

## BIOLOGIA EM REDE: UMA PROPOSTA DE ENSINO EXTRACLASSE POR MEIO DE FERRAMENTAS DIGITAIS DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

### NETWORKED BIOLOGY: A TEACHING OUT-OF-CLASS PROPOSAL THROUGH DIGITAL TOOLS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

### BIOLOGÍA EN RED: UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA EXTRACLASE A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DIGITALES DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19

*Priscila Franco Binatto<sup>1</sup>; Helen Maria Pedrosa de Oliveira<sup>2</sup>; Yure Wagemann Valadares Magalhães<sup>3</sup>; Paula Fernandes Santos<sup>4</sup>; Auriane Nogueira da Cruz<sup>5</sup>*

#### Resumo

Em 2020, o advento de uma nova realidade veio reforçar a ligação entre a educação e as tecnologias, em virtude da ocorrência da pandemia da COVID-19. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar as potencialidades e as fragilidades de uma proposta de ensino de Biologia nas modalidades a distância e extraclasse, ofertadas no período da pandemia. Para tanto, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa tendo como público-alvo os estudantes do Ensino Médio participantes do referido projeto. Os resultados indicaram potencialidades como a aprendizagem por parte dos envolvidos, os recursos atrativos e diversificados e a oferta de plantões de dúvidas. A principal fragilidade identificada foi a baixa participação dos estudantes, que afetou também a motivação dos monitores do projeto.

**Palavras-chave:** Biologia; Ensino; Pandemia; Ferramentas digitais

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Científica e Formação de Professores - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Vitória da Conquista, BA - Brasil. Professora do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Arinos. Arinos, MG - Brasil. **E-mail:** [priscila.binatto@ifnmg.edu.br](mailto:priscila.binatto@ifnmg.edu.br)

<sup>2</sup> Mestre em Estatística Aplicada e Biometria - Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Alfenas, MG - Brasil. Professora efetiva do Colégio de Aplicação João XXIII - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Juiz de Fora, MG - Brasil. **E-mail:** [helen.pedrosa@ufjf.br](mailto:helen.pedrosa@ufjf.br)

<sup>3</sup> Ensino médio. Graduando em Engenharia Elétrica - Universidad de Jáen, Espanha. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG). Arinos, MG - Brasil. **E-mail:** [yure.wagemann8@gmail.com](mailto:yure.wagemann8@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas - Universidade Federal de Uberaba / Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas. Uberaba, MG - Brasil. Técnica de Laboratório - Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, MG - Brasil. **E-mail:** [paula.fernandes@ifnmg.edu.br](mailto:paula.fernandes@ifnmg.edu.br)

<sup>5</sup> Graduando em Biomedicina - Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - Brasil. **E-mail:** [aurianenogueira2003@gmail.com](mailto:aurianenogueira2003@gmail.com)



**Abstract**

In 2020, the advent of a new reality reinforces the connection between education and technologies, due the occurrence of the COVID-19 pandemic. Therefore, the present study aimed identify the potentialities and weaknesses of a Biology teaching proposal in distance and out-of-class modalities, offered during the pandemic period. For this purpose, a qualitative and quantitative research was realized using as target audience the high school students participating in the referred project. The results indicated great potentials such as the learning by those involved, attractive and diversified resources and the offer of after-class help. The main weakness identified was the low participation of students, which also affected the motivation of the project monitors.

**Keywords:** Biology; Teaching; Pandemic; Digital Tools.

**Resumen**

En 2020 el advenimiento de una nueva realidad, la pandemia del COVID-19, vino a reforzar la relación entre educación y tecnologías. En ese sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar potencialidades y fragilidades de una propuesta de enseñanza de Biología, en modalidades a distancia y extraclase, ofrecidas durante ese periodo de la pandemia. Para ello, fue realizada una investigación cualicuantitativa teniendo como público objetivo los estudiantes de enseñanza media participantes del proyecto. Los resultados indicaron potencialidades, tales como, el ascenso en el aprendizaje de los implicados, los recursos atractivos y variados y la oferta de turnos de dudas. La principal fragilidad identificada fue la baja participación efectiva de los estudiantes, que ha afectado también la motivación de los monitores del proyecto.

**Palabras clave:** Biología; Enseñanza; Pandemia; Herramientas Digitales.

\*\*\*

## 1 Introdução

Os avanços tecnológicos que marcam os séculos XX e XXI vêm, de forma gradual, influenciando a vida em sociedade e, conseqüentemente, transformando o homem e sua cultura (ARAÚJO *et al*, 2017; OLIVEIRA; GANDINI; DELGADO, 2018). Batista e Freitas (2018) definem a tecnologia como tudo aquilo que o homem produz e aperfeiçoa para satisfazer as suas necessidades, sejam elas essenciais e vitais para a qualidade de vida, como para tornar o processo produtivo mais dinâmico.

Na realidade atual, as redes digitais são os meios mais utilizados de comunicação e interação entre as pessoas para os mais diversos objetivos, como trabalho, estudo e entretenimento. Tais interações são mediadas, principalmente, por meio das chamadas “redes sociais”, sendo as mais conhecidas - *Facebook*, *Whatsapp*, *Instagram*, *Twitter* e *YouTube* (VIANA JÚNIOR, 2020). Tal termo, “rede social”, pode ser definido como sendo uma forma de representação, pessoal ou profissional, dos relacionamentos dos seres humanos, no formato de uma comunidade, na qual se compartilham informações, opiniões e ideias (LORENZO, 2011).

Os últimos anos têm sido marcados por mudanças educacionais no Brasil e no mundo, as quais trazem como destaque a predominância do uso de novas tecnologias em uma sociedade cujo objetivo é a construção do próprio conhecimento pelo aluno (DINIZ, 2001). Docentes e discentes estão inseridos nesse contexto de utilização das tecnologias, e a inclusão cada vez maior destas nas escolas tem sido uma demanda tanto dos jovens quanto do próprio ordenamento legal da educação básica (RESENDE; BELIZÁRIO, 2019). Santos e Souza



(2019) afirmam que, no ambiente escolar, a presença das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) deixou de ser um diferencial para ser quase uma obrigação, tendo em vista os ganhos significativos no campo da aprendizagem e a vasta gama de potencialidades que o uso desses recursos traz como instrumento pedagógico.

As TDICs, por sua vez, aliadas às metodologias ativas, fazem parte do conjunto de mudanças que objetivam atender à formação integral do aluno, promovendo uma postura mais ativa dos discentes no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS, 2018). As metodologias ativas referem-se ao conjunto de técnicas e estratégias que objetivam valorizar a participação reflexiva e o protagonismo do aluno em todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem, mediadas pelo professor (BACICH; MORAN, 2018). Nascimento e Feitosa (2020) acreditam que essas metodologias são um caminho para ressignificar processos educativos, favorecer a criticidade, a autonomia e o protagonismo entre os estudantes, estimular a colaboração mútua e tornar mais significativas as relações interpessoais e também os conteúdos sistematizados.

