

## O Que a Pandemia da Covid-19 Ensinou aos Alunos e Professores de Microbiologia? A

prática tecnopedagógica em espaços de construção de novos saberes

## What did the Covid-19 Pandemy Teach to Microbiology Students and Teachers?

Technopedagogical practice in spaces for the construction of new knowledge

Thiago Anchieta de Melo <sup>1</sup>

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra <sup>2</sup>

Ingrid Tayane Vieira da Silva do Nascimento <sup>3</sup>

### Resumo

A pandemia da Covid-19 obrigou professores e gestores educacionais a pensarem, objetivamente, em medidas que servissem para minimizar os danos gerados pela paralização do calendário letivo. Assim, a prática tecnopedagógica, traduzida no ensino remoto emergencial (ERE) ganhou destaque. Nesse sentido, este trabalho objetiva descrever as atividades realizadas durante a retomada das atividades docentes, remotamente, nas disciplinas de Microbiologia, oferecidas aos cursos de graduação em Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado, e Ciências Agrárias (Agronomia e áreas afins). É objetivo nosso, ainda, discutir as práticas pedagógicas aplicadas durante o processo, destacando os pontos positivos e negativos da trilha formativa de ensino escolhida e, aferir a percepção dos discentes acerca ferramentas utilizadas no percurso. Nesse sentido, este estudo foi realizado em três etapas, a saber: (1) aplicação de um questionário situacional, para aferição do acesso dos alunos às tecnologias digitais; (2) planejamento das atividades; (3) aplicação de um questionário de satisfação, no qual o aluno pôde autoavaliar o seu aprendizado ao fim do curso. O estudo aferiu que, construída por educadores e educandos, as estratégias pedagógicas aplicadas ao ERE estiveram sob contínua revisão e constante discussão, a fim de que o aproveitamento fosse maximizado, dentro dos diferentes contextos socioculturais postos.

**Palavras-chaves:** Ensino remoto emergencial; Coronavírus; Multimeios em Educação; TDIC.

### Abstract

The Covid-19 pandemic forced teachers and educational managers to objectively think about measures that would serve to minimize the damage caused by the suspension of the school calendar. Thus, the techno-pedagogical practice, translated into emergency remote teaching (ERT) gained prominence. In this sense, this work aims to describe the activities performed during the resumption of teaching activities, remotely, in the disciplines of Microbiology, offered to undergraduate courses in Biological Sciences, Licentiate and Bachelor's Degree, and Agricultural Sciences (Agronomy and related areas). It is also our objective to discuss the pedagogical practices applied during the process, highlighting the positive and negative points of the chosen educational training path, and to assess the students' perception about the tools used in the course. In this sense, this study was carried out in three stages, namely: (1) application of a situational questionnaire to measure students' access to digital technologies; (2) activity planning; (3) application of a satisfaction questionnaire, in which the student could self-

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Cidade Universitária Paulo VI; Grupo de Pesquisa em Microbiologia, Patologia e Biotecnologia (MIPABIO), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0796-6388>. E-mail: [thiagodemelo.uema@gmail.com](mailto:thiagodemelo.uema@gmail.com)

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Cidade Universitária Paulo VI; Grupo de Pesquisa em Microbiologia, Patologia e Biotecnologia (MIPABIO), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-1622-5434>. E-mail: [ilka.tt@gmail.com](mailto:ilka.tt@gmail.com)

<sup>3</sup> Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal; Grupo de Pesquisa em Microbiologia, Patologia e Biotecnologia (MIPABIO), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-2858-4549>. E-mail: [taynevsn@hotmail.com](mailto:taynevsn@hotmail.com)

assess their learning at the end of the course. The study found that, built by educators and students, the pedagogical strategies applied to the ERE were under continuous review and constant discussion, so that the use was maximized, within the different sociocultural contexts.

**Keywords:** Emergency remote teaching; Coronaviruses; Multimedia in Education; DICT.

## 1. Introdução

Em 31 de dezembro de 2019, 27 casos de pneumonia decorrentes de uma etiologia misteriosa foram relatados pela autoridade de saúde de Wuhan, na China. Todos os casos infectados estavam ligados ao mercado local *Wuhan Huanan Seafood Wholesale Market*. Investigações médicas posteriores determinaram que cada um dos casos eram reflexo da infecção gerada por um novo tipo de coronavírus (SARS-CoV-2), responsável por uma nova variante da síndrome respiratória aguda grave, doença que entrou para a história das grandes epidemias sendo conhecida como COVID-19.

A partir desse ponto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como “emergência de saúde pública de interesse internacional” por meio do Comitê de Emergência de Regulamentações Sanitárias (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020). Um mês depois, em 30 de janeiro de 2020, a OMS declarou a COVID-19 como pandemia. Até julho de 2021, a COVID-19 se fez presente em mais de 212 países ou territórios internacionalmente, incluindo todos os continentes, com mais de 191.580.233 casos e 4.121.285 mortes (LEE; CHOI, 2021).

Os dez principais países em termos de casos relatados são: os Estados Unidos, a Índia, o Brasil, a Rússia, o Reino Unido, a França, a Turquia, a Itália, a Espanha e a Alemanha (MIRANDA, 2020). Os surtos rápidos do vírus lançaram luz globalmente sobre a verdadeira ameaça que o vírus possui. Embora ainda existam especulações e incertezas em torno da doença, já contamos com um procedimento terapêutico que tem minimizado as mortes, além da profusão de vacinas já sendo aplicadas contra a COVID-19 em todo o mundo, em um total estimado de 57% da população mundial já vacinada (PRÜB, 2021), segundo dados de março de 2022 da plataforma *Our World in Data* (2022), da Universidade de Oxford, Inglaterra.

Ainda assim, todas as organizações de saúde em diversas nações continuam a explorar diversos planos contingenciais para o enfrentamento da pandemia. O setor global de ensino superior, assim como os outros setores industriais, foi extremamente afetado pela COVID-19. Abundantes medidas têm sido adotadas pelos governos para conter o patógeno e, essas medidas afetaram os sistemas de educação em todo o mundo. Quarentena, isolamento social, bloqueio,

toque de recolher e o subsequente fechamento das universidades e instituições acadêmicas influenciaram o progresso normal do processo educacional.

