



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JORGE HENRIQUE OLIVEIRA SILVA

**“CIÊNCIAPP”: VÍDEOS INSTRUACIONAIS SOBRE PRODUÇÃO DE CONTEÚDO
DIGITAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

FORTALEZA

2023

JORGE HENRIQUE OLIVEIRA SILVA

“*CIÊNCIAPP*”: VÍDEOS INSTRUCCIONAIS SOBRE PRODUÇÃO DE CONTEÚDO
DIGITAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: ensino de biologia.

Orientadora: Prof. Dra. Raquel Crosara Maia Leite.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S58^{cc} Silva, Jorge Henrique Oliveira.
“Ciênciapp”: vídeos instrucionais sobre produção de conteúdo digital para o ensino de ciências e biologia
/ Jorge Henrique Oliveira Silva. – 2023.
67 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação,
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Raquel Crosara Maia Leite .

1. Biologia - Estudo e ensino. 2. Tecnologia educacional. 3. Mídia social na educação. 4. Ensino
audiovisual. 5. Formação continuada do professor. I. Título.

CDD 372

JORGE HENRIQUE OLIVEIRA SILVA

“*CIÊNCIAAPP*”: VÍDEOS INSTRUACIONAIS SOBRE A PRODUÇÃO DE MATERIAL
DIGITAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: ensino de biologia.

Aprovada em: 30/01/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Raquel Crosara Maia Leite (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Érika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Maria Danielle Araújo Mota
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, que revigora minhas forças quando estou necessitado e possibilita que eu trilhe novos caminhos.

À minha família, que sempre demonstra seu amor, carinho e cuidado para comigo, um afeto que me formou e jamais será esquecido.

À minha esposa, que compartilha comigo a vida, com suas vitórias e desafios, refletindo juntos sobre nossas ideias e metas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências E Matemática, em especial à Prof. Dr. Raquel Crosara Maia Leite, pela excelente orientação.

Às professoras participantes da banca examinadora, Érika Freitas Mota e Maria Danielle Araújo Mota, por cederem suas valiosas colaborações.

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências (GEPENCI), da UFC, que me oportunizou atividades de grande importância para consecução desta pesquisa.

Aos colegas de turma, que compartilharam um objetivo comum durante o curso e deram apoio quando podiam.

A todos os participantes da pesquisa, pois, mesmo que anonimamente, possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Escutai: Eis que o sementeiro saiu a semear. E ao semear, uma parte da semente caiu à beira do caminho, e vieram as aves e a comeram. Outra parte caiu em solo pedregoso e, não havendo terra bastante, nasceu logo, porque não havia terra profunda, mas, ao surgir o sol, queimou-se e, por não ter raiz, secou. Outra parte caiu entre os espinhos; os espinhos cresceram e a sufocaram, e não deu fruto. Outras caíram em terra boa e produziram fruto, subindo e se desenvolvendo, e uma produziu trinta, outra sessenta e outra cem. (BÍBLIA, 2021, p. 1764)

RESUMO

As tecnologias digitais oferecem oportunidades para o ensino de Biologia. O volume de informações disponíveis por meio da *internet* confere a possibilidade crescente de acesso ao conhecimento. As instituições de ensino e os professores precisam desempenhar o papel de guias para que os estudantes reconheçam a qualidade dos conteúdos encontrados durante a exploração das mídias digitais. A informatização atual exige constante atualização e reflexão sobre a integração adequada dos recursos digitais com a prática docente. Este trabalho visou auxiliar professores de Biologia que desejem produzir conteúdo digital. Teve como objetivo principal investigar se vídeos instrucionais podem contribuir para ampliar a utilização de recursos TDIC pelos professores de Ciências e Biologia. Para isso, foram disponibilizados vídeos instrucionais acerca de diferentes programas de criação de conteúdo por meio de um canal, nomeado *Ciênciapp*, em uma plataforma de vídeos: o *Youtube*. Todo o catálogo de vídeos esteve disponível publicamente em acesso aberto, tendo sido também exibido em três turmas de diferentes disciplinas com estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará. As contribuições do público-alvo atingido pela divulgação deste canal foram colhidas por meio de questionário disponível na descrição da postagem de cada vídeo. As respostas coletadas indicaram que os professores formados e estudantes em formação para a prática docente estão dispostos a utilizar os recursos digitais para a criação de atividades interativas para o ensino. Também apontaram que os vídeos carregam sugestões e esclarecem a respeito do uso dos programas adequadamente. Em contrapartida, o baixo número de visualizações dos vídeos e de participação espontânea no questionário pode ser originário de fatores como: forma de divulgação tomada pelos autores, entrega da sugestão de vídeos pela plataforma do *YouTube*, falta de associação com outro perfil em outra rede social com maior amplitude de público, competição dentro da própria plataforma com outros produtores de conteúdo da mesma área que tenham maior presença na rede social. Conclui-se que é preciso mais tempo e volume de produção de conteúdo, além de outras formas de divulgação dos vídeos, para ganhar abrangência e engajamento de público na plataforma. Propõe-se que os vídeos possam ser exibidos em espaços formais de formação de professores como instrumento capaz de revelar possibilidades a serem utilizadas nas práticas de ensino de biologia.

Palavras-chave: tecnologias digitais; produção de vídeos; ensino de biologia; formação continuada de professores.

ABSTRACT

Digital technologies offer opportunities for Biology teaching. The volume of information available through the internet confers the growing possibility of access to knowledge. Educational institutions and teachers need to play the role of guides so that students recognize the quality of the content found during the exploration of digital media. Current computerization requires constant updating and reflection on the proper integration of digital tools with teaching practice. This work aimed to help Biology teachers who wish to produce digital content. Its main objective was to investigate whether instructional videos can contribute to expanding the use of DICT resources by Science and Biology teachers. For this, instructional videos about different content creation programs were made available through a channel, named *Ciênciapp*, on a video platform: Youtube. The entire catalog of videos was publicly available in open access, having also been shown in three classes of different disciplines with undergraduate students in Biological Sciences at the Federal University of Ceará. The contributions of the target audience reached by the disclosure of this channel were collected through a questionnaire available in the description of each video post. The responses collected indicated that trained teachers and students in training for teaching practice are willing to use digital tools to create interactive activities for teaching. They also pointed out that the videos carry suggestions and clarify the use of programs properly. On the other hand, the low number of views of the videos and spontaneous participation in the questionnaire may originate from factors such as: form of disclosure taken by the authors, delivery of video suggestions by the YouTube platform, lack of association with another profile on another social network with a wider audience, competition within the platform itself with other content producers in the same area who have a greater presence on the social network. It is concluded that more time and volume of content production is needed, in addition to other forms of dissemination of videos, to gain coverage and audience engagement on the platform. It is proposed that the videos can be shown in formal teacher training spaces as an instrument capable of revealing possibilities to be used in Biology teaching practices.

Keywords: digital technologies; video production; science teaching; continuing teacher education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Janela do Youtube Studio apresentando as estatísticas do canal.....	40
Figura 2 – Tela inicial do questionário online esclarecendo os termos da pesquisa e solicitando o consentimento do participante.....	44
Figura 3 – Miniaturas dos vídeos do canal Ciênciapp no YouTube.....	47
Figura 4 – Quadro do vídeo sobre Lucidchart, expondo, durante a introdução, a sugestão de uso do aplicativo descrito nele.....	49
Figura 5 – Quadro do vídeo sobre Wordwall, expondo, durante a introdução, a sugestão de uso do aplicativo descrito nele.....	49
Figura 6 – Diagrama produzido no Lucidchart para compartilhamento no canal.....	50
Figura 7 – Caça-palavras produzido no Wordwall para compartilhamento no canal.....	50
Figura 8 – Publicações de divulgação nas redes sociais Instagram e WhatsApp.....	51
Gráfico 1 – Retenção relativa de público gerado pelo YouTube.....	55
Gráfico 2 – Origem de tráfego do canal Ciênciapp com destaque aos acessos por divulgação ativa.....	56
Gráfico 3 – Respostas em relação ao nível de dificuldade sentido pelo participante após finalizar o vídeo.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Interfaces existentes em TDIC.....	22
Quadro 2 – Estratégias didáticas online.....	23
Quadro 3 – Referências bibliográficas dos artigos selecionados no Periódicos Capes.....	27
Quadro 4 – Seleção de aplicativos e sugestão de uso para o ensino.....	37
Quadro 5 – Questionário de pesquisa do canal Ciênciapp.....	41
Quadro 6 – Enumeração das unidades de registro selecionadas.....	58
Quadro 7 – Categorização dos fatores de influência percebidos nas respostas dos participantes.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento de artigos na plataforma Periódicos Capes.....	26
Tabela 2 – Referências bibliográficas dos artigos selecionados no Periódicos Capes.....	27
Tabela 3 – Questionário de pesquisa do canal Ciênciapp.....	42
Tabela 4 – Lista de vídeos instrucionais presentes no canal.....	47
Tabela 5 – Estatísticas dos vídeos no canal Ciênciapp pelo YouTube Studio.....	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	RELAÇÃO ENTRE TDIC E EDUCAÇÃO: ANTES E AGORA.....	15
2.1	A importância da formação de professores para uso das TDIC.....	16
2.2	O perfil do docente digital.....	19
2.3	Possíveis interfaces e práticas pedagógicas para os educadores.....	21
2.4	Ações formativas para uso das TDIC no Ensino de Ciências e Biologia.....	25
3	ENSINO REMOTO EMERGENCIAL.....	30
4	A ESCOLHA DO VÍDEO NO YOUTUBE COMO PALCO DA PESQUISA.....	33
5	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	36
5.1	Seleção dos aplicativos.....	37
5.2	Gravação e edição dos vídeos instrucionais.....	38
5.3	Coleta de dados presentes no painel YouTube Studio.....	39
5.4	Dados colhidos pelo questionário Google Forms.....	40
6	PRODUTO EDUCACIONAL: O CANAL “CIÊNCIAPP”	46
6.1	Produção.....	46
6.2	Publicação.....	51
7	ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS.....	53
7.1	Estatísticas dos vídeos no YouTube.....	53
7.2	Respostas colhidas por meio do questionário online.....	53
8	CONCLUSÃO.....	62
	REFERÊNCIAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A popularização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) influenciam substancialmente o cenário educacional atual. Pessoas de diferentes faixas etárias usufruem dos benefícios que essas novas tecnologias podem proporcionar, mas especialmente os jovens em idade escolar são proeminentes usuários. São tanto consumidores quanto produtores de conteúdo ativos nas redes digitais, replicando e produzindo material que se propaga em grande velocidade (OLIVEIRA; PONTES; SANTANA, 2011). A falta de acesso às informações não é mais o principal problema do ensino, mas a criteriosidade daquilo que é divulgado e entendido como material educativo. O grande volume de produção de conteúdo digital atualmente exige um posicionamento das instituições de ensino e professores de servir como guias, ensinando aos estudantes a selecionarem e filtrarem o material disponível que chega até eles.

Mesmo que a instituição não tenha em seu espaço físico acesso à *internet*, as discussões surgidas no ambiente digital terão influência sobre a atividade em sala de aula. Os educandos carregam para dentro da sala de aula aquilo observado, e por vezes absorvido, através do uso de um *smartphone*, por exemplo. Observemos dados divulgados pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CETIC), por meio da pesquisa denominada TIC Domicílios 2021:

- 82% das residências do Brasil têm acesso a *internet*, sendo 83% em área urbana e 71% em zona rural (p. 62);
- na região Nordeste encontraremos o menor percentual em relação às outras regiões, com 77% dos domicílios com acesso à rede (p. 62);
- 90% dos brasileiros de 10 a 15 anos e 94% de 16 a 24 anos, faixa etária em idade escolar, são usuários regulares de *internet* (p. 67);
- 36% dos brasileiros de 10 a 15 anos e 32% de 16 a 24 anos tiveram conexão no espaço escolar, contra 98% em ambas as faixas etárias com a possibilidade de acessar em casa (p. 68);
- 72% dos brasileiros de 10 a 15 anos e 52% de 16 a 24 anos utilizaram o acesso à *internet* para realizar atividades escolares (p. 74).

Podemos ver com esses dados que, apesar de ainda estarmos abaixo de um ideal onde todos os brasileiros estejam conectados, e com dificuldades específicas da zona rural e na região Nordeste, temos um número expressivo de jovens que navegam nas redes, mas não na escola.

Paralelamente, a pesquisa TIC Educação 2021, também promovida pela CETIC, “tem como objetivo investigar o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas públicas e particulares brasileiras, de Ensinos Fundamental e Médio, com um enfoque no uso desses recursos por alunos e professores em atividades de ensino e de aprendizagem” (CETIC, 2021, p. 34). Os dados dessa pesquisa foram coletados no segundo semestre de 2021, durante o período de reabertura de algumas instituições de ensino, levando em consideração questões específicas relacionadas a pandemia de COVID-19 (CETIC, 2021). Destacamos dessa pesquisa as seguintes informações:

- 70% dos professores em escolas particulares e 58% em escolas públicas receberam acesso gratuito a aplicativos, plataformas e recursos educacionais digitais (p. 27);
- 68% reconheceram ter falta de habilidade para realizar atividades educacionais com os alunos com o uso de tecnologias digitais, sendo 65% de redes municipais, 74% de redes estaduais e 65% de escolas particulares (p. 59);
- em redes municipais e estaduais o percentual de professores que relataram que o número insuficiente de computadores por aluno dificulta muito o uso de tecnologias digitais foi de 82% para ambas, enquanto para particular foi de 49% (p. 69);
- sobre o uso de tecnologias digitais ser dificultado pela baixa velocidade de conexão à *Internet* os percentuais foram de 72% em redes municipais, 73% em redes estaduais e 54% em escolas particulares (p. 69);
- 59% dos professores de redes municipais, 61% de redes estaduais e 76% em escolas particulares afirmaram terem utilizado programas de computador ou aplicativos educacionais para preparação de aulas ou atividades para os alunos nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa (p. 74);
- 65% dos professores participaram de formação continuada nos 12 meses anteriores à realização da pesquisa, sendo 62% em escolas municipais, 69% em escolas estaduais e 66% em escolas particulares (p. 84);
- a respeito da forma de aprendizado e atualização sobre o uso do computador e da *internet*, vídeos ou tutoriais *online* foram o recurso para 91% em redes municipais, 95% em redes estaduais e 89% em particular (p. 86).

Essas informações esclarecem as principais dificuldades técnicas e formativas dos professores no uso das tecnologias digitais para o ensino tais como a possibilidade e qualidade de acesso à rede e dispositivos disponíveis, além do desconhecimento para selecionar e utilizar aplicativos capazes de auxiliá-los a cumprir seus objetivos de ensino. É

necessário que a conectividade das escolas seja aprimorada, em especial às de redes municipais e estaduais, para que os docentes possam utilizar apropriadamente os recursos digitais em suas aulas. Ainda mais, a formação continuada precisa ser reforçada para que a habilidade para o uso de tais recursos pedagogicamente seja desenvolvida. O destaque que os vídeos e tutoriais *online* apresentaram como meio para ocorrência dessa formação continuada expõe a promissora oportunidade que os autores deste trabalho buscaram alcançar.

O acesso à *internet*, facilitado pelo avanço da banda larga, passa a ser mais que uma possibilidade, transformando-se em uma necessidade comparável ao advento da eletricidade, por ter funções em diferentes sistemas que são úteis a nós (OLIVEIRA; PONTES; SANTANA, 2011, p. 114). Para as gerações atuais, a relação com a conexão digital é mais estreita, fazendo parte de sua natureza e forma de pensar, sendo entendidos pelo termo “nativos digitais”. Já aqueles que precisam aprender a dominar essas tecnologias de maneira mais tardia recebem o nome de “imigrantes digitais” (PRENSKY, 2001, p. 2).

O diferente nível de intimidade com os recursos digitais entre estudantes e professores pode fazer surgir um conflito, em que o docente precisa interpretar essa nova linguagem comunicacional para que possa atingir seus alunos e assim promover o aprendizado planejado. Caso este não seja o caminho adotado, logo pode se tornar um conflito e transformar-se em confronto, com recolhimento de aparelhos e fiscalização proibitiva. Podemos exemplificar esta perspectiva restritiva observando a lei Nº 14.146, de 25 de junho de 2008 do Governo do Estado do Ceará, que proíbe o uso de aparelhos de celular e similares durante horário de aulas. Apesar de ser discutível a força de aplicação desta lei após implementação de acesso Wi-Fi dentro das próprias escolas da rede estadual, sua existência apresenta como o celular e outras tecnologias digitais são vistas como fator de dificuldade para o ensino e não como instrumento que pode auxiliar a aprendizagem.