Em 2020, o advento de uma nova realidade veio reforçar a ligação entre a educação e as tecnologias, em virtude da ocorrência da pandemia da COVID-19, doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, descrito no final de 2019, após casos registrados na China. Tal vírus causa, principalmente, infecções respiratórias, podendo levar a reações graves na população em geral, mas atingindo principalmente os grupos de risco, idosos e pessoas com comorbidades. O isolamento social em 2020 se fez necessário, considerando não haver, naquele momento, tratamentos específicos ou vacinas para o combate à doença. Dessa forma, as medidas não farmacológicas profiláticas se tornaram mais eficazes, dentre elas a lavagem frequente das mãos com água e sabão ou álcool 70%, uso de máscaras ao sair de casa e o isolamento social (LIMA, C., 2020; BRASIL, 2020). Consequentemente, cursos realizados a distância e aulas por videoconferências se tornaram uma prática cada vez mais presente no cotidiano dos docentes e discentes.

Antunes Neto (2020) salienta que:

“[...] Em tempo de convergência digital as pessoas aprendem de formas diferentes. As possibilidades abertas pela tecnologia nos levam a repensar metodologias de ensino, de pesquisa e até mesmo a forma como as instituições educacionais se organizam. [...]” (ANTUNES NETO, 2020, página 36).

Sendo assim, utilizar novas formas de aprendizagem, baseadas no uso de interfaces digitais, se faz imprescindível e adequada ao atual momento, buscando embasar e complementar o aprendizado dos alunos, de forma lúdica e próxima à realidade vivida por eles neste momento. No período atual, de isolamento social e pandemia, as TDICs têm proporcionado o contato com a realidade, e podem ser úteis para favorecer a construção de conceitos importantes, não apenas para o currículo de Biologia, mas para a prevenção da COVID-19. Nesse sentido, facilitar e estimular o acesso aos temas ligados ao conhecimento dos seres vivos, vírus, vacina, mutações, plasma, prevenção a doenças, *mapa mundi*, tabelas,



gráficos, amostragem, entre outros, proporciona aos educandos uma aproximação do conteúdo a ser ensinado a sua realidade (NASCIMENTO; BENEDETTI; SANTOS, 2020).

Considerando o exposto, o presente trabalho apresentou como objetivo identificar as potencialidades e fragilidades de uma proposta de ensino de Biologia nas modalidades a distância e extraclasse ofertadas no período da pandemia da COVID-19.

## 2 Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, que apresentou como objeto de estudo uma proposta de ensino extraclasse, criada no período de interrupção do calendário letivo, com o intuito de disponibilizar, em espaços virtuais, materiais para leitura, discussão e reflexão de temas e conceitos relacionados à Biologia entre estudantes do Ensino Médio e demais interessados. A pesquisa foi conduzida por três servidoras e dois alunos voluntários do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG - *Campus Arinos*, no período de junho a dezembro de 2020. O público-alvo foi os alunos dos primeiros anos dos Cursos Técnicos Integrados em Informática, Meio Ambiente e Agropecuária, que participaram concomitantemente de um projeto de ensino, por meio de um grupo no *Whatsapp* e acessando postagens feitas semanalmente em um *blog*. O grupo do *Whatsapp* foi formado por 75 estudantes, tendo havido pequenas alterações em sua composição desde a sua formação.

Os dados foram obtidos por diversos meios: por análise das postagens divulgadas no *blog*; discussões realizadas no *Whatsapp*, tanto no grupo do projeto como nos atendimentos individualizados; pelo memorial descritivo produzido pelos pesquisadores, bem como pela observação dos registros de acesso ao *blog*. Além disso, questionários formulados digitalmente também foram utilizados com o intuito de se verificar a aprendizagem de conceitos científicos, a participação e o envolvimento dos alunos nas atividades, os aspectos negativos, identificar motivos da evasão de participantes no projeto, entre outros. Foram aplicados 3 tipos de questionários, com perguntas semelhantes, mas adaptadas ao público que os respondeu: monitores, participantes do projeto e desistentes. No total, responderam o questionário 6 monitores, 42 alunos que participaram do projeto e 12 alunos desistentes (que saíram dos grupos de *Whatsapp*). Os questionários foram respondidos de forma anônima, garantindo sigilo e liberdade aos respondentes. Os monitores e desistentes eram todos estudantes do IFNMG - *Campus Arinos*. Dos 42 alunos participantes, 41 são oriundos do *Campus Arinos* e 1 deles estuda no Centro Educacional Leonardo da Vinci. Todos estão cursando o Ensino Médio, estando 59,5% no 1º ano, 35,7% no 3º ano e apenas 4,2% no segundo ano.

Para análise das discussões ocorridas no *Whatsapp*, foram solicitadas, aos participantes, autorizações de uso das mensagens de forma não identificada. Assim, foram consideradas apenas as mensagens dos alunos que consentiram, e, para garantia do sigilo, eles serão citados de forma numerada (aluno 1, aluno 2, aluno 3, ...). Para favorecer a



autenticidade dos depoimentos dos estudantes, eles foram citados na íntegra, entre aspas, sem alterações ou correções ortográficas.

A análise dos dados foi subsidiada por quatro categorias estabelecidas, *a priori*, com base nos referenciais teóricos e nos objetivos da pesquisa, a saber: *i*) recursos utilizados na proposta; *ii*) envolvimento dos participantes; *iii*) indícios de aprendizagens e *iv*) avaliação da proposta na percepção dos monitores, participantes e desistentes.

### 2.1 Descrição metodológica da proposta de ensino “Biologia em Rede”

A proposta de ensino intitulada “Biologia em Rede” foi desenvolvida durante o período de interrupção do calendário acadêmico, de abril a setembro de 2020, tendo como organizadores um grupo de seis estudantes, sendo monitores voluntários, sob a coordenação de duas servidoras do *Campus*, uma professora de Biologia e a técnica do laboratório de Biologia.

O “Biologia em Rede” foi cadastrado como projeto de ensino, tendo como objetivo a disponibilização, em espaços virtuais, de materiais para leitura, discussão e reflexão de temas e conceitos relacionados à Biologia, entre estudantes do Ensino Médio e demais interessados. Para tanto, semanalmente, eram publicadas postagens em um *blog*, criado com essa finalidade, por meio da plataforma *WordPress* na internet (<https://biologiaemrede.wordpress.com/>). Os materiais eram produzidos e/ou selecionados pela equipe, e incluíam textos, imagens, vídeos, *links* relativos aos temas, atividades, propostas de experimentos caseiros, bem como testes, exercícios problematizadores, revisão de conceitos vinculados à Biologia, e também informações sobre a COVID-19. Os conteúdos selecionados eram estabelecidos a partir das ementas da disciplina de Biologia dos 1º e 3º anos. As postagens semanais do projeto eram elaboradas coletivamente, com participação dos seis monitores voluntários e as servidoras envolvidas na proposta. A contribuição dos monitores se deu através da seleção e revisão dos recursos utilizados nas postagens.

