BÁRBARA RODRIGUES CINTRA ARMELLINI

Utilização do Ensino Híbrido no Ensino Médio e Superior com uso do "Adote uma Bactéria" como ferramenta para inserção das redes sociais no estudo de Microbiologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Microbiologia

Orientadora: Profª Dra. Rita de Cassia Café Ferreira

Co-orientador: Prof. Dr. Camilo Lellis-Santos

Versão Corrigida

SÃO PAULO

2021

RESUMO

A Internet está cada vez mais presente no cotidiano dos jovens, sendo ferramenta importante quando se pensa em educação. Com os avanços da informática e telefonia móvel, consultas à rede representam etapa fundamental do aprendizado em qualquer área do conhecimento humano. De fato, a internet representa atualmente uma extensão do ambiente físico da sala de aula permitindo acesso à informação de maneira praticamente instantânea. Neste cenário, o Ensino Híbrido surge como um desdobramento envolvendo metodologias ativas que tem por base uma mescla entre o ensino tradicional e o ensino virtual, tornando o aluno o maior protagonista do seu processo de aprendizagem. Nesse contexto, está inserido o projeto #Adote, desenvolvido com alunos do Ensino Médio, na vertente “Adote um Microrganismo”, e também aplicado a alunos do ensino superior, com disciplina Microbiologia Básica, oferecida para alunos curso de Odontologia da USP, na vertente “Adote uma Bactéria. O projeto tem por base e objetivo a utilização do Facebook® como plataforma educacional, onde são realizadas postagens e discussões, mediadas por pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação. O intuito deste trabalho foi de verificar se o Ensino Híbrido desenvolvido por meio do projeto #Adote se mostra eficaz para o aprendizado dos estudantes. Além disso, devido à pandemia de COVID-19, o projeto precisou ser aplicado no modelo remoto emergencial, em função da supressão de atividades presenciais na USP. Como consequência, a avaliação do desempenho dos alunos neste novo formato de ensino-aprendizagem passou a ser um novo objetivo deste trabalho. A metodologia de avaliação empregada se baseou em questionários, aplicados em diferentes momentos, que permitiram uma avaliação cuidadosa dos resultados alcançados. Após análise das respostas dos alunos, foi possível concluir que, mesmo no formato emergencial, a metodologia de ensino empregada levou a um aumento da riqueza do discurso sobre temas de microbiologia. Resultados semelhantes foram alcançados com alunos submetidos ao treinamento nos modelos híbrido e remoto, o que permitiu um ganho de aprendizagem, aumento de conteúdos e diminuição de erros conceituais. Como principal conclusão do presente trabalho, destaca-se o fato que a metodologia empregada no projeto #Adote, em suas duas vertentes, mostrou-se com uma ferramenta importante para o processo de ensino-aprendizagem em temas relacionados à microbiologia.

Palavras-chaves: Ensino Híbrido; Ensino Remoto Emergencial; Facebook®; Metodologias Ativas; Microbiologia;

ABSTRACT

The Internet is increasingly present in the daily lives of young people, being an important tool when thinking about education. With the advances in computing and mobile telephony, consultations on the network represent a fundamental stage of learning in any area of human knowledge. In fact, the Internet currently represents an extension of the physical environment of the classroom, allowing access to information almost instantly. In this scenario, Blended Learning emerges as a development involving active methodologies that are based on a mix between traditional and virtual teaching, making the student the main protagonist of their learning process. In this context, the #Adote Project, developed with high school students, inserted in the "Adopt a Microorganism" strand, and also applied to higher education students, with Basic Microbiology discipline, offered to USP Dentistry course students, in the "Adopt a Bacterium". The project has as its base and objective the use of Facebook® as an educational platform, where posts and discussions are carried out, mediated by researchers, undergraduate and graduate students. The purpose of this work was to verify if the Blended Learning developed through the #Adote project proves to be effective for the students' learning. In addition, due to the COVID-19 pandemic, the project needed to be applied to the remote emergency model, due to the suppression of face-to-face activities at USP. As a result, the assessment of student performance in this new teaching-learning format has become a new objective of this work. The evaluation methodology used was based on questionnaires, applied at different times, which allowed a careful evaluation of the results achieved. After analyzing the students' responses, it was possible to conclude that, even in an emergency format, the teaching methodology employed led to an increase in the richness of the discourse on microbiology topics. Similar results were achieved with students undergoing training in the hybrid and remote models, which allowed for a gain in learning, an increase in content and a decrease in conceptual errors. As the main conclusion of the presente work, the fact that the methodology used in the #Adote project, in its two aspects, proved to be an important tool for the teaching-learning process in topics related to microbiology.

Keywords: Blended Learning; Emergency Remote Education; Facebook®; Active Methodologies; Microbiology.

1. INTRODUÇÃO

Há anos o ensino é pauta de discussões, com diversos pesquisadores apontando para a necessidade de mudanças na maneira como ele vem sendo pensado e aplicado nas instituições de educação básica e ensino superior. Atualmente o ensino ainda é centrado na figura do professor, que é considerado o detentor do conhecimento, imbuído da função de transmiti-lo passivamente aos alunos, considerados tábulas rasas.

Essa forma de ensinar vem sendo questionada há anos com diversos pensadores avaliando sua real efetividade. Carl Rogers (1972) já indicava que mudanças se faziam necessárias no ambiente de ensino, uma vez que o conhecimento não é estático, mas está em constante mudança no mundo moderno e que, uma pessoa que realmente aprendeu é aquela que domina o processo de busca de um determinado conceito ou conteúdo e não o conhecimento alcançado *per se*. Nesse sentido, ele coloca o professor num papel essencial de facilitador do conhecimento para os estudantes. Ainda nessa linha de pensamento, Paulo Freire (1996) também defendia que fosse dada autonomia ao estudante para que ele assumisse um papel central na construção de seu conhecimento, ou seja, se tornasse um sujeito ativo em sala de aula, enquanto o professor assume um papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem. Essa ideia de construção do conhecimento foi bastante defendida por Jean Piaget (2007), que afirmava que o saber é construído pelos estudantes quando estes assumem uma postura ativa em sala de aula, ou seja, correlacionam aquele objeto ou conceito a concepções prévias e vivências externas.

