Experimentação científica como ferramenta didática de ensino de ciências na pandemia de Coronavírus em uma escola de nível fundamental em Macapá/AP

1 Universidade do Estado do Amapá-UEAP; johnsaraiva201@gmail.com; 2 Universidade do Estado do Amapá-UEAP; luana.bittencourt@ueap.edu.br; 3 Universidade do Estado do Amapá; cardoso2845@gmail.com

RESUMO

O Programa Residência Pedagógica (PRP/CAPES) da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), buscou atuar, no ano de 2020, na produção de material audiovisual de experimentação científica com finalidade de atender as necessidades da educação básica em Ciências durante o distanciamento social imposto pela pandemia de Coronavírus. Este relato de experiência objetiva a descrição de conteúdo experimental em Ciências do PRP a partir de experimentação filmada, sua divulgação e aplicação no ensino de ciências. Desta forma, o processo de elaboração dos vídeos percorreu a sistematização da produção a partir de temáticas científicas, da experimentação de baixo custo, divulgação e por fim a aplicação das atividades em âmbito escolar nas plataformas de ensino remoto disponíveis, tal como o *WhatsApp*. A produção audiovisual foi sintetizada com a utilização de elementos gráficos e apresentação narrada para a exposição dos conceitos científicos abordados no qual os experimentos de baixo custo são expostos na produção audiovisual com etapas de construção e demonstração, para a replicação em sala de aula ou na residência do estudante. O resultado foi uma contribuição para a compreensão das temáticas científicas abordadas através da aplicação das atividades de forma síncrona em plataformas de ensino remoto.

***Palavras-chave*:** Pandemia; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); *Home Office*.

Ñemonderyha

Universidad do Estado do Amapá (UEAP) pe Residencia Pedagógica Programína (PRP/CAPES), oñemomba'etáva 2020 ary poyvu, oñemomba'eha, oikotevẽháicha, tembiporu videoite rehegua ciencia tembiporu ohupytyhára, ojejuhúva oñangarekóramo basikóva ohóva purorãhápe, COVID-19 virus pypüta ha'e rire. Ko tembiapo rendára, oñembojoja hağua, oñe'ẽ va'ekue ciencia experimental rehegua video, etereiha, ojehekýva ha'eve ohupytyhápe tembiapo khoa. Ko'ágã, tembiapo rehegua, oñangarekóva umi temático científico, umi experimentos de costo minimal, oñe'ẽvo ha oñemomba'e hağua tembiporu ha'evehápe escolar, oñemohendáva plataforma rembiapohára oñembojerovia hağua, p. e. WhatsApp rehegua. Tembiporu audiovisual, oñemboguatahína umi elemento gráfico ha'ha nde'íva rehegua ohechauka umi concepto científico, ojepuru hetavegua umi experimentos de costo minimal, oñemohendáva ko'ãvo kuatia, oñembojerovia hağua ha'eveha oporombojopyha oporykóvo ha'e, ha'ete, gueteri, pytyvõ hağua umi ta'angamendápe, oúva ohechauka hağua ha oñemomba'e tembiapo rembiporã. Umi resultado oñemboguata vove peteĩ tembiapo oñemomba'e ha'eha hağua tembiporu ciencia rehegua ojapóva oñembojerovia umi hákre rembiapohára, oñembotuicha ha'eha tembiapoukapy rembiapohára rembiapohára oñemoarandúva peteĩva plataforma rembiapohára guasu rehe.

Ñe'ẽ tenondegua: Pandemia; Tecnologías de Información y Comunicación Digital (TDIC) rehegua; Oficina del Interior rehegua.

Abstract

The Pedagogical Residency Program (PRP/CAPES) of the State University of Amapá (UEAP), sought to act, in 2020, in the production of audiovisual material for scientific experimentation in order to meet the needs of basic education in Science during social distancing imposed by the Coronavirus pandemic. This experience report aims to describe the experimental content in Science of the PRP based on filmed experimentation, its dissemination and application in science teaching. In this way, the process of creating the videos goes through the systematization of production based on scientific themes, low-cost experimentation, dissemination and, finally, the application of activities in the school environment on available remote teaching platforms, such as WhatsApp. The audiovisual production was synthesized with the use of graphic elements and narrated presentation for the exposition of the scientific concepts approached in which the low cost experiments are exposed in the audiovisual production with stages of construction and demonstration, for the replication in the classroom or in the residence of the student. The result was a contribution to the understanding of the scientific themes addressed through the application of activities synchronously on remote teaching platforms.