Além das postagens semanais do *blog*, a proposta de ensino contou ainda com dois grupos no *Whatsapp*, um voltado para as discussões dos temas dos 1º anos e o outro para os dos 3º anos. O objetivo dos grupos era divulgar os temas da semana, iniciar as discussões e oferecer um plantão de dúvidas, em que os monitores se revezavam para atender aos alunos participantes e estimular discussões. Havia também um grupo de *Whatsapp* para organização do projeto, do qual participavam os seis monitores e as duas servidoras.

Como estratégia para motivar maior envolvimento e aumentar o número de acessos, os desenvolvedores do projeto lançaram, a partir do final de junho, uma estratégia de gamificação, denominada “*Ranking* Biologia em Rede”. Considerou-se como gamificação, pois elementos de jogo foram utilizados em um ambiente de não jogo (KAPP, 2012). Assim, as principais atividades relacionadas ao projeto receberam uma pontuação: as participações no *Whatsapp*, a realização dos testes, a apresentação de dúvidas, fotos ou filmagens dos



experimentos, a proposição de temáticas para discussões, a participação nos plantões, entre outros. Foi estipulada uma pontuação mínima para garantir uma certificação de 20 horas de participação no projeto, bem como prêmios para os primeiros colocados.

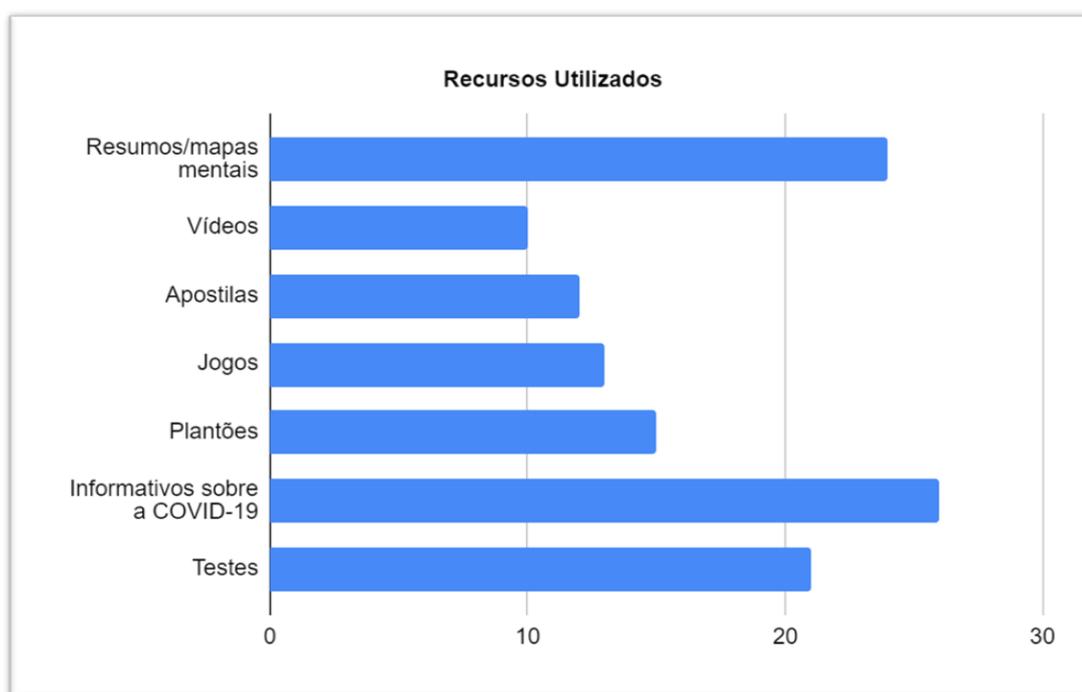
### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Recursos utilizados na proposta

De acordo com Souza e Teixeira (2020), a diversificação de estratégias e recursos didáticos pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Seguindo esse pressuposto, a proposta ofereceu diferentes estratégias didáticas, adaptadas à realidade do ensino remoto, como: videoaulas, discussões nos grupos de *Whatsapp*, abordagem de situações-problema, questões investigativas e plantões de atendimento com os monitores.

Para Laburú, Arruda e Nardi (2003), um único procedimento metodológico ou atividade não é suficiente para alcançar todos os alunos da mesma forma, considerando que existem diferentes estilos de aprendizagem e particularidades entre eles. De acordo com os referidos autores, o caminho para essa complexidade seria uma abordagem de ensino pluralista e mais variada possível. Sendo assim, o projeto “Biologia em Rede” buscou atender a essa diversificação, utilizando elementos das metodologias ativas, Ensino por Investigação (ENCI) e do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino. Os recursos didáticos também foram bastante variados, como é possível observar na Figura 1, que apresenta os principais recursos utilizados pelos alunos ao longo do projeto.



**Figura 1:** Recursos utilizados pelos participantes no projeto

Fonte: Próprio dos autores

Entre os participantes, os informativos sobre a COVID-19, os resumos e os mapas mentais/conceituais foram os mais acessados, seguidos de testes que buscavam avaliar os conhecimentos adquiridos sobre os temas abordados nas postagens de cada semana. Esse resultado foi corroborado também pelos monitores, sendo que quatro deles avaliaram que os recursos mais interessantes foram os resumos e os mapas mentais disponíveis no *blog* do projeto, assim como as informações sobre a COVID, seguidos dos testes realizados para verificar a aprendizagem dos discentes, citados por três deles, bem como os plantões de dúvidas e discussões no grupo do aplicativo *Whatsapp*, criado para este fim.

Logo no início do desenvolvimento da proposta, a Aluna 1, atendendo a uma provocação feita pela professora, avaliou os recursos utilizados nas postagens da primeira semana: “*Nossa eu achei excelente. Consegui finalmente eu comecei a entender essa matéria. Embora eu esteja confusa com tanta informação.*” (Aluna 1 - extraído do grupo de *Whatsapp*). Essa avaliação indicou uma potencialidade da proposta (qualidade dos materiais), mas também aponta uma fragilidade (o excesso de informações). Esse retorno serviu para readequação do planejamento, buscando tornar as postagens mais claras e objetivas, assim como a seleção de materiais mais resumidos e visuais, como mapas mentais e sínteses (escritas e audiovisuais), que conseqüentemente foram bem aceitos pelos participantes. De acordo com Moreira (2006), os mapas conceituais podem ser utilizados como recurso

didático, para facilitar a compreensão dos conceitos pelos estudantes, por serem representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo abordadas.