Essas discussões são a base para o desenvolvimento do que hoje se conhece como metodologias ativas, que nada mais são do que metodologias que colocam os alunos num papel central em sala de aula, assumindo as rédeas do processo de

construção de seu conhecimento. Tais metodologias, em sua maioria, são pautadas na teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (1963), que afirma que a aprendizagem dos alunos ocorre quando é atribuído um significado a um conhecimento, ou seja, quando o conhecimento a ser aprendido é relacionado com as concepções prévias dos estudantes que, a partir delas, ancoram o novo conhecimento e o aprendem de fato. Também é importante que se crie no aluno a necessidade do conceito, ou seja, desperte nele o interesse para o saber e para o aprendizado e, para isso, é necessário que o estudante seja inserido no centro das atividades realizadas (Moura, 2010), que é exatamente o objetivo dessas metodologias.

Há uma infinidade de metodologias ativas e, a cada dia que passa, mais metodologias são propostas e testadas em diferentes lugares do mundo, estando a maioria delas pautada no uso da Internet, uma vez que esta é muito presente na vida de todos, incluindo alunos e professores, e para isso, utilizam as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs).

1.1 *Internet e Ensino*

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) estão cada vez mais presentes no cotidiano do ser humano, constituindo-se como a principal forma de comunicação e troca informações com o mundo, de modo que a distância espacial não seja mais uma barreira (Patrício, 2010; Murphy, 2013). A cada dia que passa, observa-se o aumento no acesso à Internet, principalmente em países em desenvolvimento, como a China, a Índia e o Brasil. Juntos possuem 70% dos usuários de Internet no mundo, com o Brasil ocupando o quarto lugar nesse *ranking*, com 120 milhões de usuários em 2015 (United Nations, 2017).

Mais recentemente, em 2018, o Brasil possuia cerca de 70% da população, que correspondia a 146,65 milhões de pessoas, conectada à Internet de alguma maneira (Cetic, 2020), com as redes sociais ocupando um lugar de destaque, uma vez que cerca de 62% da população brasileira está conectada a alguma delas, segundo o site We are Social (2020).

Esses dados mostram a relevância que as TDICs apresentam no cotidiano dos seres humanos e, por conseguinte, a relevância que detêm na vida dos estudantes. Com o advento da Internet, o conteúdo ficou muito mais acessível aos alunos, de maneira direta, imediata e irrestrita, conteúdo esse que antes se concentrava apenas nos livros didáticos e que era transmitido aos alunos pelo professor (Biggs, 2011). Isso se torna ainda mais evidente quando se observam e comparam os alunos do ensino básico com os do superior (Rutherford, 2015). O cenário atual, portanto, põe em xeque o desenvolvimento de um modelo de ensino tradicional, pautado exclusivamente no professor (De Oliveira, 2015), uma vez que o conhecimento não está mais sob seu poder.

Por isso, pensar na Internet como aliada durante as práticas didáticas é extremamente importante, justamente porque ela acaba por ampliar os ambientes de aprendizagem e as estratégias de ensino que podem ser utilizadas (Rabello, 2015), além de permitir que o aluno assuma esse papel ativo na construção de sua aprendizagem, que como dito anteriormente, é de extrema importância para o seu desenvolvimento, em especial para que haja conexões entre os conceitos, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico (Freire, 1996).

Apesar disso, a maior parte dos professores ainda não tem como prática comum a utilização da Internet, e em especial as redes sociais, para fins

didáticos em suas atividades (Corrêa, 2016). Essa baixa adesão e pouco incentivo ao uso das TDICs na educação, em especial na educação básica, reflete-se inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (2000), que as inserem apenas como uma ferramenta que auxilia os indivíduos no dia a dia, com os professores levando os estudantes para salas e laboratórios de informática apenas com o intuito de ensinar sobre algum *software* ou fazer alguma busca de conteúdo complementar ao já trabalhado e discutido em sala de aula.

O novo documento que normatiza o ensino básico no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2021) já prevê um maior uso das TDICs para fins didáticos com diferentes objetivos e focos de aprendizagem como “busca de dados e informações de forma crítica” e “apropriar-se da linguagem digital”.

Fazendo-se uma comparação entre o acesso à Internet oferecido entre escolas das esferas federal e estaduais, é interessante notar que quase a totalidade das escolas de ensino médio federais (98%) possuem Internet disponível para os estudantes, enquanto nas escolas estaduais, esse número cai drasticamente (64,6%), de acordo com o censo escolar de 2020 (Inep, 2020). Quando se olha para a disponibilidade da Internet para fins de ensino-aprendizagem esse número cai consideravelmente, sendo 89,6% das escolas federais com disponibilidade para esse fim, e 72,9% das escolas estaduais (Inep, 2020). A oferta de computadores também é importante para que as TDICs sejam utilizadas em sala de aula e, mais uma vez a maioria das escolas federais apresenta computador de mesa disponível para os estudantes (99%) e uma pequena parcela, computadores portáteis (48,1%). Já quando se

observa os cenários estaduais, 79,3% das instituições apresentam computadores de mesa disponíveis para os alunos, enquanto 36,3% possuem computadores portáteis disponibilizados para o mesmo fim (Inep, 2020).

O conhecimento desses dados é essencial para que se possa implementar o uso das TDICs com fins didáticos e devem ser levados em consideração, principalmente em políticas públicas que tenham por objetivo viabilizar e incentivar essa implementação. Ainda assim, pode-se afirmar que seu uso é viável e poderia ser estimulado e considerado durante o planejamento das atividades escolares. No ensino superior isso também deve ser considerado, embora a disponibilidade de computadores e Internet nas instituições de ensino superior seja condição necessária para a abertura de cursos superiores pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, órgão vinculado ao MEC que regulamenta a educação superior no Brasil, isso não garante que as TDICs sejam utilizadas na aprendizagem.

