

Alternativas remotas às práticas de Biologia no Ensino Médio: relato de experiência**Remote alternatives to Biology practices in high school: experience report**

Endgel Stephanny Aguiar Mendes*
Dárlen Christie Hermelinda Pena**
Flávia Dias Marques-Marinho***

RESUMO: Em 2020 e 2021, devido à pandemia por SARS-CoV-2, o projeto visando contribuir no ensino de ciências aos estudantes do Ensino Médio por meio de práticas presenciais foi adaptado ao formato remoto mediante a incorporação de tecnologias digitais. As atividades estabelecidas nas reuniões semanais da equipe resultaram na produção mensal, com base em temas dos Programas de Estudos Tutorados de 2020 e 2021, de 25 (14 + 11) vídeos, 17 (8 + 9) orientações de atividades e 25 (10 + 15) atividades de assimilação do conteúdo; um folder sobre Covid-19 (2020) e uma participação em evento das Escolas Estaduais do município (2021). A disponibilização do material nas mídias Facebook® da Escola do Ensino Médio, sítio e canal YouTube® do projeto revelou uma baixa participação dos estudantes com base no retorno das atividades. Fato justificado pela indisponibilidade de acesso às ferramentas digitais. Em 2020 e 2021, 27 e 97 usuários visitaram 304 e 1.422 páginas do sítio do projeto e o canal YouTube® teve entre 19-557 e 22-282 acessos, respectivamente. Houve preferência dos usuários por vídeos exclusivamente práticos, com menor duração, e o alcance de público além do alvo. As ações de extensão, ainda que remotas, aproximaram a Universidade da comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ação remota. Biologia. Ensino Médio. Extensão.

ABSTRACT: In 2020 and 2021, due to the SARS-CoV-2 pandemic, the project aiming at contributing to teaching science to high school students through in-person practices was adapted to a remote format by the incorporation of digital technologies. The activities established in the team's weekly meetings resulted in the monthly production, based on themes from the 2020 and 2021 Tutored Study Programs, of 25 (14 + 11) videos, 17 (8 + 9) activity guidelines, and 25 (10 + 15) content assimilation activities; one folder about Covid-19 (2020) and participation in an event at the State Schools of the city (2021). The availability of the material on the high school's Facebook® media, website and YouTube® channel of the project revealed low student participation based on the return of the activities. This fact is justified by the unavailability of access to digital tools. In 2020 and 2021, 27 and 97 users visited 304 and 1,422 project's website pages and the YouTube® project's channel had between 19-557 and 22-282 accesses, respectively. There was a preference among users for exclusively practical videos, shorter in duration, and reaching an audience beyond the target. The extension actions, even remotely, brought the University closer to the community.

KEYWORDS: Remote action. Biology. High School. Extension.

* Graduanda em Farmácia. Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto. ORCID: 0009-0000-3282-4096. E-mail: endgel.mendes@aluno.ufop.edu.br

** Mestre em Biologia Molecular pela Universidade Federal de Ouro Preto. Professora efetiva na Escola Estadual de Ouro Preto. ORCID: 0009-0008-7541-928. E-mail: darlen.pena@educacao.mg.gov.br

*** Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Departamento de Farmácia, Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto. ORCID: 0000-0002-1121-5205. E-mail: flaviadmar@ufop.edu.br.

1 Introdução

“A extensão universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a universidade e a sociedade” (Fórum de Pró-Reitores de Extensão, 1987, p.11). Essa relação transformadora, que sempre ocorreu por meio da interação direta entre os envolvidos teve que ser reinventada, após a declaração do diretor-geral da Organização Mundial de Saúde, em 11 de março de 2020, de que a contaminação pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) se caracterizava como pandemia (World Health Organization, 2020).

As ações de extensão tiveram que ser repensadas levando em consideração que a transmissão do SARS-CoV-2 ocorre pelo contato direto, indireto ou próximo com pessoas infectadas. Tais pessoas expõem gotículas (5-10 μm) e/ou aerossóis (<5 μm) das secreções respiratórias e saliva infectadas ao tossir, espirrar, falar ou cantar. As gotículas podem alcançar indivíduos que estejam cerca de um metro de distância da pessoa infectada, com sintomas respiratórios através de tosse ou espirros ou sem sintomas respiratórios, por meio da fala ou canto. Nessas circunstâncias, as gotículas contendo o vírus podem atingir a boca, o nariz ou os olhos de um indivíduo suscetível e resultar em infecção. A infecção também pode ocorrer indiretamente, por meio de fômites, quando um indivíduo susceptível entra em contato com um objeto ou superfície contaminada. Como forma de prevenir a transmissão, as seguintes medidas de proteção foram recomendadas: distanciamento físico, uso de máscaras de cobertura oronasal e restrição a ambientes pouco ventilados e de contato próximo (World Health Organization, 2020a).

Diante desse cenário inusitado e desafiador, professores de todo o mundo tiveram que adotar a prática de ensino remoto emergencial, bem como as instituições de ensino superior tiveram que adaptar a extensão para dar continuidade, quando possível, aos programas e aos projetos. Isso requereu, em sua maioria, a busca por tecnologias destinadas a ações remotas (aplicativos, plataformas, sítios etc.) sem, contudo, comprometer o papel fundamental dessas instituições de transformação da sociedade e de suas necessidades sociais (Irsyad; Suyanto; Ikhsanudin, 2024, p. 1; Mélo *et al.*, 2021, p. 1).

Nesse contexto, em 2020, o projeto de extensão ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio?’ se tornou ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio em tempo de pandemia por coronavírus?’ e, no ano seguinte (2021), ‘Vamos continuar a experimentar Biologia e Farmácia remotas no ensino médio?’. Este artigo retrata o histórico dessa ação de extensão, cujo objetivo, originalmente, foi contribuir no ensino de ciências dos

estudantes do ensino médio integral da Escola Estadual de Ouro Preto (EEOP), por meio da execução de atividades práticas presenciais, as quais foram substituídas pelas propostas constantes nos materiais didáticos desenvolvidos e disponibilizados nas diferentes mídias digitais.

2 Metodologia

O projeto ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio em tempo de pandemia por coronavírus?’ esteve vigente no período de julho a dezembro de 2020, e foi continuado em 2021 sob o título ‘Vamos continuar a experimentar Biologia e Farmácia remotas no Ensino Médio?’ durante os meses de abril a dezembro.

O público-alvo dessas ações foram os estudantes do 1º ano do ensino médio integral da EEOP das turmas A e B em 2020 e das turmas Logística e Desenvolvimento Cultural e Regional (DCR) em 2021. Além do público-alvo, o projeto visou abranger, de forma indireta, os familiares dos estudantes inclusos na proposta e a comunidade escolar.

Em ambos os anos, as reuniões dos membros da equipe interna da UFOP ocorreram semanalmente no formato remoto, empregando a ferramenta para videochamada Google Meet® (2020), com duração mínima de uma hora, sendo realizadas no mínimo quatro reuniões mensais. Em 2021, as reuniões semanais contaram ainda com a participação da colaboradora externa. Em 2020, a colaboradora externa participou das reuniões mensais destinadas à definição do tema a ser desenvolvido e de outras, conforme demanda.

A organização dos trabalhos foi distribuída por semana de cada mês. A reunião da primeira semana destinou-se à definição do tema a ser desenvolvido no mês, usualmente, mediante a seleção de um, dentre os temas constantes no Plano de Estudos Tutorados (PET) do Governo de Minas Gerais (Minas Gerais, 2020, 2021). Excetuando o mês de outubro em 2020 e o evento ‘I Circuito de Aprendizagem Integrada das Escolas Estaduais de Ouro Preto’ em setembro de 2021, em que foram selecionados temas não vinculados aos PETs e com proposição de material específico. Após a seleção do tema, decidiu-se quanto à viabilidade de sua abordagem na forma de proposição de prática, demonstração de prática, simulação e/ou simplesmente teórica. Seguindo-se do estudo do PET pela(s) graduanda(s), bem como de material proveniente da pesquisa sobre o tema na literatura técnica e científica, com o intuito de elaborar o texto para o(s) vídeo(s).

A reunião da segunda semana de cada mês foi destinada ao planejamento da redação da orientação da(s) atividade(s) e da montagem do(s) vídeo(s) (imagens, transição entre slides, tipo

e tamanho das fontes, contraste de cor, número de seções) com base na abordagem definida e no(s) texto(s) revisado(s).

A reunião da terceira semana de cada mês foi dedicada à avaliação da versão prévia do(s) vídeo(s) com áudio e do material de orientação da(s) atividade(s), assim como ao planejamento da(s) atividade(s) para assimilação dos conteúdos trabalhados, empregando, sempre que possível, abordagens distintas.