Para os monitores do projeto, a apresentação dos recursos também era um ponto favorável, pois, quando questionados sobre o *blog*, eles elogiaram os aspectos gerais, destacando a qualidade do *layout* e *design*, que tornavam as páginas intuitivas e fluidas e traziam facilidade de acesso aos materiais presentes neles. Já com relação aos conteúdos e materiais apresentados e discutidos ao longo das semanas do projeto, cinco monitores consideraram esses interessantes e de fácil entendimento e um deles, embora concordasse que era interessante, achou o material de difícil entendimento. Ou seja, de maneira geral, pode-se dizer que, de acordo com os monitores, os materiais eram compreensíveis, podendo assim ampliar o conhecimento difundido durante o projeto.

### 3.2 Indícios de aprendizagem

Para avaliar a aprendizagem, foram utilizados como referência os resultados dos testes, a análise dos grupos de *Whatsapp* e a manifestação dos estudantes sobre suas percepções de aprendizagem apontadas nos questionários, tanto dos monitores, como dos participantes.

Quando questionados se houve aprendizagem durante o desenvolvimento do projeto, quatro monitores revelaram que apenas revisaram conteúdos que já haviam consolidado e dois deles revelaram que aprenderam conceitos novos de Biologia, ressaltando os temas Ecologia e COVID-19. Com relação a este último, todos eles revelaram que a leitura sobre o tema no *blog* os motivou a colocar em prática algum hábito de prevenção da doença, o que é um importante resultado frente ao enfrentamento da pandemia do novo coronavírus, e apresentaram como principais cuidados a higienização de embalagens e alimentos, assim como a utilização e higienização de máscaras. Em meio a uma onda de negacionismo científico, em que as indicações de especialistas para contenção da pandemia são desconsideradas por uma parte da sociedade, tal como aponta Caponi (2020), cabe destacar a importância dessa ação do projeto para informar e orientar a população sobre medidas preventivas.

A maior parte dos participantes (59,5%) declarou ter aprendido conceitos científicos por meio da proposta, tendo sido citados com maior frequência os conteúdos relacionados à COVID-19 e coronavírus, citologia, ecologia, bioquímica celular e alimentação. O índice de acertos nos testes disponibilizados no projeto, com questões sobre os conteúdos das postagens semanais, corroborou com essa percepção de aprendizagem. Os resultados foram mais satisfatórios nas temáticas abordadas nos 1º anos, em que, dos 179 respondentes, 112 obtiveram resultados entre 70% e 100% de acertos. Já nos testes dos 3º anos, o índice de respondentes com essa margem de acertos foi menor, sendo 66 em 105 participantes.



Esse resultado confirmou aquele apresentado por Santos e Souza (2019), quando destacam a importância das TDICs como ferramentas educacionais nos últimos anos, considerando seu bom potencial no ensino-aprendizagem das Ciências. No contexto do projeto, as TDICs têm se demonstrado como uma alternativa efetiva no processo de ensino, principalmente no momento pandêmico que foi vivenciado ao longo da duração das ações desenvolvidas.

No teste sobre COVID-19, que mesclava questões sobre conhecimentos do vírus e medidas profiláticas, dos 13 participantes que responderam, muitos demonstraram ter construído conhecimentos conceituais, já que a maioria acertou todas as questões (6 participantes), 4 pessoas acertaram 80% das questões e 3 acertaram 60%. Coll (1998) deixa claro o papel da escola na transmissão do conhecimento socialmente estabelecido, ressaltando a importância dos conhecimentos conceituais. Porém, o autor alerta para a necessidade de rever a valorização dada aos aspectos conceituais (técnicas, estratégias) e atitudinais (valores, sentimentos, ações e declaração de intenções).

Sendo assim, da mesma forma como observado nos monitores, a maior parte dos participantes (62%) também relatou a motivação de colocar em prática os hábitos de prevenção contra a COVID-19, depois de fazerem leituras sobre o tema no *blog* do projeto, o que revela importante impacto na vida não só dos alunos, mas também de seus familiares e comunidade. Na discussão ocorrida em um dos plantões, o aluno 2, por exemplo, indicou a importância do hábito de lavar as mãos, citando dados de uma reportagem que foi indicada no *blog*. A professora aproveitou a oportunidade para questionar por que é importante lavar as mãos com sabão, por no mínimo 20 segundos, conduzindo a discussão para a estrutura do envoltório do novo coronavírus e o estudo sobre lipídios que estava em foco durante aquela semana.

Nas discussões de temáticas como bioquímica celular e alimentação, alguns estudantes (aluno 2, aluno 3 e aluno 8) se posicionaram demonstrando disposição de rever e mudar seus hábitos alimentares a partir dos conhecimentos construídos ao longo da proposta, como é possível identificar no exemplo a seguir:

“O excesso [de vitaminas] causa muito mal, não sabia. O consumo inadequado de suplementos pode causar problemas sérios de saúde, por isso [devemos] procurar sempre orientação de um especialista! [...] Podemos substituir o suplemento pela alimentação correta e saudável, além de nos alimentar bem, não teremos problemas com excesso de vitaminas [...] aprendi muito com esse assunto de hoje, obrigado” (Aluno 8 - fragmento extraído do grupo de *Whatsapp*).



A percepção de aprendizagem indica, portanto, por parte dos monitores e dos participantes, não apenas aspectos conceituais, mas também procedimentais atitudinais, demonstrando a capacidade de utilização do conhecimento científico para modificar sua própria realidade, no cuidado consigo e que reflete também no cuidado com o próximo. No quadro 1, é possível identificar algumas contribuições observadas pelos participantes e monitores, para suas aprendizagens, seguidas de exemplos de seus depoimentos:

**Quadro 1-** Índícios de aprendizagem observados por participantes e monitores

Contribuição Observada	Frequência	Exemplos De Depoimento Extraídos Do Questionário:
Aprendizagem de Conceitos e Valores	6 monitores 15 participantes	<p><i>“[o projeto] contribuiu bastante com o aprendizado da gente, ainda mais no meio dessa pandemia.” (aluno 5)</i></p> <p><i>[...] evolui os meus valores como pessoa, e aprendi conteúdos de extrema importância para a minha vida acadêmica.” (monitor 3)</i></p>
Organização da Rotina de Estudos	6 monitores 1 participante	<i>“Ajudou a organizar minha rotina, pois toda semana me fazia entrar no blog para aprender um pouco mais.” (aluno 41)</i>
Interação Social Trabalho em Grupo	3 monitores 3 participantes	<i>“Contribuiu desde a parte social e também na parte da matéria.” (aluno 18)</i>

Tais resultados demonstraram que a busca do aprendizado, da organização e da sociabilidade pelos monitores e participantes durante o momento de afastamento, foi essencial para tornar o período mais leve, sendo corroborado em revisão publicada por Viana Junior (2020). Segundo o referido autor, mesmo durante todo o caos, é possível continuar os seus estudos, se preparando para as avaliações, concursos e vestibulares de forma remota, por intermédio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Além disso, a sociabilidade pôde ser mantida através dos atendimentos e discussões nos grupos, beneficiando os próprios monitores e os estudantes auxiliados.