Em 6 de abril de 2020, 188 países impuseram o fechamento provisório de suas instituições educacionais, conforme relatado pela UNESCO, enquanto fechamentos localizados foram implementados por vários países, o que conseqüentemente afetou 1.576.021.818 alunos (JABBAR; GAUCI; ANSTEAD, 2020). Dessa forma, como uma resposta de emergência à COVID-19, a transição repentina das aulas presenciais para o modelo online, em todos os níveis, foi argumentada pela maioria das autoridades educacionais (RONDINI; PEDRO, DUARTE, 2020). Porém, a questão dos grupos afetados se concentrou em como atender às condições essenciais necessárias do ensino, agora de forma mais ampla, mediado pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Destarte, o ensino remoto emergencial (ERE) é definido como uma mudança repentina de ensino para um modo de entrega online como resultado de uma catástrofe imensa (OLIVEIRA; CORRÊA; MORÉS, 2020; RONDINI; PEDRO, DUARTE, 2020). Diferencia-se dos cursos tradicionalmente online e da modalidade EaD de ensino, que são inicialmente planejados e projetados para serem ministrados virtualmente (JOYE; MOREIRA; ROCHA, 2020). O ERE compreende a exploração final das ferramentas de ensino digital disponíveis, para a entrega do currículo ou materiais educacionais que, normalmente, seriam ministrados fisicamente, como cursos híbridos ou combinados (ALVES, 2020). Uma vez que as circunstâncias de desastre ou catástrofe diminuem, a grade formativa educacional será revertida para seu formato original. Assim, devido à urgência e máxima prioridade, fornecer acesso confiável, temporário, rápido e durável à instrução, além de assistências instrucionais durante a crise é mais eficiente do que reconstruir um sofisticado ecossistema educacional.

Dadas as diferenças acima mencionadas, distinguir entre os conceitos de ERE e de aprendizagem *online* tornou-se uma tarefa descomplicada. Em um momento de crise anterior, vários modelos foram implementados por diversos países em resposta ao fechamento de escolas e universidades, como rádio, televisão e *mobile learning*<sup>4</sup>. Por exemplo, rádio e DVDs foram usados no Afeganistão para expandir o acesso à educação, onde foi interrompido e suspenso devido a conflitos e violência (DAVIES; BENTROVATO, 2011). Além disso, um programa

---

<sup>4</sup>A literatura que versa sobre *mobile learning* ou aprendizagem móvel, a educação formal é muitas vezes caracterizada como ensino presencial ou, mais especificamente, como uma palestra estereotipada. No entanto, não está nada claro que essa perspectiva seja totalmente correta. Formas de educação a distância (por exemplo, correspondência à distância) existem há mais de 100 anos, levando a questões sobre o lugar da aprendizagem móvel em relação a todas as formas de ensino “tradicional”. Trata-se da aprendizagem, não restrita apenas à sala de aula (WINTERS, 2007, p. 05).

interativo baseado na *Web* foi desenvolvido para fornecer uma variedade de métodos de processo de aprendizagem centrado no aluno, bem como para mitigar os efeitos do fechamento frequente de escolas na Palestina (SHRAIM; KHLAIF, 2010). Ademais, a utilização da Tecnologia Educacional (TechEdu) em resposta ao deslocamento durante o Conflito Sírio (TAUSON; STANNARD, 2018), porém, com a revolução digital existente, abundantes ferramentas e opções estarão disponíveis para facilitar o processo de transformação do ensino remoto emergencial.

Diante do exposto, fica claro que os educadores e instituições acadêmicas têm que se preparar com as habilidades e ferramentas necessárias de forma rápida para essa mudança. Porém, a falta de tecnologia sofisticada e de experiência no desenvolvimento de plataformas de aprendizagem online é o principal desafio enfrentado por docentes e universidades em todo o mundo. Além disso, de acordo com a União Internacional de Telecomunicações (2019), embora 93% da população mundial viva em zonas com cobertura de internet, cerca de 53% utilizam, de fato, a tecnologia, ponto que é considerado um obstáculo à continuidade do processo educacional (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, 2019). Outra forma de mídia online, como televisão ou rádio, pode ser usada para alcançar os alunos que não têm acesso à internet. No entanto, usar os meios de comunicação de massa exige um tempo adequado para planejamento e produção, o que contradiz o conceito do ensino remoto emergencial que considera o tempo de implementação premissa importante.

Paralelamente a isso, um ambiente e atmosfera adequados são exigidos pelo ensino remoto para um processo de entrega eficiente. Os espaços de convivência e as situações familiares são fatores auxiliares de estresse que afetam a qualidade da educação e, conseqüentemente, frustram alunos e educadores. E ainda pode-se considerar a necessidade que emerge, nesse contexto, de uma nova cultura relacional, ecológica, ligada a indicadores e critérios de sustentabilidade, o que nos permite falar de uma educação cada vez mais OnLIFE, numa realidade hiperconectada, na qual o “real” e “virtual” se (con)fundem, instigando instituições, professores e estudantes a repensar o sistema educativo, enquanto ecossistema (SCHLEMMER *et al.*, 2020).

No dia 17 de março de 2020, a Universidade Estadual do Maranhão, seguindo as recomendações de todos os órgãos gestores de saúde nas esferas municipal, estadual e Federal, suspendeu as suas atividades presenciais em todo o Estado, incluindo as aulas, em função da pandemia causada pelo SARS-CoV-2, o novo coronavírus. Alinhando-se à demanda de trabalho remoto emergencial, a instituição passou por uma fase de reestruturação, treinamento docente

para o uso de tecnologias e alinhamento para a nova perspectiva de ensino e, no dia 09 de setembro de 2020, as aulas foram retomadas no modelo remoto, estendendo-se até o dia 20 de novembro de 2020, período relativo ao que seria o primeiro semestre do referido ano.

Nessa perspectiva, este estudo objetiva descrever as atividades realizadas durante a retomada das atividades docentes, remotamente, nas disciplinas de Microbiologia, oferecidas aos cursos de Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado, e Ciências Agrárias (Agronomia e áreas afins). É objetivo nosso, ainda, discutir as práticas pedagógicas aplicadas durante o processo, destacando os pontos positivos e negativos da trilha formativa de ensino escolhida. Ademais, a prática pedagógica que envolve o ensino e a aprendizagem é formada por uma via de mão dupla, onde alunos e professores são agentes ativos do processo. Dessa maneira, aferir a percepção dos discentes acerca dos dispositivos utilizados também foi parte importante desta investigação.

## 2. Metodologia

Durante o primeiro período de atividades de ensino remoto, foram assistidos 81 alunos e alunas, divididos nas disciplinas de Microbiologia, Microbiologia Geral ou Microbiologia e Imunologia, oferecidas às Ciências Agrárias (Agronomia e áreas afins), Ciências Biológicas Bacharelado e Licenciatura, respectivamente, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), campus São Luís.