Será difícil manter uma postura restritiva que se distancie dos recursos digitais dado o avanço dessas tecnologias, cabendo refletir sobre suas qualidades e dificuldades na prática educativa. Reconhecendo os traços citados anteriormente, a questão da pesquisa levanta se a publicação de vídeos instrucionais sobre TDIC na plataforma *YouTube* é capaz de auxiliar professores a dominarem melhor esses recursos para utilizar no ensino de Ciências.

Neste ímpeto, temos como objetivo principal investigar as contribuições e limitações dos vídeos instrucionais para ampliar a utilização de recursos TDIC pelos professores de Ciências e Biologia. Além disso, tem-se como objetivos específicos:

a) elencar diferentes produtos digitais que servem como alternativas de criação de conteúdo aos professores;

b) produzir um conjunto de vídeos sobre os recursos digitais propondo a elaboração de material digital por professores de ciências;

c) analisar a receptibilidade dos vídeos por professores de Ciências e Biologia.

Os objetivos definidos neste trabalho encaminham-se para a elaboração de um produto educacional, sendo o conjunto de vídeos já citado anteriormente. O desenvolvimento de um produto educacional é um elemento obrigatório para aprovação no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), em nível de mestrado, cursado pelo autor. No presente volume está relatada a redação da dissertação, também havendo um volume específico para a apresentação e descrição do produto educacional.

O presente trabalho prossegue com um histórico do uso das TDIC para o ensino, assim como possibilidades e posturas que podem ser tomadas nesse caminho. Ao decorrer, relata a experiência pessoal do autor durante a combinação entre o momento do distanciamento social necessário devido a pandemia de COVID-19 e a adoção das tecnologias digitais para dar prosseguimento ao ensino por meio remoto. Conclui ao compartilhar a experiência de produção e publicação dos vídeos instrucionais, juntamente com uma avaliação sobre os comentários dos espectadores colhidos por meio de questionário *online*.

2 RELAÇÃO ENTRE TDIC E EDUCAÇÃO: ANTES E AGORA

Algumas das características das tecnologias atuais foram importadas de outras antecessoras que protagonizaram o mesmo papel informativo que atualmente a *internet* desempenha. Dessa maneira, é interessante explorar o histórico dessas mídias, que orbitam ao redor do termo Educação à Distância (EaD), no mundo e no Brasil.

A Educação a Distância (EaD) foi muito favorecida pelo desenvolvimento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Porém, o surgimento da EaD não dependeu do advento digital, existindo desde muito antes. A história da EaD no mundo e no Brasil segue passos bastante semelhantes, tendo suas primeiras notícias através do método de aulas por correspondência, de 1728 nos Estados Unidos (NUNES, 2009, p. 2). Já no Brasil, relata-se os aparecimentos de cursos profissionalizantes por correspondência um pouco antes de 1900 (ALVES, 2009, p.9). A fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, em 1923, com o objetivo de promover a educação popular, e as transmissões de rádio pela BBC para educação de adultos a partir de 1928, são pontos marcantes do avanço dos trabalhos em EaD (ALVES, 2009, p.9; NUNES, 2009, p. 3). Diversos são os países por todo o mundo que acolheram tecnologias emergentes em prol de oferecer oportunidades de estudos para um número maior de pessoas.

Focando a observação sobre o Brasil, o papel da TV educativa foi altamente promissor, com incentivos a partir da década de 1960. As emissoras de televisão brasileiras tiveram a obrigatoriedade de transmitirem programas educativos entre o período de 1967 até o início dos anos 90. Mesmo após esta liberação, que causou impacto negativo, houve a criação de programas bem-sucedidos, como os telecursos pela Fundação Roberto Marinho e se deu a manutenção de canais com conteúdo educacional, como TV Cultura, Canal Futura e TV Escola (ALVES, 2009, p. 10). No Ceará ocorreu a experiência do “Telensino”, durante cerca de 30 anos, a partir de 1974. Os técnicos da Secretaria de Educação do Estado consideravam o “Telensino” no Ceará como modalidade presencial, pois as videoaulas eram assistidas dentro de sala nas escolas públicas. No entanto, as videoaulas eram elaboradas por técnicos e transmitidas para as escolas do estado. A adoção deste foi criticada por ser considerada como forma de desvalorização do trabalho docente (FARIAS, 2001).

O uso das tecnologias não diz respeito apenas à promoção da modalidade de Educação à Distância, sendo também usadas presencialmente a bastante tempo. Bruzzi (2016) levantou um histórico a partir de instrumentos como o Horn-Book, uma espécie de impressos em madeira, existente desde 1650, e o Ferule, uma haste de ferro que servia como

indicador desde 1850 até 1870. Ambos também serviam para a aplicação de castigos físicos, embasando a aprendizagem em uma lógica punitiva. Outras ferramentas que antecederam e serviram de modelos para as posteriores e atuais, como projetores de filme que se transformaram em *data-show*, quadro-negro que se transformou em lousas digitais, mimeógrafos que viraram *scanners*. As tecnologias estão presentes nas escolas há pelo menos três séculos (BRUZZI, 2016, p. 479), sendo que nas últimas décadas foram convertidas para a modalidade digital. A relação entre as TDIC e o ensino escolar ainda é bastante recente e passa por implantação física nas salas de aula. Observando as experiências que tivemos com as inovações antecessoras, devemos compreender que assim como aquelas não foram a solução final para os problemas da educação estas de agora também não serão. “Não basta a tecnologia, é necessário uma formação adequada dos atores educacionais para que proporcionem as mudanças esperadas pela sociedade” (BRUZZI, 2016, p. 480).

Surge a necessidade de reformular as práticas educativas, não as abandonar. Continua sendo necessária a presença de professores que dominem o conhecimento com o qual lidam, conscientes de que as novas tecnologias exigem que deem um novo tratamento para essas informações. Inclusive, as TDIC não existem para abolir a aprendizagem presencial, como na escola, mas trazem novas possibilidades para o educando quando estiver dentro do espaço escolar, e que continue a aprendizagem quando estiver fora também.

Não se trata de fazer uma opção excludente. Não é a escola tecnológica que vai extinguir com a escola clássica. Pode-se mesclar o que se tem de bom numa e na outra e criar um novo patamar em qualidade de ensino. Levar para a escola convencional os avanços conseguidos na educação à distância. A ideia é que os dois tipos de educação, “virtual” e “presencial” convivam e supram as deficiências mútuas em uma só escola.” (COSTA JR., 2012, p.25)

Caso continuemos a insistir nas mesmas práticas tradicionalmente enraizadas na atividade docente, a história nos mostra que teremos os mesmos resultados que as outras tecnologias não digitais forneceram, apenas modificando a estética de uma sala de aula, enchendo-se de luzes e sons eletrônicos.

2.1 A importância da formação de professores para uso das TDIC

Os trabalhos que se classificam na linha de pesquisa sobre Tecnologias Digitais na Educação (TDIC) apontam para a necessidade de formar professores para melhor utilização das TDIC. A própria existência da linha de pesquisa em cursos, eventos e publicações, é sinal do interesse de diferentes instituições em dialogar sobre o tema e estimular a formação

de profissionais capacitados na produção e utilização de conteúdos referentes a esses recursos.

Lima e Loureiro (2015, p. 201) esclarecem que “para utilizar as tecnologias da informação, o professor não necessita ser um *expert* em informática nem um conhecedor de programação ou *designer* voltado à *web*”. Em seu trabalho apresentam que questões como a consciência da necessidade de usar a tecnologia, a falta de informação sobre uso e aplicações das TDIC e questões pessoais, como aversão às novas tecnologias, estão enquadrados como os principais problemas dos professores neste campo (LIMA; LOUREIRO, 2015, p. 202). Defendem que é preciso estabelecer uma nova compreensão da docência em uma sociedade tecnológica, propondo o termo Tecnodocência. Este termo é definido como

sendo a Integração entre TDICs e Docência com base epistemológica nos modelos interdisciplinares e transdisciplinares, por meio da utilização dos conhecimentos prévios dos docentes e discentes para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação (LIMA; LOUREIRO, 2019, p. 99).

Para se atingir essa nova compreensão propõem dez princípios norteadores (LIMA; LOUREIRO, 2019), sendo traçados como:

1. “o professor, neste processo, é também um aprendiz, modificando as relações de poder entre o tecnodocente e o discente, horizontalizando os tratamentos e estabelecendo relações de cooperação entre ambos” (p.100);
2. “o professor e o aluno devem ser parceiros, já que atuam conjuntamente na prática de ensino, aprendizagem e avaliação” (p. 100);
3. “o conhecimento deve ser construído e não apenas reproduzido de forma mecânica e estática” (p. 100);
4. “a valorização e a utilização dos conhecimentos prévios do aprendiz na construção do conhecimento a partir da relação estabelecida entre ensino, aprendizagem e avaliação” (p. 100);
5. “a base de integração dos conhecimentos deve estar pautada em modelos epistemológicos inter e transdisciplinares” (p. 100);
6. “As ações didáticas e metodológicas do professor necessitam de fundamento teórico para garantir a constituição da docência como um trabalho técnico, sistematizado, possível de ser estudado e ampliado” (p. 100);
7. “as técnicas e as metodologias utilizadas na Tecnodocência devem ser flexíveis” (p. 101);

8. “o aprendiz, seja ele professor ou aluno, deve ser um desenvolvedor de processos, produtos e conhecimentos” (p. 101);

9. “não só de utilizar as tecnologias digitais para a construção dos conhecimentos, mas, principalmente, de criticá-las no sentido de desenvolver novas tecnologias a partir das necessidades e experiências vivenciadas por professores e alunos” (p. 101);

10. “a Docência se transforma com a integração das TDICs, já que estas podem proporcionar novas ações pedagógicas, ampliando o escopo didático-metodológico do professor” (p. 101).

O trabalho desenvolvido pelo autor e descrito nesta dissertação não abarca todos estes princípios, mas se encaminha pautado sobre alguns deles, principalmente os 1º, 3º, 4º e 8º. Acreditamos que a adoção de uns possa estimular, com a prática frequente acompanhada da busca por aprofundamento de fundamentação, a assimilação de outros posteriormente.

A respeito de como se dá o desenvolvimento da aprendizagem e confiança no uso das TIC por alunos e professores, segundo o modelo da UNESCO (2002) são transcorridas quatro etapas: A primeira etapa é caracterizada por um primeiro contato e descobrimento de ferramentas digitais e suas funções básicas; a segunda etapa é marcada pela aprendizagem de como utilizar as ferramentas provenientes das TDIC nas disciplinas de estudo, com aplicações gerais ou particulares; a terceira etapa diz respeito do reconhecimento de quais ferramentas serão apropriadas nas diferentes situações de uso das TDIC para resolver uma tarefa e finalizar um projeto; por fim, na quarta etapa observamos a especialização em TDIC por alunos e professores como um objeto de estudo, aprofundando seus conhecimentos na criação e suporte dessas ferramentas, sendo uma etapa diferente das anteriores. Compreende-se que estas fases são naturais e necessárias para que o professor possa desenvolver a associação de sua prática docente às TIC, oferecer suportes através desse percurso ajuda a superar a ansiedade ou aversão que alguns profissionais podem apresentar.

As oficinas e palestras são as estratégias adotadas por parte das instituições de ensino que desejam que seu quadro de professores passe a adotar de maneira mais frequente as tecnologias digitais, sendo “o tipo de atividade de formação mais citada pelos professores que lecionavam em escolas particulares (44%)” em pesquisa realizada em 2021 (CETIC, 2021, p. 84). A empolgação que estes eventos causam nos docentes tem seus benefícios, geralmente observando a efervescência de ideias e diálogos entre os participantes, principalmente quando trabalham na mesma escola. Conforme o tempo passa, infelizmente, o ânimo de alguns diminui, e após realizar alguma aula ou projeto utilizando algum instrumento

digital, se retorna ao padrão anterior. Sem uma alimentação constante de formação continuada e um desenvolvimento perene da integração tecnológica com as práticas dos professores e com a instituição de ensino que estes façam parte é possível que observemos o uso das TDIC no ensino como o dia da aula “diferente”. Pode ser mais confortável ao professor agir sobre as mesmas estratégias estabelecidas em nossa prática conforme o passar do tempo. A interiorização da aula apresentada repetidas vezes torna o esforço menor por automatização. Afirmar que “antigamente os alunos não precisavam disso de computador” é prender-se ao perfil de uma geração de estudantes que não estão mais ao nosso alcance em sala de aula. Não cabe insistir exclusivamente e exaustivamente em um único método tradicional esperando que os estudantes se adequem a uma estrutura de aprendizado que não se relaciona com o cotidiano de todos.

2.2 O perfil do docente digital

Não é apenas a UNESCO que desenvolveu um modelo do que seriam as etapas de integralização das tecnologias com o trabalho escolar. Outros autores também fizeram trabalhos semelhantes, os quais podemos observar um entendimento do que é o perfil do docente digital.

Vieira e Azevedo (2017) realizam uma compilação dos modelos de diferentes autores sobre a implementação das TDIC no ambiente escolar. Todos os modelos apresentados no artigo são formados por diferentes fases, que se iniciam no menor nível de intimidade com as tecnologias até ao de maior. Existem semelhanças entre cada um deles, os quais nota-se um primeiro momento em que os professores pouco utilizam os recursos digitais, geralmente para execução de tarefas ocasionais, como envio de *e-mails* e preenchimento de documentos escolares, para outro em que os docentes utilizam as tecnologias como instrumentos facilitadores do ensino, podendo ser para exibição de material, criação de conteúdo ou assistência dos alunos durante as aulas, para que no ápice haja um entrelaçamento da atividade de aprendizagem com o uso das TDIC de forma a criar um vínculo natural. Evidentemente, a capacidade financeira dos professores e alunos e a estrutura das escolas são fatores que limitam ou possibilitam o avanço através destas etapas. Ao avançarem na vivência pela prática, surgirão atividades e projetos que enriquecerão as alternativas de trabalho. Não se espera que todos os professores se tornem técnicos em informática ou computação, mas que novas propostas criem um cenário mais comunicativo, ágil, interdisciplinar e agregador na construção do conhecimento. São discussões que aproximam os alunos entre si, os educadores

entre si e os educadores com os alunos, todos colaborando e compartilhando seus saberes sobre e por meio do uso das TDIC.

Busca-se, nesse sentido, para a formação do professor, uma proposta que possibilite sua alfabetização científica, tecnológica, filosófica e artística, por meio da reorientação dos saberes ensinados integrando-os à tecnologia, da superação das dificuldades dos professores em abstrair suas experiências e influências antepassadas que não estimulam a apropriação de ferramentas tecnológicas e que estão focados no domínio de conteúdos, da necessidade de tornar os saberes práticos ou aplicáveis na prática menos discursivos e construindo a percepção de mudanças na rotina das ações docentes e discentes impostas pela escola. (LOUREIRO; LIMA, 2019, p. 100)

Apesar de se presenciar uma tendência na conscientização do potencial que os meios digitais oferecem para a educação, existem traços que podem prejudicar o desenvolvimento dessa relação. Os prejuízos partem de atitudes extremadas a respeito da valorização das tecnologias no ensino.

Loureiro e Lima (2019) destacam duas posturas que ao serem tomadas pelos professores em relação às tecnologias digitais trazem prejuízos. Por um lado, encontram-se os “tecnóforos” que, resistentes à modernização das tecnologias, insistem em uma suposta qualidade superior em tudo aquilo que é tradicional. Quando estão em posição de administradores escolares, por vezes exigem dos docentes que “se atualizem”, mas que, na verdade, restringem-se em buscar gerar melhores resultados numericamente nas avaliações dos estudantes. Quando o professor realmente começa a integrar-se com as tecnologias e fornece aos seus alunos a personalização da aprendizagem com a presença constante das ferramentas digitais, as tensões aparecem. O progresso é gradual e existem obstáculos a serem vencidos, como conscientizar os jovens a utilizarem os recursos no sentido da aula que esteja ocorrendo, havendo o risco de estes estarem aproveitando o acesso para navegar por outros interesses, por exemplo as redes sociais. Os tecnóforos, vendo nesse desafio uma falha do projeto, tendem a abandonar o percurso e aumentar a rigidez. “Logo, a opção é a sanção, a proibição pura, simples, pautada no terror proporcionado pelas reprimendas e consequências. A punição ainda é uma prática largamente utilizada na escola contemporânea.” (LOUREIRO; LIMA, 2019, p. 88). O caminho para a superação deste entrave está no diálogo com os atores dentro do espaço institucional, sendo do corpo docente ou discente, que estejam em desafiar as dificuldades próprias desta vivência. Disso se deve buscar

estabelecer relações interdisciplinares entre seus colegas docentes, planejar coletivamente, não necessariamente com todo o grupo de professores, mas com alguns colegas que possam encontrar pontos de conexão entre os saberes e acrescentar a esta construção de conhecimentos a filosofia, a política e a sociologia. (LOUREIRO; LIMA, 2019, p. 91)

Por outro lado, encontram-se aqueles que sustentam uma supervalorização da temática, aparentando uma espécie de “fetichismo tecnológico”. Estes enxergam no uso dos eletrônicos e do acesso à *internet* como os verdadeiros “salvadores” de todos os problemas da educação. Cogitam que para cada desafio que exista no ambiente escolar existe uma ferramenta digital como solução. Centrados apenas na tecnologia e suas capacidades, acabam por deixar em segundo plano a discussão sobre a postura do professor e dos estudantes em um novo cenário que as TDIC oferecem para o ensino.