Keywords: Pandemic; Digital Information and Communication Technologies (TDIC); Home Office.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), em dezembro de 2019 foram confirmados na cidade de Wuhan, na China, uma série de casos de pneumonia ocasionados por um vírus denominado Sars-CoV-2, da família *Coronavírus Disease* (Covid-19). Logo se instaurou uma crise sanitária global com a pandemia. Com isso, a partir de fevereiro de 2020, houve a confirmação dos primeiros casos no Brasil, decretando o distanciamento social como medida de proteção contra a Covid-19.

Diante do exposto, o Ministério da Educação (MEC) aprovou a substituição de aulas presenciais por aulas remotas emergenciais (BRASIL, 2020) e, a comunidade escolar viu-se obrigada adequar-se às particularidades da execução de atividades em *Home Office*. Hodges *et al*. (2020) destaca que o trabalho educacional remoto requer paciência e criatividade devido ao seu exercício aplicado a distância, preconizando aulas articuladas há uma "visão moderna" de transmissão de conhecimento. Logo percebeu-se que a utilização de espaços virtuais se

tornou um caminho necessário para a continuação da educação a nível nacional, no entanto, as instituições de ensinos e professores enfrentaram alguns problemas quanto ao uso dessas ferramentas como medidas pedagógicas.

Dessa forma, a comunidade escolar precisou repensar e adaptar-se às inovações para o ambiente escolar, criando modelos de aprendizagem virtuais que promovessem metodologias e práticas de ensino colaborativas e construtivistas (Oliveira *et al*., 2020). Assim, a tecnologia exerceu e vem exercendo papel significativo na integralização e conexão entre os agentes educacionais que, por meio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), obtiveram novas alternativas com o objetivo de reduzir fronteiras de tempo e espaço enfrentadas.

No que tange às metodologias em ciências no ensino básico, Pacheco (2006) compreende que a literatura mais recente discorre, em sua maioria, sobre a aprendizagem somente através da organização conceitual do conteúdo, reduzindo ao esquecimento a dimensão experimental que guarda o ensino de ciências. Ainda segundo Pacheco (2006), as situações de experimentação com o caráter investigativo, desperta nos alunos a tomada de seus próprios métodos de proceder diante do fenômeno, permitindo-os a ancoragem de novos conceitos e organicidade sobre a referida experimentação. Conclui-se que a experimentação se apresenta como uma das melhores formas de transposição didática, promovendo o exercício do imaginário, o que acaba por despertar o interesse pela aprendizagem, envolvendo o aluno ao conteúdo abordado no ambiente digital de ensino.

Além da ressignificação por conteúdos práticos, a fundamentação dessas didáticas promovem o desenvolvimento de docentes através da observação das singularidades de cada aluno, posto que o Programa Residência Pedagógica (PRP) favoreceu tal experiência para a percepção e transmissão de conhecimento dinâmico e aberto, permitindo aos alunos a construção de seus próprios conhecimentos a partir do despertar de suas curiosidades científicas. Dessa forma, o presente relato tem como objetivo descrever uma didática experimental sobre o conteúdo de Respiração Celular e as contribuições pedagógicas desse recurso educacional no processo de aprendizagem de alunos do 6° ano do ensino fundamental da Escola Estadual Gonçalves Dias durante a pandemia de Coronavírus no ano de 2020.

DESENVOLVIMENTO

Contextualização

Durante o ano de 2020 até meados de 2022, realizou-se o programa de residência pedagógica, o qual teve como escola parceira a Escola Estadual Gonçalves Dias, localizada na

rua Santos Dumont, nº 2819, Bairro Buritizal, cidade de Macapá, no estado do Amapá. O PRP iniciou em 2020, com duração de um ano e seis meses (dividido em três módulos de seis meses cada), o qual era direcionado para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental (terceiro ciclo). Devido aos problemas decorrentes da pandemia de Coronavírus que desolaram a saúde pública do estado do Amapá e do mundo todo, as aulas ocorreram de forma remota respeitando as orientações dos decretos de saúde pública municipais e do Estado que fomentam o distanciamento social, no qual seguiram as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Para o desenvolvimento das aulas e suas respectivas atividades, utilizou-se o aplicativo *WhatsApp* visando facilitar a participação do alunado. Contudo, houveram algumas dificuldades na socialização com os mesmos por conta da maioria destes utilizarem do serviço de internet por dados móveis, sendo este um serviço de conexão de baixa qualidade e relativamente limitado quanto ao seu tempo de uso. Diante do exposto, a fim de estabelecer conhecimentos prévios na estrutura cognitiva dos alunos, foi criado um conteúdo audiovisual para que os alunos se apropriassem das técnicas utilizadas em seus experimentos, a fim de estabelecer aporte teórico, bem como os materiais necessários para execução dos seus experimentos. Posteriormente, foi estruturado um roteiro sobre o procedimento experimental voltado a um assunto estudado na disciplina de Ciências, "Respiração celular: Fermentação alcoólica".