A reunião da quarta semana de cada mês foi reservada à apresentação da versão final do material de orientação da(s) atividade(s), vídeo(s) e atividade(s) para assimilação do conteúdo. Uma vez aprovado, o material elaborado foi disponibilizado por meio das tecnologias digitais. Contou-se, para isso, com a colaboração de professor da própria instituição com conhecimento nesta área.

Em 2020, as diferentes tarefas foram distribuídas de forma alternada entre as três graduandas voluntárias. Em 2021, as tarefas couberam apenas à graduanda bolsista até o mês de setembro. Em outubro, com o ingresso da graduanda voluntária, coube a cada qual o conjunto de tarefas relacionadas a um determinado tema.

Ao final dos respectivos anos, as ações foram avaliadas por meio de formulários específicos destinados ao menos aos membros da equipe interna da UFOP (coordenadora e graduandas) e à professora colaboradora da equipe externa. Em 2021, foram incluídos formulários específicos destinados aos estudantes da EEOP e ao colaborador interno.

3 Resultados e Discussão

As ações foram desenvolvidas com estudantes do 1º ano do ensino médio integral da EEW nos anos de 2020 e 2021, sendo a caracterização deste público-alvo, quanto ao número e ao gênero, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização do público-alvo das ações executadas em 2020 e 2021

Ano	Turma	Número de matriculados		
		Feminino	Masculino	Total
2020	A	11	20	31
	B	13	18	31
2021	Logística	18	16	34
	Desenvolvimento Cultural e Regional	8	11	19

Fonte: Autores (2024)

A idade dos estudantes, público-alvo das ações de 2020 e 2021, variou entre 15 e 18 anos. Com base nos dados da Tabela 1, tem-se que 62 estudantes com predomínio do gênero masculino (61,3%) e 53 estudantes com distribuição praticamente uniforme entre os gêneros

masculino (50,9%) e feminino (49,1%) fizeram parte do público-alvo das ações em 2020 e 2021, respectivamente. Com exceção da turma de Desenvolvimento Cultural e Regional no ano 2021, as turmas apresentaram aproximadamente 32 estudantes matriculados.

Mediante o conhecimento do perfil do público-alvo, os trabalhos foram desenvolvidos pela equipe em concordância com as decisões e os cronogramas definidos pelos membros presentes nas 27 e 39 reuniões semanais realizadas nas ações dos anos 2020 e 2021, respectivamente. O cronograma das atividades foi estabelecido com base no calendário escolar da EEOP do ano da ação. Além da(s) graduanda(s) responsável(is) pela produção do material e da coordenadora responsável pela orientação dos trabalhos, a colaboradora interna responsável pela coorientação dos trabalhos participou das reuniões semanais em 2020.

A participação da colaboradora externa nas reuniões da primeira semana de cada mês em 2020 e nas reuniões semanais em 2021 foi essencial para a intermediação com os estudantes da EEOP. Importante mencionar que sua participação com maior frequência no ano 2021 contribuiu para o desenvolvimento de material mais adequado ao público-alvo. Em ambos os anos, a participação do colaborador interno foi fundamental para viabilizar a disponibilização do material elaborado de forma organizada por meio do emprego das tecnologias digitais.

A informação do quantitativo de material produzido por tema(s) abordado(s) a cada mês durante o período de vigência das ações em 2020 e 2021 consta das Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 - Descrição do material didático produzido em 2020 no projeto ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio em tempo de pandemia por coronavírus?’

Mês	Tema(s)	Orientação de atividades	Tipo de vídeos (quantidade)	Tipo atividade assimilação de conteúdo (quantidade)
Jul.	Reinos <i>Fungi</i> Reino <i>Plantae</i> Reino Animal	3	Teóricos com proposição de prática (2) Teórico com demonstração de prática (1)	Questões (3)
Ago.	Transporte por osmose	1	Teórico (3) Proposição de prática (1)	Questões (1)
Set.	Ácidos nucleicos	1	Teórico (1) Proposição de prática (1)	Questões (1)
Out.	Fermentação	1	Teórico (1) Proposição de prática (1)	Questões (1)
Nov.	Mitose	1	Teórico (1) Representativo (1)	Formulário (1), Questões (1)
Dez.	Desenvolvimento e anexos embrionários	1	Teórico (1)	Formulário (1), Questões (1)

Fonte: Autores (2024)

O estudo dos temas das ações ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio em tempo de pandemia por coronavírus?’ executada entre julho e dezembro de 2020 e ‘Vamos continuar a experimentar Biologia e Farmácia remotas no Ensino Médio?’ executada

de abril a dezembro de 2021, possibilitou a produção de material didático teórico e/ou prático (proposição, demonstração ou representativo), totalizando 17 orientações de atividades, 25 vídeos, 25 atividades para assimilação do conteúdo, além de um folder em 2020 e uma apresentação da equipe em um evento remoto intitulado ‘I Circuito de Aprendizagem Integrada das Escolas Estaduais de Ouro Preto’.

Tabela 3 - Descrição do material didático produzido em 2021 no projeto ‘Vamos continuar a experimentar Biologia e Farmácia remotas no Ensino Médio?’

Mês	Tema(s)	Orientação de atividades	Tipo de vídeos (quantidade)	Tipo atividade assimilação de conteúdo (quantidade)
Abr.	Núcleo celular	1	Teórico-representativo (1)	Formulário (1)
Mai.	Fluxo de matéria nos ecossistemas	1	Teórico (1) Proposição de prática (1)	Formulário (1)
Jun.	Biomassas brasileiros	1	Teóricos (2)	Jogos (3)
Jul.	Cadeia e teia alimentar	1	Teórico (1)	Jogos (3)
Ago.	Seres vivos: características gerais	1	Teórico (1)	Formulário (1)
Set.	Coronavírus e suas variantes	1	Teórico (1)	Formulário (1)
Out.	Origem da Vida	1	Teórico com proposição de prática (1)	Formulário (1)
Nov.	Organelas citoplasmáticas e suas funções	1	Teórico-representativo (1)	Jogos (2)
Dez.	Meiose	1	Teórico-representativo (1)	Jogos (2)

Fonte: Autores (2024)

Em 2020, as oito orientações de atividades foram elaboradas como documentos de três (n=7) a quatro (n=1) páginas contendo as informações: componente curricular, ano de escolaridade, nome da escola, turma, turno, total de semanas, número de aulas por semana, número de aulas por mês, eixo temático, tema, habilidades, orientações aos pais ou responsáveis, endereço de acesso aos vídeos, título, turmas, disciplinas envolvidas, objetivo, justificativa, introdução, recursos didáticos, material, procedimento, resultados e questões para assimilação do conteúdo. Apenas nos meses de novembro e dezembro o procedimento não se reportou a experimentos, mas sim a formulários.

Na Figura 1, é apresentada a orientação das atividades referente ao tema ‘Transporte passivo’, a qual é representativa das demais produzidas na ação de 2020. Por sua vez, na Figura 2, é apresentada a orientação das atividades referente ao tema ‘cadeia e teia alimentar’, a qual é representativa das demais produzidas na ação de 2021.

Como pode se observar, ao comparar a Figura 1 e a Figura 2, as nove orientações das atividades elaboradas em 2021 foram documentos mais sucintos, de duas (n=8) a três (n=1) páginas, contendo apenas as informações do componente curricular, nome da escola, ano de

escolaridade, turmas, tema, objetivo, introdução, material utilizado, procedimento, resultados e endereços de acesso ao(s) vídeo(s), ao sítio do projeto e à(s) atividade(s) para assimilação do conteúdo. Essas últimas foram elaboradas empregando outras plataformas. Além disso, os documentos foram identificados com a logomarca da ação de extensão e da instituição.

Figura 1 - Orientação de atividades sobre o tema transporte passivo da ação 2020

PLANO DE ESTUDOS TUTORADO – 2020

PROF.

MATERIAL ELABORADO PELA EQUIPE DO PROJETO DE EXTENSÃO

COMPONENTE CURRICULAR: PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

ANO DE ESCOLARIDADE: 1º ANO

NOME DA ESCOLA: ESCOLA ESTADUAL

TURMA: 1º ANO A e 1º ANO B **TURNO:** MANHÃ

TOTAL DE SEMANAS: 04

NÚMERO DE AULAS POR SEMANA: 02 **NÚMERO DE AULAS POR MÊS:** 08

EDIÇÃO TEMÁTICA: TRANSPORTE PASSIVO

TEMA: OSMOSE

HABILIDADES: COMPREENDER A MOVIMENTAÇÃO DE LÍQUIDOS ATRAVÉS DA MEMBRANA PLASMÁTICA.

ORIENTAÇÕES AOS PAIS E RESPONSÁVEIS:

ESTA É UMA ATIVIDADE PRÁTICA E, PORTANTO, CONTAMOS COM A COLABORAÇÃO E INCENTIVO POR PARTE DE VOCÊS, NO ACOMPANHAMENTO DE CADA PASSO DESSA ATIVIDADE. ESTA É UMA ATIVIDADE SIMPLES E DE FÁCIL ACESSO, MAS MUITO IMPORTANTE PARA O APRENDIZADO DE FORMA DIFERENCIADA.