Com todas essas informações pode-se afirmar que a utilização das TDICs e do ambiente virtual com fins de aprendizagem é viável e pode ser interessante para os alunos. É importante ressaltar que no mundo atual o público escolar já apresenta outras demandas, diferentes daquelas apresentadas há anos e o ensino tradicional já não é capaz de supri-las (De Souza, 2016), uma vez que sua relação com o processo de ensino-aprendizagem se modificou (Bacich, 2015). O advento da Internet acabou por tornar o ambiente virtual uma extensão do espaço físico da sala de aula (Morán, 2015), o que abre um leque de possibilidades para que o professor coloque o aluno em papel mais ativo e desenvolva em sala de aula metodologias ativas.

Uma das possíveis metodologias a serem desenvolvidas é o Ensino Híbrido, que pode ser aplicado tanto na educação básica como no ensino superior.

1.2 *Ensino Híbrido*

O Ensino Híbrido (ou *Blended Learning*, em inglês) já vem sendo estudado há muito tempo e foi colocado, em 2003, entre as dez principais tendências de pesquisa em ensino, o que revela seu caráter inovador no sentido de buscar inserir o ambiente virtual no processo de ensino-aprendizagem (Bonk, 2012). Como o próprio nome sugere, essa metodologia mescla as aulas tradicionais com o ambiente virtual, com o intuito de tornar a aprendizagem do estudante uma coisa contínua e que se dá em diferentes ambientes (Bacich, 2015).

De uma maneira geral o Ensino Híbrido é aplicado com o intuito de agregar valor ao ambiente de aprendizagem adicionando recursos advindos do ambiente virtual ao ensino tradicional em sala de aula (Alammary, 2014), que continua sendo o pilar da educação do aluno (Morán, 2015). Apesar de continuar sendo uma parte importante do processo de ensino-aprendizagem, nessa metodologia a parcela presencial não tem como foco o professor, ou a transmissão do conhecimento, mas sim o aluno, que possui um papel ativo e se torna o maior responsável pela construção de seu conhecimento e, consequentemente, de sua aprendizagem (Bacich, 2015). Nesse modelo, o professor assume o papel de colaborador ou mediador para o estudante, já que o guia na busca por respostas e por conceitos, ou seja, auxilia o aluno para que ele seja capaz de “Aprender a Aprender”, um dos quatro pilares do ensino para o século XXI, propostos por Jacques Delors (1999).

Em sua proposta, Jacques Delors (1999) afirma que o “aprender a aprender” ou “aprender a conhecer” é mais um domínio dos instrumentos e meios que podem levar ao conhecimento do que a aquisição do conhecimento *per se*. Com isso, o aluno estaria sendo preparado para a vida adulta, uma vez que se tornaria capaz de conhecer o mundo em que vive e com isso aprimorar suas capacidades profissionais, sociais e cidadãs, além de desenvolver um prazer pelo conhecimento (Delors, 1999). Carl Rogers (1972) também fala sobre o “aprender a aprender”, apesar de não utilizar essa terminologia, ao afirmar que numa sociedade como a nossa, que vive em constante modificação, o domínio do processo de aquisição do saber é o mais importante, já que não sofrerá tantas mudanças como sofrerão os conceitos.

Dessa forma, fica evidente que o principal intuito do Ensino Híbrido é permitir que o aluno crie uma autonomia e seja capaz de buscar conhecimentos, aprendendo-os de maneira mais ativa. Além disso, devido à flexibilidade que apresenta, já que o aluno assume um papel mais autônomo, essa metodologia acaba por maximizar as funções educacionais, ou seja, os alunos que são expostos a ela acabam obtendo resultados melhores do que aqueles expostos a um ambiente único, seja ele virtual ou presencial (Dziuban, 2018), com uma maior compreensão dos conceitos trabalhados (Jani, 2018). Essa metodologia pode ser aplicada em diferentes disciplinas, permitindo o desenvolvimento de competências importantes, inclusive em países em desenvolvimento, onde os recursos são mais escassos (Bartolomé Pina, 2018), sendo, por esses motivos, considerada como uma das melhores abordagens educativas para se desenvolver no século XXI (Jani, 2018).

Existem diferentes formas de se aplicar essa metodologia e alguns dos modelos desenvolvidos são: modelo de rotação, modelo flex, modelo à la carte e modelo virtual enriquecido (Bacich, 2015).

De modo geral, o modelo de rotação consiste, como o próprio nome sugere, no revezamento dos estudantes entre atividades, de acordo com a proposta do professor, podendo ser realizado com horário fixo. Esse modelo é subdivido em quatro tipos: a rotação por estações, o laboratório rotacional, a sala de aula invertida e a rotação individual. O primeiro, como o nome sugere, consiste na divisão dos alunos em grupos, que vão se revezando entre diferentes estações de aprendizagem preparadas pelo professor, sendo que uma delas prevê o desenvolvimento de atividade em ambiente virtual. O segundo prevê que a sala seja dividida em duas, com metade realizando atividades propostas pelo professor em ambiente físico e, a outra metade, vá até o laboratório de informática e realize, de maneira individual, atividades em ambiente virtual, sempre acompanhados de um professor tutor. No terceiro tipo, a parte teórica da disciplina é estudada em casa pelo aluno, que já vai para a escola com suas dúvidas e questionamentos, que serão sanados em sala de aula, na qual também serão realizadas outras atividades relacionadas com o conteúdo estudado, como resolução de exercícios e grupos de discussão. Por fim, o quarto tipo é realizado individualmente, com o aluno realizando suas rotações a fim de cumprir as propostas de atividades sugeridas pelo professor (Bacich, 2015).