Saviani (2013) ao falar sobre uma concepção de mestrado em educação, trata do fator explorado aqui. Alguns profissionais assumem a posição de especialistas em educação por terem mergulhado profundamente em um aspecto “prático-técnico. Tendem a ver a educação como algo já constituído e em pleno funcionamento, distribuindo-se os seus agentes de acordo com tarefas específicas que exigem uma formação também específica como condição de eficiência” (SAVIANI, 2013, p. 116). Espera-se que o professor, como profissional do ensino, seja alguém que aprofunde seus conhecimentos acerca da educação, que seja um especialista naquilo que faz. Não se exige que todos tenham a titularidade de uma pós-graduação, que é o assunto do texto de Saviani, apesar de ser um ideal bastante oportuno, mas que todos os docentes trilhem um caminho de amadurecimento profissional. Não se entenda esta concepção como um limitador que selecione quem pode ou não atuar na educação, mas como uma meta a ser atingida.

Para mim, o verdadeiro especialista em educação será aquele que, tomando como centro e ponto de referência básico a educação enquanto fenômeno concreto (isto é, a educação considerada no modo próprio como ela se estabelece mediatizando as relações características de uma sociedade historicamente determinada), seja capaz de transitar com desenvoltura do plano teórico (avaliando, reelaborando e assimilando criticamente as contribuições das diferentes áreas do conhecimento) ao plano prático (elaborando, reformulando e criticando as técnicas de intervenção pedagógica) e vice-versa. (SAVIANI, 2013, p. 117)

2.3 Possíveis interfaces e práticas pedagógicas para os educadores

O preparo de professores para utilizarem tecnologias digitais para o ensino não se limita apenas ao entendimento do funcionamento das ferramentas. Aliado aos aspectos metodológicos, de utilização das ferramentas, as concepções de educação, ensino e aprendizagem também devem ser objeto de reflexão e de formação. “Embora existam ações de capacitação, muitos professores universitários não usam ou têm dificuldades em utilizar esses recursos no âmbito de sua prática pedagógica, por desconhecerem como aliar essas interfaces à sua prática de sala de aula” (MERCADO *et al*, 2012, p. 113). Este trecho, voltado

a professores universitários, pode ser ampliado para os professores em geral. No decorrer do mesmo texto são apresentadas diversas alternativas tanto de interfaces quanto de metodologias que podem ser empregadas. Apresenta-se nesta seção uma tabulação do que foi compilado por eles, o que não exclui nem supera a leitura integral desta referência, apenas sintetiza para contribuir com o trabalho em questão (QUADRO 1).

Quadro 1 – Interfaces existentes em TDIC

(continua)

Interface	Descrição	Exemplo
<i>Chat</i>	“Conferência online que envolve o envio de mensagens e respostas para outras pessoas, sendo uma comunicação em tempo real entre pessoas que estão em lugares distintos, conectadas, com o objetivo de discutir sobre os mesmos assuntos”	<i>WhatsApp;</i> <i>Facebook;</i> <i>Instagram;</i> <i>Telegram</i>
Fórum de discussão	“Interface de comunicação e socialização formada por quadros de diálogo em que se incluem mensagens que podem ser classificadas tematicamente”	<i>Twitter;</i> <i>Facebook</i>
Comunidades de aprendizagem	“São agregações culturais a partir de grupos de pessoas que se encontram e realizam atividades em comum na internet, que podem ser criadas e desenvolvidas” (PALLOFF; PRATT, 2004 <i>apud</i> MERCADO <i>et al</i> , 2012, p. 116)	<i>Facebook;</i> <i>Linkedin;</i> <i>Instagram;</i> <i>Twitter</i>
<i>Blog</i>	“Formato de publicação <i>online</i> caracterizado pela configuração cronológica inversa das entradas em que se recorre a conexões, notícias e opiniões de autoria majoritariamente individual, com um estilo informal e subjetivo”	<i>Wordpress;</i> <i>Blogspot</i>
Plataformas de vídeo	“Serviço <i>online</i> de vídeos que permite a qualquer um ver e compartilhar vídeos que foram carregados por usuários cadastrados”	<i>YouTube;</i> <i>Dailymotion</i>
Jogos online	“São interfaces educacionais, complexas e desafiadoras, que tornam a aprendizagem prazerosa e divertem enquanto motivam”	<i>Spore; Minecraft;</i> <i>SimCity</i>

Quadro 1 – Interfaces existentes em TDIC

(conclusão)

Interface	Descrição	Exemplo
Wiki e editores de textos coletivos	“Caracterizam-se não só pela abertura a múltiplas intervenções dos usuários, mas também por portabilidade, usabilidade, gratuidade, possibilidade de gerenciamento de produto e processo e relativização do espaço-tempo.”	<i>Wikipedia;</i> <i>Google Docs</i>
Videoconferências	“Tecnologia que permite que grupos distantes situados em dois ou mais lugares geograficamente diferentes se comuniquem “face-a-face”, através de sinais em áudio e vídeo, recriando, a distância, as condições de um encontro entre pessoas” (CRUZ; BARCIA, 2000, p. 2)	<i>Zoom;</i> <i>Google Meet</i>

Fonte: Adaptado de MERCADO *et al* (2012)

É importante perceber que existem produtos que já foram desenvolvidos intencionalmente para uma orientação pedagógica, como exemplo de alguns aplicativos que direcionam a aprendizagem de algum conteúdo ou idiomas. As demais ferramentas de criação, como *softwares* editores de texto, imagens, áudio e vídeo, exigem que o professor defina seus objetivos e perspectivas que orientarão o ensino por meio delas. Dessa forma, interface e metodologia serão selecionadas a fim de que possam estar a serviço de alcançar um propósito definido.

Quadro 2 – Estratégias didáticas *online*

(continua)

Metodologia	Descrição	Interfaces Sugeridas
Encontro online	“Discussão de um tema com um especialista da área. Necessita de preparação prévia das discussões que serão realizadas.”	<i>Chat;</i> Fórum; Videoconferência
Desafio colaborativo	“Alunos trabalham em torno de um desafio e no planejamento de soluções a um problema real da comunidade.”	<i>Chat;</i> Fórum; <i>Wiki;</i> <i>Blog</i>

Quadro 2 – Estratégias didáticas online

(continuação)

Metodologia	Descrição	Interfaces Sugeridas
Seminário virtual	“Tutor, aluno ou grupo de alunos apresentam questões para incentivar as discussões e criam regras para a moderação, observando os alunos para manter a direção das discussões e a veracidade das informações trocadas”	<i>Chat; Blog;</i> Fórum
Avaliação	“O professor e o tutor preparam uma série de perguntas e as inserem no ambiente do curso. Os participantes respondem e podem fazer observações sobre os comentários dos demais alunos, que podem contribuir simultaneamente.”	<i>Chat; Blog;</i> Fórum; Jogos <i>online</i>
Orientação e tutoria online	“O tutor responde e discute de forma imediata as questões apresentadas pelos alunos. Na reunião virtual, o professor disponibiliza um material abordando assuntos a serem discutidos na sessão de <i>chat</i> ou na videoconferência. Essas sessões também podem ser programadas para a realização das reuniões dos grupos ou para esclarecer dúvidas sobre conteúdos e exercícios.”	Fórum; <i>Chat;</i> Videoconferência
Pesquisa	“Com o resultado da pesquisa, os alunos montam uma seleção de <i>sites</i> com resumos sobre os conteúdos disponíveis e elaboram um relatório de pesquisa.”	Fórum; <i>Chat;</i> <i>Wiki; Blog;</i> Comunidades de aprendizagem
Estudo de Caso	“Situação-problema distribuída pelo moderador de forma aleatória: cada grupo deve se posicionar e defender seu ponto de vista com base no caso exposto.”	Fórum; <i>Chat;</i> <i>Wiki; Blog;</i> Comunidades de aprendizagem
Diário Virtual	“Um aluno por turma virtual se encarregará de escrever e administrar um diário no qual relata o que tem acontecido no ambiente, situações surgidas, conteúdos discutidos.”	<i>Blog;</i> Fórum; <i>Wiki</i>
Entrevista e histórias de vida	“Tutor e alunos, entrevistados, escrevem suas experiências na aula e suas trajetórias biográficas.”	<i>Blog;</i> Fórum; <i>Chat;</i> Videoconferência

Quadro 2 – Estratégias didáticas online

(conclusão)

Metodologia	Descrição	Interfaces Sugeridas
Histórias interativas	“Cada história se compõe de um capítulo por página. Ao final de cada capítulo, a história propõe opções para seguir adiante: conversar com o autor em tempo real, conversar com outros leitores, decidir sobre o futuro da trama, ilustrar a história.”	<i>Blog; Chat; Wiki;</i> Fórum
Caixa do Tesouro	“Trata-se de uma série de perguntas e uma lista de <i>sites</i> dos quais possam extrair-se ou inferir-se as respostas. Alguns incluem “uma grande pergunta” ao final, que requer que os alunos integrem os conhecimentos adquiridos no processo.”	<i>Jogos online</i>
WebQuest	“Uma investigação orientada na qual as informações com as quais os alunos interagem são originadas da internet. É um método no qual se utiliza a internet para a aprendizagem: através de uma questão-problema os alunos são induzidos à pesquisa e à solução de problemas.”	Construtor de WebQuest

Fonte: Adaptado de MERCADO *et al* (2012)**2.4 Ações formativas para uso das TDIC no Ensino de Ciências e Biologia**

O uso das TDIC para abrir novas possibilidades para o ensino é importante para os professores de todas as áreas, e podemos direcionar a nossa observação para os docentes de Ciências e Biologia. As propostas de familiarização destes profissionais com os recursos digitais possuem traços comuns aos dos outros e seus específicos. Devido a isso, encontram-se trabalhos que formulam ações que facilitem a apropriação das ferramentas de maneira mais satisfatória.

A partir de uma exploração realizada em janeiro de 2023 de trabalhos catalogados na plataforma de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos Capes) relativa aos últimos dez anos e escritos em português, utilizando descritores “Formação de Professores”, “Ensino de Ciências” e “Ensino de Biologia” como aqueles de caráter pedagógico e “Aplicativo” como o de caráter tecnológico, sendo

considerados 4 artigos que tratam especificamente de ações que objetivam a formação de professores para uso de alguma TDIC para o Ensino de Ciências e Biologia. Alguns filtros foram aplicados para se definir um recorte, sendo que apenas artigos escritos em português nos últimos dez anos fazem parte do retorno fornecido pela ferramenta de busca da plataforma.

Tabela 1 – Levantamento de artigos na plataforma Periódicos Capes

Descritores	Resultados	Artigos selecionados
Formação de Professores + Aplicativo	43	2
Ensino de Ciências + Aplicativo	111	4
Ensino de Biologia + Aplicativo	12	2

Fonte: elaborado pelo autor.

Houve artigos que surgiram mais de uma vez em diferentes combinações dos descritores colocados, por isso a soma do número de artigos selecionados em cada uma delas não condiz com o real número total.

Quadro 3 – Referências bibliográficas dos artigos selecionados no Periódicos Capes

(continua)

Formação de Professores + Aplicativo
I - SOUZA, André Henrique Silva; SALVADOR, Daniel Fábio. Escolhas tecnológicas na elaboração de planos de ensino por licenciandos em biologia. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 15, n. 2, 2022.
II - MACHADO, Elaine Ferreira <i>et al.</i> APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v.12, n. 1, 2019.
Ensino de Ciências + Aplicativo
II - MACHADO, Elaine Ferreira <i>et al.</i> APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 12, n. 1, 2019.
III - PAULA, Helder de Figueiredo <i>et al.</i> Fundamentos pedagógicos para o uso de simulações e laboratórios virtuais no ensino de ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , p. 75-103, 2017.

Quadro 3 – Referências bibliográficas dos artigos selecionados no Periódicos Capes

(conclusão)

Ensino de Ciências + Aplicativo
IV - DA SILVA, Silvio Luiz Rutz <i>et al.</i> Perfil tecnológico de acadêmicos de cursos de licenciatura das ciências da natureza. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 7, n. 3, 2014.
I - SOUZA, André Henrique Silva; SALVADOR, Daniel Fábio. Escolhas tecnológicas na elaboração de planos de ensino por licenciandos em biologia. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 15, n. 2, 2022.
Ensino de Biologia + Aplicativo
I - SOUZA, André Henrique Silva; SALVADOR, Daniel Fábio. Escolhas tecnológicas na elaboração de planos de ensino por licenciandos em biologia. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 15, n. 2, 2022.
IV - DA SILVA, Silvio Luiz Rutz <i>et al.</i> Perfil tecnológico de acadêmicos de cursos de licenciatura das ciências da natureza. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 7, n. 3, 2014.

Fonte: elaborado pelo autor.

Souza e Salvador (2022) procuram entender como estudantes de um curso de licenciatura e Ciências Biológicas utilizam ferramentas da *internet* para aprender e ensinar. Em sua investigação, percebe que a maioria deles leva em consideração principalmente tecnologias de editor de texto, *sites* para leitura ou resolução de questões, e programas de apresentação de *slides*. Segundo os autores, esse é um sinal de que os licenciandos se sentem mais confortáveis com o uso desses programas em sala de aula, mas também pode se acrescentar a perspectiva expositiva de conteúdos que essas tecnologias são utilizadas.

Machado *et al.* (2019) compartilham experiências significativas do uso do *App Inventor* para o ensino de Ciências. O aplicativo permite a criação de outros aplicativos de modo facilitado para aqueles que não conhecem programação profundamente. Por meio da publicação de seu trabalho buscam que o programa passe a ser mais utilizado por docentes da área de Ciências da Natureza ao destacarem suas potencialidades. Concluem considerando promover cursos de capacitação para a utilização do aplicativo.

Paula *et al.* (2017) apontam para o uso de simulações e laboratórios virtuais como opção interessante de ferramenta para o ensino. Ao apresentar as potencialidade e limites desses recursos, além de exemplificarem práticas, acreditam que assim podem estimular os

professores a buscarem conhecer melhor sobre eles e ampliar o protagonismo dos estudantes favorecendo situações em que se ponham como questionadores.

Da Silva *et al.* (2014) compreendem as redes sociais como uma opção de ferramenta para a educação. Sendo assim, buscaram entender qual era o perfil tecnológico dos graduandos em quatro diferentes cursos, incluindo Biologia. Afirmam que o baixo uso das redes sociais, por parte dos graduandos, em suas atividades de aprendizagem é um sinal que possivelmente os cursos que eles estavam inseridos não consideraram o potencial desse tipo de tecnologia. Para além do que foi escrito pelos autores, podemos presumir que quando esses acadêmicos se tornarem docentes precisarão superar essa concepção caso procurem desenvolver práticas educativas por meio das redes ou, se não superarem, excluïrem essa alternativa.

Além dos artigos que orientam práticas formativas para o uso de tecnologias digitais para o ensino de Ciências e Biologia, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), da Universidade Federal do Ceará (UFC), por meio de sua linha de pesquisa sobre Tecnologias digitais no ensino de Ciências e Matemática também gera uma série de trabalhos e produtos educacionais que podem auxiliar o trabalho docente. Inclusive, este trabalho foi produzido pela possibilidade que este programa deu a mim como autor. São 44 dissertações inseridas no contexto das novas tecnologias, de 2010 a 2022, direcionando-se a questões do ensino de Biologia, Física, Química e Matemática. Uma das dissertações no ENCIMA foi a de Gomes (2018), em que trata da formação de professores de Biologia para uso das TDIC em sua atividade de ensino. Essa dissertação se destaca por compartilhar da temática aqui trabalhada e se assemelhar em seus objetivos.