SEMANA 1

Lactuca saliva



TÍTULO: TRANSPORTE PASSIVO POR OSMOSE

TURMAS: 1º ANO A e 1º ANO B

DISCIPLINAS ENVOLVIDAS: BIOLOGIA, QUÍMICA

OBJETIVO: OBSERVAR O EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE SOLUTO DO MEIO SOBRE FOLHAS DE ALFACE (*Lactuca sativa*).

JUSTIFICATIVA: COMPREENDER O TRANSPORTE PASSIVO DO TIPO OSMOSE NAS CÉLULAS DOS ORGANISMOS VIVOS, MEDIANTE A OBSERVAÇÃO DAS ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS NA ESTRUTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa*).

INTRODUÇÃO:

TRANSPORTE PASSIVO OCORRE PELA PASSAGEM DE UMA SUBSTÂNCIA (SÓLIDA OU LÍQUIDA) ATRAVÉS DA MEMBRANA PLASMÁTICA, ESSE TRANSPORTE ACONTECE SEM GASTO DE ENERGIA, POIS A SUBSTÂNCIA SE DESLOCA NATURALMENTE DO MEIO MAIS CONCENTRADO PARA O MEIO MENOS CONCENTRADO, OU SEJA, A FAVOR DO GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO. O TRANSPORTE DE SUBSTÂNCIA OCORRE ATÉ QUE AS CONCENTRAÇÕES NO MEIO INTRACELULAR E NO EXTRACELULAR SE IGUALEM, PODENDO SER SUBDIVIDIDA EM DIFUSÃO SIMPLES, DIFUSÃO FACILITADA E OSMOSE. A OSMOSE CONSISTE NA DIFUSÃO DAS MOLÉCULAS DE SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS USUALMENTE ÁGUA DE UM MEIO DE MENOR CONCENTRAÇÃO PARA OUTRO ONDE HÁ MAIOR CONCENTRAÇÃO DE SOLUTOS. A QUANTIDADE DE SOLUTO DENTRO DA CÉLULA GERA A PRESSÃO OSMÓTICA QUE DETERMINA A ENTRADA DE LÍQUIDO (ÁGUA) ATRAVÉS DA MEMBRANA PLASMÁTICA, DE MODO A MANTER O ESTADO DE EQUILÍBRIO.

RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS: OBJETOS DA COZINHA.

MATERIAIS UTILIZADOS:

- 2 FOLHAS DE ALFACE LAVADAS
- 1 COLHER DE SOPA DE SAL
- 2 COPOS CONTENDO CADA UM CERCA DE 200 ML DE ÁGUA

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1º PASSO: ADICIONAR O SAL EM UM DOS COPOS;

2º PASSO: MERGULHAR UMA DAS FOLHAS DE ALFACE NO COPO CONTENDO APENAS ÁGUA;

3º PASSO: MERGULHAR A OUTRA FOLHA DE ALFACE NO COPO CONTENDO ÁGUA ACRESCIDO DE SAL;

4º PASSO: OBSERVAR O QUE OCORRE COM AS FOLHAS DE ALFACE EM CADA COPO APÓS VINTE MINUTOS.

AO FINAL DO EXPERIMENTO, REGISTRAR POR MEIO DE FOTOGRAFIAS E ANOTAÇÕES O ASPECTO DAS DUAS FOLHAS DE ALFACE.

IMPORTANTE: NÃO ESQUECER DE POSTAR AS IMAGENS E ANOTAÇÕES NO GRUPO!!!

RESULTADOS: APÓS O EXPERIMENTO OS ALUNOS DEVERÃO RESPONDER ÀS SEGUINTESS QUESTÕES:

- 1- O QUE OCORREU COM A FOLHA DE ALFACE COLOCADA NO COPO CONTENDO APENAS ÁGUA? EXPLICAR ESSE RESULTADO.
- 2- O QUE OCORREU COM A FOLHA DE ALFACE COLOCADA NO COPO CONTENDO ÁGUA E SAL? EXPLICAR ESSE RESULTADO.
- 3- A PARTIR DO EXPERIMENTO REALIZADO CARACTERIZAR O TRANSPORTE PASSIVO DO TIPO OSMOSE.

LINK DE ACESSO AO VÍDEO: <https://drive.google.com/>

BOA ATIVIDADE!

Fonte: Autores

Essas alterações visaram despertar o interesse dos estudantes à leitura do material e, conseqüentemente, à aquisição de conhecimento sobre os temas abordados. Em ambas as ações, empregou-se abordagem didática com linguagem adequada ao público-alvo.

Dos 25 vídeos, 14 e 11 foram produzidos nas ações de 2020 e 2021, respectivamente, 12 (sete e cinco) foram vídeos teóricos, quatro (três e um) teóricos com proposição de prática, quatro (três e um) de proposição de prática, três teóricos representativos (massa de modelar) em 2021, um vídeo representativo e um vídeo de demonstração de prática, ambos em 2020.

Figura 2 - Orientação de atividades sobre o tema cadeia e teia alimentar da ação 2021

PLANO DE ESTUDOS TUTORADO (JULHO/2021)

MATERIAL ELABORADO PELA EQUIPE DO PROJETO DE EXTENSÃO

PROF.:

COMPONENTE CURRICULAR: PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

NOME DA ESCOLA: ESCOLA ESTADUAL

ANO DE ESCOLARIDADE: 1º ANO

TURMAS: 1ª LOGÍSTICA E 1ª DCR- DESENVOLVIMENTO CULTURAL E REGIONAL

TEMA: BIODIVERSIDADE

TÍTULO: CADEIA E TEIA ALIMENTAR

OBJETIVO: COMPREENDER O FLUXO DE ENERGIA E MATÉRIA NOS ECOSISTEMAS POR MEIO DA CADEIA E TEIA ALIMENTAR.

INTRODUÇÃO: A CADEIA ALIMENTAR É UMA SEQUÊNCIA UNIDIRECIONAL DE ENERGIA E NUTRIENTES QUE PASSAM DE UM ORGANISMO PARA OUTRO ATRAVÉS DA ALIMENTAÇÃO. A PRINCIPAL FONTE DE ENERGIA É A ENERGIA SOLAR, A QUAL É CAPTADA PELOS ORGANISMOS PRODUTORES, POR MEIO DA FOTOSÍNTESE, E TRANSFORMADA EM ENERGIA QUÍMICA. ESTES ORGANISMOS PRODUTORES ESTÃO NO PRIMEIRO NÍVEL TRÓFICO DA CADEIA ALIMENTAR POR SEREM AUTÓTROFOS, OU SEJA, RESPONSÁVEIS POR PRODUIZIR SEU PRÓPRIO ALIMENTO, COMO AS PLANTAS E ALGAS. ALÉM DOS ORGANISMOS PRODUTORES, A CADEIA ALIMENTAR COMPLETA É CONSTITUÍDA POR ORGANISMOS CONSUMIDORES E DECOMPOSITORES.

OS ORGANISMOS CONSUMIDORES SE SITUAM A PARTIR DO SEGUNDO NÍVEL TRÓFICO, SÃO SERES HETERÓTROFOS, OU SEJA, NÃO POSSUEM A CAPACIDADE DE PRODUIZIR SEU PRÓPRIO ALIMENTO. DESSA FORMA, OBTÊM ENERGIA SE ALIMENTANDO DE OUTROS SERES VIVOS. ESTES ORGANISMOS POSSUEM TRÊS NÍVEIS: CONSUMIDOR PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO.

OS CONSUMIDORES PRIMÁRIOS INICIAM O CICLO DA CADEIA ALIMENTAR, SE ALIMENTAM EXCLUSIVAMENTE DE PRODUTORES E SÃO CLASSIFICADOS COMO HERBÍVOROS

OS CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS SE ALIMENTAM DOS CONSUMIDORES PRIMÁRIOS, OU SEJA, DE ANIMAIS HERBÍVOROS, SENDO CLASSIFICADOS COMO CARNÍVOROS.

OS CONSUMIDORES TERCIÁRIOS SE SITUAM NO TOPO DA CADEIA ALIMENTAR, SE ALIMENTAM DE CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS, OU SEJA, DE CARNÍVOROS E TAMBÉM SÃO CLASSIFICADOS COMO CARNÍVOROS.

OS ORGANISMOS DECOMPOSITORES SÃO EM GERAL, MICRORGANISMOS: BACTÉRIAS E FUNGOS. ESTES OBTÊM ALIMENTO POR MEIO DA DECOMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA DOS CADAVERES DE OUTROS SERES VIVOS, INDEPENDENTEMENTE DO NÍVEL TRÓFICO.

