que você participa.

Grupos no *WhatsApp*

Facebook

Google+

MySpace

Twitter

LinkedIn

Instagram

Outro: _____

Questão 7

Como você avalia sua relação com *SmartPhone*? Marque a alternativa que represente o seu domínio sobre essa tecnologia.

Marque apenas uma opção.

Excelente

Bom

Regular

Ruim

Muito Ruim

Questão 8

Na pesquisa a qual você participou, os grupos do *WhatsApp* estão colaborando de alguma forma para o seu aprendizado dos conteúdos da disciplina de *Biologia*?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 9

A mediação dos grupos do *WhatsApp* realizada pelo professor, pode auxiliá-los na construção de sentidos e de conhecimento acerca do que era trabalhado em sala de aula?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 10

As colaborações dos seus colegas através de comentários e respostas de questões, pode lhe ajudar na sua compreensão e aprendizado?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 11

Você concorda com o uso de celulares na sala de aula?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 12

Você concorda que o celular pode ser utilizado como ferramenta que venha a facilitar e a melhorar a forma de ensinar Biologia dentro e fora da sala de aula?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 13

Você concorda com a utilização do celular em sala de aula com finalidade pedagógica?

sim

não

Questão 14

Houve melhoria na relação Professor/Aluno?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

Questão 15

Você tinha algum contato com seu Professor em redes sociais *antes da pesquisa*?

Marque apenas uma opção.

Sim

Não

APÊNDICE B

Questionário diagnóstico (Q-1)

Unidade Escolar Chagas Rodrigues

Professor: Francisco de Assis Macedo Júnior

Nome do aluno _____

Turma _____ data _____ horário _____

Questionário diagnóstico:

- 1- A película que separa o conteúdo celular interno do ambiente ao redor é denominada:
 - a) Carioteca
 - b) Fosfolípidios
 - c) Membrana plasmática
 - d) Parede celular

- 2- A região da célula situada entre o envoltório nuclear e a membrana plasmática é o(a):
 - a) Aminoácido
 - b) Citoplasma
 - c) Citosol
 - d) Organelas citoplasmáticas

- 3- A membrana que envolve o material hereditário nas células eucarióticas e diferencia a mesma de uma célula procariótica é denominada:
 - a) Organelas
 - b) Citosol
 - c) Parede celular
 - d) Carioteca

- 4- Conjunto de bolsas membranosas com grânulos aderidos a face voltada para o citosol, presente nas células eucarióticas, é conhecida como:
 - a) Lisossomos
 - b) Complexo golgiense
 - c) Reticulo endoplasmático liso
 - d) Reticulo endoplasmático rugoso

- 5- Uma bolsa membranosa citoplasmática que contém enzimas capazes de digerir diversos tipos de substâncias orgânicas é conhecida como:
- Lisossomos
 - Ribossomos
 - Reticulo endoplasmático liso
 - Mitocôndria
- 6- Estrutura na forma de grânulo constituído por proteínas e RNA, cuja função é sintetizar proteínas.
- Mitocôndria
 - Ribossomos
 - Cloroplastos
 - Centríolos
- 7- Conjuntos de bolsas achatadas e empilhadas, cuja função é “empacotar” e “despachar” substâncias produzidas na célula:
- Citoesqueleto
 - Ribossomos
 - Complexo golgiense
 - Carioteca
- 8- Pequena estrutura membranosa localizada no interior da célula responsável pela produção de energia é conhecida como:
- Mitocôndria
 - Complexo golgiense
 - Reticulo endoplasmático liso
 - Reticulo endoplasmático rugoso
- 9- Como é chamada a estrutura de revestimento formada por celulose encontrada apenas em células vegetais?
- Parede celular
 - Carioteca
 - Mitocôndria
 - Complexo golgiense
- 10- Como é chamada a organela responsável pela fotossíntese na planta?
- Citoesqueleto
 - Ribossomos
 - Cloroplasto
 - Carioteca

APÊNDICE C

Questionário diagnóstico (Q-2)

Unidade Escolar Chagas Rodrigues

Professor/pesquisador: Francisco de Assis Macedo Júnior

Disciplina: Biologia.