Ao questionar-se quais tecnologias e as formas de uso por parte de professores de Biologia em uma escola particular, objetiva analisar as percepções que estes têm a respeito do assunto além de elaborara um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), a fim de permitir que os docentes compartilhem experiências como meio formativo. Realizando entrevistas, conseguiu perceber nas falas alguns traços comuns, que agrupou em categorias. Uma delas referente diretamente as “TIC no Ensino de Biologia”, a qual os entrevistados citaram vários recursos que utilizam em sua prática de ensino, como *Datashow*, *tablet*, *notebook*, lousa digital etc., e a outra referente as “Necessidades, realidades e perspectivas para o uso das TICs no Ensino de Biologia do Ensino Médio”, em que se registrou como as TDIC são utilizadas, assim como os motivos para aproximações e afastamentos em relação ao uso (GOMES, 2018).

A principal questão levantada no texto é o papel da formação, inicial e continuada,

dos professores para utilizarem as tecnologias digitais para o ensino de maneira pedagógica. Gomes (2018, p. 76) propõe a adoção das metodologias ativas, meios os quais “colocam o aluno como protagonista, ou seja, em atividades interativas com outros alunos, aprendendo e se desenvolvendo de modo colaborativo” (CAMARGO, 2018, p.15), como estratégia necessária para um bom trabalho com as TDIC.

Fica evidente a necessidade desses professores em relação à formação continuada específica para que eles possam utilizar tecnologias digitais de modo pedagógico e assim intervenham a partir do uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem de Biologia de modo mais pertinente. (GOMES, 2018, p. 77)

A partir deste recorte da literatura podemos perceber algumas necessidades exigidas para que a tendência crescente do uso das TDIC se concretize em sua assimilação com a prática de ensino dos professores. O oferecimento de um material que sirva de guia para iniciar a produção desejada por parte dos docentes; não apenas através de seus computadores pessoais, mas também que esteja presente infraestrutura escolar; utilizando de um espaço onde possam compartilhar experiências, comunicar-se entre si; valorizando a ludicidade e protagonismo do educando para aprendizagem; reconhecendo as ferramentas apropriadas para cada estratégia planejada para a aula.

3 ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

A idealização e elaboração de parte deste trabalho foi anterior ao período de pandemia. As discussões sobre a formação continuada de professores para o uso das TDIC no ensino tornaram-se mais relevantes devido o contexto atual de continuidade do ensino, que outrora ocorria em sala de aula, agora pela *internet*. O que vivemos em 2020 e 2021 não pode ser confundido com “EaD”. Por causa da pandemia de COVID-19, os professores trocaram a sala de aula pela sala de casa para poderem continuar seus trabalhos. Não houve planejamento, por vezes nem mesmo algum suporte, das instituições de ensino para promover que professores mantivessem suas aulas através da *internet*. Usar o termo “EaD” como termo para descrever a estratégia emergencial de ensino durante distanciamento pode ser encarado como uma deturpação do que foi construído a respeito do tema. Porém a realidade prática nos mostra docentes afastados de seus alunos sendo exigidos a manterem as aulas através das mídias digitais. Por isso o termo “ensino remoto” para designa apropriadamente a prática no período pandêmico.

O ensino remoto, devido à pandemia da COVID-19, está sendo aplicado como forma emergencial, para dar conta de uma situação até então inesperada, ou seja, os Projetos Pedagógicos das Instituições de Ensino e de seus respectivos cursos não foram construídos para dar conta da modalidade de EaD, a fim de estruturar o currículo e os processos de ensino e de aprendizagem nesta modalidade diferenciada. Desta forma, os professores estão apenas utilizando as TICs como meio, mantendo as mesmas metodologias de ensino utilizadas no ensino presencial, baseadas, quase que em sua totalidade, na transmissão de conhecimentos, por meio de aulas expositivas e exercícios para fixação do conteúdo. (SILVEIRA *et al.*, 2020, p. 38)

Apresentamos relato a partir de nossa vivência como professor, durante o período do distanciamento social como professor de Ciências e Biologia em dois colégios particulares e outros dois públicos estaduais em Fortaleza, a fim de ilustrar a situação vivenciada pelos docentes neste período. Em um dos colégios particulares a manutenção dos serviços fez surgir a exigência da gravação de videoaulas, oferecidas através de *links* das postagens dessas no *YouTube*, estabelecendo um contato assíncrono. Dessa forma, aqueles que tinham recursos e conhecimento para produzirem seus vídeos em casa, usando *smartphone*, computador, *notebook* e serviço de *internet* pessoais, ficaram em casa. Já outros que não tivessem tais condições tiveram que se deslocar para o colégio e gravarem suas aulas em estúdio improvisado em uma sala de aula. No outro colégio, foi montado uma grade de horários para videoconferências através do *Google Meet*, assumindo que o contato síncrono evoca alguma aparência com as aulas presenciais. Isso exigiu dos professores e dos responsáveis pelos alunos que tivessem uma conexão de qualidade, capaz de evitar atrasos e quedas. Além disso,

o ambiente domiciliar dos envolvidos teve que ser adaptado para que não houvesse interferências durante as aulas, como o som de outros moradores ou de vizinhos, até mesmo de iluminação e de cenário. Da mesma forma como no outro colégio, quem não dispusesse de tais recursos precisaria ir ao colégio para ministrar suas aulas remotas.

Particularmente, o período mais desafiador foi durante a liberação de percentuais das turmas de ensino fundamental e médio para retorno ao presencial, o que se deu a partir da regulação por decretos do Governo do Estado do Ceará, entre os dias 20 de setembro de 2020 a 4 de março de 2021 e entre 24 de abril a 18 de setembro do mesmo ano¹. Durante as aulas era preciso permanecer sentado em frente ao dispositivo para atender as necessidades dos estudantes que estavam assistindo em casa enquanto também era necessário orientar aqueles que estavam dentro da sala de aula. A atenção estava dividida entre atender as dúvidas enquanto se mantinha a distância entre os alunos presentes em sala, estar atento às perguntas na aba de bate-papo da videoconferência e verificar a qualidade da transmissão para exibição do material preparado para a aula. Ambos colégios particulares adotaram esse modelo até a completa liberação presencial.

Nas escolas públicas também foi aplicada a opção pelas videoconferências, porém turmas diferentes foram agrupadas em um mesmo horário porque o número de participantes era menor que o de matriculados. Elaborávamos atividades complementares para compartilhar com os estudantes, principalmente visando manter algum vínculo com aqueles que não estavam acompanhando as aulas no momento dos encontros.

Diferentes reportagens e pesquisas, em todo o Brasil, têm relatado as dificuldades dos professores para desenvolverem as atividades a distância, além do fato de que o volume de atividades tornou-se maior. Outra constatação é de que os professores não estão seguindo um modelo padronizado, ou seja, algumas instituições não definem quais ferramentas devem ser aplicadas, nem mesmo como devem ser aplicadas. (SILVEIRA *et al.*, 2020, p. 36)

Tais mudanças aconteceram fora de uma formação anterior e da disposição de profissionais que se sentiam acostumados trabalhando na modalidade presencial. Assim, logo surgiram relatos sobre o desconforto sofrido nesse período.

O Instituto Península (2022) realizou uma pesquisa intitulada “Retratos da

¹ DECRETO Nº 33.742, de 20 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.sedet.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/15/2020/04/Decreto-33.742-20-de-setembro.pdf>.

DECRETO Nº 33.965, de 04 de março de 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/DO20210304p01.pdf>.

DECRETO Nº 34.043, de 24 de abril de 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/DO20210424p01.pdf>.

DECRETO Nº 34.254, de 18 de setembro de 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/DECRETO-No34.254-de-18-de-setembro-de-2021.pdf>.

educação pós pandemia”, objetivando entender os efeitos da pandemia sobre a educação brasileira. No relatório da pesquisa nos é apresentado, dentre outras informações, que: 48% dos professores desejam formação continuada para o uso de tecnologias para o ensino; 45% acreditam que usar metodologias ativas de aprendizagem é uma estratégia para aumentar a motivação e aprendizagem dos alunos, sendo que 55% acreditam que a tecnologia deve ser utilizada nas escolas para apoiar o uso de diferentes metodologias de ensino e aprendizagem. Porém, a mesma pesquisa apresenta que: 60% dos professores têm se sentido “sobrecarregados” e 46% se sentido “ansiosos”, enquanto “calmos” e “felizes” receberam 9%; 62% dos professores gostariam de receber apoio psicológico e emocional, 59% orientação e recursos para dar suporte emocional e aumentar o engajamento dos alunos; além disso 88% avaliam que o aprendizado dos alunos para o período letivo seja abaixo do esperado (INSTITUTO PENÍNSULA, 2022).

Enxergar de maneira entusiástica a implantação das tecnologias digitais no ensino durante a pandemia pode ser considerada, no mínimo, pouco empático ao observarmos que este crescimento é acompanhado de um momento traumático para os professores. O uso das TDIC repentinamente por tantos docentes não nasce do desejo de aprimorar seus trabalhos, mas de uma dramática necessidade de continuarem com seu emprego e renda. Isso pode trazer prejuízos sobre a percepção adequada dos potenciais benefícios que desejamos alcançar a partir do uso das TDIC para o ensino.

A apresentação desses dados somados às dificuldades vivenciadas e compartilhadas neste trabalho pelo autor reforça a necessidade de realização da proposta de vídeos instrucionais que possam auxiliar os docentes a terem mais conhecimentos sobre as TDIC e aplicativos como suporte para o ensino de Ciências e Biologia.

4 A ESCOLHA DO VÍDEO NO YOUTUBE COMO PALCO DA PESQUISA

O *YouTube* é conhecido por agregar diversos estilos de produções audiovisuais, como música, jogos, filmes, notícias e material educativo. Nesse espaço, o usuário pode ir diretamente ao vídeo de seu interesse ou ficar navegando através dos recomendados pelo algoritmo do próprio *site*. Não é o único agregador de vídeos da *web*, mas tem expressivo número de usuários, alcançando a marca de 138 milhões no Brasil em 2022 (DATAREPORTAL, 2022).

Os produtores de conteúdo são proprietários de canais, e pode-se encontrar vários com teor educacional. Os canais desenvolvem-se de modo que ganham inscritos, onde os usuários que possuem contas registradas no site poderão ser sempre notificados sobre novos vídeos lançados e outras atividades de seus canais preferidos. O retorno em número de acessos ao *YouTube* traz interesses comerciais que motivam a manutenção e estímulo da plataforma para o crescimento desta iniciativa. Por exemplo, a Fundação Lemann e o Google criaram uma plataforma exclusiva para produtores desse tipo de conteúdo chamada *YouTube Edu*. Reúnem, através de curadoria própria, alguns dos expoentes de principal abrangência no *site*. Alguns canais que figuram o *YouTube Edu* são bastante populares, possuindo um grande número de inscritos. Ao consultarmos a plataforma, podemos citar como exemplo o canal *Manual do Mundo*, que possui mais de 17 milhões de inscritos até o momento da elaboração deste trabalho. Em seus vídeos são apresentadas várias práticas que envolvem conhecimentos de física, química e biologia, explicando como os projetos desenvolvidos funcionam e podem ser reproduzidos por quem tiver interesse. Também existe o canal *Nerdologia*, possuidor de mais de 3 milhões de inscritos. Gerado a partir de um canal associado que trata de entretenimento e cultura, o canal *Jovem Nerd*, o *Nerdologia* usa de temáticas que estejam em alta relevância ou que sejam de amplo conhecimento oriundo de material de entretenimento, como filmes, jogos digitais e de tabuleiro, revistas em quadrinhos, livros, séries e músicas. Para completar os exemplos, o canal *Descomplica*, com também mais de 4 milhões de inscritos, reúne diferentes professores para apresentarem aulas voltadas ao público que busca preparar-se para o vestibular. É curioso perceber que a grande maioria de seus vídeos possuem uma abordagem de aula expositiva, bastante comum na prática docente. Esses três canais pertencentes ao *YouTube Edu* nos mostram que as abordagens de ensino podem ser variadas e o público possui necessidades diferenciadas.²

² Links no YouTube dos canais citados - Manual do Mundo: <https://www.youtube.com/@manualdomundo>, Nerdologia: <https://www.youtube.com/@nerdologia>, Descomplica: <https://www.youtube.com/@descomplica>

Por entender que o vídeo hoje tem a função de associar a maneira motivadora e instigante da televisão e a tentativa de se aproximar da realidade na qual o aluno está inserido, Cordeiro (2007) considera importante refletir sobre suas potencialidades e usos na educação. Vídeos podem ser utilizados tanto para enriquecer aulas presenciais quanto em Educação a Distância (EaD). Os professores podem produzir vídeos, assim como os próprios alunos, como atividades de criação (MATTAR, 2009).

Ter a chance de observar fenômenos que para serem replicados seriam difíceis de custear pelas escolas torna a experiência da divulgação de vídeos muito promissora. Supera também o fato de que práticas realizadas em turmas escolares atingem um número restrito e necessitam da manutenção de uma disciplina que pode influenciar negativamente no procedimento da prática. Certamente observar um fenômeno presencialmente traz muito mais sensações, o que é importante para a compreensão integral do que é testemunhado. Porém, para estudantes que nunca teriam tal oportunidade, a ferramenta de vídeo contorna esta dificuldade. Para professores, visualizarem a prévia de uma prática pode prepará-los melhor para realizá-la com seus alunos e planejar os resultados esperados. As diferentes estratégias no uso dos vídeos pelos professores possibilitam uma variação de objetivos na aprendizagem.

Cordeiro (2007) apresenta algumas modalidades de vídeo e suas funções a fim de proporcionar mais possibilidades para o processo educativo e alcance dos objetivos propostos. São elas:

- a. Videolição: “Considerada como uma aula expositiva utilizada de forma exaustiva sobre determinado tema.” (p. 39).
- b. Videoprocessos ou vídeo interativo: “Experimentos audiovisuais produzidos por alunos para posteriormente fazer uma análise e uma nova produção.” (p. 39).
- c. Vídeo como função informativa: “É utilizado quando se tem como objetivo principal a demonstração da realidade, assim como os seus atributos de máxima objetividade e de cópia exata da realidade.” (p. 40).
- d. Vídeo como função motivadora: “A imagem midiática tenta demonstrar que, mais do que que a palavra, ela pode provocar afeto e emoções através de suas imagens.” (p. 40).
- e. Vídeo como função investigativa: “O vídeo investigativo tem sua função muito próxima com a função informativa, com um caráter diferencial que é o de pesquisar de forma mais efetiva o fenômeno no qual objetivamente o autor tenha a intenção.” (p. 40).
- f. Vídeo-reportagem: “Existem vários tipos de reportagem, como, por exemplo, a improvisada, a conduzida e a documental.” (p. 40).

g. Videoentrevista: “É utilizada para resgatar depoimentos de especialistas, de determinado tema, podendo ser inclusive editada.” (p. 40).

h. Vídeo de opinião: “É utilizado para apresentar ideias ou para apurar fatos de determinados assuntos, envolvendo vários atores que tenham conhecimento sobre um mesmo tema.” (p. 40).

f. Mesa-redonda ou debate: “É utilizado para suscitar opiniões sobre temas predefinidos com a confrontação de ideias entre os participantes.” (p. 41).

A seção a seguir descreve a metodologia da pesquisa, inclusive como foram selecionados os aplicativos e elaborados os vídeos que fazem parte do canal *Ciênciapp*. O presente trabalho não se restringiu a conteúdos específicos de Ciências e Biologia, voltando assim seu enfoque sobre a preparação metodológica, a instrução sobre a utilização de recursos digitais para o ensino dessas disciplinas.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa com suporte em aspectos quantitativos. Reconhecemos que

é importante compreendermos a utilização desses diferentes métodos de pesquisas, como caminhos que nos proporcionam a visão de um leque de possibilidades investigativas, sobretudo, pelo fato da educação ter, entre outros, o ser humano como objeto de pesquisa. (FERREIRA, 2015, p. 114)

Exploramos essas duas vertentes considerando que os dados fornecem informações de diferentes aspectos que são complementares e relacionados com o objetivo principal deste trabalho. Ferreira (2015) trata dos aspectos dos métodos científicos de investigação qualitativos e quantitativos apresentando as concepções históricas das abordagens desses meios nas ciências sociais pelos pesquisadores dessa área. Para além de buscar definir qual abordagem é superior a outra para o entendimento da realidade humana, o autor defende que a combinação das metodologias é benéfica para a investigação no campo da educação. Afirma ainda que “o concerto dessas abordagens, garante uma complementariedade necessária neste intenso e persistente trabalho de análise do objeto de estudo” (FERREIRA, 2015, p. 119).