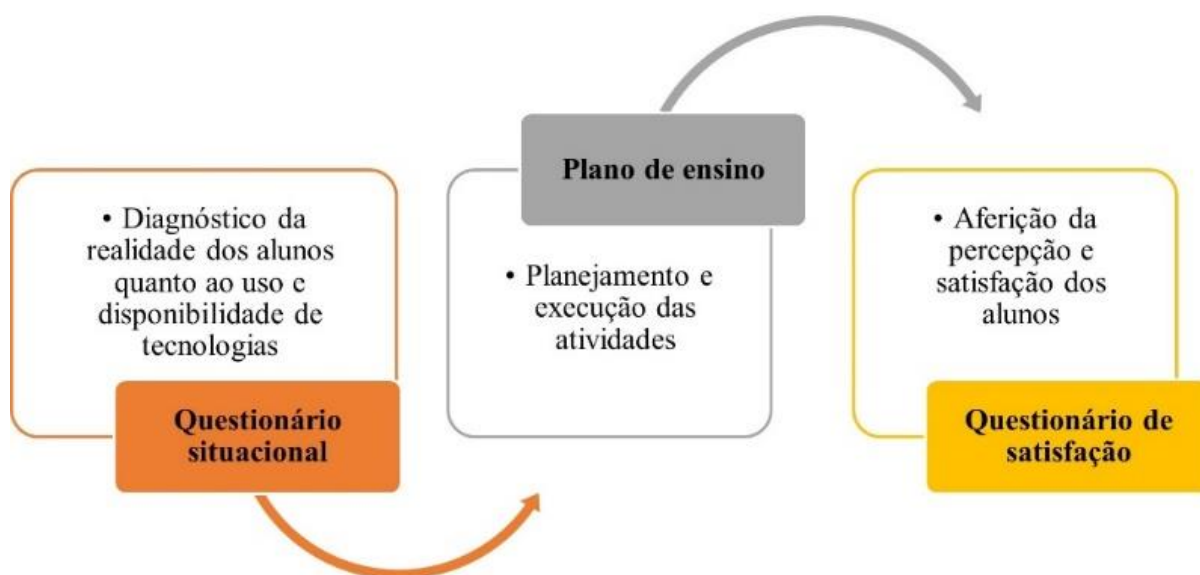
O processo metodológico aplicado durante o desenvolvimento das atividades de ensino seguiu três etapas, a saber: (1) elaboração e aplicação de questionário situacional, com os discentes, estruturado a partir da plataforma digital *Google Forms* e distribuído através do aplicativo de mensagens, *Whatsapp*; (2) reestruturação do programa das disciplinas de Microbiologia para o modelo remoto; (3) elaboração e aplicação de questionário, com os discentes, da percepção e satisfação das metodologias aplicadas, estruturado a partir da plataforma digital *Google Forms* e distribuído através do aplicativo de mensagens, *Whatsapp*.

A estruturação do Plano de Ensino da disciplina obedeceu às recomendações da Pró-Reitoria de Graduação da UEMA (PROG) e à Resolução nº 1421-2020-CEPE-UEMA, que estabeleceu as diretrizes para a retomada das atividades educacionais de forma não presencial (UEMA, 2020a). O questionário situacional foi elaborado de modo estruturado e continha três perguntas fechadas que, objetivaram, gerar um diagnóstico acerca das afinidades dos discentes para o uso e disponibilidade individual de tecnologias digitais de informação e comunicação, aplicadas ao ensino e a aprendizagem. As respostas obtidas nessa etapa foram consideradas na

construção do plano de atividades da disciplina. Almejamos, com isso, atender e entender as limitações e dificuldades que o nosso grupo de alunos apresentava.

O questionário para aferição da percepção e satisfação dos alunos em relação às atividades desenvolvidas ao longo do curso, foi aplicado no final da disciplina. A ferramenta foi elaborada de forma semiestruturada, contendo perguntas abertas e fechadas. A proposta analítica aqui apresentada nos permitiu diagnosticar, planejar, executar e aferir por meio do feedback recebido dos alunos a usabilidade do modelo de ensino adotado (Figura 1).

**Figura 1** – Trilha da estruturação pedagógica aplicada no curso de Microbiologia da UEMA, durante as atividades desenvolvidas no período de aulas remotas instituído em função da pandemia da COVID-19



**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2023

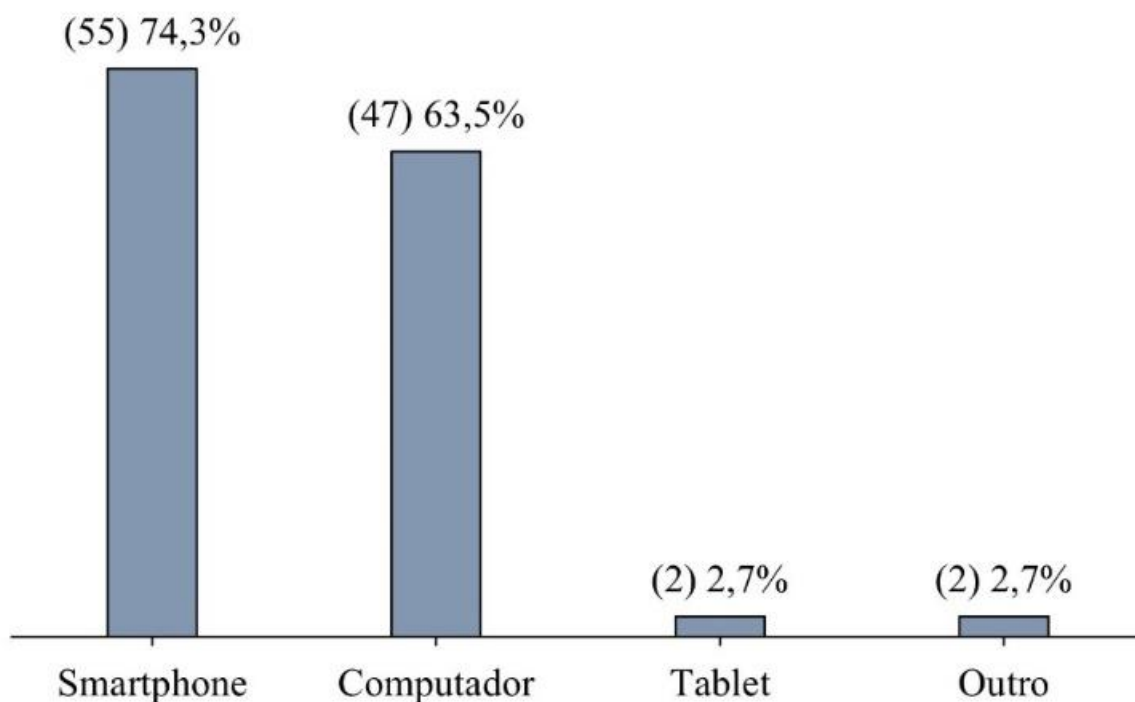
Os dois questionários foram respondidos sem requerer identificação do respondente, de modo que os alunos tinham total liberdade para expor suas opiniões, ideias e possíveis contribuições. As respostas às perguntas fechadas foram organizadas em planilha do *Microsoft Office Excel 365* e transformadas em gráficos percentuais para melhor avaliação dos resultados. Para a análise das respostas das perguntas abertas, utilizamos como procedimento técnico-metodológico, a análise de conteúdo e a análise semântica, que nos permitiu selecionar respostas semelhantes e agrupá-las em uma resposta geral (FERREIRA; LOGUERCIO, 2014).