Recursos digitais e conteúdo audiovisual

Por conta da pandemia, houve a necessidade dos professores produzirem conteúdos audiovisuais devido à urgência de uma transposição didática significativa (Borba *et al*., 2020), uma vez que o ensino remoto se fez bastante oportuno e acessível em decorrência do cenário estabelecido. Com o objetivo de direcionar os alunos sobre os procedimentos experimentais a serem seguidos, reafirmando a interrelação entre ciência e tecnologia neste relato, foi produzido conteúdo audiovisual sobre "fermentação alcoólica" utilizando algumas ferramentas digitais (**Quadro 1**) de fácil de acesso, para que os alunos o tomassem como modelo para execução de seus próprios experimentos.

Quadro 1: Materiais utilizados para produção do audiovisual.

Aplicativos e dispositivos	Função
Aparelho celular	Registro do desenvolvimento do experimento de forma linear; Instalação de aplicativos de edição de vídeos.
Aplicativo de edição de conteúdo audiovisual *Kinemaster*	Edição do vídeo com registro do experimento.
Whatsapp	Ferramenta Digital de comunicação entre professor interlocutor (preceptor), residente e educandos com o objetivo de elucidação de dúvidas.

Fonte: Dos autores.

EXPERIMENTAÇÃO CIENTÍFICA: Fermentação alcoólica

A fim de tornar claro o processo de respiração celular, criou-se um experimento homônimo abordando a respiração celular por fermentação alcoólica, em que a proposta fundamental foi demonstrar como tal processo se dá a partir do microrganismo *Saccharomyces cerevisiae*, levedura utilizada na produção de bebidas e pães que, em contato com uma solução de glicose resulta nos principais fenômenos do processo de Respiração Celular, a saber: Glicólise, Ciclo de *Krebs* e Fosforilação Oxidativa. Essa forma de abordagem permitiu a reprodução do experimento em suas residências para eventuais questionamentos, planejamentos, escolha de evidências, explicações com base nas evidências e a comunicação dos resultados e suas hipóteses.

O experimento sobre Respiração Celular, foi desenvolvido a partir da utilização objetos de presentes no ambiente doméstico do educando, conforme o **Quadro 2**, garantindo autonomia aos estudantes para que pudessem participar ativamente do processo de construção de seus saberes. É importante salientar que os alunos foram orientados a obter supervisão de um adulto para o manuseio de possíveis objetos cortantes e/ou inflamáveis, tendo em vista que em detrimento da pandemia houve impossibilidade da assistência do residente e/ou professor(a) de Ciências de forma presencial.

Quadro 2: Objetos utilizados pelos alunos para a produção do experimento sobre Respiração celular.

Objeto	Quantidade
Garrafas pet	03 unidades
Bexiga	03 unidades
Fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*)	02 ou mais unidades (sachês)
Solução	
Açúcar	200 Miligramas (mg) ou duas xícaras de chá

Água filtrada	200 Mililitros (ml) ou duas xícaras de chá

Fonte: Dos autores.

A fermentação utilizando a levedura *Saccharomyces cerevisiae* é um processo anaeróbico que ocorre pela transformação de açúcares em álcool etílico (C2H6O), e dióxido de carbono (CO2), catalisado por enzimas. Como procedimento metodológico, foi solicitado aos alunos que seguissem os seguintes procedimentos:

- Preparar uma solução de água filtrada e açúcar em duas garrafas pet e colocar apenas água filtrada em uma das garrafas;
- Adicionar os sachês contendo o fermento biológico nas garrafas pet com solução de açúcar;
- Tampar as garrafas com as bexigas, para que a reação anaeróbia esteja em condições ideais;
- Aguardar cerca de 30 minutos até que a reação ocorra por completo.

Através interlocução dos próprios alunos, notou-se que os balões dos recipientes em que havia solução de açúcar e fermento biológico aumentaram seu volume, enquanto os balões em recipientes sem a mistura da solução com a levedura não ocorrerão liberação de gás carbônico e a bexiga permanecerá murcha.