### 3.3 Participação e envolvimento na proposta

A participação dos estudantes se dividiu em acesso às postagens do *blog* e envolvimento nas discussões do *Whatsapp*, sejam essas espontâneas ou durante os plantões. Durante o período do projeto, o *blog* teve 1.737 acessos (em média 83 acessos por semana). A escassez de parâmetros na literatura sobre acessos e visualizações em *blogs* de projetos de ensino extracurriculares como este dificultou a comparação e uma discussão mais ampla do resultado. A expectativa dos organizadores é que a participação fosse maior, já que no lançamento do projeto o número de acessos chegou a 150 em um único dia. Porém, uma



pesquisa desenvolvida por Vasconcellos, Brito e Melani (2017) apontou que, apesar do potencial dos *blogs* como ferramenta de ensino-aprendizagem e dos alunos serem nativos digitais, a maior parte utilizava a internet apenas para redes sociais e não utilizava nenhum tipo de *blog* para estudar e aprender Biologia. Dessa forma, a hipótese apresentada é a necessidade de se construir essa cultura de uso da internet para fins educativos, algo que se torna fundamental durante o período de ensino remoto. Inclusive, após o encerramento do projeto e início das aulas remotas, os materiais continuaram disponíveis e sendo acessados regularmente, tanto pelos participantes como pela comunidade externa, tendo uma média de 34 acessos por semana.

O Grupo do *Whatsapp* destinado aos alunos do 1º ano teve em média 68 participantes. Já para o grupo destinado aos alunos do 3º ano, essa média foi menor, em torno de 40 participantes. Durante o desenvolvimento do projeto, houve uma grande oscilação desses números, devido à dificuldade de motivação dos alunos no ensino remoto. Os fatores emocionais e a falta de motivação, ligados à instabilidade gerada pela interrupção das atividades presenciais na tentativa de conter o avanço da pandemia da COVID-19, são apontados por diversos autores (LOPES *et al.*, 2020; MARQUES; FRAGUAS, 2020; CAFÉ; SELUCHINESK, 2020), como uma das maiores dificuldades do ensino remoto.

Alguns estudantes desistiram de continuar participando das atividades, porém, parte dos alunos que saíram dos grupos alegou que continuaria acompanhando as publicações no *blog*. Foram contabilizados 27 alunos que saíram do 1º ano do Ensino Médio e 15 no grupo do 3º ano. Este fato não foi uma surpresa para os membros do projeto, já que, entre outros motivos, o período de isolamento social limitou o tempo de alguns, que tiveram de se dedicar às tarefas domésticas, cuidados com os irmãos e familiares, por exemplo, e prejudicou a saúde física e mental de outros. Lima, R. (2020) aponta que, segundo estimativas e estudos, entre um terço e metade da humanidade está sujeita a apresentar alguma consequência psicológica em decorrência do afastamento das relações sociais.

Em alguns casos, os participantes saíram dos respectivos grupos do *Whatsapp* do projeto minutos após a entrada, sem ao menos conhecer as ações propostas para o ‘Biologia em Rede’. No caso dos que evadiram após um tempo maior de permanência no projeto, foi enviado um questionário, buscando identificar possíveis razões para tal ação, bem como possíveis pontos que poderiam ser melhorados. Destes questionários, 12 respostas foram obtidas em que eles puderam indicar os impedimentos para a sua continuidade no projeto de ensino, conforme exibido na Tabela 1.



**Tabela 1:** Principais motivos para a desistência

Motivos que levaram à desistência	Frequência
Falta de tempo para participar das atividades	4
Não obrigatoriedade das atividades para o ano letivo	3
Grande volume de mensagens nos grupos	3
Dificuldades de compreensão dos conteúdos	2
Acesso à internet limitado ou restrito durante o período do projeto	2
Falta de espaço de armazenamento no celular	1
Problemas relacionados ao isolamento social	1
Não gostou das atividades sugeridas	1

Observou-se que a falta de tempo para participar das atividades propostas no projeto foi o motivo mais citado entre os desistentes, o que revela uma mudança de rotina na vida dos alunos provocada pelos hábitos de prevenção da COVID-19, que antes dedicavam cerca de 7 horas diárias para as atividades escolares em sala de aula, além do tempo de estudo em casa e, de repente, se viram isolados em casa tendo que cumprir muitas tarefas que antes não lhes pertenciam.

Sendo assim, a principal fragilidade observada na proposta foi a baixa participação dos estudantes nas atividades oferecidas. Considerando que se tratava de um projeto de ensino extraclasse, desenvolvido num período de interrupção do calendário letivo, os organizadores já tinham como hipótese que a adesão não seria muito grande, porém, ela ficou abaixo do esperado, já que 10 dos 42 participantes, que responderam o questionário, afirmaram não ter participado de nenhuma atividade do projeto. Esse fato afetou também a motivação dos monitores, já que todos eles ressaltaram que a pouca participação dos alunos nos plantões de dúvidas foi um fator relevante para a desmotivação da participação deles no projeto, considerando que um dos objetivos para terem escolhido a monitoria voluntária era justamente poder contribuir com a formação dos colegas (indicado por 3 dos 6 monitores).