A maior parte dos dados de ordem quantitativa presentes neste trabalho foram provenientes da própria plataforma do *YouTube*. Enquanto isso, os dados de ordem qualitativa foram angariados da aplicação de um questionário *online* com perguntas discursivas e objetivas que está apresentado completamente mais a frente neste trabalho.

O tratamento das respostas para as perguntas discursivas seguiu os princípios da Análise de Conteúdo definidos por Bardin (1979, p. 42 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2003, p. 3) como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

O método da Análise de Conteúdo decorre sobre algumas etapas. Inicialmente, é necessário a organização do material de trabalho, podendo ser promovida pelo auxílio de programas de computador, o que foi facilitado neste trabalho pelo suporte das ferramentas do *Google Forms*. A definição das unidades de registro foi desenvolvida conforme as respostas escritas nas perguntas discursivas do formulário dadas pelos participantes que exprimiam a

recepção, positiva ou negativa, por parte deles. Essas unidades de registro foram ordenadas segundo suas frequências para serem categorizadas de modo a orientar a análise e elucidar as inferências levantadas (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

5.1 Seleção dos aplicativos

Os aplicativos que foram selecionados para serem apresentados no canal seguiram embasamento nas sugestões de Camargo (2018) e da vivência dos pesquisadores. O cotidiano da prática pedagógica elucidada necessidades das quais os programas podem “proporcionar diferentes possibilidades de trabalho pedagógico de modo significativo” (CAMARGO, 2018, p. 28). Dessa maneira, todos os aplicativos escolhidos já foram utilizados pelo pesquisador com turmas de ensino básico durante aulas de Ciências e Biologia.

Quadro 4 – Seleção de aplicativos e sugestão de uso para o ensino

Aplicativo selecionado	Sugestão de uso
<i>Lucidchart</i>	Criação de mapa mental digital
<i>Canva</i>	Confecção de infográfico
<i>Wordwall</i>	Elaboração de um caça-palavras
<i>Quizizz</i>	Criação de jogo de perguntas e respostas
<i>Anchor</i>	Produção de um <i>podcast</i>
<i>Capcut</i>	Edição de videoaulas

Fonte: elaborado pelo autor.

A fim de uma melhor compreensão das funcionalidades dos programas selecionados, cada um é caracterizado a seguir:

Lucidchart: Lançado em 2010, é um aplicativo de diagramação que permite a construção de fluxogramas *online* e compartilhamento com outros usuários para que possam colaborar sobre o mesmo trabalho, inclusive de maneira síncrona (LUCID, 2022).

Canva: Lançado em 2013, é uma ferramenta online para criação de apresentações em diferentes formatos, como vídeos, pôsteres, infográficos e outros, oferecendo diferentes modelos prontos e também capaz de compartilhar com outros usuários para o trabalho síncrono (CANVA, 2022).

Wordwall: Plataforma *online* para criação de atividades interativas com abordagem gamificada, podendo ser aplicadas digitalmente ou impressas. Dentre as

possibilidades estão criação de questionário, palavras-cruzadas, caça-palavras, jogo da memória, embaralhar frases, entre outros. Para além da criação, as atividades compartilhadas publicamente por outros professores estão disponíveis para aplicação por outros usuários. Outra possibilidade interessante é a alternância de modelos, podendo uma mesma atividade ser aplicada como caça-palavras e palavras-cruzadas sem a necessidade de confeccioná-la novamente (WORDWALL, 2022).

Quizizz: Fundado em 2015, a plataforma permite a criação de questionários gamificados, possibilitando serem aplicados aos estudantes juntamente com apresentações, tanto de modo síncrono como assíncrono. Oferece, por exemplo, a criação de perguntas de múltipla escolha, dissertativas, completar uma frase ou desenho. Também pode ser utilizado alguma atividade ou importar alguma pergunta de outra produção que tenha sido deixada pública na plataforma. A exibição de uma tabela de classificação pela pontuação de cada participante estimula a competitividade. Para concluir, relatórios são disponibilizados ao final da aplicação que indicam o desempenho da turma em relação a cada pergunta (QUIZIZZ, 2022).

Anchor: Plataforma de hospedagem, distribuição e criação de *podcasts* da empresa *Spotify*, sendo possível a gravação e edição diretamente *online* nos recursos da plataforma, facilitando a produção para quem é iniciante neste tipo de comunicação. Disponível para computadores e *smartphones* (ANCHOR, 2022).

CapCut: Disponível para *smartphones*, instalação no sistema operacional *Windows* ou para uso no navegador do computador, possibilita a edição de vídeos com a proposta de ser simples de utilizar, mas capaz de oferecer também efeitos mais avançados. Como não apresenta marca d'água sobre o vídeo editado, limita o uso de alguns recursos para uma assinatura paga (CAPCUT, 2022).

Reconhecemos que outros aplicativos podem ser utilizados para a mesma função proposta nos vídeos e que suas atualizações podem mudar as preferências de escolha entre um ou outro deles dependendo da finalidade de ensino. Por isso, lembramos que “essas novas tecnologias digitais precisam ser utilizadas de maneira criativa e também crítica, buscando adequar seus usos aos conteúdos necessários” (CAMARGO, 2018, p. 28).

5.2 Gravação e edição dos vídeos instrucionais

Os vídeos foram gravados na própria residência do pesquisador, dependendo de equipamentos próprios. Apesar da limitação técnica, essa experiência foi compreendida como

uma oportunidade de perceber e compartilhar possibilidades e desafios que podem ser vivenciados por outros professores que desejem produzir vídeos ou orientar seus alunos para isso. Inclusive, um dos vídeos do canal trata especificamente desta possibilidade.

A estrutura dos vídeos foi definida como: uma introdução na qual o pesquisador apresenta uma sugestão de produção com um aplicativo; uma vinheta, produzida no aplicativo *Canva*, um dos tratados na coletânea do canal; a porção principal, exibindo uma gravação de tela, feita com o programa *OBS Studio*³, com os passos desempenhados para realização da sugestão inicial.

A união dos segmentos e retirada de trechos com erros de gravação ou prolongamentos gerados pelo processamento do programa para a exportação do conteúdo produzido nele foram realizadas por meio do programa de edição de vídeos gratuito *Davinci Resolve 18*⁴. Apenas o vídeo que trata sobre edição de videoaulas foi feito sua edição em outro aplicativo, o *CapCut*.

5.3 Coleta de dados presentes no painel *YouTube Studio*

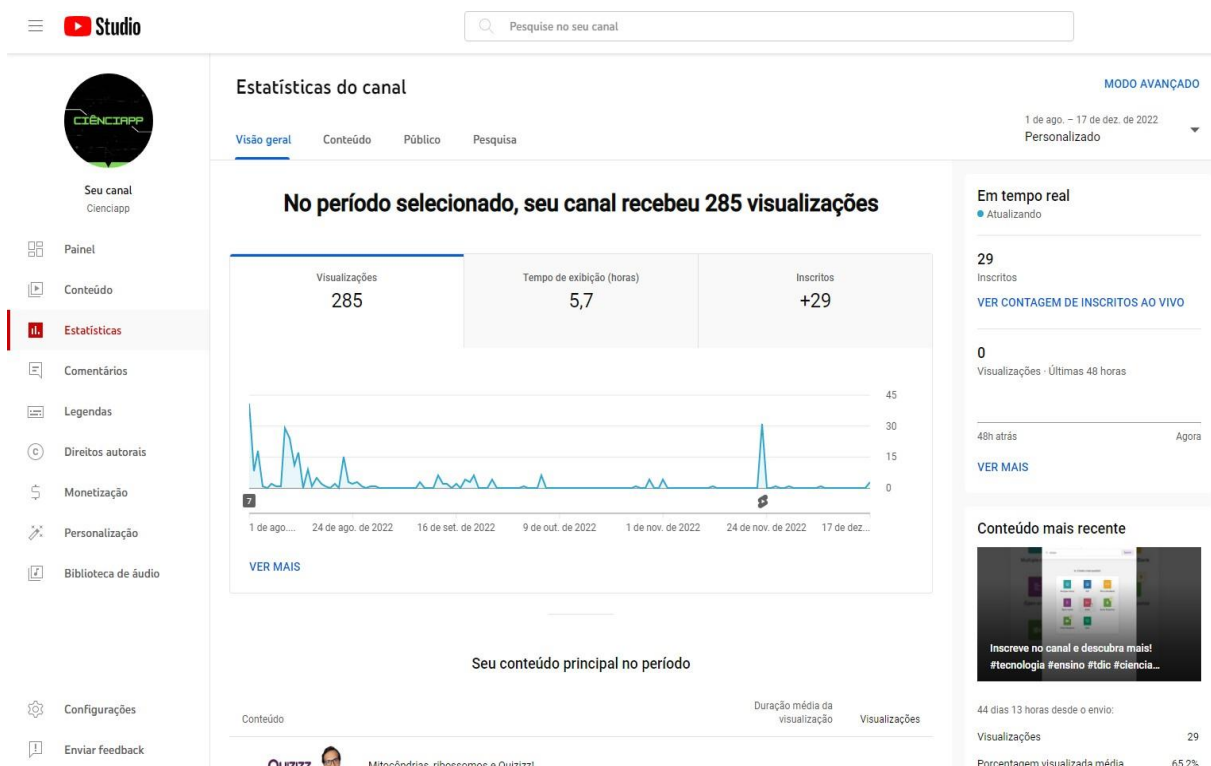
Criadores de conteúdo para o *YouTube* dispõem de acesso a um painel a respeito de seu canal que apresenta estatísticas sobre a performance dele. O número de visualizações por vídeo, a origem do tráfego de usuários da plataforma que acessaram o canal, o tipo de dispositivo utilizado para assistir os vídeos, além da data que houve os acessos são exemplos de dados fornecidos pelo painel *YouTube Studio*.

Quando se observam as estatísticas por vídeo separadamente também pode se encontrar todos os dados já citados anteriormente de modo específico acrescentando a duração média das visualizações, o tempo de exibição somado de todos os acessos, os momentos do vídeo que foram mais assistidos por todos que o acessaram, dentre outros.

³ Open Broadcaster Software é “software livre e de código aberto para gravação de vídeo e transmissão em tempo real”. Disponível em <https://obsproject.com/pt-br/download>.

⁴ Davinci Resolve 18 “combina edição profissional, correção de cores, efeitos visuais, gráficos em movimento e pós-produção de som em uma mesma ferramenta de software”. Disponível em <https://www.blackmagicdesign.com/br/products/davinciresolve>.

Figura 1 – Janela do *Youtube Studio* apresentando as estatísticas do canal *Ciênciapp*



Fonte: elaborado pelo autor.

A disponibilidade desses dados pelo próprio *YouTube* permite que o produtor possa avaliar quais conteúdos estão se destacando mais e pode levar a decisão de promover modificações em vista do aumento do número de acessos, de inscritos e do engajamento do público para acompanhar as publicações. No caso deste trabalho, o painel *YouTube Studio* foi a principal fonte de dados quantitativos que nortearam algumas conclusões apresentadas posteriormente neste trabalho.

5.4 Dados colhidos pelo questionário *Google Forms*

Na descrição de cada uma das publicações no *Youtube* estava presente um *link* para acesso de um questionário, elaborado na plataforma *Google Forms*, em vista que os espectadores poderiam contribuir à pesquisa compartilhando seus comentários. As perguntas e opções de resposta deste questionário foram organizadas em seções apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 5 – Questionário de pesquisa do canal *Ciênciapp*

(continua)

"Quero ajudar na pesquisa ao acessar este link!"	
Perguntas	Opções de resposta
O vídeo por meio do qual você acessou este link trata sobre:	Canva Lucidchart Wordwall Quizizz Anchor Capcut
Como você tomou conhecimento desse vídeo?	Whatsapp YouTube Instagram Facebook
Sobre a ferramenta digital apresentada no vídeo	
Perguntas	Opções de resposta
Você já havia utilizado a ferramenta de criação apresentada neste vídeo antes de assistir a ele?	Sim Não
Você já havia assistido algum vídeo anterior sobre a utilização da ferramenta apresentada?	Sim Não
Após assistir este vídeo, você utilizaria a ferramenta de criação apresentada para alguma atividade em suas aulas?	Sim, eu irei usar. Não, eu não irei usar.
Em uma escala de 0 a 5, sendo "0" para "nenhuma dificuldade" e 5 para "não consegui compreender nada", qual foi o nível de dificuldade que você sentiu após finalizar o vídeo?	0 1 2 3 4 5
Qual a característica que você mais gostou em relação à ferramenta digital?	Resposta aberta obrigatória

Tabela 3 – Questionário de pesquisa do canal *Ciênciapp*

(continuação)

Qual a maior dificuldade que você sentiu em relação à ferramenta digital?	Resposta aberta obrigatória
Informações da prática docente	
Perguntas	Opções de resposta
Você atua em alguma instituição de ensino atualmente? (Pode marcar mais de uma opção)	Pública. Privada. Não atuo neste momento.
Há quanto tempo você atua como docente?	Resposta aberta obrigatória
Qual(is) dispositivo(s) você utiliza para preparar suas aulas?	Computador de mesa Notebook Smartphone Tablet Nenhum
Informações pessoais	
Perguntas	Opções de resposta
Idade:	Resposta aberta obrigatória
Sexo:	Masculino Feminino Prefiro não declarar.
Em qual cidade e estado você mora?	Resposta aberta obrigatória
Qual seu nível de escolaridade?	Ensino Básico Completo Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo Pós-Graduação Incompleta Pós-Graduação Completa
Caso em andamento ou completo, qual(is) o(s) curso(s) de sua formação? (Considere aqui os cursos de graduação e pós-graduação).	Resposta aberta obrigatória

Quadro 5 – Questionário de pesquisa do canal *Ciênciapp*

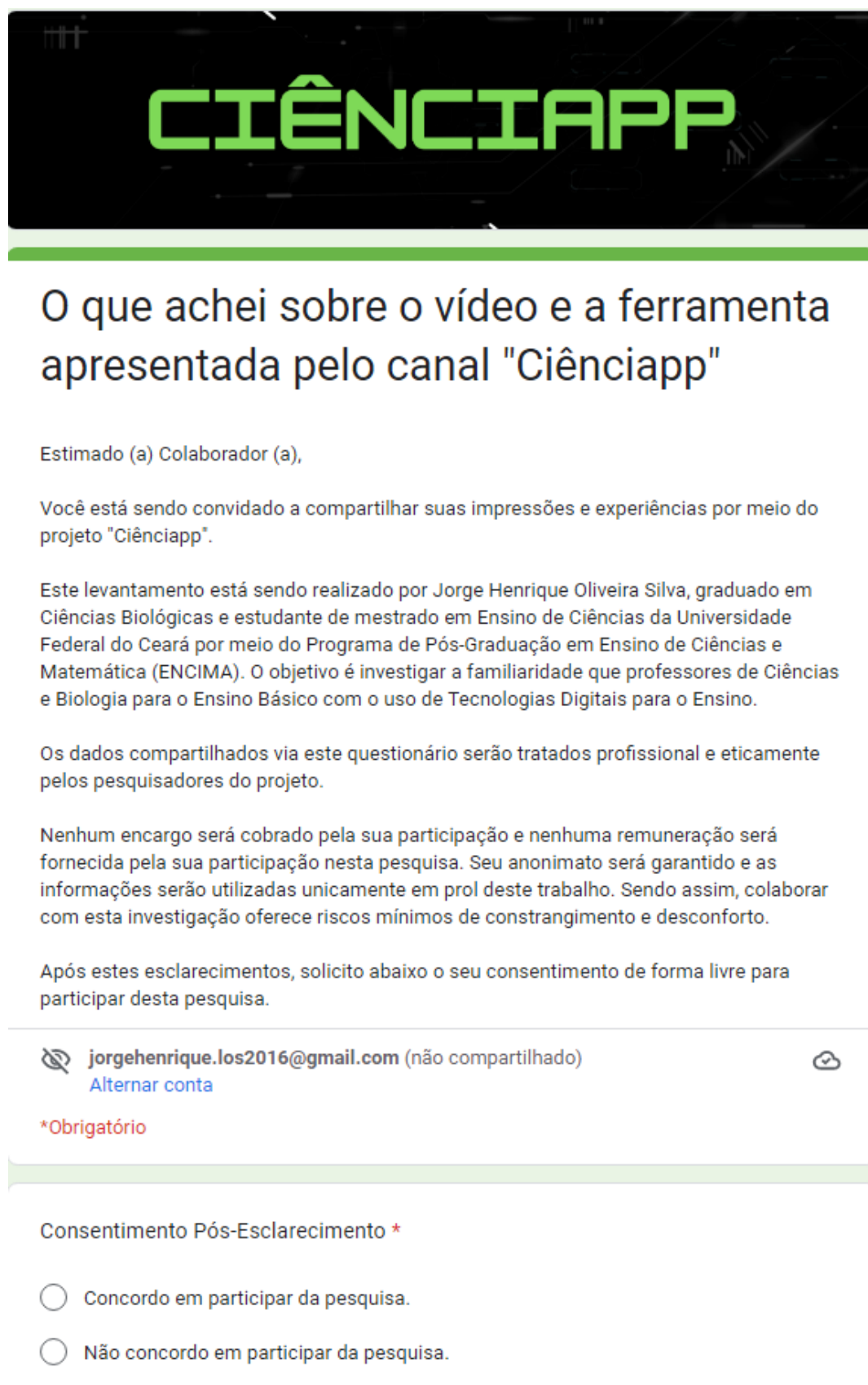
(conclusão)

Quer falar mais?	
Perguntas	Opções de resposta
Você deseja fazer outros comentários a respeito do vídeo ou da ferramenta de criação digital? Use este espaço caso não tenha se sentido completamente contemplado nas perguntas anteriores.	Resposta aberta opcional

Fonte: elaborado pelo autor.