TEIA ALIMENTAR É O CONJUNTO DE CADEIAS ALIMENTARES QUE SE INTERLIGAM E FORMAM UMA COMPLEXA REDE DE TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA E MATÉRIA. NAS TEIAS ALIMENTARES ALGUNS ANIMAIS PODEM SER AO MESMO TEMPO CONSUMIDORES PRIMÁRIO, SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO DEPENDENDO DA CADEIA ALIMENTAR SELECIONADA.

LINK DE ACESSO AO VÍDEO DO TEMA CADEIA E TEIA ALIMENTAR



INSTRUTORES – OS PARTICIPANTES DEVEM REALIZAR OS DEBATES APRESENTADOS NOS LINKS ABERTOS

CADEIA ALIMENTAR



TEIA ALIMENTAR



CONHECIMENTOS SOBRE CADEIA E TEIA ALIMENTAR



HOJE ACESSAR OUTROS CONTEÚDOS VÍDEO O SITE

BOA ATIVIDADE!

Fonte: Autores

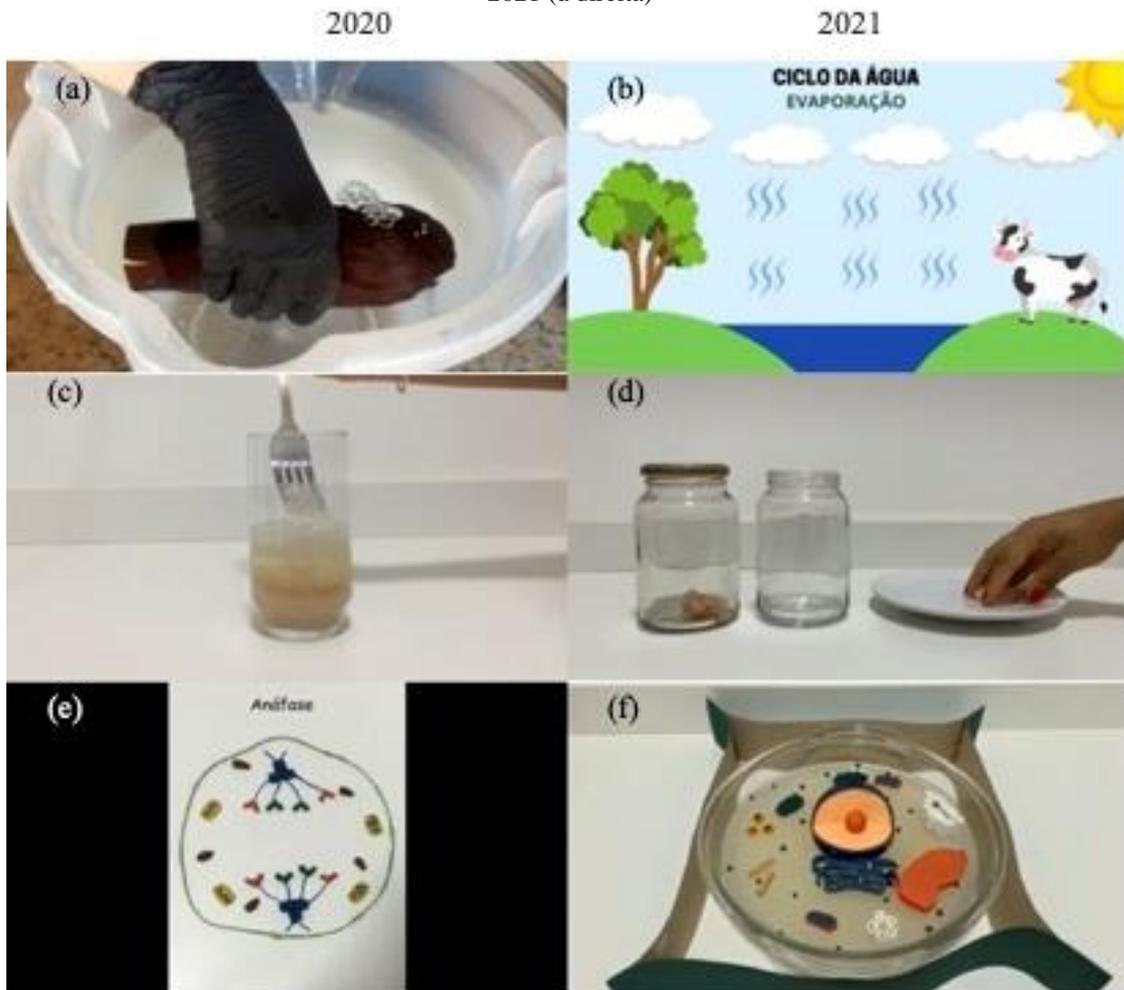
Na Figura 3, são apresentadas imagens dos vídeos produzidos nas ações 2020 ou 2021 segundo a abordagem (a) demonstração de prática, (b) teórico, (c) proposição de prática, (d) teórico com proposição de prática, (e) representativo e (f) teórico representativo.

O foco das ações foi o desenvolvimento de atividades didáticas experimentais em substituição às aulas práticas presenciais. Em 2020, praticamente, para cada vídeo teórico (50%), foi produzido um vídeo de proposição de prática associado ou não a embasamento teórico (43%). O mesmo não ocorreu em 2021. Apenas o tema desenvolvido no mês de setembro de 2021, coronavírus e suas variantes, foi definido fora daqueles do PET do Governo do Estado de Minas Gerais para atender exclusivamente ao evento 'I Semana Tecnológica da EEOP'. Para os demais temas, a elaboração de vídeos práticos teve como fator limitante a possibilidade de desenvolvimento de experimentos simples, empregando material de uso em ambiente doméstico e sem risco à segurança. Isso foi possível para um maior número de temas na ação de 2020 do que na ação de 2021.

Em 2020, em geral, os temas foram tratados em dois vídeos, um de abordagem teórica e outro de prática (proposição, demonstração ou representativo). Por sua vez, em 2021, em geral, os temas foram trabalhados em vídeo único, contendo o embasamento teórico associado, quando possível, à prática por proposição ou de forma representativa. Isso se deveu ao fato de

que três graduandas estiveram empenhadas com as atividades de extensão em 2020. Por sua vez, de abril a outubro de 2021, apenas uma graduanda esteve vinculada à ação, inviabilizando a elaboração de mais de um vídeo por mês.

Figura 3 - Imagens de vídeos (a) demonstração de prática, (b) teórico, (c) proposição de prática, (d) teórico com proposição de prática, (e) representativo e (f) teórico representativo, produzidos nas ações 2020 (à esquerda) e 2021 (à direita)



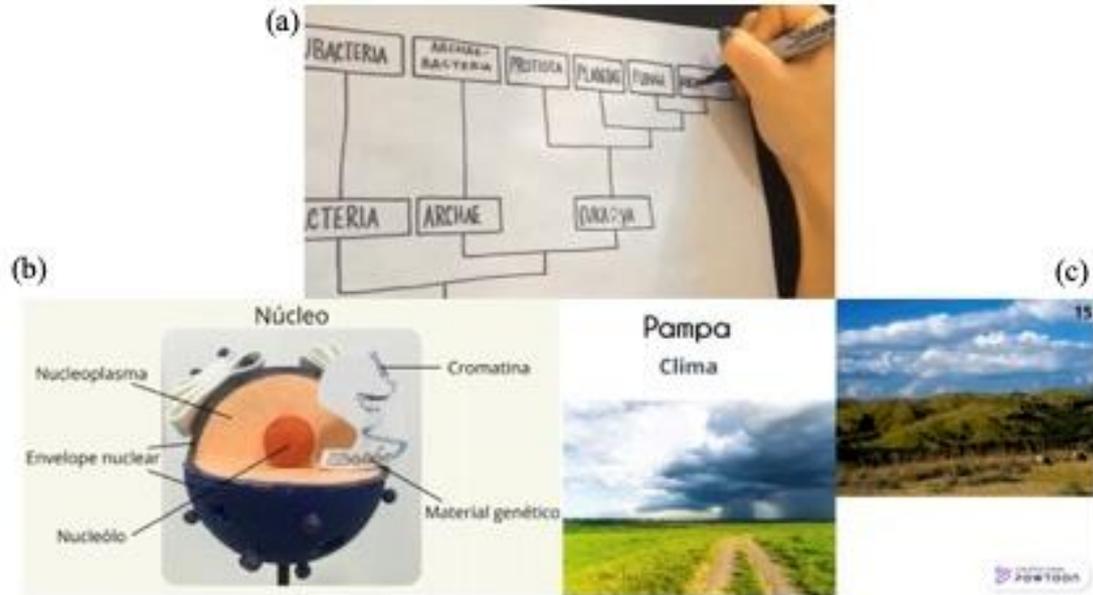
Fonte: Autores

Na Figura 4, são apresentadas as imagens de vídeos exclusivamente teóricos ou não, produzidos nas ações de 2020 e 2021, usando distintas ferramentas digitais.