O modelo flex, por sua vez, prevê que cada aluno possua uma lista de atividades a serem desenvolvidas, que levarão ao aprendizado de um ou mais conceitos, mas cada um as realiza da maneira que julgar mais adequada e

seguindo seu ritmo individual de aprendizagem. Já no modelo à la carte o aluno se torna o maior responsável pela organização de seus estudos, a fim de atingir objetivos específicos que são elaborados em parceria com o professor. Nesse modelo os alunos têm liberdade para realizar suas atividades em casa, na escola ou no espaço que julgarem mais adequado, já que pelo menos um curso é feito de maneira completamente *online*. Por fim, no modelo virtual enriquecido há o envolvimento de toda escola, já que as atividades *online* e presenciais são divididas entre as disciplinas cursadas pelos alunos ao longo do ano, sendo que eles não precisam se apresentar na escola diariamente, como ocorre no Brasil atualmente (Bacich, 2015).

Esses modelos descritos são alguns dos possíveis métodos a serem desenvolvidos com os estudantes durante a aplicação do ensino híbrido, mas existem muitos outros e o foco principal é o protagonismo do estudante e a utilização do ambiente virtual como um ambiente de aprendizagem, complementar à sala de aula física.

Na educação básica, especificamente no ensino médio, o ensino híbrido é ainda pouco utilizado, em partes porque os próprios alunos apresentam uma resistência a esse modelo, preferindo o ensino tradicional, ao qual já estão acostumados (Da Silva, 2018). É essencial, para que essa metodologia seja aplicada, que os alunos dominem a plataforma digital que será utilizada e que ela seja inserida no contexto escolar de maneira gradativa, para que essa familiarização ocorra de maneira natural e os alunos, e também o professor, se sintam mais à vontade para utilizá-la (Da Silva, 2018).

No ensino superior, por sua vez, essa metodologia de ensino é mais amplamente utilizada, embora ainda não constitua a maioria dos casos.

Especificamente no ensino de microbiologia essa metodologia é aplicada principalmente com o intuito de oferecer experiências aos alunos que, de outra maneira, seriam dificilmente vivenciadas (Torrisi-Steele, 2013) ou seriam vivenciadas de maneira simplificada. Um exemplo disso, é sua utilização para desenvolvimento de laboratórios virtuais, nos quais situações reais de pesquisa de bancada podem ser simuladas (Sancho, 2006). Além disso, essa metodologia também é bastante empregada na tentativa de utilizar novas plataformas de aprendizagem (também chamadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, ou AVAs) como o Ping Pong (Masiello, 2005) e o Moodle (Wood, 2010).

Dentre as inúmeras possibilidades de utilização do ambiente virtual para aprendizagem a tecnologia digital mais utilizada por alunos e professores são as redes sociais, em especial o Facebook® (Dunn, 2013).

1.3 *Facebook® como ferramenta educacional*

O Facebook®, como dito anteriormente, é uma rede social amplamente utilizada, que alcançou a marca de 2,7 bilhões de usuários no mundo, no segundo semestre de 2020, segundo o site Acodez®, ocupando a primeira posição das redes sociais mais utilizadas mundialmente falando. Ainda segundo o site, o Brasil ocupa o quarto lugar nesse ranking, com 130 milhões de usuários, ficando atrás apenas da Índia (310 milhões de usuários), dos Estados Unidos (190 milhões) e da Indonésia (140 milhões). Esses dados, por si só, já mostram a relevância que essa rede social possui nacionalmente e mundialmente, mas apesar disso, quando os usuários são questionados sobre o motivo pelo qual utilizam a plataforma, termos relacionados com ensino ou

educação não são citados, o que leva a conclusão de seu baixo uso para esse fim. Esses dados também sugerem que essa rede social seria interessante de ser utilizada para fins educacionais porque os professores e alunos seriam mais abertos à sua introdução para desenvolvimento do Ensino Híbrido. Isso seria possível justamente porque quando já estão mais familiarizados com a plataforma, sua introdução no ensino fica mais simples e os alunos e professores oferecem menos resistência a ela (Sánchez, 2014).

Entre os professores universitários, cerca de 70% acessa essa rede para uso pessoal, 55% para uso profissional e apenas 41% destina seu uso para o ensino (Seaman, 2013). Apesar dessa inclinação para o baixo uso educacional da plataforma (Manca, 2016), alguns trabalhos já foram realizados com esse intuito, como por exemplo, seu uso para o ensino de trigonometria, que evidenciou o papel da rede social no processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que se relaciona na relação professor-aluno e aluno-aluno, já que ficou claro que o esse ambiente favoreceu as discussões e a comunicação entre esses agentes, quando comparado com o ambiente tradicional de ensino (Santos, 2013). Seu uso é interessante justamente por promover uma maior interação entre os estudantes, já que as pessoas mais tímidas tendem a ter uma maior comunicação no Facebook® (Orr, 2009), ou seja, os alunos que em sala de aula tradicional não participam ativamente das discussões e não levantam questionamentos, no Facebook® se sentem mais à vontade para fazê-lo, justamente pelo caráter comunicativo e social da plataforma, o que pode ser utilizado para ampliar o processo de ensino-aprendizagem (Sánchez, 2014), ampliando, dessa forma, as interações e a

comunicação que ocorrem entre os alunos e com os professores (Rabello, 2015).

Outro benefício do uso do Facebook® como plataforma didática refere-se aos locais em que os recursos financeiros são mais escassos e a compra de acesso a plataformas do tipo AVA não é possível, já que essa rede social permite a formação de grupos e um grande controle do professor sobre as atividades realizadas pelos alunos (Wang, 2012). Inclusive, já se demonstrou que seu uso contribuiu de alguma maneira para a aprendizagem dos discentes no ensino superior (Botte, 2014).

Apesar de todos os benefícios que o uso de uma rede social como plataforma de ensino pode apresentar, é importante destacar que existem muitos fatores envolvidos na resistência que uma parcela das pessoas possui para sua introdução, em especial culturais e sociais, uma vez que a formação dos professores se dá de maneira tradicional, com aulas expositivo-dialogadas e há um debate sobre a privacidade dos envolvidos, uma vez que eles podem não se sentir confortáveis em utilizar redes sociais, que são pessoais, em ambiente de trabalho ou estudo (Manca, 2016). Além disso, ainda há um certo preconceito com as redes sociais, no sentido de que a direção, professores e os próprios pais dos estudantes acabam por duvidar que existe a possibilidade de estudar enquanto se navega pelas redes sociais ou pela Internet, aumentando a resistência à sua implementação para essa finalidade.