Os participantes que se voluntariaram por meio do convite feito dentro do vídeo e acessado pelo *link* na descrição da publicação no *YouTube* consentiram a disponibilidade de suas respostas para uso na pesquisa em uma janela inicial presente no questionário *online*. Após dois meses da publicação inicial dos vídeos ocorreu a exibição de três vídeos junto a turmas com estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFC durante tempo cedido de aula por professores solicitados pelo autor. Tal iniciativa foi tomada em busca de aumentar a amplitude de dados colhidos para avaliação do trabalho. Sendo assim, o autor compareceu presencialmente durante o horário das aulas, apresentando-se aos estudantes e esclarecendo o contexto e objetivos da pesquisa, distribuindo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para ser assinado por eles. Em cada uma das turmas um vídeo diferente foi exibido e, logo em seguida, o questionário era aplicado.

Figura 2 – Tela inicial do questionário *online* esclarecendo os termos da pesquisa e solicitando o consentimento do participante



CIÊNCIAAPP

O que achei sobre o vídeo e a ferramenta apresentada pelo canal "Ciênciaapp"

Estimado (a) Colaborador (a),



Você está sendo convidado a compartilhar suas impressões e experiências por meio do projeto "Ciênciaapp".

Este levantamento está sendo realizado por Jorge Henrique Oliveira Silva, graduado em Ciências Biológicas e estudante de mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Ceará por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). O objetivo é investigar a familiaridade que professores de Ciências e Biologia para o Ensino Básico com o uso de Tecnologias Digitais para o Ensino.

Os dados compartilhados via este questionário serão tratados profissional e eticamente pelos pesquisadores do projeto.

Nenhum encargo será cobrado pela sua participação e nenhuma remuneração será fornecida pela sua participação nesta pesquisa. Seu anonimato será garantido e as informações serão utilizadas unicamente em prol deste trabalho. Sendo assim, colaborar com esta investigação oferece riscos mínimos de constrangimento e desconforto.

Após estes esclarecimentos, solicito abaixo o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa.

 jorgehenrique.los2016@gmail.com (não compartilhado) 

[Alternar conta](#)

***Obrigatório**

Consentimento Pós-Esclarecimento *

Concordo em participar da pesquisa.

Não concordo em participar da pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

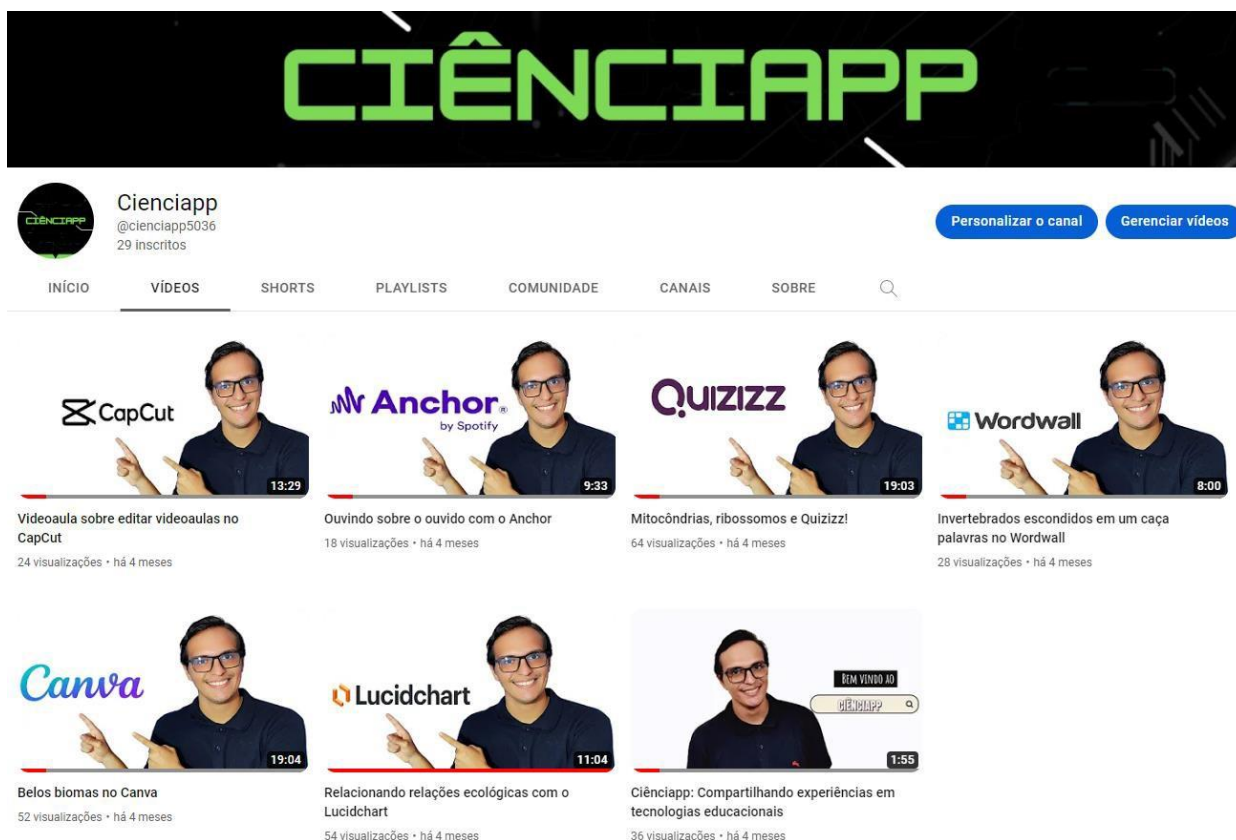
Os resultados do trabalho e análise dos dados obtidos estão organizados em torno das seguintes etapas: descrição do canal *Ciênciapp* como produto educacional resultante dos trabalhos, exploração dos dados extraídos da plataforma *YouTube* por meio do painel *YouTube Studio*, discussão sobre as respostas dadas ao questionário *online*.

6 PRODUTO EDUCACIONAL: O CANAL “CIÊNCIAPP”

Por meio do ENCIMA, os estudantes participantes do programa propõem-se a desenvolver algum produto educacional, que possa servir para a melhoria da prática docente. Nos tópicos seguintes são esclarecidos qual produto educacional e como se pretende desenvolvê-lo. Dessa forma, esta pesquisa foi realizada por meio da produção de vídeos tutoriais sobre ferramentas digitais de criação, publicação e coleta de dados por meio de um canal no *YouTube* denominado *Ciênciapp*. A avaliação do produto levou em consideração os comentários colhidos no questionário *online* disponível para acesso na descrição da publicação de cada vídeo e aplicado com 3 turmas de disciplinas de licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará, assim como o desempenho em visualizações medido pelo *YouTube*.

6.1 Produção

Este produto educacional contém sete vídeos. Todos os vídeos foram gravados e editados entre janeiro e fevereiro de 2022. O primeiro foi um vídeo de abertura que tratou de apresentar a proposta do canal e o contexto de sua produção devido trabalho de mestrado. Nos demais vídeos foram apresentadas seis ferramentas de produção de conteúdo digital por toda a série de vídeos do canal. Cada uma foi explanada em um vídeo diferente, para que os espectadores pudessem assisti-lo conforme próprio interesse.

Figura 3 – Miniaturas dos vídeos do canal *Ciênciapp* no *YouTube*

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 4 – Lista de vídeos instrucionais presentes no canal

(continua)

Título	Programa	Habilidade	Duração	Link
Relacionando relações ecológicas com o Lucidchart	Lucidchart	Relações ecológicas (EM13CNT203)	11:04	https://youtu.be/U94lKcG_t2E
Mitocôndrias, ribossomos e Quizizz!	Quizizz	Organização básica das células (EF06CI05)	19:03	https://youtu.be/Q3jdMvSNbso

Tabela 4 – Lista de vídeos instrucionais presentes no canal

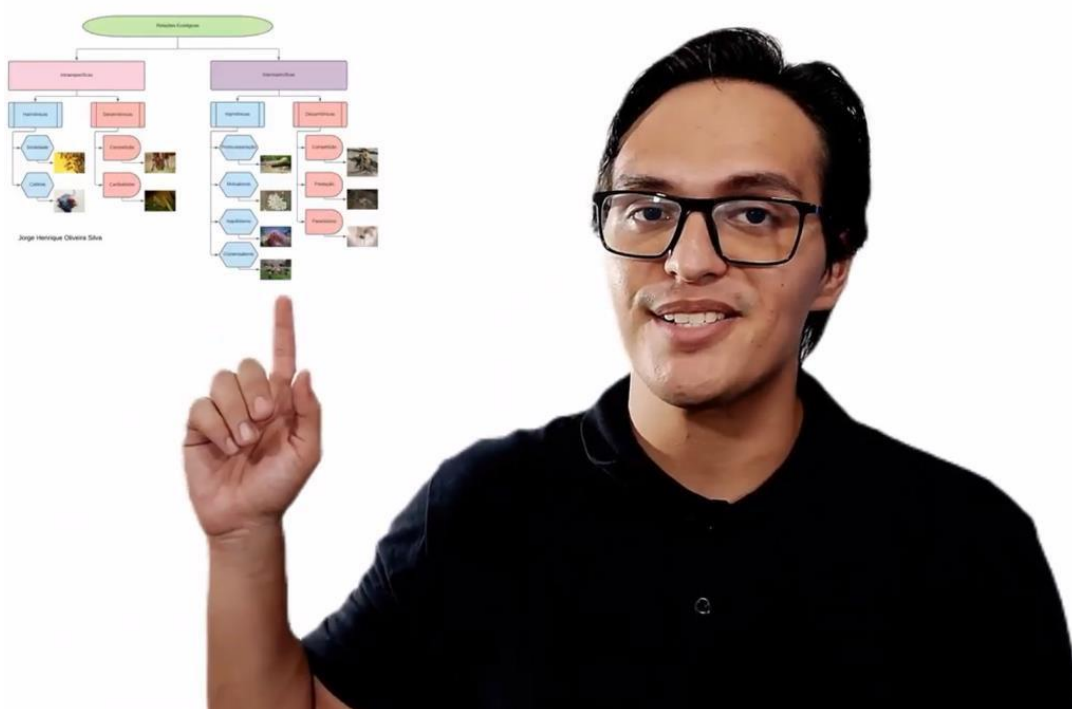
(conclusão)

Título	Programa	Habilidade	Duração	Link
Belos biomas no Canva	Canva	Biomas brasileiros (EF07CI07)	19:04	https://youtu.be/Mm0ExKafar0
Invertebrados escondidos em um caça palavras no Wordwall	Wordwall	Animais invertebrados (EM13CNT 202)	8:00	https://youtu.be/s2u-Dz6Fv9M
Ouvindo sobre o ouvido com o Anchor	Anchor	Audição e Estruturas do ouvido (EF06CI07)	9:33	https://youtu.be/tq_4c9G9s7E
Videoaula sobre editar videoaulas no CapCut	CapCut	Uso de tecnologias digitais	13:29	https://youtu.be/e9ljIPlkcto

Fonte: elaborado pelo autor.

Sempre ao começo de cada um dos vídeos houve uma introdução sintetizando qual a possibilidade de uso do aplicativo para o ensino de Ciências e Biologia. Por isso, os temas selecionados para cada um dos vídeos são embasados nas habilidades que devem ser desenvolvidas nas disciplinas de ensino fundamental e médio de Ciências da Natureza definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Figura 4 - Quadro do vídeo sobre *Lucidchart*, expondo, durante a introdução, a sugestão de uso do aplicativo descrito nele



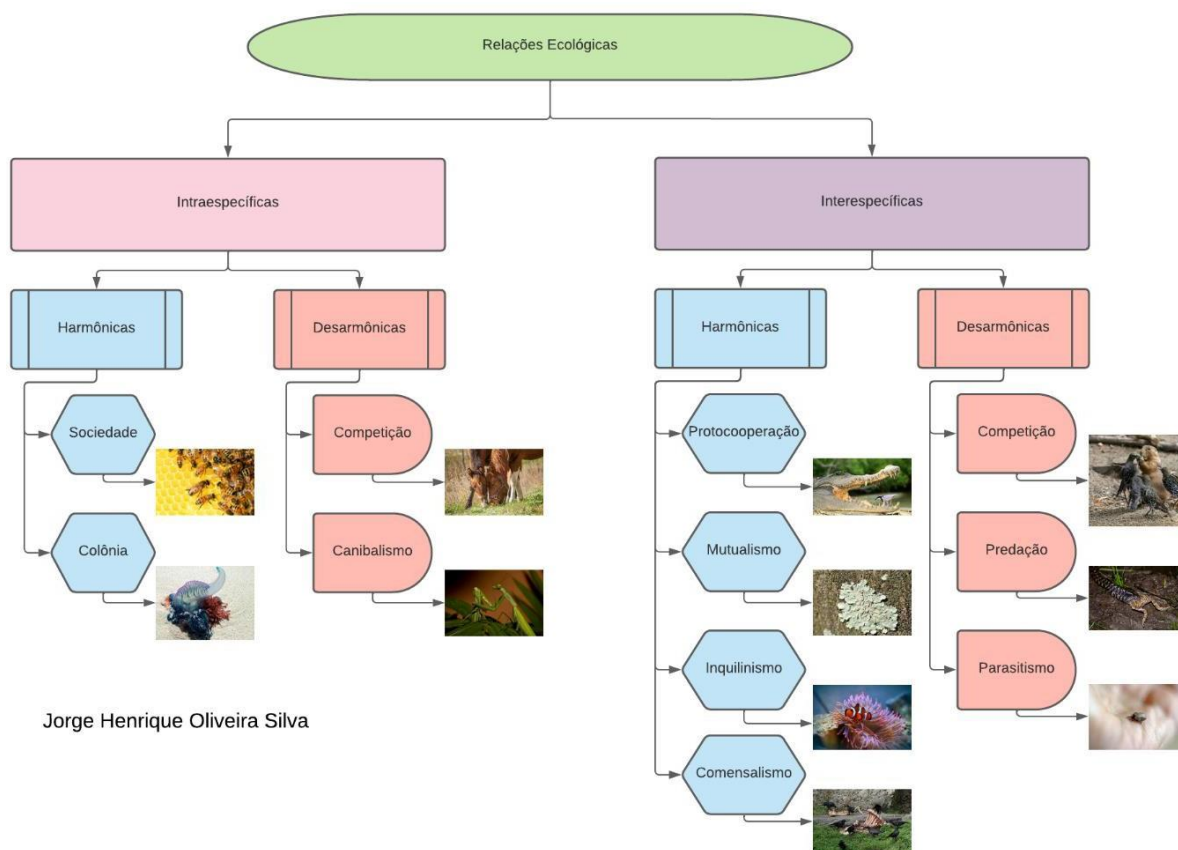
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 5 - Quadro do vídeo sobre *Wordwallt*, expondo, durante a introdução, a sugestão de uso do aplicativo descrito nele