### 3. Resultados

#### 3.1 Questionário situacional

Dos 81 alunos assistidos pelas práticas pedagógicas desenvolvidas durante o período de atividades ao qual este relato se direciona, 74 responderam ao questionário situacional, representando uma participação geral de, aproximadamente, 91,35%. Destes, 74,3% (55) afirmaram que iriam fazer uso de smartphone para a participação dos momentos síncronos e assíncronos de aula, mais 63,5% (47), assinalaram que dispunham de computador para a participação das aulas remotas. Dois alunos (2,7%), assinalaram dispor de tablets e mais dois disseram ter outros dispositivos de acesso ao conteúdo ministrado, mas sem especificar qual a ferramenta (Figura 2).

**Figura 2** – Dispositivos digitais utilizados pelos alunos durante os momentos síncronos e assíncronos de aulas remotas nas disciplinas de Microbiologia, oferecidas pela UEMA, campus São Luís

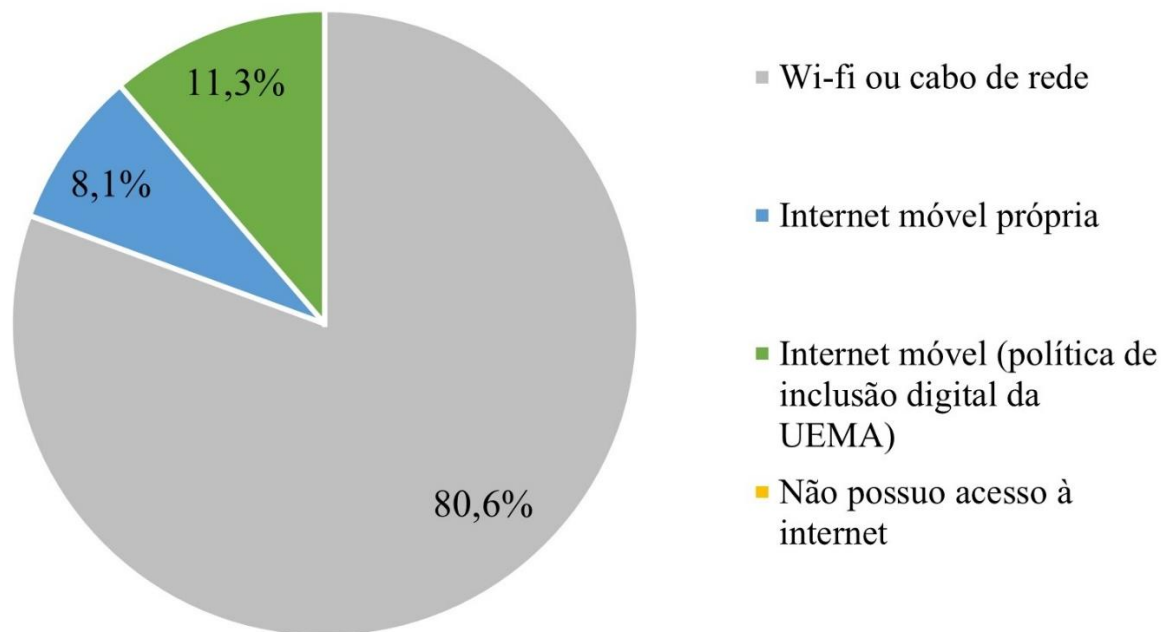


**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

Ainda na etapa de investigação situacional, verificamos que a maioria dos alunos possuíam internet em suas residências do tipo *Wi-fi* ou cabo de rede (80,6%). Outros 8,1%, dispunham apenas de internet móvel própria e 11,3%, assistiriam às aulas a partir do uso de

dados móveis fornecidos aos alunos através da política de inclusão digital da instituição de ensino superior (IES). Nenhum aluno assinalou que não possui acesso à internet (Figura 3).

**Figura 3** – Meios de acesso à internet utilizados pelos alunos durante os momentos síncronos e assíncronos de aulas remotas nas disciplinas de Microbiologia, oferecidas pela UEMA, campus São Luís



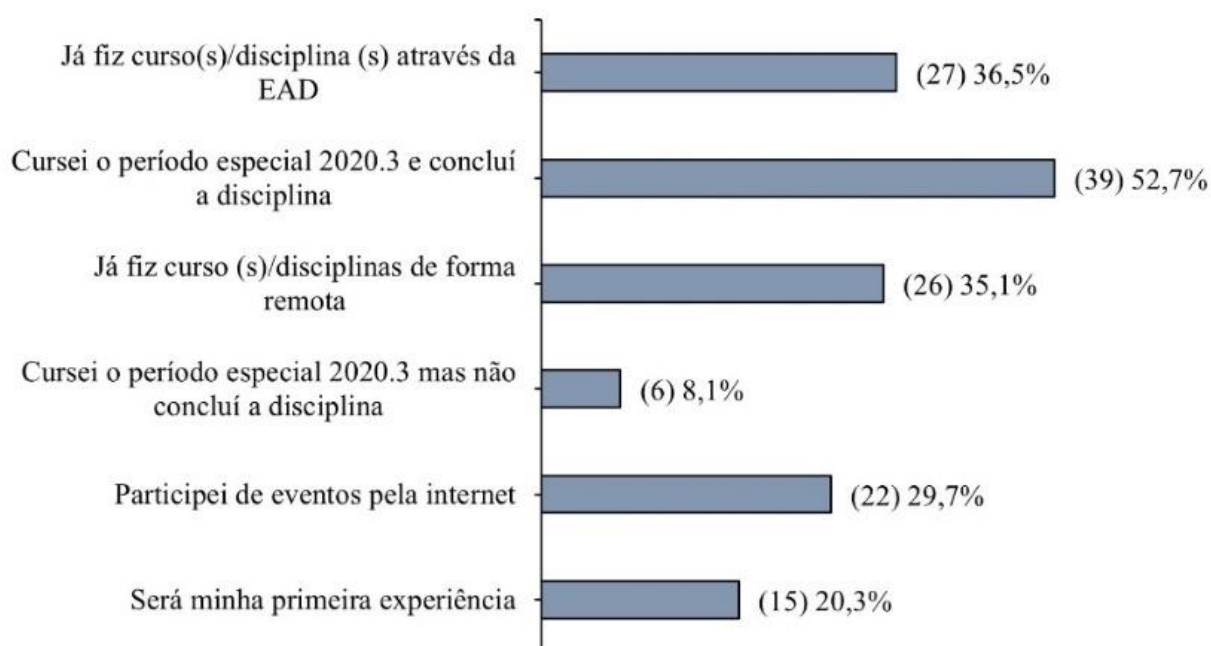
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