É claro que qualquer implementação de metodologias diferentes das usuais poderá gerar uma certa resistência e até um estranhamento das partes envolvidas no processo educacional, mas isso não deve ser um impedimento para sua aplicação e desenvolvimento. Especificamente, no ensino de

microbiologia há uma grande potencialidade de seu uso, por aproximar os estudantes dos objetos de estudo dessa disciplina, tanto no ensino superior como no ensino médio.

1.4 *Ensino de microbiologia*

A microbiologia faz parte do currículo do ensino médio e do superior. No primeiro é tratada dentro da disciplina de biologia, com enfoque maior na identificação dos grupos de seres vivos, nos quais se incluem os microrganismos, e as doenças por eles causadas (São Paulo, 2011). Além disso, o conteúdo trabalhado pode ser segmentado, como ocorre no currículo oficial do Estado de São Paulo, onde as doenças são trabalhadas no primeiro ano do ensino médio e os grandes grupos de seres vivos no terceiro ano (São Paulo, 2011) ou de modo mais generalizado, abordando-se os principais conceitos relacionados aos microrganismos. No ensino superior, por sua vez, os temas já são trabalhados de modo mais específico, com disciplinas trabalhando separadamente diferentes aspectos de vírus, bactérias e fungos.

Essa é uma temática bastante importante, principalmente pelos inúmeros papeis que os microrganismos desempenham no ambiente, como ciclagem de nutrientes através da decomposição de matéria orgânica e doenças, e mostrar essa importância aos estudantes e auxiliar em sua compreensão é um dos pontos cruciais da disciplina de microbiologia (Cassanti, 2008). Apesar disso, há uma baixa divulgação dos lados positivos dos microrganismos e um foco muito grande na disseminação dos malefícios que eles podem causar ao ser humano (Sockett, 2001), de forma que as pessoas passem a temê-los. Cabe à escola e aos professores mostrar aos

alunos a importância desses seres para a manutenção da vida, através de materiais e atividades que consigam ampliar a visão dos estudantes (Barbosa, 2010), mas por vezes isso não ocorre porque há uma dificuldade em se elaborar ou encontrar atividades que sejam atrativas e efetivas para o aprendizado dos estudantes, já que são seres vivos que não são palpáveis ou visíveis a olho nu, o que torna o conteúdo abstrato (Cassanti, 2008; Timmis, 2019).

Essa abstração dificulta sua compreensão pelos estudantes, já que é apresentado de maneira muito desconexa com sua realidade diária. As aulas acabam por se tornar maçantes e os desmotivam para o aprendizado do conteúdo trabalhado, muito em razão da nomenclatura extremamente rebuscada que é adotada na maioria das aulas (Song, 2014). Um agravante é a escassez de laboratórios de ciências da natureza nas escolas de ensino médio, o que acaba por dificultar ainda mais o ensino de um tema tão abstrato como esse. O autor ainda ressalta que uma forma de alterar esse cenário seria colocar o aluno num papel mais central do processo de aprendizagem, pois seu maior envolvimento pode vir a gerar um maior interesse pela temática. E nesse sentido, essa disciplina possui um enorme potencial, já que existem diferentes abordagens de experimentação (*hands-on*) possíveis de serem desenvolvidas (Timmis, 2019).

Assim, o uso das TDICs pode ser interessante, pois permite uma aproximação dos alunos com os microrganismos, que passam a ser visualizados, além do possível estabelecimento da relação entre causas e efeitos dos mundos macro e microscópico, permitindo demonstrar aos alunos os benefícios que esses organismos podem trazer (Kimura, 2013). No Brasil,

há um grande esforço de pesquisadores em educação para implementação de TDICs, visando uma melhora no ensino, em especial o ensino de matemática e de ciências (Barroqueiro, 2011).

Apesar disso tudo, ainda há uma baixa utilização de TDICs e, consequentemente, uma baixa aplicação do ensino híbrido, nessa disciplina quando ministrada no ensino médio, o que faz com que essa abordagem seja interessante e inovadora. Já no ensino superior algumas experiências foram realizadas, mas com o foco principal de oferecer experiências aos alunos (Torrisi-Steele, 2013), como já dito anteriormente.

No contexto atual, com a pandemia de COVID-19, o ensino de microbiologia ganhou mais destaque e é de extrema importância preparar os estudantes, neste caso da área da saúde, para que saibam e sejam capazes de responder a uma crise sanitária como essa, caso ocorra no futuro (Strojil, 2020).

Assim, aproximar o aluno do conteúdo de microbiologia, seja ele do ensino médio ou superior e buscar utilizar as TDICs para isso é muito importante e recomendado, até porque algumas pesquisas voltadas para a percepção dos alunos com relação ao uso do Ensino Híbrido em aulas de microbiologia no ensino superior mostraram que eles apresentam uma atitude muito aberta e positiva, podendo haver um benefício a longo prazo na utilização dessa metodologia (Masiello, 2005). Pensando nisso e com a intenção de tornar o conteúdo de microbiologia mais dinâmico e interessante para os alunos, foi criado o projeto #Adote, que vem sendo desenvolvido desde 2013.

1.5 *Projeto #Adote*

O projeto #Adote foi criado em 2013, inicialmente com foco no ensino superior, com a vertente “Adote uma Bactéria” (Botte, 2014), que foi aplicada nos cursos de Odontologia, Ciências Fundamentais para a Saúde e Odontologia em disciplinas oferecidas no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-USP). Nela, os alunos utilizam o Facebook® para realizarem postagens de artigos, vídeos e materiais de produção própria a fim de debater sobre temáticas relacionadas às aulas teóricas e práticas ministradas pelos professores do departamento de microbiologia do ICB-USP.