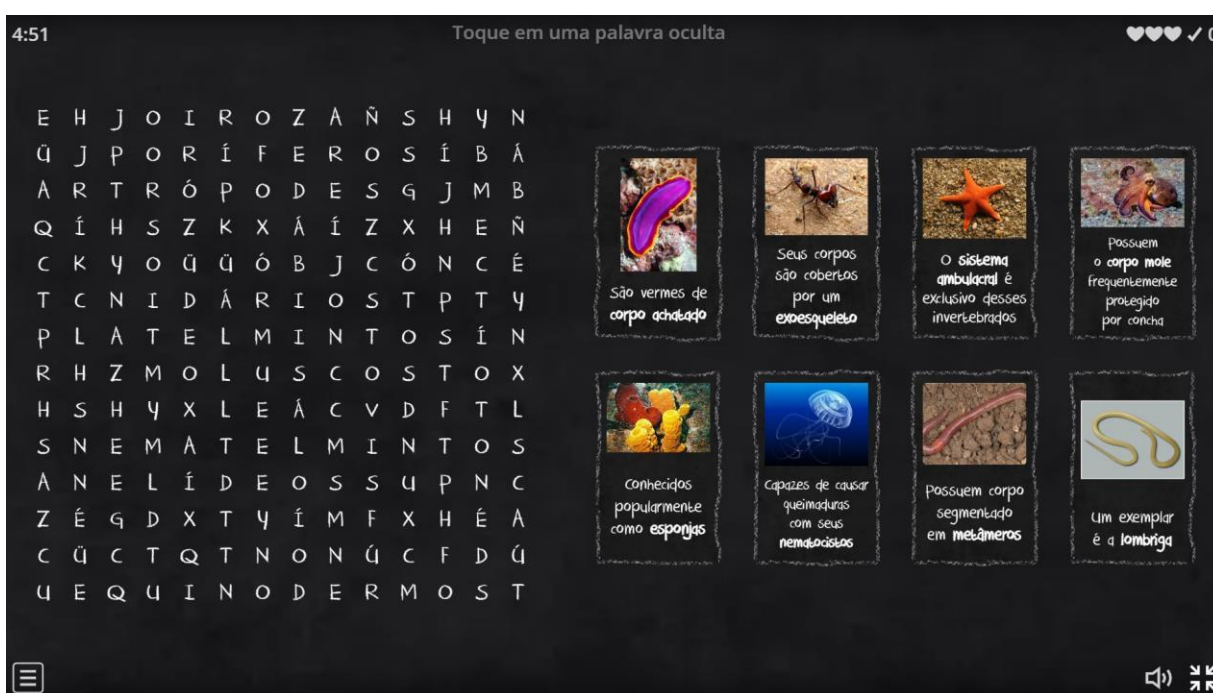
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 6 – Diagrama produzido no *Lucidchart* para compartilhamento no canal



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 7 – Caça-palavras produzido no *Wordwall* para compartilhamento no canal



Fonte: elaborado pelo autor.

Após isso, por meio de gravação de tela, o vídeo seguia com instruções orientando como reproduzir a proposta colocada na introdução, explicando desde o acesso inicial até a aplicação aos estudantes. Para isso foram utilizados *smartphone* e computador próprios⁵.

6.2 Publicação

Todos os vídeos foram publicados na plataforma do *YouTube* juntos no dia 01 de agosto de 2022, deixando à livre escolha dos espectadores assistir qualquer vídeo que interessasse a respeito de algum aplicativo específico sem necessidade de aguardar pela publicação de algum outro. A divulgação dos vídeos ocorreu durante as duas semanas posteriores por meio de redes sociais pessoais do autor, em grupos de *WhatsApp* com professores ao qual o autor tinha contato, além do perfil no *Instagram* do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências (GEPENCI) da UFC.

Figura 8 – Publicações de divulgação nas redes sociais *Instagram* e *WhatsApp*



Fonte: elaborado pelo autor.

Quando os vídeos foram exibidos para os estudantes de licenciatura em Ciências

⁵ Modelo do smartphone: Xiaomi Redmi Note 10 Pro Max, com armazenamento de 128 GB, RAM de 6 GB, resolução máxima da câmera de 108 Megapixels. Especificações do computador: Processador AMD Ryzen 5 1600 Six-Core Processor 3.40 GHz, 16 GB RAM, Placa de vídeo Radeon RX 580 Series, Sistema operacional Windows 10.

Biológicas na UFC, em setembro de 2022, também foi realizada uma divulgação dos demais vídeos do canal de forma presencial oralizada pelo pesquisador para com os integrantes das turmas.

7 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

A discussão de diferentes aspectos desta pesquisa exigiu duas fontes principais dos dados obtidos: as estatísticas fornecidas pelo painel do *YouTube* e as respostas dadas no questionário virtual disponível na descrição da postagem de cada vídeo e aplicado com as turmas de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará. Estas informações são avaliadas respectivamente no decorrer desta seção.

7.1 Estatísticas dos vídeos no *YouTube*

Observando os dados fornecidos pelo *YouTube* a respeito do desempenho dos vídeos podemos observar que aquele que tratou do produtor de jogos de perguntas e respostas *Quizizz* teve maior destaque. Em segundo, o vídeo que apresentou o *Lucidchart*, para criação de fluxogramas, também teve melhor performance. Possivelmente isso tenha se dado pela similaridade com outros programas que permitem produções também utilizadas por professores para o ensino, como o *Kahoot* em comparação ao *Quizizz* (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021) e o *CmapTolls* ao *Lucidchart* (FERREIRA, NAGASHIMA, ROYER, 2020).

Tabela 5 – Estatísticas dos vídeos no canal *Ciênciapp* pelo *YouTube Studio*

(continua)

Estatísticas dos vídeos no canal “ <i>Ciênciapp</i> ”				
Título do vídeo	Visualizações	Marcações como “gostei”	Duração do vídeo	Duração média da visualização
Relacionando relações ecológicas com o Lucidchart	53	11	11:04	1:06
Mitocôndrias, ribossomos e Quizizz!	64	12	19:03	1:15
Belos biomas no Canva	49	6	19:04	1:57

Tabela 5 – Estatísticas dos vídeos no canal *Ciênciapp* pelo *YouTube Studio*

(conclusão)

Estatísticas dos vídeos no canal “ <i>Ciênciapp</i> ”				
Título do vídeo	Visualizações	Marcações como “gostei”	Duração do vídeo	Duração média da visualização
Invertebrados escondidos em um caça palavras no Wordwall	28	4	8:00	1:21
Ouvindo sobre o ouvido com o Anchor	18	6	9:33	1:16
Videoaula sobre editar videoaulas no CapCut	23	5	13:29	1:51

Fonte: elaborado pelo autor.

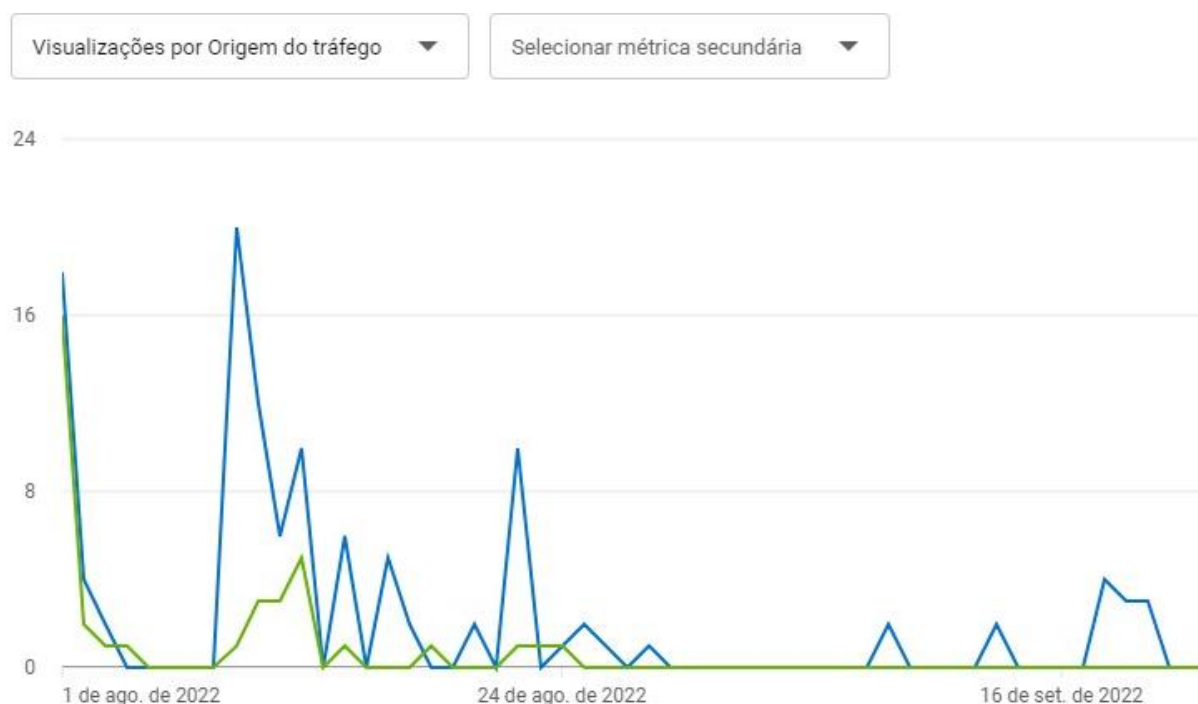
A duração média das visualizações de cada vídeo ser menor que a duração total indica que aqueles que assistiram buscavam solucionar dúvidas específicas, como forma de acesso ao programa apresentada, qual produto final o aplicativo gerava e de que maneira poderia ser compartilhado e aplicado. Esta retenção de público em momentos específicos do vídeo pode indicar que a partir de alguns pontos o espectador julgava ter compreendido o que estava sendo apresentado e avançado para o próximo interesse. Por exemplo, no gráfico 1 observamos a retenção relativa de público do vídeo tratando do *Quizizz*, selecionado por ser aquele com maior número de visualizações. No gráfico está representada a minutagem do vídeo na horizontal e o nível de retenção na vertical. Ao seguirmos a linha azul observamos os momentos do vídeo que foram mais assistidos por quem o acessou. Vemos, então, que o vídeo teve sua retenção mais alta nos trechos em que era apresentada a forma de criação da primeira pergunta do jogo e importação de outros jogos e, mais adiante, na forma de aplicação com os estudantes.

Gráfico 1 – Retenção relativa de público gerado pelo *YouTube*

Fonte: *YouTube*

A divulgação por meio dos perfis de *Instagram* e mensagens de *Whatsapp* foi a principal fonte de origem do tráfego alcançado pelo canal. No gráfico 2 observamos que das 285 visualizações gerais, 173 vieram de *links* incorporados nesses aplicativos (representado pela linha azul) ou por compartilhamento direto (representado pela linha verde). As visualizações geradas pela recomendação natural do *YouTube*, como os vídeos sugeridos que aparecem ao lado na tela ou após um outro vídeo ser assistido, somaram 13 acessos, sendo mostrados 428 vezes a usuários do *YouTube* em geral. Novas entradas diminuíram consideravelmente após o mês maior engajamento de divulgação nas redes sociais citadas. Tal resultado mostrou que a divulgação ativa foi a principal origem de acessos ao canal e que é necessário que seja frequente para que se consiga um aumento do alcance de uma produção como essa.

Gráfico 2 – Origem de tráfego do canal *Ciênciapp* com destaque aos acessos por divulgação ativa



Origem do tráfego	Visualizações ↓	Tempo de exibição (horas)
<input type="checkbox"/> Total	285	5,7
<input checked="" type="checkbox"/> Externa	126 44,2%	2,0 35,3%
<input type="checkbox"/> Páginas do canal	51 17,9%	0,9 14,9%
<input checked="" type="checkbox"/> Origem direta ou desconhecida	47 16,5%	1,2 21,1%
<input type="checkbox"/> Feed dos Shorts	26 9,1%	0,1 2,5%
<input type="checkbox"/> Vídeos sugeridos	13 4,6%	0,4 7,7%

Fonte: *YouTube*

O número de inscritos no canal *Ciênciapp* chegou a 29 até o momento da escrita deste trabalho. Foram 53 visualizações por inscritos no canal frente a 232 por não inscritos. A busca dos usuários por apenas entender algum ponto sobre um aplicativo em específico e forma de publicação e divulgação concentrada em um único mês podem ser fatores que levaram a esse resultado. Dessa maneira, o canal pode ser percebido como um local de consulta não continuado, com baixo acompanhamento.

7.2 Respostas colhidas por meio do questionário *online*

A respeito do questionário, foram 57 respostas colhidas no total, sendo 4 delas vindas pelo *link* compartilhado na descrição da publicação no *YouTube* e as demais 53 pela exibição com as turmas de licenciatura em Ciências Biológicas na UFC. Esse primeiro resultado demonstra que o convite para participação na pesquisa por meio do próprio vídeo teve efetividade baixa, o que pode ter sido causada pela característica consultiva dos espectadores sobre os vídeos e pelo convite para participação no questionário ser feito no encerramento de cada vídeo, trechos que regularmente foram os de menor retenção do público. As 4 respostas vindas pelo *YouTube* tiveram origem dos vídeos que trataram dos aplicativos *Quizizz*, *Wordwall* e *Lucidchart*. Foi essa a motivação da seleção de cada um para ser exposto em cada uma das três turmas de licenciatura.

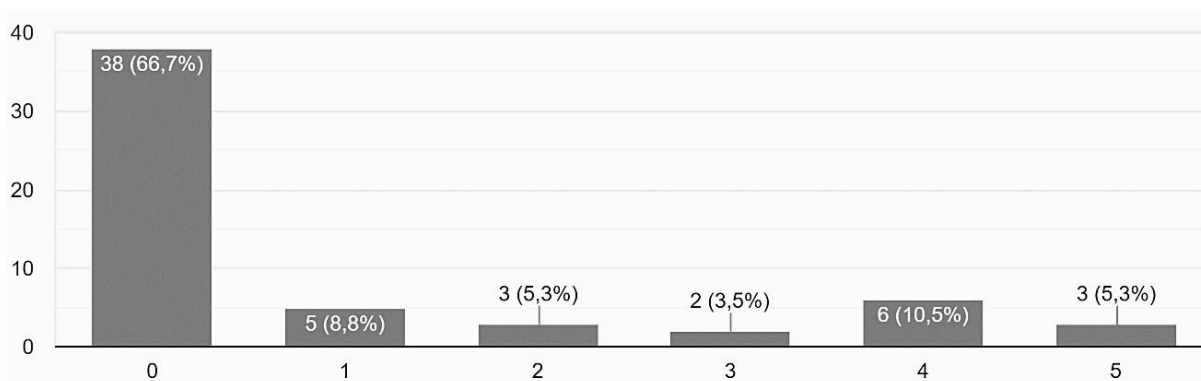
Em relação as perguntas, 55 participantes responderam nunca ter utilizado a ferramenta digital do vídeo que tinham assistido. Os únicos dois que afirmaram terem utilizado o programa foram sobre *Quizizz* e *Wordwall*. Vale destacar que 48 participantes tinham idade abaixo dos 30 anos, fator que remete ao perfil dos “nativos digitais” já tratado anteriormente (PRENSKY, 2001).

Já sobre ter assistido algum outro vídeo que também tratava sobre como se utiliza o programa apresentado, o único participante a afirmar que já havia visto anteriormente alguma produção nesse sentido foi sobre o *Lucidchart*. Após assistirem o vídeo, 55 participantes afirmaram que utilizariam a ferramenta apresentada para alguma aula, enquanto 2 marcaram que não utilizariam, sendo em relação aos programas *Wordwall* e *Lucidchart*. Tais dados expõem a disposição dos professores formados e em formação para a adoção de tecnologias digitais para o ensino, mas que precisarão procurar, selecionar e se habilitar no uso de algum programa que proporcione o cumprimento dessa intenção.

A maioria dos participantes, 38 deles, afirmou não ter tido nenhuma dificuldade para a compreensão de como se faz a utilização do programa após assistirem a um dos vídeos do canal. No gráfico 3 estão demonstradas todas as respostas dadas pelos participantes agrupadas em uma escala de 0 a 5, sendo “0” correspondente a “nenhuma dificuldade” e 5 a “não consegui compreender nada”. Apesar de 9 pessoas terem assinalado os níveis de maior dificuldade (4 e 5), quando perguntados sobre qual a maior dificuldade que tiveram 6 deles responderam “nada” ou “nenhuma”. Provavelmente esses participantes confundiram os maiores valores como sendo referentes a uma avaliação positiva a ser dada por eles. Sendo assim, podemos afirmar que os vídeos instrucionais performaram satisfatoriamente em

esclarecer as possibilidades de uso de um programa em direção ao ensino de Biologia.