Nome do aluno _____ Idade _____

Turma _____ data _____ horário _____

- 1- A membrana plasmática é uma estrutura que envolve e delimita o espaço interno e externo da célula. Ela possui uma composição química basicamente constituída por dupla camada de _____ e _____ aderidas em sua composição.
 - a) Ácidos nucleicos e vitaminas
 - b) Fosfolipídios e proteínas
 - c) Aminoácidos e carboidratos
 - d) Proteínas e carboidratos

- 2- A propriedade na qual a membrana permite a passagem de certar substância e impede a passagem de outras é conhecida como:
 - a) Difusão
 - b) Difusão facilitada
 - c) Osmose
 - d) Permeabilidade seletiva

- 3- Processo no qual as partículas se movem em maior quantidade das regiões em que sua concentração é maior para aquelas em que a concentração é menor, é conhecido como:
 - a) Difusão
 - b) Fagocitose
 - c) Bomba de sódio e potássio
 - d) Permeabilidade seletiva

- 4- A passagem de substâncias através da membrana plasmática com auxílio de proteínas transportadoras e sem gasto de energia é denominada:
 - a) Osmose
 - b) Difusão facilitada
 - c) Permeabilidade seletiva
 - d) Fagocitose

- 5- É a passagem de água (H₂O) através de uma membrana semipermeável, em direção ao local de maior concentração de soluto.
- Difusão
 - Difusão facilitada
 - Osmose
 - Permeabilidade seletiva
- 6- Quando uma substância passa através da membrana plasmática sem gasto de energia por parte da célula fala-se em:
- Hipertônica
 - Hipotônica
 - Transporte ativo
 - Transporte passivo
- 7- Processo de passagem de substâncias através da membrana plasmática que dependem da energia celular são genericamente conhecidos como:
- Transporte ativo
 - Transporte passivo
 - Hipertônica
 - Isotônica
- 8- O mecanismo de transporte ativo de íons de Na⁺ e K⁺ através da membrana plasmática com gasto de energia é chamado:
- Bomba de sódio e potássio
 - Difusão facilitada
 - Fagocitose
 - Osmose
- 9- Processo no pelo qual algumas células englobam partículas relativamente grandes com auxílio de pseudópodes.
- Clasmocitose
 - Exocitose
 - Fagocitose
 - Pinocitose
- 10- O processo pelo qual, certas células eliminam resíduos ou materiais úteis (secreção) por meio de bolsas membranosas que se fundem com a membrana plasmática.
- Clasmocitose
 - Exocitose
 - Fagocitose
 - Pinocitose

APÊNDICE D

Roteiro (osmose na folha de alface)

Material

- Folhas de alface fresca;
- Dois recipientes;
- Cloreto de sódio;
- Jarra de água.

Procedimento

- Preparar em um recipiente uma solução salina (100g de cloreto de sódio para 500 ml de água);
- Colocar 500 ml de água no outro recipiente;
- Mergulhar em cada recipiente uma folha de alface;
- Após 20 minutos observar e comparar a textura, flexibilidade e a cor das folhas de alface.

APÊNDICE E

Roteiro (osmose na batata-inglesa)

Material

- Duas batatas-inglesas cruas;
- Cloreto de sódio;
- Açúcar;
- Papel higiênico;
- Faca;
- Colher;
- Papel A4;
- Caneta;
- Três pratos.

Procedimento

- Com a faca, corte as batatas ao meio de forma que você obtenha quatro metades;
- Para o experimento utilizaremos 3 metades de batata-inglesa;
- Pegue a colher e faça um buraco nas três metades da batata;
- Seque as batatas com o papel higiênico retirando toda umidade;
- Coloque as três metades de batata-inglesa em cada prato, de forma que os buracos fiquem voltados para cima. Pegue três folhas de papel e com a caneta identifique os três pratos: um que contém a batata com sal, outra que contém a batata sem sal, outra que contenha batata com açúcar;
- Coloque uma colher de açúcar no buraco da batata do prato identificado com açúcar, uma colher de sal no buraco da batata do prato identificado com sal e deixe a terceira metade como batata controle.
- Observem durante 30 minutos.