A política de inclusão digital da Universidade Estadual do Maranhão foi lançada por meio de edital específico (Edital N.º 07/2020-PROEXAE), publicado aos 16 dias do mês de julho de 2020 (UEMA, 2020b). O principal objetivo do dispositivo era “garantir a retomada gradual das atividades educacionais, suspensas com base no Decreto Estadual n.º 35.677, de 21 de março de 2020, e na Portaria Normativa n.º 39/2020-GR/UEMA, em decorrência da infecção humana causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2)” (UEMA, 2020b, p. 01). A inclusão digital é entendida como etapa fundamental do fenômeno informacional. Nesse sentido, o ponto de partida do processo está nos meios digitais aplicados à comunicação e a chegada reside na assimilação da informação e a sua decodificação e tradução em conhecimento (LAVINAS; VEIGA, 2013). Em termos práticos, a IES forneceu a todos os estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, um *SIM CARD* com plano mensal de dados móveis (3G/ 4G) de 20 GB. Para além da organização logística, a medida teve alto apelo inclusivo, uma vez que permitiu aos professores organizarem suas práticas pedagógicas, a partir de então, cientes do acesso amplo à internet oferecido aos alunos.



A finalização do questionário situacional buscou entender qual era a experiência dos alunos com atividades remotas ou na modalidade EaD. Verificamos que 36,5% dos discentes já tinham cursado disciplinas à distância. Outros 52,7%, afirmaram que cursaram disciplinas remotamente no período especial 2020.3, ofertado pela IES, e concluíram a atividade no período da oferta. Cerca de 35,1% dos respondentes afirmaram já ter feito cursos e/ou disciplinas de forma remota e mais 8,1% iniciaram disciplinas no período especial 2020.3, oferecido pela UEMA, mas não concluíram o curso. Quanto à participação em eventos pela internet, 29,7% informaram já ter participado de atividades dessa natureza e, 15 alunos, 20,3% dos respondentes, indicaram que as atividades de retomada às aulas na modalidade remota seria a primeira experiência deles com a referida modalidade de ensino (Figura 4). A revolução tecnológica vivida no final dos anos 1990 aproximou pessoas e encurtou distâncias. Contudo, o acesso a essas tecnologias, ainda hoje, carece de expansão e maior profusão nos diferentes extratos da sociedade (ARRUDA, 2020).

**Figura 4** – Experiência anterior dos discentes com atividades de ensino remoto ou educação à distância



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

O questionário situacional nos permitiu chegar a algumas conclusões iniciais: primeiro, o principal dispositivo que seria utilizado pelos alunos para acesso às aulas e atividades seria um smartphone. Dessa forma, imediatamente entendemos que as práticas pedagógicas

adotadas, tanto em aulas síncronas como assíncronas, deveriam ser abrangentes o bastante para que esses alunos tivessem o máximo de aproveitamento, tal qual àqueles que fariam uso de dispositivos mais adequados à demanda de produtividade, como um notebook ou um tablet.

Segundo, aproximadamente 15 alunos faziam o acesso às atividades das disciplinas a partir de conexões móveis de internet, própria ou advinda da política de inclusão digital da UEMA. Sabendo do volume de dados requerido para atender, não apenas a disciplina de Microbiologia, mas, também, as outras disciplinas cursadas pelo discente, além da instabilidade que o serviço pode apresentar, o que impediria o aluno de participar das aulas, especialmente nos momentos síncronos, decidimos que todo o conteúdo ministrado seria gravado e disponibilizado na plataforma de vídeos, *YouTube*.

Por fim, verificamos que estávamos diante de um grupo bastante plural, o que nos fez entender que, além de ensinar microbiologia, estaríamos criando competência no alunado para o uso de ferramentas digitais de informação e comunicação. Tais descobertas nortearam a construção do plano de atividades e processos pedagógicos de ensino e aprendizagem empregados ao longo do curso.

Os alunos atuais estão inseridos em uma sociedade hiperconectada e amplamente digitalizada (COELHO, 2012; SILVA; COUTINHO, 2020). Fazem uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), praticamente, desde os seus nascimentos, uma vez que tais tecnologias fazem parte do funcionamento e cotidiano do mundo moderno. Nesse sentido, entendemos que, diante desse cenário, é importante pensarmos e readequarmos as práticas pedagógicas a fim de atendermos as especificidades dos nascidos digitais (TEZANI, 2017).

### **3.2 Plano e estratégias de ensino-aprendizagem**

O plano de ensino e demais estratégias elaboradas ao ensino e a aprendizagem é ferramenta fundamental à atividade professoral, que permite a antecipação e organização mental de ações a serem realizadas na oferta de uma disciplina, além da organização de conteúdo, objetivos, formato e gestão de aulas (LIBÂNEO, 2009). Dessa forma, o objetivo geral da nossa estratégia de ensino se concentrou em contribuir para a formação acadêmica dos discentes, nas disciplinas oferecidas, capacitando-os de forma teórico-prática acerca dos principais processos microbiológicos. Para tanto, o curso foi dividido em quatro unidades temáticas: (1) Introdução ao estudo da Microbiologia; (2) Os microrganismos e as suas características gerais; (3) Metabolismo, nutrição e controle de microrganismos e; (4) Microrganismos, ambiente e biotecnologia.

Cada unidade temática foi composta por subtemas, organizados de maneira a compor o tema geral do módulo. Assim, nos momentos síncronos, as aulas teóricas foram ministradas no modelo expositivo dialogado, na plataforma *Google Meet*, obedecendo aos mesmos horários já definidos para as disciplinas, quando oferecidas de modo presencial. Cada aula teve duração média de 1 h e 30 min, sendo gravada quando ocorreu e, posteriormente, disponibilizada aos alunos via link específico no *YouTube*.

Ao final de cada aula, era enviado aos alunos um link que os direcionava a um formulário pré-elaborado na plataforma *Google Forms*. O objetivo dessa estratégia era fornecer aos discentes uma atividade rápida de aprofundamento do assunto abordado no dia da aula, além de computar a presença daqueles que participaram do momento síncrono. A atividade era composta de uma única questão, geralmente objetiva, que gerava o resultado à resposta do aluno automaticamente e, em seguida, oferecia um vídeo curto de aprofundamento do assunto. O dispositivo ficava disponível por 24 horas, o que permitia ao aluno responder à atividade de maneira assíncrona, mas, em até algumas horas após a aula. Essas atividades agregaram pontos à avaliação dos alunos durante todo o curso.