Sobre a participação dos estudantes nos grupos do *Whatsapp*, a análise das discussões dos plantões revelou que, inicialmente, os monitores esperavam a iniciativa dos participantes do projeto em enviar as dúvidas. Apenas anunciavam que o plantão havia iniciado e aguardavam a manifestação das dúvidas. Porém, ao observar que essa estratégia não obtinha retorno dos participantes, a professora sugeriu que fossem utilizados os questionamentos presentes nas postagens (questões investigativas, desafios, questões para debate) ou mesmo algumas perguntas dos testes, para estimular e iniciar as discussões. Essa iniciativa obteve êxito, pois, a partir das questões, os alunos começaram a participar e se envolver nas

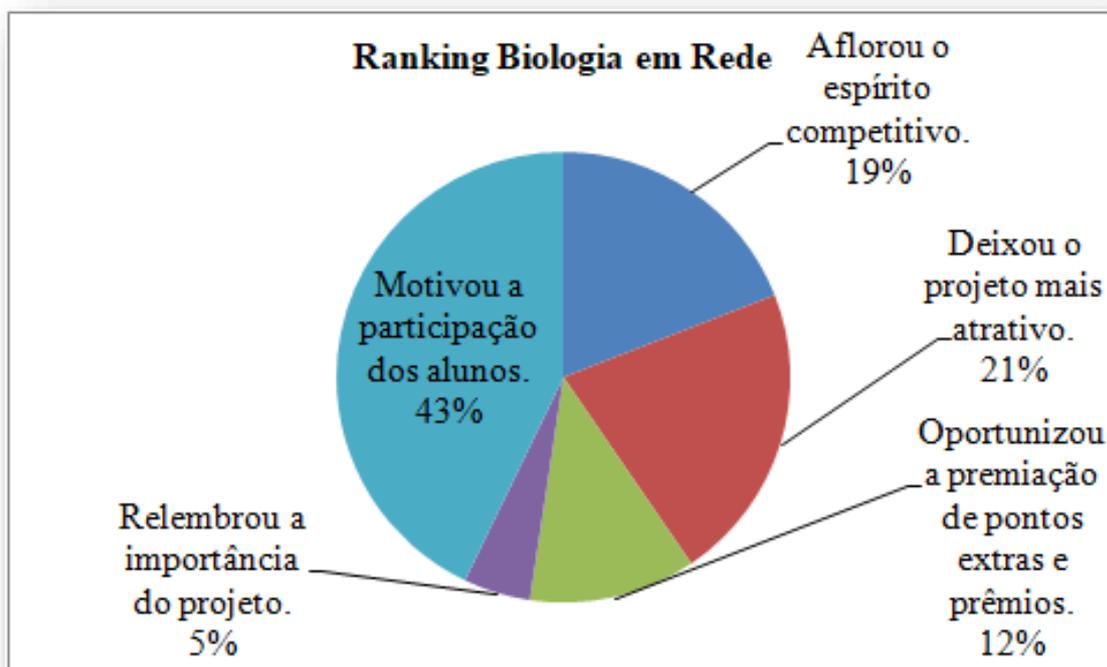


discussões propostas nos plantões. Observou-se, portanto, que as questões investigativas eram mais efetivas para estimular as discussões, bem como o uso de questões de múltipla escolha no teste. De acordo com Strieder e Watanabe (2018), a abordagem investigativa pode ser utilizada tanto com objetivo de favorecer a aprendizagem de conceitos científicos, como para favorecer o engajamento e a motivação dos estudantes.

Os que participavam de forma mais ativa eram apenas 13 alunos no 1º ano (19%) e 8 alunos no 3º ano (20%). Apesar de apenas um pequeno número de integrantes efetivamente se envolver nas discussões, avaliou-se a qualidade e aprofundamento de alguns episódios de discussão de forma bastante positiva, principalmente no grupo do 1º ano. Os estudantes mais envolvidos tiveram oportunidade de esclarecer dúvidas e se aprofundar mais nos conceitos, usando o espaço desenvolvido, tal como ocorrido no estudo de Silva e colaboradores (2018). Os momentos de discussão possibilitaram ainda a indicação de alguns erros conceituais, permitindo a abordagem desses no processo de ensino e aprendizagem.

Além do estímulo à participação por meio de questionamentos, outra estratégia adotada para diminuir a evasão dos participantes e motivar as discussões foi a inserção do *Ranking* Biologia em Rede, que buscava classificar os alunos de acordo com o cumprimento das atividades propostas e sua posterior certificação, cuja premiação era convertida em pontos extras na disciplina de Biologia. Segundo Kapp (2012), a gamificação favorece o engajamento e a motivação das pessoas, o que foi observado no projeto, considerando que a partir do lançamento do *Ranking*, os estudantes começaram a participar dos plantões, e observou-se o aumento no número de acessos aos testes e materiais disponibilizados no *blog*.

Pode-se observar, na figura 2, que o principal objetivo da implementação do *Ranking* - motivar os participantes - foi alcançado e, além disso, revelou que tal estratégia tornou o projeto mais atrativo e aflorou o espírito competitivo dos estudantes.

**Figura 2:** Vantagens da implementação do *Ranking* Biologia em Rede

Fonte: Próprio dos autores

Os monitores apontaram algumas ações que julgaram que poderiam ter sido incorporadas ao projeto para torná-lo mais atrativo para os participantes (um total de cinco assinalações). Em duas delas, foi sugerida a incorporação de experimentos e ferramentas lúdicas e intuitivas, mas é ressaltado que, em parte das postagens, já havia indicações de experiências e jogos em sites externos ao *blog*.

Dois outros monitores relataram a importância de adicionar, desde o início do projeto, brindes e premiações, de acordo com a participação dos alunos. Essa estratégia foi adotada somente ao final, como tentativa de motivar os alunos a finalizarem as atividades propostas. A última argumentava a possibilidade de inserção de uma oficina que ensinasse os discentes a planejar e organizar o tempo de estudos.

### 3.4 Avaliação da proposta na percepção dos participantes, desistentes e monitores

Os desistentes fizeram uma avaliação sobre as ações do projeto que puderam acompanhar e consideraram “bom” (3), “muito bom” (3) e “excelente” (6 respondentes), revelando que, mesmo não participando em sua totalidade do projeto, conseguiram enxergar aspectos positivos na proposta.

Quando avaliada a satisfação dos participantes quanto à execução do projeto, nenhum deles ficou insatisfeito com o material postado no *blog* e/ou as discussões ocorridas no grupo do *Whatsapp*. Cerca de 12% dos entrevistados responderam que houve indiferença em relação aos anseios iniciais; para 66,6% dos participantes, a proposta de ensino atendeu às suas expectativas, e para 21,4%, tais expectativas não só foram atendidas, como também superadas. Essas avaliações mostraram o alcance e o impacto positivo que foi proporcionado por meio da proposta, que também são evidenciados nos depoimentos abaixo:

*“Pra mim não teve ponto negativo no projeto, [...] pra mim o negócio foi perfeito, tava muito completo, tinha blog, tinha lugar para tirar dúvida, tinham os testes, os questionários, tava... tava muito bom, muito, muito bom.”* (Aluno 10, transcrição de áudio enviado para um dos monitores avaliando a proposta).

*“O objetivo do projeto é muito interessante. Nesse momento de fragilidade na sociedade, é muito importante que tenhamos um "apoio" para nosso aprendizado, mesmo que não possamos contar com o ensino a distância. Por isso, a criação do projeto ajuda a incentivar os estudos, aborda temas importantes e nos traz novas fontes de conhecimento.”* (Aluno 43, extraído do questionário enviado para os desistentes).