APÊNDICE F

Roteiro (construção do modelo de célula animal e vegetal com massa de modelar)

Material sugerido.

Célula animal

- Placa de isopor grande 10mm;
- Massa de modelar de várias cores;
- Tinta de tecido ou tinta guache (azul, preto e branco);
- Pincel;
- Palitos de dente;
- Tesoura;
- Estilete;
- Cola de isopor;
- Etiquetas.

Célula vegetal

- Placa de isopor grande 10mm;
- Massa de modelar de várias cores;
- EVA verde claro e escuro;
- Cola de isopor;
- Etiquetas.

✓ *Sugestão de vídeos com a criação de modelos de células animal e vegetal encontrados na internet:*

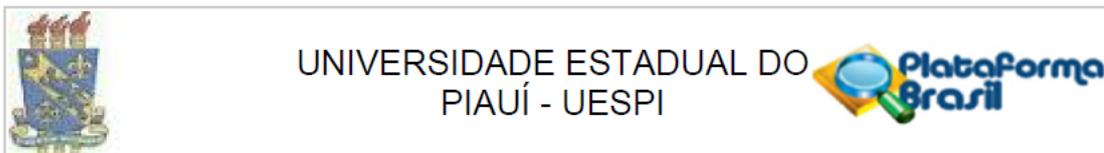
Como fazer uma célula animal?

- <https://www.youtube.com/watch?v=K0z2HFqG0AU>

Como fazer uma célula vegetal?

- https://www.youtube.com/watch?v=m_lja0Gj9ig

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS ANDROID E IOS COMO SUPORTE CURRICULAR A DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: Fábio José Vieira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 11910919.2.0000.5209

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.463.038

Apresentação do Projeto:

A pesquisa pretende utilizar o Whatsapp, que está presente em todas as faixas de idade desde os mais jovens em idade escolar até pessoas aposentadas ou de mais idade. É uma ferramenta muito simples de fácil manuseio, isso facilitaria sua aplicabilidade na prática educacional. A proposta é formar grupos de Whatsapp com todos os alunos da turma experimental. Nesses grupos seriam postados links de vídeos do Youtube que estivessem relacionados com o tema da aula a ser trabalhado. Em paralelo aos vídeos seria postada algumas perguntas sobre o tema tratado no vídeo. Essas questões seriam respondidas pelos alunos no próprio aplicativo. Promovendo um pequeno grupo de discussão sobre o tema do vídeo anterior ao dia da aula. Durante a aula presencial seria trabalhado o conteúdo de forma expositiva, tanto nas turmas controle como nas turmas experimentais, com os recursos disponíveis na escola. O público é de 150 pessoas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

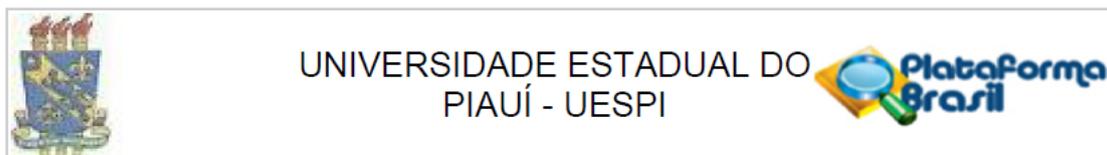
--- Investigar a contribuição do Whatsapp como ferramenta tecnológica de auxílio ao aluno na realização das atividades pedagógicas na disciplina de Biologia.

Objetivos Secundários:

- Avaliar os efeitos do Whatsapp com ênfase na contribuição para a construção do conhecimento

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@hotmail.com

Parecer do CEP



Continuação do Parecer: 3.463.038

de Biologia em sala de aula juntamente com professor.