Nessa plataforma, os alunos discutem os conteúdos postados com alunos de pós-graduação, professores, pesquisadores e outros alunos de graduação que já passaram pelo projeto, que assumem o papel de mediadores, no intuito de construir seus conhecimentos acerca da bactéria adotada por cada grupo de estudantes. Os mediadores, em contrapartida, realizam funções como correção de conceitos, direcionamento de questões a serem pontuadas pelos participantes do projeto, dentre outras, o que faz com que desenvolvam habilidades relacionadas com o ensino (Taschner, 2020) e que de outra forma, seriam mais dificilmente obtidas ou não seriam desenvolvidas.

Após alguns anos de desenvolvimento do projeto no ensino superior e seu sucesso no sentido de implementar o Ensino Híbrido na graduação e promover discussões de cunho científico sobre bactérias de interesse médico e social (Piantola, 2018), foi criada uma vertente para o ensino médio, intitulada “Adote um Microrganismo”, que iniciou seu desenvolvimento em 2018, no Instituto Federal de São Paulo, campus capital e, a partir de 2019, no Instituto Federal de São Paulo, campus Sorocaba, vertente essa que está inserida no projeto “Aprender na Comunidade” da Pró-Reitoria de Graduação da

Universidade de São Paulo (PRG-USP). Essa vertente possui a mesma estrutura do “Adote uma Bactéria” que foi adaptada para um contexto mais básico, mais direcionado e mais generalista, uma vez que no ensino médio se trabalha a temática dos microrganismos e não gêneros bacterianos específicos, como ocorre na graduação.

O projeto tem como base o “Aprender a Aprender” (Delors, 1999) e visa formar os alunos para que sejam capazes de compreender informações vinculadas na mídia ou pela sociedade e, mais do que isso, sejam capazes de confirmá-las ou buscar informações adicionais que auxiliem em sua compreensão e sua disseminação.

Assim, com tudo isso em mente, esta dissertação de mestrado visa analisar como ocorre o desenvolvimento do ensino híbrido em microbiologia, tendo como ponto central o Projeto #Adote e, além disso, verificar se ele permite um aumento da riqueza do discurso dos alunos, riqueza essa mensurada pelo Índice de Diversidade de Shannon (Shannon, 1948), que é amplamente utilizado em biologia da conservação (Nguyen-Kim, 2014; Santini, 2017) e também em microbiologia, com o objetivo principal de verificar a riqueza de populações de microrganismos específicos (Liu, 2013; Hoffmann, 2014).

2. CONCLUSÃO

A conclusão geral do presente trabalho é que o projeto #Adote e suas duas vertentes contribuem para o aprendizado dos estudantes que dele participam e se coloca como uma boa forma de introduzir a Internet no ambiente educacional.

No caso específico do “Adote um Microrganismo”, conclui-se que os modelos de aplicação do projeto – híbrido e remoto emergencial – foram eficientes para o processo de ensino-aprendizagem, com assimilação de novos conteúdos e conceitos trabalhados, ganho de aprendizagem e aumento da riqueza do discurso dos alunos, não sendo verificadas diferenças na qualidade do conteúdo discutido pelos estudantes nos grupos das redes sociais. Atrelado a isso, é importante destacar que o professor tem um papel essencial e insubstituível no processo de ensino-aprendizagem, já que a dimensão afetiva e o contato com os alunos são de extrema importância para que ocorra discussão e consolidação de determinados conceitos.

No caso do “Adote uma Bactéria” conclui-se que os modelos remoto emergencial e híbrido foram eficientes no processo de ensino-aprendizagem, aprendizagem de novos conceitos, retenção dos conteúdos trabalhados, aumento de riqueza do discurso sobre microbiologia e ganho de aprendizagem. No entanto, foram observadas diferenças e o modelo híbrido se mostrou mais eficiente para gerar engajamento e despertar o interesse dos alunos. Além disso, fica clara a necessidade do contato direto e presencial entre professor, alunos e mediadores, pois as relações se tornam mais próximas e os alunos se mostram mais motivados a realizar as atividades além daquelas propostas.

3. REFERÊNCIAS

ADNAN, Muhammad; ANWAR, Kainat. Online Learning amid the COVID-19 Pandemic: Students' Perspectives. **Online Submission**, v. 2, n. 1, p. 45-51, 2020.

ALAMMARY, Ali; SHEARD, Judy; CARBONE, Angela. Blended learning in higher education: Three different design approaches. Australasian Journal of Educational Technology, v. 30, n. 4, 2014.

AUSUBEL, David P. The psychology of meaningful verbal learning. 1963.

AYDIN, Solmaz. HIGH SCHOOL SCIENCE STUDENTS'IDEAS ABOUT MICROORGANISMS AND THEIR PLACE IN THE CURRICULUM. **International Journal of Biology Education**, v. 4, n. 2, 2015.

AZLAN, Che Ahmad et al. Teaching and learning of postgraduate medical physics using Internet-based e-learning during the COVID-19 pandemic–A case study from Malaysia. **Physica Medica**, v. 80, p. 10-16, 2020.

BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; DE LIMA BARBOSA, Larissa Paula Jardim. Alternativas metodológicas em Microbiologia-viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

BARDIN, Lawrence. Análise de conteúdo. **Lisboa: edições**, v. 70, p. 225, 1977.

BARROQUEIRO, Carlos Henrique; AMARAL, Luiz Henrique; DE OLIVEIRA, Charles Artur Santos. O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. **Tecnologia & Cultura**, v. 13, n. 19, p. 45-58, 2011.

BARTOLOMÉ PINA, Antonio et al. Blended learning: panorama y perspectivas. 2018.

BIGGS, John B. Teaching for quality learning at university: What the student does. McGraw-Hill Education (UK), 2011.

BITTENCOURT PROCÓPIO, Renata; DE SOUZA, Patrícia Nora. Os recursos visuais no ensino-aprendizagem de vocabulário em língua estrangeira. **Acta Scientiarum: Language & Culture**, v. 31, n. 2, 2009.