A produção dos vídeos teóricos (exclusivamente ou não) em 2020 requereu a confecção manual de imagens e palavras em concordância com o texto elaborado, uso do telefone móvel para gravação das imagens e, posteriormente, do áudio, seguindo-se da edição no editor de vídeo Windows® (Microsoft, 2021). Por sua vez, nos vídeos elaborados em 2021, foram empregadas imagens selecionadas em sítios da Internet e dos programas de gravação e edição de vídeos Canva® (n=8) ou Powtoon® (n=3) que possibilitaram a criação de diferentes arranjos e transições para as imagens, tornando as produções mais interativas (Canva, 2021; Powtoon,

2021). A alteração das ferramentas digitais, além de proporcionar abordagens novas e mais atrativas, conferiu maior praticidade, versatilidade e rapidez ao processo. Este último fator foi determinante, visto que, conforme mencionado anteriormente, a equipe em 2021 contou com apenas uma graduanda até outubro.

Figura 4 - Imagens de vídeos teóricos, exclusivamente ou não, elaborados na ação 2020 com (a) telefone móvel e na ação 2021, com os programas (b) Canva® e (c) Powtoon®



Fonte: Autores

Dentre o material desenvolvido, os vídeos demandaram maior trabalho por requererem a elaboração do texto e sua apresentação audiovisual de forma didática por meio das ferramentas digitais disponíveis, visando obter produções que promovessem o envolvimento dos estudantes da EEOP. Até a conclusão de cada vídeo, foram realizados ao menos três encontros da equipe.

Além das orientações das atividades e dos vídeos, foram elaboradas 25 atividades para assimilação do conteúdo, dez na ação de 2020 e 15 na ação de 2021.

Imagens representativas de atividades, para assimilação do conteúdo, do tipo questões incluídas nas orientações das atividades e do tipo formulário Google® elaboradas nas ações de 2020 e 2021 são apresentadas na Figura 5.

As atividades para assimilação do conteúdo incluíram oito questões dissertativas apresentadas no documento de orientação das atividades em 2020, sete questões elaboradas empregando o formulário Google®, das quais duas em 2020 e cinco em 2021, e dez jogos didáticos interativos empregando a ferramenta Wordwall® em 2021 (Google, 2020; Wordwall, 2021).

Imagens das distintas abordagens dos jogos interativos elaborados na ação 2021 são apresentadas na Figura 6.

Figura 5 - Atividades de assimilação do conteúdo (a) questões incluídas no documento orientações das atividades em 2020 e (b) formulários empregados em 2020 e 2021

(a)

QUESTÕES

1) MENCIONAR E CARACTERIZAR AS TRÊS FASES DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO.

2) PREENCHA O QUADRO ABAIXO COM OS NOMES DOS CINCO ANEXOS EMBRIONÁRIOS E SUA FUNÇÃO DURANTE A EMBRIOGÊNESE.

ANEXO EMBRIONÁRIO	FUNÇÃO(ÕES)
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	

BOM TRABALHO!

(b)

ORIGEM DA VIDA

Teoria da biogênese

Antes de realizar as atividades é necessário assistir ao vídeo "Origem da Vida"



Questão 1 - Anexar as imagens registradas no primeiro e sétimo (último) dia do seu experimento. *

[Adicionar arquivo](#)

Questão 2 - Explicar os resultados do experimento que executou correlacionando com a teoria da biogênese. *

Sua resposta

Questão 3 - Esta prática contribuiu para seu aprendizado sobre a teoria da biogênese dentro do tema origem da vida? *

Sim
 Parcialmente
 Não
 Outro: _____

Fonte: Autores

Com o intuito de as diversificarem e as tornarem mais atrativas, nos dois últimos meses da ação de 2020, além das atividades do documento das orientações das atividades, também foram elaboradas atividades no formulário Google® e em 2021, alguns temas foram trabalhados empregando, ao invés de formulário, jogos interativos com abordagens didáticas distintas: diagrama marcado (n=3), verdadeiro ou falso (n=2), questionário de programa de televisão (n=2), abra a caixa (n=1), encontre a associação (n=1) e questionário (n=1). O uso de jogos digitais, como parte da metodologia de ensino, decorre da atração que exerce e na possibilidade de auxiliar no processo ensino aprendizagem quando sua funcionalidade é conhecida e bem explorada (Ramos; Campos, 2020).

Em ambos os anos, o material elaborado foi encaminhado à professora colaboradora, usualmente na última semana de cada mês, e disponibilizado na página da EEOP e no Facebook® (Escola Estadual de Ouro Preto, 2020). Alternativamente, em 2020, as orientações das atividades foram impressas pela direção da EEOP, ficando à disposição para retirada pelos estudantes.

Figura 6 - Imagens dos jogos interativos com distintas abordagens didáticas elaborados na ação 2021, (a) diagrama marcado, (b) verdadeiro ou falso, (c) questionário de programa de televisão, (d) questionário, (e) abra a caixa e (f) encontre a associação



Fonte: Autores

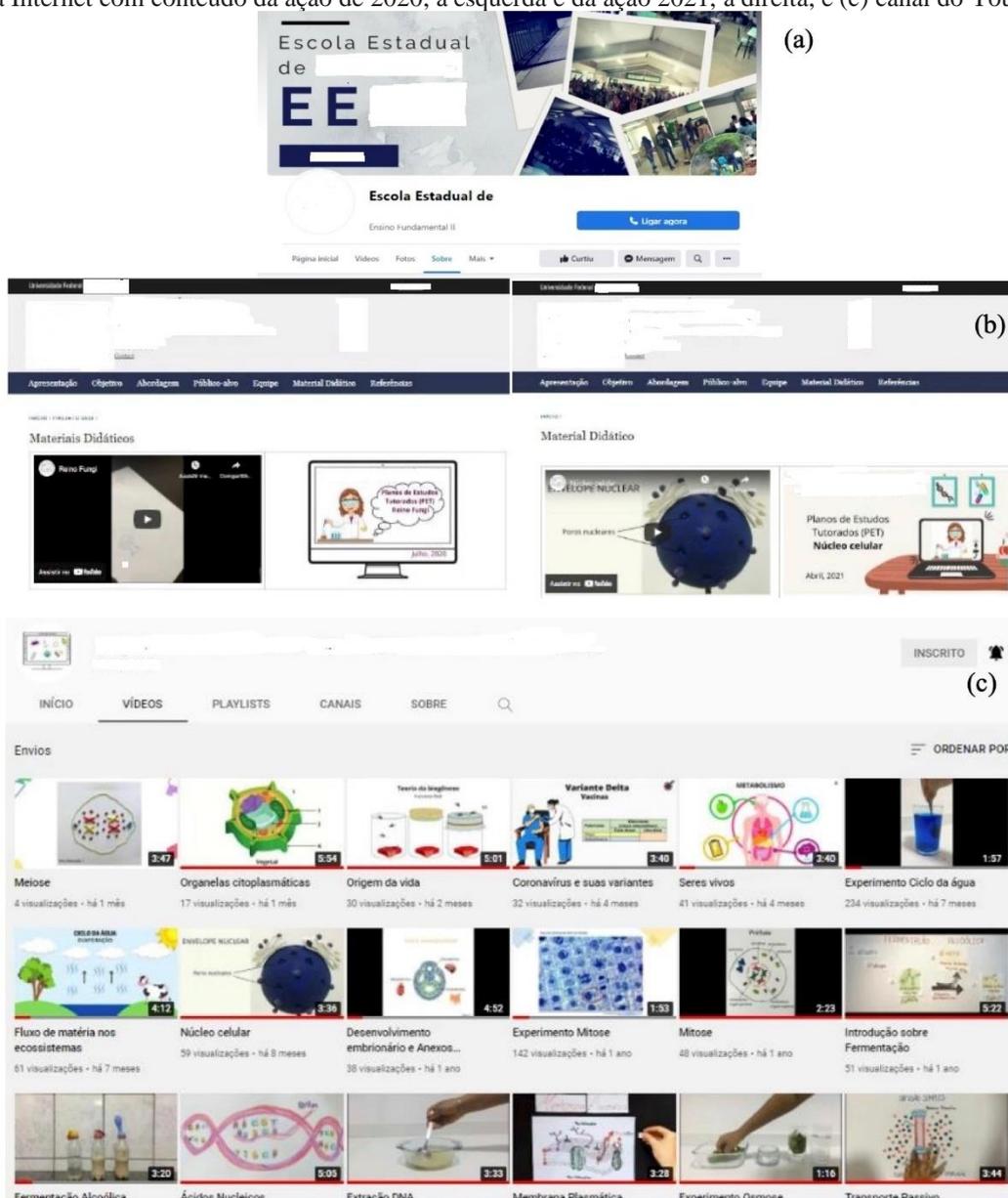
Além disso, em 2020 foram criados o sítio institucional na Internet e o canal do YouTube® do projeto, destinados, respectivamente, à divulgação completa e parcial (vídeos) das produções (Universidade Federal de Ouro Preto, 2020; Projeto Extensão "Vamos experimentar Biologia e Farmácia...", 2020). Essas mídias são apresentadas na Figura 7.