Avaliando as ações do projeto, os participantes destacaram alguns pontos positivos e negativos em seu desenvolvimento. A seguir, são apresentados os resultados positivos apontados por eles.



**Tabela 2:** Pontos positivos do projeto

Pontos Positivos	Frequência
Oportunidade de conhecer mais sobre a COVID-19.	21
Possibilidade de aprender conceitos novos de Biologia.	18
Os temas e ações propostas foram motivadores e atrativos.	17
Monitores acessíveis e ágeis para tirar dúvidas.	14
Facilidade de compreensão dos materiais disponíveis e dos testes.	13
Tempo adequado para cumprir as tarefas propostas no projeto.	11
Estímulo e orientações adequadas por parte dos integrantes do projeto.	10
Boa qualidade das postagens, materiais e vídeos disponibilizados.	10
Jogos e links indicados de qualidade e fácil acesso.	8
Abordagem de aspectos sociais relacionados a temas científicos e tecnológicos.	4

Observou-se na Tabela 2 que os alunos destacaram como um dos pontos positivos a oportunidade de aprender conceitos novos de Biologia, além de considerarem motivadores e atrativos os temas e as ações propostas no projeto. Mas, o principal ponto citado por vinte e um deles foi a oportunidade de conhecer mais sobre o COVID-19. Ou seja, metade dos participantes pôde aprender mais sobre o novo coronavírus, formas de contaminação e prevenção, bem como a divulgação de notícias científicas e alertas sobre *fake news* amplamente divulgadas nas redes. De acordo com Dantas e Deccache-Maia (2020), as notícias falsas sobre a COVID-19 são perigosas, porque estimulam um comportamento social de risco. Ainda segundo os autores, elas têm sido disseminadas mais rápido do que a própria produção científica sobre a doença. Dessa forma, indicam como alternativa para o combate às *fakes news* a ampla divulgação científica de linguagem acessível e disponível, que chegue até as pessoas em isolamento social, tal como ocorrido no projeto “Biologia em Rede”.

Como foi explicitado em Santos e Souza (2019), as novas tecnologias só estão sendo implementadas na contemporaneidade e, durante o manuseio de tais ferramentas, é compreensível a existência de problemas e dificuldades que devem ser estudadas, buscando sua superação e não repetição no futuro. Considerando o exposto, os alunos participantes foram estimulados a listar os pontos negativos que identificaram na proposta do projeto desenvolvido (Tabela 3).



**Tabela 3:** Pontos negativos da proposta “Biologia em Rede”

Pontos negativos	Frequência
Não encontrei aspectos negativos no projeto.	20
Não me senti motivado o suficiente para me dedicar ao projeto.	16
Tempo insuficiente destinado às tarefas do projeto.	6
Dificuldade de compreensão dos materiais disponíveis e testes.	6
Já tinha conhecimento sobre os temas abordados.	4
Falta de estímulo e/ou orientação por parte dos organizadores do projeto.	1
As temáticas discutidas eram pouco atrativas ou interessantes.	1

Viu-se que quase metade deles não encontrou aspectos negativos durante a execução do projeto. Mas, há de se destacar que dezesseis deles não se sentiram suficientemente motivados para se dedicar ao projeto, tendo em vista que este foi executado durante uma pandemia e o quanto isso reflete na vida pessoal e acadêmica de um aluno. É realmente um desafio se manter motivado quando sua rotina foi completamente modificada repentinamente pela ação de um vírus no planeta. Na pesquisa realizada por Marques e Fraguas (2020), a maioria dos participantes afirmou estar desmotivada para estudar de forma remota e utilizar as ferramentas de ensino a distância, em substituição às aulas presenciais, durante a pandemia da COVID-19. Diante desse dado, os referidos autores relatam a importância e o desafio de utilizar estratégias que possam favorecer a motivação e o engajamento em processos autônomos e participativos de estudo. Algumas estratégias que foram utilizadas, como o uso de questionamentos nos plantões e a proposta de gamificação (“*Ranking* do Biologia em Rede”), favoreceram o aumento do engajamento dos estudantes, ainda que o número de envolvidos tenha ficado aquém do esperado pela equipe organizadora.

Nesse sentido, a presente pesquisa aponta mais alguns caminhos para esse estímulo, pois, considerando algumas ações pontuadas pelos próprios participantes, que poderiam ter tornado o projeto mais atrativo, é possível destacar: articulação entre diversão e estudo do conteúdo do *blog* por meio de jogos, adicionar lembretes sobre os testes e realizar reuniões em chamadas de vídeos.



## 4 Considerações finais

Diante da necessidade de isolamento social, para contenção da pandemia da COVID-19, a suspensão das atividades de ensino presenciais iniciou um movimento pela busca de alternativas para manter os processos de ensino-aprendizagem durante esse período. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo identificar as potencialidades e fragilidades de uma proposta de ensino de Biologia na modalidade a distância e extraclasse ofertada nesse período da pandemia.

A avaliação geral da proposta é positiva, já que os recursos didáticos apresentados foram bastante diversificados, havendo preferência pelos informativos sobre a COVID-19, resumos e mapas conceituais, além de testes de múltipla escolha que foram oferecidos semanalmente no *blog* do projeto. Foi possível identificar também indícios de aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal, indicados por monitores e participantes, de conteúdos biológicos, e principalmente em relação à COVID-19, com indicações de mudanças dos hábitos de prevenção.

Dentre as potencialidades pontuadas pelos envolvidos, destacou-se a oportunidade de aprender mais sobre a COVID-19 e sobre conteúdos da Biologia, a atratividade dos temas abordados e o acesso aos monitores para atendimento de dúvidas, bem como as possibilidades de interações sociais nos plantões.

Quanto às fragilidades, a principal identificada foi a baixa participação dos estudantes, que afetou também a motivação dos monitores. Ainda que diversas estratégias tenham sido implementadas na tentativa de ampliar a participação e motivar os estudantes, muitos ainda se sentiam desmotivados. Das estratégias utilizadas para motivar a participação, apresentaram melhores resultados a proposição de questões investigativas nos plantões e a gamificação da participação por meio do “*Ranking* Biologia em Rede”. Ainda que poucos alunos tenham se envolvido de forma direta nas discussões, essas foram produtivas, pois oportunizaram o esclarecimento de dúvidas, a interação e a revisão de conceitos, a consideração de erros conceituais e os esclarecimentos de *fake news*, sobre as temáticas alimentação e sobre o novo coronavírus.

A situação de excepcionalidade do ensino remoto, causada pelo isolamento social necessário para a contenção da pandemia da COVID-19, alterou as relações nos processos de ensino-aprendizagem, direcionando a busca por alternativas. Considerando os resultados obtidos, a realização de projetos extraclasse, como o investigado neste trabalho, demonstrou potencialidades para favorecer a divulgação científica e a abordagem de conteúdos de Biologia. O uso do *blog* tornou o conteúdo disponível e organizou as informações, enquanto os grupos no *Whatsapp* permitiram maior interação e aprofundamento de algumas questões.