BLOOM, Benjamin S.; KRATHWOHL, David R.; MASIA, Bertram B. Bloom taxonomy of educational objectives. In: **Allyn and Bacon**. Pearson Education, 1984.

BONK, Curtis J.; GRAHAM, Charles R. The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. John Wiley & Sons, 2012.

BOTTE, D. A. C. et al. Microbiologia no ensino superior:“Adote uma bactéria”(eo Facebook). **Microbiol Foco**, v. 23, n. 5, p. 5-9, 2014.

BRAIT, Lílian Ferreira Rodrigues et al. A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. **Itinerarius Reflectionis**, v. 6, n. 1, 2010.

BRADY, Kevin P.; HOLCOMB, Lori B.; SMITH, Bethany V. The use of alternative social networking sites in higher educational settings: A case study of the e-learning benefits of Ning in education. **Journal of interactive online learning**, v. 9, n. 2, 2010.

BRASIL . Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. Brasília: MEC. Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRAY, J. Roger; CURTIS, John T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecological monographs**, v. 27, n. 4, p. 325-349, 1957.

CASSANTI, Ana Cláudia et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Revista Conhecer**, v. 9, n. 1, p. 84-93, 2008.

CETIC. TIC domicílios 2018. Disponível em: https://www.cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2018_coletiva_de_imprensa.pdf. Acesso em: 17 de out. de 2020.

CORRÊA, Hércules Tolêdo; DIAS, Daniela Rodrigues. Multiletramentos e usos das tecnologias digitais da informação e comunicação com alunos de cursos técnicos. 2016.

COSTA, Joelma Cerdeira. NUNES, Narciso Natividade. ARCHANJO, Paulo César Vieira. **A relação professor/aluno e sua influência no processo de ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Fundamental.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 12, Vol. 02, pp. 151-166. Dezembro de 2019.

CUMMING, Geoff. **Understanding the new statistics: Effect sizes, confidence intervals, and meta-analysis**. Cap. 14. Routledge, 2013.

CUMMING, Geoff. The new statistics: Why and how. **Psychological science**, v. 25, n. 1, p. 7-29, 2014.

DA COSTA, Simone Alves; PFEUTI, Maria de Las Mercedes; NOVA, Silvia Pereira de Castro Casa. As estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas pelos docentes e sua relação com o envolvimento dos alunos. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 2, n. 1, p. 59-74, 2014.

DA SILVA, João Batista; DE OLIVEIRA SILVA, Diego; SALES, Gilvandenys Leite. Modelo de ensino híbrido: a percepção dos alunos em relação à metodologia progressista x metodologia tradicional. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 102-118, 2018.

DELORS, J. (org.). Educação um tesouro a descobrir – Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Editora Cortez, 7ª edição, 1999.

DE OLIVEIRA, Claúdio. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. Pedagogia em Ação, v. 7, n. 1, 2015.

DE SOUZA, Pricila Rodrigues; DE ANDRADE, Maria do Carmo Ferreira. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838**, v. 9, n. 1, p. 03-16, 2016.

DUNN, L. Teaching in higher education: can social media enhance the learning experience?. [S.l]. 2013.

DZIUBAN, Charles et al. Blended learning: the new normal and emerging technologies. **International journal of educational technology in Higher education**, v. 15, n. 1, p. 1-16, 2018.

FEWKES, Aaron M.; MCCABE, Mike. Facebook: learning tool or distraction?. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, v. 28, n. 3, p. 92-98, 2012.

FRANCISCO, Dandara Ferreira; DE SOUSA ARAÚJO, Rosenéri Lago. A importância da relação professor-aluno. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, p. 1-13, 2014.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Coleção leitura, p. 21, 1996.

GOMES, Andréia Patrícia et al. Avaliação no ensino médico: o papel do portfólio nos currículos baseados em metodologias ativas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 3, p. 390-396, 2010.

HAKE, Richard R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64-74, 1998.

HOFFMANN, Aline Rodrigues et al. The skin microbiome in healthy and allergic dogs. **PloS one**, v. 9, n. 1, p. e83197, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar, 2020. Brasília: MEC, 2020.

JACKSON, Lisa et al. Study of a COVID-19 induced transition from Face-to-Face to Online Team-Based Learning in Undergraduate Family Medicine. **MedEdPublish**, v. 9, 2020.

JANI, J. et al. Blended learning approach using frog vle platform towards students' achievement in teaching games for understanding. **Journal of Fundamental and Applied Sciences**, v. 10, n. 5S, p. 1130-1141, 2018.

JOLLY, Sushma. Studying the effectiveness of animation and graphics with text on fourth, fifth and sixth graders. 2003. **Tese de Doutorado**. University of Nebraska--Lincoln.

KIMURA, Angela Hitomi et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. Revista Conexão UEPG, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013.

LAZZARIN, Helen Cristina; NAKAMA, Luiza; CORDONI JÚNIOR, Luiz. O papel do professor na percepção dos alunos de odontologia. **Saúde e Sociedade**, v. 16, p. 90-101, 2007.

LEGAREE, Blaine A. Using Facebook to engage microbiology students outside of class time. **Journal of microbiology & biology education**, v. 15, n. 2, p. 301, 2014.

LIU, Mu-Biao et al. Diverse vaginal microbiomes in reproductive-age women with vulvovaginal candidiasis. **PloS one**, v. 8, n. 11, p. e79812, 2013.

LONGHURST, Georga J. et al. Strength, weakness, opportunity, threat (SWOT) analysis of the adaptations to anatomical education in the United Kingdom and Republic of Ireland in response to the Covid-19 pandemic. **Anatomical sciences education**, v. 13, n. 3, p. 301-311, 2020.

MANCA, Stefania; RANIERI, Maria. “Yes for sharing, no for teaching!”: Social Media in academic practices. **The Internet and Higher Education**, v. 29, p. 63-74, 2016.

MANCA, Stefania; RANIERI, Maria. Facebook and the others. Potentials and obstacles of social media for teaching in higher education. **Computers & Education**, v. 95, p. 216-230, 2016.