O objetivo desse experimento é a produção de energia na forma de Adenosina Trifosfato (ATP), que será empregada nas funções fisiológicas e ainda para o crescimento e reprodução do microrganismo. O álcool etílico produzido constitui somente um subproduto de excreção desse processo, sendo este o que torna possível o crescimento de massas de pães quando estas estão sujeitas às condições ideais, entretanto, também age como inibidor de microrganismos competidores. Este é um experimento fácil, com materiais acessíveis e que pode ser realizado sem a necessidade de um laboratório com equipamentos caros e, mais do que isso, permite que os alunos aprendam assimilem o processo de fermentação alcoólica a partir de um exemplo que os mesmos participaram ativamente.

CONCLUSÕES

Durante a vigência do Programa Residência Pedagógica na instituição de ensino de aplicação do estágio, a Escola Estadual Gonçalves Dias, não houve momentos de contato direto com o corpo discente, devido às medidas de biossegurança adotadas pela escola seguindo as orientações dos decretos estaduais para a prevenção da COVID-19. Mesmo com essas dificuldades, foi possível desenvolver as atividades planejadas pelo professor preceptor, como a elaboração das apostilas e, em especial, a produção do audiovisual que colaborou

significativamente para a construção do aprendizado dos alunos sobre o tema Respiração celular.

Para a construção do conteúdo audiovisual como forma de indução para com a reprodução de conhecimento por parte dos alunos da instituição concedente das atividades pelo Programa Residência Pedagógica, priorizou-se o relato descritivo em paralelo a consulta de referenciais pedagógicos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para enquadramento de um conteúdo acessível, de acordo com suas capacidades cognitivas.

É importante ressaltar que durante a produção de apostilas e conteúdo audiovisual, os residentes do PRP foram auxiliados pelo professor preceptor do núcleo de Ciências, no qual pôde contribuir para a formação destes de forma substancial através de assessoria na produção dos conteúdos e do embasamento teórico para a validação científica do experimento, assegurando assim, uma linguagem acessível e utilização de materiais de fácil acesso por parte dos alunos, propondo que estes possam reproduzir o experimento com facilidade e segurança.

De acordo com o relato da docente à frente das turmas de Ciências do 6° ano do ensino fundamental da Escola Estadual Gonçalves Dias, o audiovisual produzido para a aula sobre Respiração celular surtiu um impacto muito positivo e significativo para os estudantes, pois esta ferramenta pedagógica era pouco utilizada nas aulas.

Dando continuidade, o Programa Residência Pedagógica contribuiu significativamente para a formação de futuros docentes, despertando o potencial de cada residente que se manteve em atividade no período compreendido entre novembro de 2021 e abril de 2022, proporcionando novas experiências que os levaram a compreender da importância do estudo da teoria aliada à prática. Além disso, a prática docente desenvolvida no programa permite que os residentes possam desenvolver o aprendizado dos alunos pautado nas vivências do seu cotidiano.

Por fim, muitas pesquisas corroboram com este relato quando afirmam que o audiovisual é um recurso educacional que favorece o processo de ensino-aprendizagem e, por conta disso, deve ser mais explorado pelos professores em sala de aula, pois podem ser associados a inúmeras metodologias ativas de aprendizagem promovendo um aprendizado mais atrativo e diferenciado aos alunos. Nesse sentido, sugerimos que seja incorporado a práxis pedagógica dos futuros educadores participantes do Programa Residência Pedagógica.

REFERÊNCIAS

BORBA, R. C. N.; TEIXEIRA, P. P.; FERNANDES, K. O. B.; BERTAGNA, M.; VALENÇA, C. R.; SOUZA, L. H. P. Percepções docentes e práticas de ensino de ciências e biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 1, p. 153-171, 2020.

BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a Substituição das Aulas Presenciais por Aulas em Meios Digitais Enquanto Durar a Situação de Pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 26 jan. 2021.

HODGES, C. et al. As Diferenças entre o Aprendizado Online e o Ensino Remoto de Emergência. **Revista da Escola**, Professor, Educação e Tecnologia, Recife, v. 2, p. 1-12, abr. 2020.

OLIVEIRA, D. N. S., et al. **Teaching perspectives on the use of TDIC in basic education in times of the COVID-19 pandemic**. 2020.

OMS, **Organização Mundial da Saúde**. Folha informativa COVID-19: escritório da OPAS e da OMS no Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/ pt/covid19>. Acesso em: 18 jan. 2021.

PACHECO, D. **A experimentação no ensino de ciências. Ciência & Ensino** (ISSN 1980-8631), v. 2, n. 1, 2006.