- Analisar os efeitos da sala de aula invertida em alunos de escola pública do nível médio. Através da criação de pequenos fóruns no próprio aplicativo de celular para discutir os temas de biologia que serão trabalhados em ocasiões posteriores.
- Trabalhar conteúdos de forma prévia, proporcionando o aluno maiores ferramentas para auxiliar o professor no processo de construção do conhecimento. Melhorando a participação do educando em sala de aula.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Durante a realização dos trabalhos, o participante poderá sentir algum desconforto por exemplo, como uma dor de cabeça, cansaço ou se sentir enjoado(a), se sentir constrangido ou envergonhado(a) com a utilização da ferramenta tecnológica voltada para as atividades educacionais. Caso aconteça, o mesmo será conduzido(a) ao médico mais próximo imediatamente se necessário e poderá se retirar da pesquisa sem nenhum prejuízo. Se você tiver algum gasto por causa da participação nesta pesquisa, você receberá todo seu dinheiro de volta. Caso sofra algum dano físico, psicológico ou moral durante a sua participação na pesquisa, será totalmente indenizado(a).

Benefícios:

O participante terá como benefícios a oportunidade de usar o aparelho de celular para melhorar o seu processo de ensino-aprendizagem. E também, terá a oportunidade de mudar a sua postura em sala de aula deixando de ser apenas um espectador passivo se tomando um aluno mais proativo construindo o próprio conhecimento juntamente com o professor e os demais colegas de turma.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de grande alcance social e educacional.

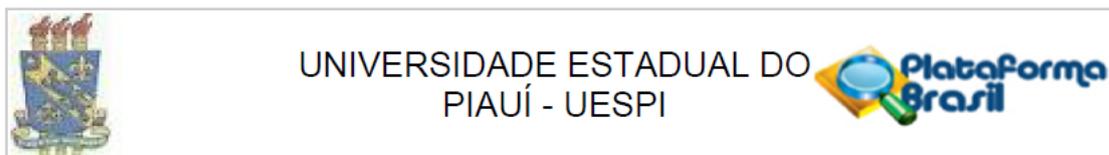
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, inclusive a pendência gerada anteriormente em relação à reapresentação e adequação dos riscos, bem como a inserção das formas de assistência, e ainda o termo de anuência da escola a ser realizada a pesquisa (na capital do Piauí) e foi readequado o cronograma.

Recomendações:

Continuar atentando sobre a escrita e as regras gramaticais.

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335	
Bairro: Centro/Sul	CEP: 64.001-280
UF: PI	Município: TERESINA
Telefone: (86)3221-6658	Fax: (86)3221-4749
	E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com



Continuação do Parecer: 3.463.038

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS N°466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com a análise, conforme a Resolução N°466/12 (CNS/MS) e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de eticidade vigentes.

APRESENTAR/ENVIAR O RELATÓRIO FINAL APÓS O TÉRMINO DA PESQUISA.

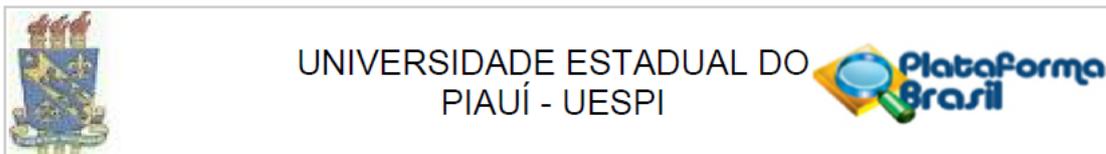
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1327117.pdf	08/06/2019 14:40:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoModificado.doc	08/06/2019 14:39:22	Fábio José Vieira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEModificado1.doc	08/06/2019 14:35:40	Fábio José Vieira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEmodificado.doc	08/06/2019 14:33:38	Fábio José Vieira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestruturamodificado.pdf	08/06/2019 14:32:58	Fábio José Vieira	Aceito
Outros	controle.pdf	03/04/2019 12:55:04	Fábio José Vieira	Aceito
Outros	termodeanuencia.pdf	03/04/2019 12:46:23	Fábio José Vieira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromisso.pdf	03/04/2019 12:44:20	Fábio José Vieira	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	03/04/2019 12:43:23	Fábio José Vieira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335	CEP: 64.001-280
Bairro: Centro/Sul	
UF: PI	Município: TERESINA
Telefone: (86)3221-6658	Fax: (86)3221-4749
E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com	



Continuação do Parecer: 3.463.038

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 19 de Julho de 2019

Assinado por:
LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@hotmail.com