A multiplicidade de ferramentas didáticas utilizadas, ligadas ao distanciamento do ensino tradicional, pouco atrativo, e a busca pela investigação e atrelamento do saber às práticas cotidianas, aproximam alunos da informação e permite que eles a decodifiquem em conhecimento adquirido (PIFFERO, 2020). As metodologias ativas aplicadas ao ensino permitem maior contextualização daquilo que é ensinado com o que é vivenciado, despertando o interesse e motivação dos alunos (SOARES *et al.*, 2020).

Nessa intenção, toda a comunicação ao longo da oferta do curso foi realizada através de ambientes virtuais voltados à aprendizagem. Assim, todo o material utilizado durante as aulas, atividades e instrumentos avaliativos foram disponibilizados, de modo individual e independente para cada turma, em uma sala virtual na plataforma *Google Classroom*, no ambiente virtual das turmas organizado pela IES, a plataforma SIGUEMA e em grupos específicos de trocas de mensagens instantâneas, o *Whatsapp*.

O uso de multiplataformas digitais para a difusão da informação entre os discentes se fundamentou na investigação realizada a partir do questionário situacional. As plataformas da *Google*, especificamente, apresentam uma usabilidade e fluidez mais alinhada com as demandas observadas em nosso grupo, permitindo que tanto alunos que dispunham somente de smartphone, quanto aqueles que tinham acesso a mais de um dispositivo, alcançassem o mesmo aproveitamento.

Adicionalmente, a avaliação geral dos discentes se deu a partir de um processo formativo. Dessa maneira, consideramos como critérios de avaliação a assiduidade nas respostas às atividades de aprofundamento disponibilizadas ao final de cada aula; a participação nos debates levantados durante os momentos síncronos; a realização das atividades avaliativas disponibilizadas ao final de cada unidade temática e; a entrega do relatório relativo à parte prática do curso.

A opção pelo modelo formativo de avaliação se deu pela necessidade de regular e melhorar as aprendizagens, “focando nos processos, mas não esquecendo o produto em si” (FERNANDES, 2006, p. 24). Dessa forma, buscamos à época, um modelo participativo, transparente, não baseado nos testes tradicionais, com papel, caneta e lápis, mas, que integrasse os processos de ensino e de aprendizagem dentro da nossa proposta de trabalho (PINTO *et al.*, 2011). Por isso, as atividades avaliativas gerais, aplicadas ao final de cada módulo, foram apenas um componente complementar ao processo avaliativo. Foram realizadas três, ao longo do curso. Como exemplo de atividade proposta, em função da pandemia causada pelo novo coronavírus, o SARS-CoV-2, os alunos foram desafiados a apresentar folders informativos sobre a doença. A Figura 5 mostra um dos materiais produzidos por uma das alunas durante o processo.

**Figura 5** – Folder elaborado por uma aluna, como atividade avaliativa geral requerida ao final do primeiro módulo da disciplina de Microbiologia. O lado esquerdo representa o verso do material e o direito, o anverso



**Fonte:** Elaborado pela aluna Nivea Sandiele de Melo Sousa; Reproduzido com autorização; Dados da pesquisa, 2020

Atendendo à alta demanda por informação em tempos de pandemia, a atividade acima se traduziu em importante exemplo do papel da Universidade na geração de informação técnica e científica de qualidade, apurada e de linguagem fácil e acessível. As demais atividades avaliativas partiram de propostas de estudo dirigido oferecidas ao final de cada subtema abordado no curso. Dessa maneira, algumas das questões apresentadas, foram organizadas em planilha específica na plataforma *Google Forms* e disponibilizadas aos alunos através das multiplataformas utilizadas durante todo o processo. As atividades avaliativas gerais poderiam ser realizadas em um prazo máximo de uma semana (sete dias corridos). Ao final desse tempo, a soma das notas foi realizada e disponibilizada no ambiente virtual da Universidade, a plataforma SIGUEMA.

Finalmente, o grande desafio de ministrar aulas de Microbiologia na modalidade remota está no seu componente prático. Para contornar essa situação, foi elaborado um questionário específico, na plataforma *Google Forms*, com perguntas, vídeos relativos às perguntas e espaço para respostas, para cada processo que julgamos imprescindíveis à formação na área. Assim, utilizando de ferramentas de mediação, conseguimos demonstrar ao corpo discente o funcionamento geral de uma autoclave, o preparo de meios de cultivo para microrganismos, o isolamento de fungos e bactérias e o cultivo de microrganismos. Chamamos a atividade de *Laboratório Virtual de Microbiologia* e o formulário enviado aos alunos, de *Relatório Prático Virtual de Microbiologia*.

No dia 20 de novembro de 2020, as disciplinas de microbiologia foram encerradas, com nenhum aluno apresentando pendências. Naquele momento, os discentes foram, então, convidados a responder um questionário geral de satisfação acerca das metodologias empregadas. As respostas obtidas na ocasião, serão discutidas no tópico a seguir.

### 3.3 Questionário geral de satisfação

Dos 81 alunos assistidos pelas aulas de Microbiologia no período ao qual este relato se refere, 68 responderam ao questionário geral de satisfação, perfazendo um total de 83,95% de participação geral. As respostas às perguntas fechadas foram delimitadas em três categorias, aqui mencionadas como índices de satisfação: baixo, médio e alto. Os índices “baixos”, refletem a baixa satisfação dos alunos com o parâmetro abordado, índices “médios”, apontam satisfação média e índices “altos” destacam alta satisfação. A prevalência de um índice sobre os demais foi definida como aquele que apresentou maior valor percentual (Tabela 1).

**Tabela 1** – Índice de satisfação geral dos alunos atendidos ao final das disciplinas Microbiologia, oferecidas pela UEMA, campus São Luís, na modalidade remota