Para além do entretenimento, o uso do canal do YouTube® com finalidade educativa para divulgação de material didático de ciências da natureza, como biologia e de outras áreas, tem agregado à formação dos estudantes, na medida em que se criam videotecas particulares

acessíveis a qualquer momento (Aranha *et al.*, 2019, p. 1; Silva; Cerqueira, 2020; Silva; Pereira; Arroio, 2017).

Em 2021, o sítio foi estruturado para exibir o conteúdo da ação do ano anterior em segundo plano, por meio da navegação pelas abas laterais à esquerda, sendo o acesso ao material da ação vigente através da aba superior da página (Universidade Federal de Ouro Preto, 2021). O sítio dessas ações é acessível pelo endereço www.biologiaremota.ufop.br. Essas mídias foram criadas para diversificar as formas de acesso ao material e assim contribuir para o alcance do público-alvo.

Figura 7 - Mídias digitais de divulgação do material produzido nas ações (a) Página da EEW, no Facebook, (b) sítio na Internet com conteúdo da ação de 2020, à esquerda e da ação 2021, à direita, e (c) canal do YouTube®



Fonte: Autores

No mês de outubro de 2020, além do material comumente produzido, foi elaborado o folder informativo intitulado 'No enfrentamento à pandemia pelo novo coronavírus: INFORME-SE', com o objetivo de disseminar o conhecimento acerca do tema e incentivar os cuidados durante a pandemia por COVID-19.

Na Figura 8, está retratado o folder informativo elaborado durante a ação de 2020.

Figura 8 - Folder informativo sobre prevenção da COVID-19 produzido na ação 2020



Fonte: Autores

Em setembro de 2021, a equipe participou do evento remoto 'I Circuito de Aprendizagem Integrada entre as Escolas Estaduais de Ouro Preto', realizado pela EEOP em parceria com a Escola Estadual Desembargador Horácio Andrade (EEDHA), que ocorreu no dia 17 de setembro pelo canal do YouTube® 'InterAÇÃO: Escolas em Rede' e contou com a participação simultânea de 73 pessoas entre convidados, docentes, pais e estudantes da EEOP (n=11) e da EEDHA (n=15) (InterAÇÃO: Escolas em Rede, 2021). Previamente, houve uma breve apresentação do projeto de extensão e da equipe, seguindo-se da divulgação do material sobre o tema 'Coronavírus e suas variantes: com ênfase na variante DELTA'. Esse evento foi uma oportunidade para aproximação dos membros da equipe do público-alvo. O vídeo teve 246 visualizações posteriormente.

Na Figura 9, consta parte da apresentação da equipe e do material de divulgação do 'I Circuito Integrado de Aprendizagem das Escolas Estaduais de Ouro Preto'.

Figura 9 - Parte da apresentação do projeto e do material de divulgação do 'I Circuito de Aprendizagem Integrada entre Escolas Estaduais de Ouro Preto' vinculados à ação 2021



Fonte: Autores

A falta de interação direta com a comunidade requereu estratégias para avaliar o alcance do público-alvo, que nesse caso, baseou-se, principalmente, na informação do número de respostas às atividades encaminhadas pela professora colaboradora, e indiretamente, no número de acessos às páginas do sítio na Internet com auxílio do Google Analytics® e aos vídeos no canal do YouTube® em ambos os anos.

O reduzido número de respostas às atividades reportado pela professora colaboradora, em ambos os anos, foi justificado pela indisponibilidade de acesso às tecnologias digitais, seja por falta de equipamento (computador de mesa ou portátil, telefone móvel), de conexão à Internet ou pela baixa qualidade da conexão, podendo estar relacionado às condições socioeconômicas dos estudantes da EEOP. Como forma de contornar a exclusão digital, o material impresso foi disponibilizado pela professora colaboradora para retirada na EEOP em 2020 (Sá; Lemos, 2020, p. 432). Contudo, essa alternativa não foi eficiente, devido à própria circunstância de distanciamento social imposta pela pandemia.

As dificuldades apontadas pelos estudantes da EEOP concordam com os dados da literatura científica e da pesquisa ‘Impactos primários e secundários da Covid-19 em crianças e adolescentes’ de que a falta de acesso à Internet e ao equipamento adequado são os principais entraves para a realização das atividades escolares remotas (Araújo; Voltolini, 2021, p. 19; Sá; Lemos, 2020, p. 423; United Nations International Children’s Emergency Fund, 2021). A ausência de tais entraves explica a avaliação satisfatória dos estudantes quanto ao ensino mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação no trabalho de Sousa e Lemos (2022).

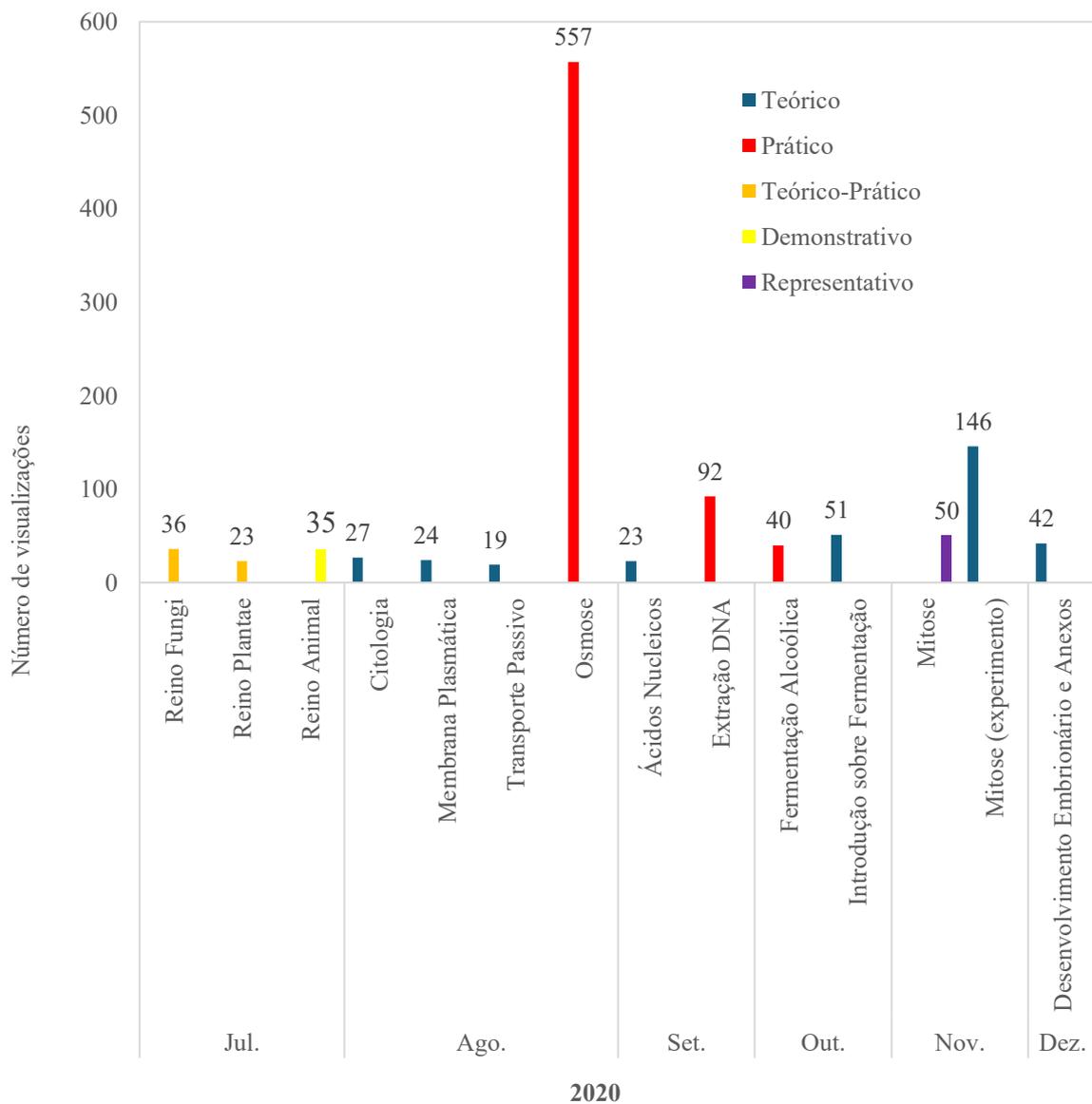
O número de páginas do sítio acessadas nos anos 2020 e 2021 foi de 305 e 1.422, respectivamente. O sítio da ação em 2020 teve 27 usuários que visitaram em média 51 páginas, com a seguinte distribuição: zero (julho, agosto, setembro), 72 (outubro), 94 (novembro) e 139 (dezembro) páginas. Em 2021, 97 usuários, variando entre 4 e 15 usuários por mês, visitaram o

sítio das ações e visualizaram em média 158 páginas, variando entre 18 (abril) e 428 (maio). A análise do número de usuários do sítio sugere que o público-alvo da ação, se alcançado, não foi em sua totalidade em 2020 (n=62), mas apenas em 2021, visto que o número de usuários (n=97) superou o público-alvo (n=53).