MASIELLO, Italo; RAMBERG, Robert; LONKA, Kirsti. Attitudes to the application of a Web-based learning system in a microbiology course. **Computers & Education**, v. 45, n. 2, p. 171-185, 2005.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Papirus Editora, 2000.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p. 15-33, 2015.

MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília, DF: Liber Livro, 2010.

MURPHY, Glen; SALOMONE, Sonia. Using social media to facilitate knowledge transfer in complex engineering environments: a primer for educators. European Journal of Engineering Education, v. 38, n. 1, p. 70-84, 2013.

NGUYEN-KIM, Hanh et al. High occurrence of viruses in the mucus layer of scleractinian corals. **Environmental Microbiology Reports**, v. 6, n. 6, p. 675-682, 2014.

NOOR, Sana; ALI, Muhammad Nasir; HUSNINE, Syed Muhammad. Performance of Online Classes in Lahore, Pakistan During Covid-19. **Performance Improvement**, v. 59, n. 9, p. 33-42, 2020.

O'BANNON, Blanche W.; BEARD, Jeffrey L.; BRITT, Virginia G. Using a Facebook group as an educational tool: Effects on student achievement. **Computers in the Schools**, v. 30, n. 3, p. 229-247, 2013.

ORR, Emily S. et al. The influence of shyness on the use of Facebook in an undergraduate sample. **Cyberpsychology & behavior**, v. 12, n. 3, p. 337-340, 2009.

PATRÍCIO, Maria Raquel; GONÇALVES, Vitor. Utilização educativa do facebook no ensino superior. In: I International Conference learning and teaching in higher education. Universidade de Évora, 2010.

PIAGET, Jean. Epistemologia genética. Tradução de Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PIANTOLA, Marco Aurélio Floriano et al. Adopt a Bacterium–an active and collaborative learning experience in microbiology based on social media. Brazilian Journal of Microbiology, 2018.

PLA, Laura. Bootstrap confidence intervals for the Shannon biodiversity index: a simulation study. **Journal of agricultural, biological, and environmental statistics**, v. 9, n. 1, p. 42-56, 2004.

RABELLO, Cíntia Regina Lacerda. Interação e aprendizagem em Sites de Redes Sociais: uma análise a partir das concepções sócio-históricas de Vygotsky e Bakhtin. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 15, n. 3, p. 735-760, 2015.

ROGERS, Carl Ransom; DA MATA MACHADO, Edgar de Godói; DE ANDRADE, Márcio Paulo. **Liberdade para aprender: uma visão de como a educação deve vir a ser.** Interlivros de Minas Gerais, 1972.

RUTHERFORD, Stephen. E pluribus unum: the potential of collaborative learning to enhance Microbiology teaching in higher education. **FEMS microbiology letters**, v. 362, n. 23, p. fnv191, 2015.

SÁNCHEZ, R. Arteaga; CORTIJO, Virginia; JAVED, Uzma. Students' perceptions of Facebook for academic purposes. **Computers & Education**, v. 70, p. 138-149, 2014.

SANCHO, Pilar et al. A blended learning experience for teaching microbiology. American Journal of Pharmaceutical Education, v. 70, n. 5, p. 120, 2006.

SANTINI, Luca et al. Assessing the suitability of diversity metrics to detect biodiversity change. **Biological Conservation**, v. 213, p. 341-350, 2017.

SANTOS, R. A.; CAMPOS, T. C. Redes sociais na educação: uso do Facebook no estudo de trigonometria no triângulo retângulo. IFF, Rio de Janeiro, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza. São Paulo: SEE, 2011.

SEAMAN, Jeff; TINTI-KANE, Hester. **Social media for teaching and learning**. London: Pearson Learning Systems, 2013.

SHANNON, Claude E. A mathematical theory of communication. **The Bell system technical journal**, v. 27, n. 3, p. 379-423, 1948.

SOCKETT, Liz. Microbiology-A lifetime's education. **Microbiology Today**, v. 28, p. 51-51, 2001.

STENMAN, Saga; PETTERSSON, Fanny. Remote teaching for equal and inclusive education in rural areas? An analysis of teachers' perspectives on remote teaching. **The International Journal of Information and Learning Technology**, 2020.

STROJIL, Jan; SUCHÁNKOVÁ, Hana. Lessons for teaching from the pandemic. **British journal of clinical pharmacology**, 2020.

SUBEDI, Suraksha et al. Impact of E-learning during COVID-19 pandemic among nursing students and teachers of Nepal. **International Journal of Science & Healthcare Research**, v. 5, n. 3, p. 68-76, 2020.

SONG, Pengfei. Bacterial monologue: an engaging writing activity for nonscience majors. **Journal of microbiology & biology education**, v. 15, n. 1, p. 55, 2014.

TASCHNER, N. P. et al. Adopt a Bacterium: a professional development opportunity for teacher assistants. **FEMS Microbiology Letters**, v. 367, n. 16, p. fnaa131, 2020.

TIMMIS, Kenneth et al. The urgent need for microbiology literacy in society. 2019.

TORRISI-STEELE, Geraldine; DREW, Steve. The literature landscape of blended learning in higher education: The need for better understanding of academic blended practice. International Journal for Academic Development, v. 18, n. 4, p. 371-383, 2013.

UNITED NATIONS (Org.). Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development. Nova Iorque e Genebra: United Nations, p. 111, 2017.

VERAS, Renata da Silva; FERREIRA, Sandra Patrícia Ataíde. A afetividade na relação professor-aluno e suas implicações na aprendizagem, em contexto universitário. **Educar em revista**, n. 38, p. 219-235, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Harvard university press, 1980.

WANG, Qiyun et al. Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study. **British journal of educational technology**, v. 43, n. 3, p. 428-438, 2012.

WOOD, Shaunda L. Technology for teaching and learning: Moodle as a tool for higher education. **International journal of teaching and learning in higher education**, v. 22, n. 3, p. 299-307, 2010.

https://wearesocial.com/ <último acesso em 17/10/2020>

https://acodez.in/facebook-users-worldwide/ <último acesso em 01/03/2021>