	Baixo	Médio	Alto
<b>1. Sobre os momentos síncronos de aulas</b>			
1.1 Qual foi a sua satisfação geral?	8,0%	12%	80,0%
1.2 A duração das aulas foi satisfatória?	2,0%	5,0%	93,0%
1.3 A disponibilidade dos professores, foi satisfatória?	1,5%	3,0%	95,5%
1.4 Quando fez perguntas, suas dúvidas foram sempre sanadas?	1,0%	4,0%	95,0%
<b>2. Sobre os recursos didáticos utilizados</b>			
2.1 Qual foi a sua satisfação geral?	7,5%	3,0%	89,5%
2.2 Você conseguia acessar todos os materiais da disciplina?	15,0%	20,5%	64,5%
2.3 Você conseguiu executar todas as atividades avaliativas da disciplina?	2,0%	3,5%	94,5%
2.4 As plataformas digitais eram fáceis de usar?	1,0%	1,5%	97,5%
2.5 O dispositivo que você dispunha era adequado ao recurso didático utilizado pelo professor?	5,3%	4,7%	90,0%
<b>3. Sobre a plataforma utilizada para os encontros síncronos</b>			
3.1 Qual foi a sua satisfação geral?	3,0%	2,8%	94,2%
3.2 A plataforma apresentava fluidez e fácil usabilidade?	1,2%	2,4%	96,4%
3.3 A plataforma estava adequada ao dispositivo que você utilizou para acessar as aulas?	5,0%	6,8%	88,2%
<b>4. Sobre os dispositivos de avaliação e momentos assíncronos</b>			
4.1 Qual foi a sua satisfação geral?	8,5%	9,5%	82,0%
4.2 As ferramentas utilizadas para disponibilizar as atividades, foram satisfatórias?	2,0%	4,6%	93,4%
4.3 As atividades eram adequadas aos dispositivos que você dispunha?	5,6%	7,8%	87,6%
4.4 O volume de atividades foi adequado à disciplina?	16,8%	22,2%	61,0%
4.5 Em algum momento você se sentiu inapto para realizar uma atividade ou tarefa?	1,5%	2,8%	95,7%
4.6 O Laboratório Virtual de Microbiologia foi satisfatório em oferecer noções práticas da área?	9,6%	13,5%	76,9%
<b>5. Sobre a experiência do ensino remoto</b>			
5.1 Levando em consideração a sua experiência geral com a disciplina de Microbiologia, qual o seu nível de satisfação ao final do curso?	1,0%	2,6%	96,4%

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

Em linhas gerais, avaliamos como altamente satisfatória as abordagens pedagógicas adotadas para as aulas ministradas nas disciplinas de Microbiologia, ofertadas pela UEMA, campus São Luís, na forma remota, durante os meses de setembro a novembro de 2020, tendo em vista que, para todos os parâmetros avaliados, houve alta satisfação discente (Tabela 1). O índice de satisfação, levando-se em conta a experiência geral com a disciplina, foi de 96,4% (item 5.1). O menor índice de satisfação observado foi para o parâmetro “volume de atividades adequado à disciplina”, que se apresentou na faixa dos 61% (item 4.4), mesmo assim, ainda houve prevalência dos níveis altos de satisfação em relação aos demais níveis para esse tópico específico. O maior índice de satisfação se concentrou no item 2.4, que destaca a “facilidade de uso das plataformas digitais”. Para 97,5% dos respondentes, não houve dificuldades no uso dos aplicativos utilizados ao longo do curso.

Todo o material utilizado, tanto em aulas síncronas quanto nas atividades assíncronas, foi pensado e estruturado para atender às demandas do modelo remoto de ensino. Na

construção da nossa proposta pedagógica de trabalho, buscamos organizar a estrutura dos cursos de modo que os alunos não fossem assoberbados com atividades exageradas e que pudessem atrapalhar o andamento de outras disciplinas cursadas, concomitantemente às nossas. Contudo, verificando um índice mais baixo de satisfação em relação ao volume de atividades proposto, nos pusemos a avaliar os instrumentos pedagógicos nesse ponto específico e, se pertinente, alterá-los em ofertas futuras.

Por fim, em pergunta aberta onde foi pedido que os alunos nos destacassem outros postos de estrangulamento dos cursos ofertados e/ou deixassem sugestões ou críticas, verificamos, a partir da análise do conteúdo e análise semântica das respostas obtidas (FERREIRA; LOGUERCIO, 2014), que as indicações versaram sobre três pontos distintos:

1. O tempo definido para a execução de algumas atividades deve ser mais longo;
2. Os vídeos das aulas nos momentos síncronos devem ser postados no mesmo dia em que ocorrem as aulas, se possível, após o evento;
3. Deve haver maior flexibilidade com a frequência, tendo em vista que as aulas são gravadas e disponibilizadas aos alunos, em seguida.

Sobre o primeiro ponto, para as atividades assíncronas passadas ao final de cada aula, com tempo de resposta de 24 h, trabalhamos com a perspectiva da estimulação cognitiva (CAVALCANTE *et al.*, 2020). A cognição é uma função psicológica atuante na aquisição do conhecimento, é a maneira como o cérebro percebe, aprende, pensa e recorda determinado conhecimento que é captado pelos sentidos (FONSECA, 2009). O melhor aproveitamento de um conteúdo recém aprendido está na revisão deste nas primeiras 24 h após o primeiro contato. Por isso, trabalhamos dentro dessa perspectiva. No entanto, atendendo às indicações dos alunos, estabelecemos como nova estratégia pedagógica, para as atividades avaliativas gerais, informar aos discentes sobre a demanda no início do módulo. Tal estratégia estende, em muito, o prazo total para a realização da tarefa. A medida será aplicada em ofertas futuras do curso.

As videoaulas gravadas foram disponibilizadas, sempre, ao final de cada semana de trabalho. Como as aulas eram ministradas três vezes ao longo de uma semana, estas eram gravadas também três vezes e, o melhor vídeo era, então, editado e postado. Atualmente, já de posse de todas as aulas gravadas, os vídeos são disponibilizados em blocos, no início de cada módulo.

A frequência nas disciplinas foi computada a partir das respostas às atividades assíncronas, oferecidas ao final de cada aula. Não houve rigidez em relação à presença dos alunos nos momentos síncronos, mas, o dispositivo pedagógico serviu, também, para estimulá-

los a participarem das aulas, quando elas aconteciam, pois entendemos que aquele era um momento importante para troca de experiências, interação com o professor e demais colegas.

Os desafios impostos pela pandemia da COVID-19 a educadores e educandos do mundo inteiro, não se restringe às práticas e instrumentos pedagógicos que serão utilizados, ou não, em diferentes perspectivas de ensino e aprendizagem. O mundo tecnologizado, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a formação de uma sociedade em rede, aproximou pessoas, culturas, ideias e, por que não, formas de educar e aprender. Estar inserido nesses contextos requer de nós, professores, evolução contínua para um fazer docente profícuo.

### **Considerações Finais**

O ensino, em suas diferentes formas, apresenta uma plasticidade que permite que este seja ajustado a diferentes contextos. A pandemia da COVID-19 remodelou as salas de aula no mundo inteiro. Distanciou, fisicamente, as pessoas e ao mesmo tempo, criou uma sociedade hiperconectada. A evolução antropológica e social contemporânea permeia todas as esferas e organizações humanas. Como parte desse processo, a formação de uma sociedade em rede avançou para as salas de aula e nos permitiu lançar mão de tecnologias digitais de informação e comunicação, e aplicá-las ao processo de ensino e aprendizagem. No século XXI, ensinar e aprender através das tecnologias digitais é uma realidade.

Nessa perspectiva, a estruturação pela qual a Universidade Estadual do Maranhão passou para a oferta do ensino remoto emergencial (ERE), trouxe novos contornos ao processo de aprendizagem e com eles, grandes desafios. Professores se tonaram alunos em busca de capacitação para o uso de tecnologias digitais. Alunos, nativos digitais em sua maioria, conscientes e hábeis para o uso das tecnologias, tornaram-se professores no mais puro exemplo de que a educação é, de fato, uma via de mão dupla. Construída por educadores e educandos, as estratégias pedagógicas aplicadas ao ERE estiveram sob contínua revisão e constante discussão, a fim de que o aproveitamento fosse maximizado, dentro dos diferentes contextos socioculturais postos.