Há poucos relatos de experiências de ensino extraclasse de Biologia na literatura que possam contribuir para a fundamentação de propostas. Portanto, a realização de pesquisas com o desenvolvimento de ações semelhantes pode ser muito útil para direcionar projetos futuros, que considerem as experiências de ensino remoto, vivenciadas durante esse período de excepcionalidade. Desta forma, os resultados apresentados indicam alguns caminhos e desafios a serem considerados e discutidos para novos trabalhos.

## Referências

ANTUNES NETO, Joaquim M. F. Sobre ensino, aprendizagem e a sociedade da tecnologia: por que se refletir em tempo de pandemia? **Prospectus**, São Paulo, SP, v. 2, n. 1, p. 28-38, 2020.

ARAÚJO, Sérgio Paulino de; VIEIRA, Vanessa Dantas; KLEM, Suelen Cristina dos Santos; KRESCIGLOVA, Silvana Binde. Tecnologia na Educação: Contexto histórico, papel e diversidade. **JORNADA DE DIDÁTICA**, 4., 2017; **SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CEMAD**; 3., 2017. **Anais...** Londrina, PR. p. 920-928, 2017. ISBN: 978-85-7846-384-7.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. São Paulo, SP: Penso, 2018. 430 p.

BATISTA, Sandra Aparecida; FREITAS, Carlos Cesar G. O uso da tecnologia na educação: um debate a partir da alternativa da tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Paraná, PR, v. 14, n. 30, p. 121-135, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo de manejo clínico para o novo coronavírus (2019-n-CoV)**, Brasília, DF, 2020. 20 p.

CAFÉ, Laércio de Jesus; SELUCHINESK, Rosane Duarte Rosa. Motivação dos alunos de 3º ano do Ensino Médio para prosseguirem seus estudos frente às dificuldades da pandemia COVID-19. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 16, p. 198-212, 2020.

CAPONI, Sandra. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. **Estudos Avançados**, São Paulo, SP, v. 34, n. 99, p. 209-224, 2020.

COLL, C. **Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar**. 3 ed. São Paulo, SP: Ática, 1998.

DANTAS, Luiz Felipe Santoro; DECCACHE-MAIA, Eline. Scientific dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e797974776, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4776. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4776> . Acesso em: 12 fev. 2021.

DINIZ, Sirley Nogueira de Faria. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2001.



KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, John Wiley & Sons, 2012. 336 p.

LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LIMA, Cláudio Márcio Amaral de Oliveira. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). **Radiologia Brasileira**, São Paulo, SP, v. 53, n. 2, p. 5-6, 2020.

LIMA, Rossano Cabral. Distanciamento e isolamento sociais pela Covid-19 no Brasil: impactos na saúde mental. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 30, p. e300214, 2020.

LOPES, Luiz Manoel; SILVA, José Edison Teixeira da; ANDRADE, Maria de Lourdes de; CRUZ, Espedito Antônio Saraiva da. Reflexão: motivação e experiência educacionais dos alunos no período da pandemia. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade**, São Luís, v. 6, n. 2, p. 142-155, 2020.

LORENZO, Eder Maia. **A utilização das redes sociais na educação: importância, recursos, aplicabilidade e dificuldades**. Clube de Autores, 2011. 105 p.

MARQUES, Ronualdo. FRAGUAS, Talita. A resignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 3, n. 7, p. 31- 46, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/viewFile/Marques/3000> . Acesso em: 31 jan. 2021.

MOREIRA, Marco A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre, RS: Ed. do Autor. 2006.

NASCIMENTO, Francisca Georgiana Martins do; BENEDETTI, Tiago Rodrigues; DOS SANTOS, Adriana Ramos. Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da COVID-19 / Use of the Pest Game Inc.: a possibility for Science Education in the days of COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, PR, v. 6, n. 5, p. 25909-25928, 2020.

NASCIMENTO, Juliano Lemos do; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-17, 2020.

OLIVEIRA, Ana Paula Monteiro; GANDINI, Louize Castro Ribeiro; DELGADO, Oscar Omar Carrasco. Novas tecnologias na educação: desafios e perspectivas no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 5, n. 10, p. 39-50, 2018. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/06/revista-espaco-academico-v05-n10-artigo-3.pdf>. Acesso em: 09 de jan. 2021.

RESENDE, Tânia F.; BELIZÁRIO, Flávia A. O uso de smartphones na sala de aula e a negociação dos sentidos do aprender e da escola. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, RJ, v. 16, n. 43, p. 329-356, 2019.



SANTOS, Aline Coêlho dos. **Integração de tecnologia na educação básica: um estudo de caso nas aulas de biologia utilizando laboratórios on-line.** 2018. 267f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC, 2018.

SANTOS, José Rufino Silva dos; SOUZA, Brenda Thaise Cerqueira de. A utilização das tecnologias da informação e comunicação no Ensino de Biologia: uma revisão bibliográfica. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 40-59, 2019.

SILVA, Samara Marques da; SANTOS, Nayza Ferreira; COELHO, Rayssa Thamara Ribeiro; SILVA, Aline Alves da; PEREIRA, Débora Bárbara da Silva; GOMES, Alessandro Damásio Trani. Explorando o tema "Alimentação" para o ensino de bioquímica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 1, p. 148-179, 2018.

SOUZA, Grasielle Pereira; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Ensino de genética no contexto CTS: elementos para a alfabetização científica. In: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Movimento CTS: estudos, pesquisas e reflexões.** Curitiba: CRV, 2020.

STRIEDER, Roseline Beatriz; WATANABE, Graciella. Atividades investigativas na educação científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 819-849, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183819> . Acesso em: 03 de dez. 2020.

VASCONCELLOS, Roberta Flavia Ribeiro Rolando; BRITO, Aniceta da Conceição Antunes de; MELANI, Alves. Um estudo da utilização do blog bioartes para a disciplina de biologia. **Revista Magistro**, v. 2, n. 16, 2017.

VIANA JÚNIOR, Osvaldo Tavares. Revisão de Literatura para uma proposta de aprendizagem social com foco no processo de interação e comunicação de estudantes em redes digitais durante a epidemia do COVID-19. **BIUS - Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia**, v. 16, n. 10, p. 1-17, 2020.

Recebido em abril de 2021.  
Aprovado em setembro de 2021.

Revisão gramatical realizada por: Edinília Nascimento Cruz  
E-mail: [edinilia.cruz@ifnmg.edu.br](mailto:edinilia.cruz@ifnmg.edu.br)