Os dados sugerem ainda que o material teve um alcance além do público-alvo em 2021. A busca pelo local de origem dos usuários levou à identificação, dentre outras, das cidades de Ibirité, João Monlevade, Mariana, Ouro Preto e São Paulo. Além disso, a manutenção do conteúdo da ação do ano de 2020 no sítio em 2021 garantiu aos estudantes da EEOP a possibilidade de rever conteúdos já estudados.

A Figura 10 e a Figura 11 exibem o número de visualizações do(s) vídeo(s) no canal do YouTube® por mês das ações 2020 e 2021, respectivamente.

Figura 10 - Número de visualizações dos vídeos da ação de 2020 no canal do YouTube®



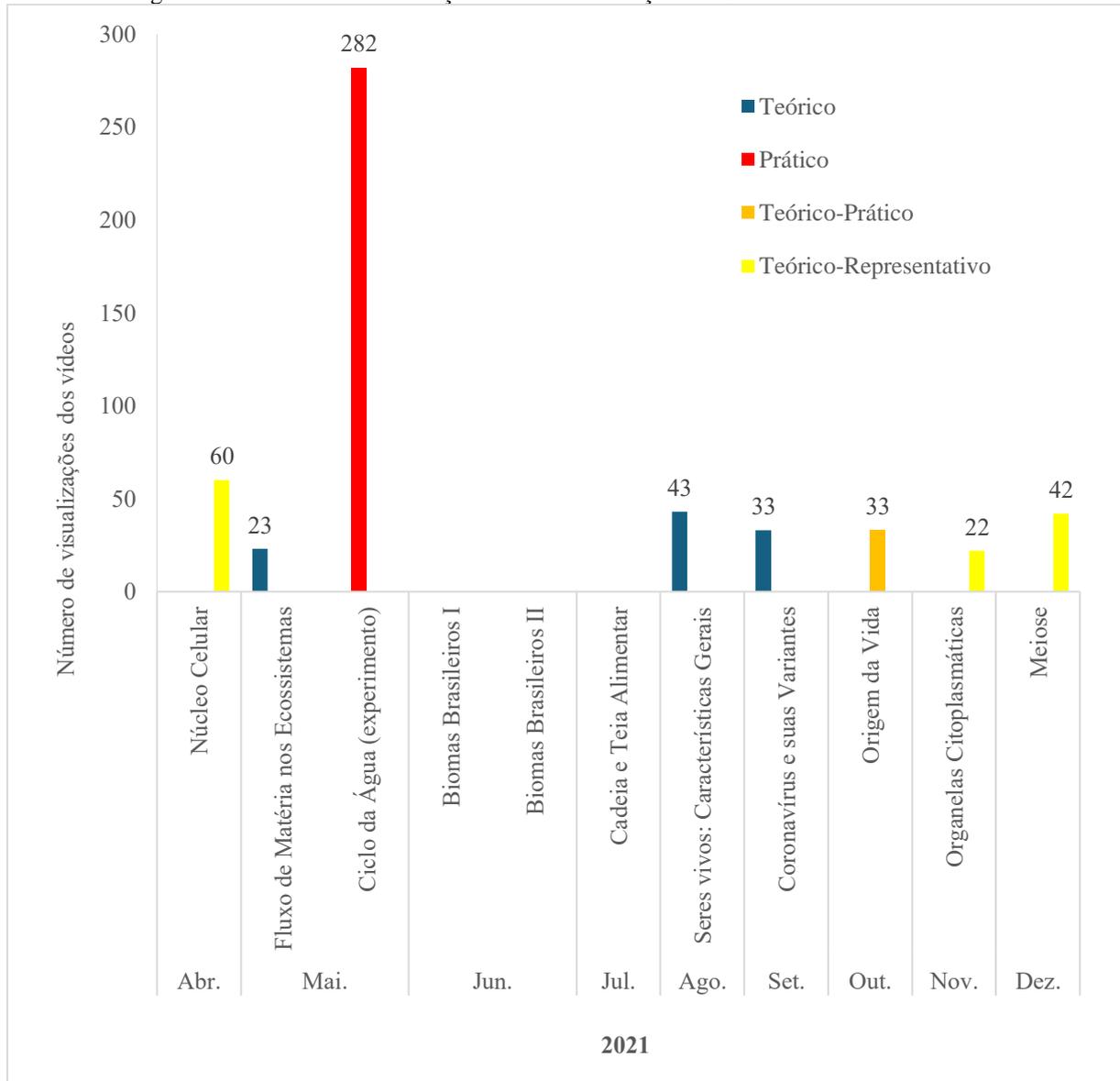
Fonte: Autores

Todos os vídeos produzidos em 2020 foram disponibilizados no canal do YouTube®. Em 2021, os vídeos dos meses de junho (Biomias Brasileiros I e II) e julho (Cadeia e Teia Alimentar) não foram divulgados no YouTube® por terem sido elaborados no Powtoon®.

Com exceção do vídeo teórico ‘Mitose’ abordando imagens de microscopia, os vídeos com maior número de visualizações foram aqueles de proposição de prática, tanto na ação 2020 (Osmose, Extração de DNA e Fermentação Alcoólica), quanto na ação 2021 (Ciclo da Água), com duração de 1 a 3 minutos. O número de visualizações desses vídeos, excluindo o vídeo ‘Fermentação Alcoólica’, superou em 1,5 a 9 vezes o número estimado de estudantes, sugerindo o alcance além do público-alvo. O maior número de visualizações dos vídeos de proposição da prática sugere que a inserção de recursos didáticos diferenciados, como a realização de

experimentos, é capaz de despertar o interesse dos estudantes, promovendo um maior envolvimento no processo de ensino e aprendizagem (Nicola; Paniz, 2016, p. 376).

Figura 11- Número de visualizações dos vídeos da ação de 2021 no canal do YouTube®



Fonte: Autores

O vídeo representativo em 2020 e os vídeos teóricos-representativos em 2021 tiveram 50 e 41 visualizações em média, respectivamente. O número de acessos ao vídeo teórico-representativo sobre o tema núcleo celular ($n = 60$) superou o número de estudantes ($n=53$). Os demais vídeos teóricos da ação 2020 e aqueles da ação 2021 tiveram em média 31 e 33 visualizações, respectivamente, e apresentaram duração entre 2 e 6 minutos. Os vídeos de proposição de prática associado à teoria tiveram o menor número médio de visualizações em 2020 (29) e o único vídeo desta categoria em 2021 teve 33 visualizações. Esses vídeos

apresentaram duração entre 3 e 5 minutos. Os resultados dos anos 2020 e 2021 indicam maior interesse dos usuários do canal do YouTube® pelos vídeos de abordagem exclusivamente prática e com menor duração.

Em dezembro de 2021, com o retorno das aulas presenciais na EEOP, foi possível à professora colaboradora aplicar o formulário de avaliação da ação de extensão a 25 (47%) dos 53 estudantes da EEOP matriculados nas turmas DCR e Logística. A principal limitação, registrada por dez (40%) desses estudantes, foi a falta de acesso ao material disponibilizado nas mídias digitais. Apenas dois (8%) informaram terem acessado o material dos nove temas abordados em 2021, corroborando, dessa forma, com a informação de dificuldade de acesso à Internet e/ou às ferramentas digitais no ano de 2020, o que impossibilitou a avaliação da ação pelos estudantes da EEOP no referido ano.

Apesar das limitações em 2021, 14 (56%) dos 25 estudantes informaram que, no mínimo, algumas vezes o material elaborado contribuiu para o aprendizado, 16 (64%) relataram que, no mínimo, algumas vezes a forma como os conteúdos foram abordados despertou seu interesse, 17 (68%) e 19 (76%) estudantes concordaram ao menos parcialmente que o projeto contribuiu para seu interesse pela educação/ciência, e para uma visão mais próxima da universidade, respectivamente. Como benefícios advindos da ação, quatro (16%) estudantes relataram a melhoria do aprendizado e do conhecimento, também foi sugerida uma maior abordagem do assunto e o retorno ao presencial.