Apesar dos altos índices de satisfação dos discentes assistidos pelas disciplinas de Microbiologia, ofertadas no período de análise ao qual este estudo se concentra, sabemos que o professo formativo não é, e nunca será, engessado. Este necessita de constantes discussões e revisões a fim de se manter, sempre, alinhado às demandas do seu público-alvo, respeitando as diferenças e priorizando o saber transformador, na perspectiva de propiciar aos alunos e professores o entendimento da passagem de uma escola feita de salas de aulas e aulas, para uma



ecologia de plataformas de dados, de acesso, de coprodução e compartilhamento de conteúdos de forma interativa.

### Referências bibliográficas

ALVES, L. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 8, n. 3, p. 348-365, nov./dez. 2020.

ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, mai./jun. 2020.

CAVALCANTE, M. V. *et al.* Estimulação cognitiva e aprendizagem infantil: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 41981-41990, jun./jul. 2020.

COELHO, P. M. F. Os nativos digitais e as novas competências tecnológicas. **Texto livre: Linguagem e tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 88-95, mar./abr. 2012.

DAVIES, L.; BENTROVATO, D. Understanding education's role in fragility: Synthesis of four situational analyses of education and fragility: Afghanistan, Bosnia and Herzegovina, Cambodia, Liberia. **International institute for educational planning**, UNESCO, 2011.

FERNANDES, D. Para uma teoria da avaliação formativa. **Revista portuguesa de educação**, v. 19, n. 2, p. 21-50, mar./abr. 2006.

FERREIRA, M.; LOGUERCIO, R. Q. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI-Revista de Educação, Língua e Literatura**. v. 6, n. 2, p. 33-49, mar./abr. 2014.

FONSECA, V. Dislexia, cognição e aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem da leitura. **Revista psicopedagogia**, v. 26, n. 81, p. 339-356, nov./dez. 2009.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, p. e2020119, mar./abr. 2020.

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Measuring digital development Facts and figures 2019**. Geneva: International Telecommunication Union Publications, 2019.

JABBAR, A.; GAUCI, C. G.; ANSTEAD, C. A. Parasitology education before and after the COVID-19 pandemic. **Trends in Parasitology**, v. 37, n. 1, p. 3-6, jan./fev. 2020.

JOYE, C. R.; MOREIRA, M. M.; ROCHA, S. S. D. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e521974299-e521974299, jul./ago. 2020.

LAVINAS, L.; VEIGA, A. Desafios do modelo brasileiro de inclusão digital pela escola. **Cadernos de Pesquisa**, v. 43, n. 149, p. 542-569, 2013.

LEE, C.; CHOI, W. J. Overview of COVID-19 inflammatory pathogenesis from the therapeutic perspective. **Archives of Pharmacal Research**, v. 44, n. 1, p. 1-18, jan./fev. 2021.

LIBÂNEO, J. C. Conteúdos, formação de competências cognitivas e ensino com pesquisa: unindo ensino e modos de investigação. **USP: Cadernos de Pedagogia Universitária**, v. 10, 2009. 41 p.

MELO, T. A. **Fungos**, Parte II. Online. 2020. Disponível em: <https://youtu.be/AufZoakpEE0>. Acesso em: 09 jan. 2021.

MIRANDA, F. Pandemias e História na Era da COVID-19. **Medievalista**, v. 29, n. 29, Online, p. 411-418, nov./dez. 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/medievalista/4008>. Acesso em: 06 jan. 2021.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 5, p. e020028-e020028, ago./set. 2020.

OUR WORLD IN DATA. **Coronavirus (COVID-19) Vaccinations**. England: University of Oxford, 2022. Disponível em: [https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID\\_WRL](https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL). Acesso em: 10 mar. 2022.

PIFFERO, E. L. F. *et al.* Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 48-63, mar./abr. 2020.

PINTO, R. *et al.* A avaliação formativa: reflexões sobre o conceito no período de 1999 a 2009. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 22, n. 50, p. 553-576, set./out. 2011.

PRÜB, B. M. Current State of the First COVID-19 Vaccines. **Vaccines**, v. 9, n. 1, p. 30, jan. 2021.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: Mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 41-57, jan./fev. 2020.

SCHLEMMER, E.; MASSIMO, F.; SERRA, I. M. R. S. Educação Onlife: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista, Dossiê - Cultura digital e educação**, v. 36, e76120, p. 1-22, out. 2020

SHRAIM, K.; KHLAIF, Z. An e-learning approach to secondary education in Palestine: opportunities and challenges. **Information Technology for Development**, v. 16, n. 3, p. 159-173, mai./jun. 2010.

SILVA, Vera Lúcia Benigna; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. Tecnologia digital e prática docente equivocada: uma análise perceptiva do alunado contemporâneo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20073-20089, abr. 2020.

SOARES, M. D. *et al.* Análise problematizada de vivências do estágio de observação no ensino de ciências e biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 37086-37094, jun. 2020.

TAUSON, M.; STANNARD, L. **EdTech for learning in emergencies and displaced settings: A rigorous review and narrative synthesis**. London: Save the Children. 2018. 216 p.

TEZANI, T. C. R. Nativos digitais: considerações sobre os alunos contemporâneos e a possibilidade de se (re) pensar a prática pedagógica. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v. 19, n. 2, p. 295-307, mar./abr. 2017.

UEMA. **RESOLUÇÃO N.º 1421/2020-CEPE/UEMA**. 2020a. Estabelece diretrizes para a retomada das atividades educacionais, de forma não presencial, referentes aos semestres letivos do ano de 2020 (períodos 2020.1 e 2020.2), nos cursos presenciais de graduação da UEMA, em virtude da situação de excepcionalidade da pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2). Disponível em: <https://www.prog.uema.br/wp-content/uploads/2014/03/Resoluc%CC%A7a%CC%83o-C-n.%C2%BA-1421-2020-CEPE-UEMA-estabelece-diretrizes-para-a-retomada-das-atividades-educacionais-de-forma-na%CC%83o-presencial.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2020.

UEMA. **Edital N.º 07/2020-PROEXAE/UEMA**. 2020b. Concessão de auxílio emergencial de inclusão digital da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Disponível em: <https://www.uema.br/2020/07/edital-n-o-072020-proexaeuema/>. Acesso em: 03 jan. 2021.

WINTERS, N. What is mobile learning. In: SHARPLES, M. **Big issues in mobile learning**. Nottingham: University of Nottingham, p. 7-11, 2007.