Gráfico 3 – Respostas em relação ao nível de dificuldade sentido pelo participante após finalizar o vídeo



Fonte: elaborado pelo autor.

A respeito das perguntas sobre aspectos positivos e negativos percebidos pelos participantes em relação ao vídeo e ao aplicativo, com respostas discursivas no formulário, seguindo a Análise de Conteúdo de Bardin, estão enumeradas no quadro 6 as frequências das unidades de registro selecionadas. Algumas delas foram agrupadas por termos que apontam certa sinonímia, por exemplo “fácil uso” e “facilidade”, assim como “variedade”, “variabilidade de opções”, “ampla gama de opções” e “alternativas”, além de “praticidade” e “facilidade”.

Quadro 6 – Enumeração das unidades de registro selecionadas

(continua)

Pergunta	Frequência das unidades de registro
“Qual a característica que você mais gostou em relação à ferramenta digital?”	Facilidade (27) Variedade (9) Criatividade (6) Ludicidade (8) Estímulo (5) Dinâmico (4) Interessante (3) Retorno (3) Interatividade (3)

Quadro 6 – Enumeração das unidades de registro selecionadas

(conclusão)

Pergunta	Frequência das unidades de registro
	<p>Estética (3)</p> <p>Didático (2) Atualizada Entusiasmo</p> <p>Competição Autodidatismo Gratuito</p> <p>Versatilidade Customização Participação</p> <p>Experiência Inovação</p> <p>Útil</p>
<p>“Qual a maior dificuldade que você sentiu em relação à ferramenta digital?”</p>	<p>Nenhuma (30)</p> <p>Acesso (8)</p> <p>Idioma (4)</p> <p>Variedade (3)</p> <p>Não sei (3)</p> <p>Costume (2)</p> <p>Pequena dificuldade (2)</p> <p>Não usei (2) Intuitivo Aplicação Manuseio</p> <p>Tempo Processo</p> <p>Elaboração</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Embasada na enumeração das unidades de registro advindas dessas duas perguntas do formulário, se decorreu a categorização delas divididas em fatores promotores e fatores desafiadores que orientaram as inferências colocadas.

Quadro 7 – Categorização dos fatores de influência percebidos nas respostas dos participantes

Categorias definidas	
Fatores promotores	Unidades de registro norteadoras
Utilidade	“Facilidade”, “Variedade”, “Retorno”, “Atualizada”, “Gratuito”, “Versatilidade”, “Customização”, “Útil”.
Atratividade	“Criatividade”, “Ludicidade”, “Estímulo”, “Dinâmico”, “Interessante”, “Interatividade”, “Estética”, “Didático”, “Entusiasmo”, “Competição”, “Autodidatismo”, “Participação”, “Experiência”, “Inovação”.
Fatores desafiadores	Unidades de registro norteadoras
Acessibilidade	“Acesso”, “Idioma”, “Aplicação”
Habilitação	“Variedade”, “Costume”, “Não usei”, “Manuseio”, “Tempo”, “Processo”, “Elaboração”

Fonte: elaborado pelo autor.

As características mais citadas a respeito do que mais tinham gostado sobre o vídeo e a ferramenta apresentada foram a facilidade de uso e variedade de opções. O fato da maioria dos participantes enquadrarem-se na geração dos “nativos digitais” sinaliza um possível motivo para a recorrência da resposta dada por eles. Apesar do fator da idade, dos 7 participantes acima dos 30 anos, 5 deles também citaram a praticidade e facilidade de uso dos programas apresentados. Além disso também podemos perceber o destaque dado às características relacionadas ao engajamento dos estudantes associados à ludicidade e dinamismo. Com isso podemos inferir que as qualidades buscadas pelos participantes nas tecnologias digitais para o ensino estejam principalmente na simplicidade de utilização e na capacidade de atrair a atenção dos estudantes.

Já a principal preocupação expressada por meio da pergunta no tocante a maior dificuldade foi a questão do acesso à *internet* pelos estudantes, tanto na escola como em casa. Nas respostas colhidas que apontam para essa questão, as falas “Talvez a dificuldade de acesso à porção mais carente do corpo discente”, “Não vejo com “inclusivo” para ser usado

como tarefa de casa por conta da falta de internet de alguns alunos” e “O acesso dela em relação a alunos em situação de vulnerabilidade social” apontam novamente para os dados das pesquisas TIC Domicílios 2021 e TIC Educação 2021 (CETIC, 2021): o Nordeste apresenta o menor percentual de domicílios com acesso à *internet* (77%) em comparação as outras regiões brasileiras, assim como também é menor o percentual de acesso das famílias com renda abaixo de um salário mínimo (69%) e que configuram as classes sociais D e E (61%), além que as escolas públicas serem aquelas que apresentam maior percentual de professores relatando dificuldades de uso das tecnologias digitais devido número insuficiente de computadores por aluno e baixa velocidade de conexão à *internet*. Somam-se a isso os levantamentos dos participantes em relação à necessidade do domínio de outro idioma em relação a alguns programas apresentados que não apresentavam tradução para o português, o que pode ser superado com as atualizações feitas pelos mantenedores, além da questão que uma melhor habilitação para aplicação dos programas para o ensino se desenvolve pela recorrência de uso deles.

O questionário encerra com um espaço aberto para aqueles que desejassem acrescentar comentários e sugestões. Podemos destacar as sugestões: a produção de um novo vídeo apresentando um compilado de ferramentas digitais que podem ser utilizadas para o ensino; também a possibilidade de ofertar um curso sobre o uso das ferramentas digitais resultando em alguma certificação acadêmica.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa apresenta alternativa formativa voltada para professores de Ciências e Biologia por meio de vídeos instrucionais demonstrando o uso de aplicativos relacionados com temas próprios dessas disciplinas. Tal estratégia já é utilizada principalmente quando o docente busca sanar dúvidas pontuais sobre algum programa que possa vir a utilizar em suas aulas. A sugestão de assuntos comuns do currículo associados a um aplicativo em cada vídeo foi um movimento em busca de aproximar o cotidiano de trabalho do docente com o uso de um recurso digital disponível. Desta maneira, os vídeos apresentam-se como um recurso que contribui favoravelmente para o processo de auto-formação dos professores em matéria de utilização de tecnologias digitais para o ensino de Ciências e Biologia. A recepção dos vídeos pelos participantes da pesquisa foi positiva em sua maioria, sendo afirmado por eles que os produtos digitais elencados e apresentados no canal são oportunos na prática docente. Sendo assim, o conjunto de vídeos produzidos atendeu aos objetivos colocados neste trabalho.

Em contrapartida, a dificuldade de divulgação do canal para além do círculo social próximo aos autores, mesmo com a facilitação pela disponibilidade gratuita dos vídeos em uma plataforma de grande acesso, indica que a formação para uso das TDICs depende de um incentivo acadêmico. Esta percepção foi reforçada pela proposta de promover um curso que ofereça algum comprovante com validação acadêmica sendo o conjunto dos vídeos um esforço comparável a, por exemplo, uma oficina educativa. A participação voluntária dos espectadores no questionário virtual precisou de uma solicitação ativa para fornecimento dos principais dados desta pesquisa. Com isso, podemos observar a necessidade de recorrer a autoridade acadêmica para estimular o impacto inicial de se assistir o vídeo. Inclusive, vídeos que foram avaliados positivamente como capazes de instruir sobre o uso das TDICs, mas que se não fossem exibidos em turmas de disciplinas no curso de Ciências Biológicas na UFC, teriam uma amplitude de público consideravelmente menor.

Algumas alterações no formato podem trazer novos desdobramentos a esta pesquisa, como a alteração dos títulos dos vídeos no intuito de que outras palavras-chave coloquem os vídeos em evidência pela ferramenta de busca do *YouTube*, edição de vídeos com tempo aproximado a duração média de visualização observada por meio desta pesquisa que abordem especificamente as orientações presentes nos trechos com maior retenção de público, transmissões ao vivo com novas sugestões de uso dos aplicativos e temas a serem abordados, ou ainda o desenvolvimento de um curso para ser ofertado virtualmente ou

presencialmente. Também cabe investigar as semelhanças e diferenças da realização de um trabalho similar que possam ser observadas em espaços formais e não formais de aprendizagem.

O canal *Ciênciapp* continua disponível no *YouTube* por meio do endereço eletrônico <<https://www.youtube.com/@cienciapp5036>> enquanto os aplicativos apresentados nele ainda não tenham passado por atualizações significativas que possam tornar o material obsoleto. Espera-se que esse seja um produto que incentive mais professores a produzirem conteúdo digital, dialoguem sobre alternativas e apliquem suas habilidades com os estudantes que estejam sob seu alcance, em vista de estarem cada vez mais munidos de novas estratégias.

REFERÊNCIAS

- ALVES, João Roberto Moreira. A história da EAD no Brasil. *In*: LITTO, Fredric M; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 9 – 13.
- ANCHOR. **Diga o que quiser com a Anchor**. Local: Anchor, 2022. Disponível em: https://anchor.fm/?adjust_referrer=adjust_reftag%3DcXc3IcQRfM4IV&gclid=aw.ds&https%3A%2F%2Fanchor.fm%2F=. Acesso em: 04 dez. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRUZZI, Demerval Guilarducci. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Revista Polyphonia**, v. 27, n. 1. p. 475-483, 2016.
- CAMARGO, Fausto. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? *In*: CAMARGO, Fausto. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 13 – 17.
- CANVA. **Sobre o Canva**. Local: Canva, 2022 Disponível em: <https://www.canva.com/pt-br/about/>. Acesso em: 04 dez. 2022.
- CAPCUT. **Editor de vídeo gratuito para todas as suas necessidades**. Disponível em: <https://www.capcut.com/>. Acesso em: 04 dez. 2022.
- CEARÁ. Decreto nº 33.742, de 20 de setembro de 2020. Prorroga o isolamento social no estado do Ceará, renova a política de regionalização das medidas de isolamento social, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. Fortaleza. série 3. ano XII. nº208. Caderno Único.
- CEARÁ. Decreto nº 33.965, de 04 de março de 2021. Restabelece, no município de Fortaleza, a política de isolamento social rígido como medida de enfrentamento à covid – 19, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. Fortaleza. série 3. ano XIII. nº052. Caderno único.
- CEARÁ. Decreto nº 34.043, de 24 de abril de 2021. Mantém as medidas de isolamento social rígido contra a covid-19 no estado do Ceará, com a liberação de atividades. **Diário Oficial do Estado**. Fortaleza. série 3. ano XIII. nº095. Caderno Único.
- CEARÁ. Decreto nº 34.254, de 18 de setembro de 2021. Mantém as medidas de isolamento social contra a covid-19 no estado do Ceará, com a liberação de atividades. **Diário Oficial do Estado**. Fortaleza. série 3. ano XIII. nº214. Caderno Único.
- NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2021**. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022. *E-book*. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121125504/tic_domicilios_2021_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.
- NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação**

2021: edição COVID-19: metodologia adaptada/ [editor] Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2022. PDF. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124124/tic_educacao_2021_livro_eletronico.pdf . Acesso em: 15 jan. 2023.

CORDEIRO, Leonardo Zenha. Elaboração do material videográfico: percursos possíveis. *In*: CORRÊA, Juliane (org.). **Educação a distância: orientações metodológicas**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 37 – 45.

COSTA JR., Hélio Lemes. A Ciberescola na Sociedade em Rede. *In*: COSTA JR., Hélio Lemes. **Tempos digitais: ensinando e aprendendo com tecnologia**. Porto Velho: Edufro – Editora da Universidade Federal de Rondônia, 2012. p. 21 – 32.

CRUZ, Dulce Márcia; BARCIA, Ricardo Miranda. Educação a distância por videoconferência. **Tecnologia Educacional**, v. 150, n. 151, p. 3-10, 2000. Disponível em: https://rfp.sesc.com.br/moodle/pluginfile.php/468/mod_resource/content/1/educacao-distancia-videoconferencia-cruz.pdf . Acesso em: 11 abr. 2020

DA SILVA, Silvio Luiz Rutz *et al*. Perfil tecnológico de acadêmicos de cursos de licenciatura das ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014.

DATAREPORTAL. **Digital 2022 Global Digital Overview**. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report> . Acesso em: 15 jan. 2023.

FARIAS, M. F. O telensino no cenário nacional e local das políticas a distância. *In*: SANTOS, E. *et al* (orgs) **Telensino: percursos e polêmicas**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, UECE, 2001. p. 19-43.

FERREIRA, Carlos Augusto Lima. Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. **Revista Mosaico**, v. 8, n. 2, p. 173-182, 2015. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/mosaico/article/view/4424/2546> . Acesso em: 15 jan. 2023.

GOMES, Lincoln César Fernandes. **As tecnologias digitais e a prática docente no Ensino Médio de Biologia: um estudo de caso**. 2018. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2018.

INSTITUTO PENÍNSULA. **Retratos da educação pós pandemia: Uma visão dos Professores**. Disponível em: https://www.institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2022/08/IP_RetratosEduc_VF_Diagramada.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

LIMA, L. de; LOUREIRO, R. Docência apoiada na tecnologia no ensino superior: desconstruir para construir. *In*: MAIA, A. F. M.; ROCHA, A. R. M. e; PORTO, B. de S. *et al* (Org.). **Práticas Docentes em Foco: diálogos e experiências na Universidade Federal do Ceará**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2015. p. 193-208.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. **Tecnodocência: concepções teóricas**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

LUCID. **Quem somos**. Disponível em: <https://lucid.co/pt/quem-somos>. Acesso em: 04 dez. 2022.

MACHADO, Elaine Ferreira *et al.* APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

MATTAR, João. YouTube na educação: o uso de vídeos em EaD. **São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi**, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/recursos/online/vlogs/YouTube.pdf> . Acesso em: 28 abr. 2020.

MERCADO *et al.* Internet e suas interfaces na formação para docência online. *In:* SILVA, Marco (org.). **Formação de professores para a docência online**. São Paulo: Edições Loyola, 2012. p. 113-137.

NUNES, Ivônio Barros. A história da EAD no mundo. *In:* LITTO, Fredric M; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 2 – 8.

OLIVEIRA, Eliana de. *et al.* Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 9, p. 1-17, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189118067002.pdf> . Acesso em: 15 jan. 2023.

OLIVEIRA, Francisco Kelsen de; PONTES, Maria Gilvanise de Oliveira; SANTANA, José Rogério. O vídeo pela *internet* como ferramenta educacional. *In:* SANTANA, José Rogério; VASCONCELOS, José Gerardo; CECCATO, Vânia Marilande *et al.* **Inovações, Cibercultura e Educação**. Fortaleza: Edições UC, 2011. p. 110 – 125.

PAULA, Helder de Figueiredo *et al.* Fundamentos pedagógicos para o uso de simulações e laboratórios virtuais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 75-103, 2017

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. Disponível em: http://www.lablearning.eu/documents/doc_inspiration/prensky/digital_natives_digital_immigrants.pdf . Acesso em: 31 jan. 2020.

QUIZIZZ. **Nossa missão**. Disponível em: <https://quizizz.com/home/about?lng=pt-BR> . Acesso em: 04 dez. 2022.

SAVIANI, Dermeval. Uma Concepção de Mestrado em Educação. *In:* SAVIANI, Dermeval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 19. ed. Campinas: Autores Associados, 2013. p. 115 – 121.

SILVEIRA, Sidnei Renato *et al.* O Papel dos licenciados em computação no apoio ao ensino remoto em tempos de isolamento social devido à pandemia da COVID-19. **Série Educar-Volume 40 Prática Docente**. p. 35.

SOUZA, André Henrique Silva; SALVADOR, Daniel Fábio. Escolhas tecnológicas na elaboração de planos de ensino por licenciandos em biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 2, 2022.

UNESCO. **Information Communication Technology in Education**: a curriculum for schools and programme of teacher development. 2002. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538e.pdf> . Acesso em: 07 abr. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências. **Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (Mestrado)**. Fortaleza: UFC, 2015. Disponível em: http://www.ppgencima.ufc.br/public_html/images/ENCIMAREgimento_Interno-07Out2015.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023

VIEIRA, Leide Aparecida; AZEVEDO, Marília Macorin de. Modelos de implementação das TIC no ambiente escolar. *In*: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 12., 2017, São Paulo. **Anais** [...] Local: editor, ano. p. 836–848. ISSN: 2175-1897.

WORDWALL. **Recursos**. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/features> . Acesso em: 04 dez. 2022.