De acordo com as graduandas, a produção do material didático e interativo proporcionou-lhe o desenvolvimento da criatividade, bem como de conhecimentos nas áreas de biologia, química, farmácia e tecnologias da informação. A participação nas ações de extensão contribuiu para a formação acadêmica das graduandas, enquanto exerceram seu papel de protagonistas no processo de socialização e de democratização do conhecimento, ainda que de forma remota, à comunidade da EEOP. Além disso, contribuiu para a formação pessoal das graduandas, visto o exercício da cidadania e reconhecimento de seus direitos e deveres na transformação da sociedade.

A adaptação do projeto ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio?’ nos anos de 2020 e 2021 possibilitou a produção de material didático e estabelecimento de meios alternativos para divulgação do conhecimento decorrente da ação. O sítio do projeto serviu de suporte à proposta original, executada em 2022, quando houve a retomada das atividades presenciais em um cenário de instabilidade frente à pandemia (Coelho *et al.*, 2024).

4 Considerações finais

A adaptação do projeto ‘Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio?’ ao formato remoto nos anos de 2020 e 2021 contribuiu para o ensino de Biologia aos estudantes do Ensino Médio no período de pandemia, mediante a substituição das atividades presenciais pelo material didático teórico e/ou prático diversificado produzido (vídeos, orientações de atividades, atividades para assimilação do conteúdo).

As mídias digitais do projeto possibilitaram a divulgação de conhecimento de temas relacionados à Biologia a qualquer indivíduo com acesso à Internet, servindo de suporte ao ensino e ampliando o alcance do material produzido. Contudo, o sucesso da ação em atingir o público-alvo foi limitado por situações alheias ao projeto, decorrentes da indisponibilidade de acesso às tecnologias digitais. Uma forma de ampliar o acesso e o envolvimento dos estudantes diante de tal limitação seria a produção do conteúdo em mídias digitais diversas, inclusive sua impressão, com o posterior envio aos estudantes pelos Correios.

A ação de extensão também contribuiu para a formação acadêmica e pessoal das graduandas ao propor atividades articuladas ao ensino e à pesquisa, bem como a parceria com a colaboradora externa.

A experiência aqui apresentada possibilitou tanto a divulgação de material didático, quanto dos trabalhos realizados nas intervenções presenciais da ação de 2022 e subsequentes, registrando memórias duradouras da parceria entre a Universidade e a comunidade representada pela Escola Estadual de Ouro Preto.

Agradecimentos

Às graduandas Gabriela Cristina Park Novaes, Amanda de Oliveira Araújo, Lígia Caroline Glória e aos professores Glenda Nicioli da Silva (DEACL/EFAR/UFOP) e Euler Horta Marinho (DECSI/ICEA/UFOP) e à bibliotecária Soraya Fernanda Ferreira e Souza pela colaboração.

Referências

ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C. de; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O YouTube como ferramenta educativa para o ensino de ciências. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 10-25, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/article/view/46164>. Acesso em: 19 jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2019v21.n.1.46164>

ARAÚJO, P. G.; VOLTOLINI, J. C. Revisão sobre o ensino remoto em Ciências e Biologia durante a pandemia. **Revista Biociências**, [Universidade de Taubaté], v. 27, n. 2, p. 19-39, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unitau.br/biociencias/article/view/3392>. Acesso em: 15 out. 2024

CANVA. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/ Acesso em: 24 mar. 2021

COELHO, G. P.; GLÓRIA, L. C.; PENA, D. C. H.; MARINHO, E. H.; MARQUES-MARINHO F. D. Vamos experimentar biologia e farmácia no ensino médio? *In: Jornada Internacional de Iniciação Científica e Extensão Universitária. 2023, on-line. Anais eletrônicos [...].* Porto: Editora Cravo, 2024. Disponível em: <https://www.jiiceu.pt/wp-content/uploads/2024/02/Actas-Completas-JIICEU-2023.pdf> Acesso em: 19 jun. 2024

ESCOLA ESTADUAL DE OURO PRETO. Ouro Preto, 2020. Facebook: Escola Estadual de Ouro Preto. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/people/Escola-Estadual-de-Ouro-Preto/100027654773889/> Acesso em: 19 jan. 2024

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO. I Encontro de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Conceito de extensão, institucionalização e financiamento** [...]. [s. n.]. Brasília: Fórum de Pró-Reitores de Extensão, 1987. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX> Acesso em: 19 jun. 2024

GOOGLE. California, 2020. Google corporation. Disponível em: <https://www.google.com.br/>

InterAÇÃO: Escolas em Rede. YouTube, 2021. Disponível em: www.youtube.com/@interacaoescolasemrede3790 Acesso em: 19 jun. 2024

IRSYAD, M. M.; SUYANTO, S.; IKHSANUDIN, I. **Teacher's perception on emergency online learning: A survey in high school biology class in Indonesia.** *In: AIP Conference Proceedings.* AIP Publishing, v. 2622, 2024. Disponível em: <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2622/1/030008/3286740/Teacher-s-perception-on-emergency-online-learning> Acesso em: 15 out. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0133666>

MÉLO, C. B.; FARIAS, G. D.; NUNES, V. R. R.; ANDRADE, T. S. A. B. de; PIAGGE, C. S. L. D. University extension in Brazil and its challenges during the COVID-19 pandemic. **Research, Society and Development**, [Vargem Grande Paulista], v. 10, n. 3, p. e1210312991, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd> Acesso em: 15 out. 2024. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.12991>

MICROSOFT. **Windows Video Editor.** Washington, 2021. Microsoft corporation.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Regime de estudo não presencial. Plano de Estudos Tutorados 2020 – Ensino Médio 2020. Disponível em: <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets/ensino-medio> Acesso em: 20 dez. 2020

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Regime de estudo não presencial. Plano de Estudos Tutorados 2021 – Ensino Médio 2021. Disponível em: <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets/ensino-medio> Acesso em: 20 dez. 2021

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167> Acesso em: 19 jun. 2024

POWTOON. Disponível em: <https://www.powtoon.com/> Acesso em: 24 jun. 2021

PROJETO EXTENSÃO "Vamos experimentar Biologia e Farmácia... YouTube, 2020. Disponível em: www.youtube.com/@projetoextensaovamosexperi7921 Acesso em: 20 dez. 2020

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020. Disponível em: <https://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/305> Acesso em: 19 jun. 2024

SÁ, E. P. B. de; LEMOS, S. M. A. Aulas práticas de biologia no ensino remoto: desafios e perspectivas. **ID on line. Revista de psicologia**, [Cariri], v. 14, n. 53, p. 422-433, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2874/4538> Acesso em: 15 out. 2024 DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v14i53.2874>

SILVA, J. M. B.; CERQUEIRA, L. L. de M. Plataforma YouTube® como ferramenta para o ensino de biologia. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [Cuiabá], v. 8, n. 2, p. 774-792, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10191/7480> Acesso em: 19 jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.10191>

SILVA, M. J. da; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. O papel do YouTube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. [Rio de Janeiro], v. 7, n. 2, p. 35-55, 2017. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4560/2524> Acesso em: 19 jun. 2024

SOUSA, K. B. M. de; LEMOS, S. M. Aulas práticas remotas de Biologia: Percepção de estudantes do ensino médio no município de Campos Sales–Ceará. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 16, n. 61, p. 88-99, 2022. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3514> Acesso em: 15 out. 2024. DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v16i61.3514>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. Projeto 2020 Vamos experimentar Biologia e Farmácia no Ensino Médio em tempo de pandemia por coronavírus? Ouro Preto, 2020. Disponível em: <https://biologiaremota.ufop.br/projeto-2020> Acesso em: 19 jun. 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. Projeto 2021 Vamos continuar a experimentar Biologia e Farmácia remotas no Ensino Médio? Ouro Preto, 2021. Disponível em: <https://biologiaremota.ufop.br/projeto-2021> Acesso em: 19 jun. 2024

UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND. Brasil. **Quatro em cada dez famílias afirmam que as escolas já retomaram atividades presenciais, aponta UNICEF**. Brasília. 30 jun. 2021. Comunicado de imprensa. Disponível em:

<https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/quatro-em-cada-dez-familias-afirmam-que-escolas-ja-retomaram-atividades-presenciais> Acesso em: 19 jun. 2024

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19**. Geneva: World Health Organization, 11 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> Acesso em: 19 jun. 2024

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions [Scientific brief]**. Geneva: World Health Organization, 9 Jul. 2020a. Scientific brief. Newsroom. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions> Acesso em: 19 jun. 2024

WORDWALL. Disponível em: <https://wordwall.net/pt> Acesso em: 24 jan. 2022

Artigo recebido em: 21/06/24 | Artigo aprovado em: 24/10/24 | Artigo publicado em: 26/11/24