

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Ramon Gonzalez de Almeida

**PRODUÇÃO DE UM CURSO AUDIOVISUAL PARA ENSINO DE PRÁTICAS
LABORATORIAIS EM VIROLOGIA**

RIO DE JANEIRO

2021

Ramon Gonzalez de Almeida

**PRODUÇÃO DE UM CURSO AUDIOVISUAL PARA ENSINO DE PRÁTICAS
LABORATORIAIS EM VIROLOGIA**

Volume único

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências (MP-EGeD) do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação, Gestão e Difusão em Biociências.

Orientadora:

Profa. Dra. Renata Campos Azevedo (MP-EGeD/IBqM/UFRJ)

Rio de Janeiro

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Dp De Almeida, Ramon Gonzalez
Produção de um curso audiovisual para ensino de
práticas laboratoriais em Virologia / Ramon
Gonzalez De Almeida. -- Rio de Janeiro, 2021.
49 f.

Orientadora: Renata Campos Azevedo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Bioquímica Médica
Leopoldo de Meis, Programa de Mestrado Profissional
em Educação, Gestão e Difusão em Biociências, 2021.

1. Educação em ciências. 2. Produção audiovisual.
3. Ensino em Virologia. I. Azevedo, Renata Campos,
orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ramon Gonzalez de Almeida

PRODUÇÃO DE UM CURSO AUDIOVISUAL PARA ENSINO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS EM VIROLOGIA

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências (MP-EGeD) do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação, Gestão e Difusão em Biociências.

Aprovada em _____ de 2021 pela seguinte Comissão Examinadora

Prof. Dra. Renata Campos Azevedo - MP-EGeD/IBqM, UFRJ – Orientadora.

Prof. Dr. –Danilo Ribeiro de Oliveira- MP-EGeD/IBqM, UFRJ – Membro titular interno.

Prof. Dr. Maulori Curié Cabral – IMPG, UFRJ– Membro titular externo.

Prof. Dr. José Nelson dos Santos Silva Couceiro – IMPG, UFRJ– Membro titular externo.

Prof. Dra. –Debora Foguel– MP-EGeD/IBqM, UFRJ– Membro suplente interno.

Prof. Dra. – Iranaia Assunção Miranda- – IMPG, UFRJ – Membro suplente externo.

Dedico este trabalho a todos que me acompanharam nesse momento de crescimento profissional e pessoal, em especial a minha orientadora, a minha família e a Adriana minha companheira de caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Rio de Janeiro por me tornar um cidadão com pensamento racional e crítico, trazendo luz as minhas decisões e argumentos.

Agradeço ao instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis e a todos os integrantes do corpo docente e administrativo do Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em biociências.

Agradeço ao instituto de Microbiologia Paulo de Góes e seus integrantes por me receberem de braços abertos e transformarem o ambiente de trabalho em um local de colaboração e harmonia.

Agradeço em especial à Profa. Dra. Renata Campos Azevedo por aceitar orientar este trabalho, dedicando-se sempre com muita presteza e atenção indicando as direções a serem seguidas.

Agradeço em especial à minha família que me acompanhou e incentivou por todas as pequenas jornadas que decidi enfrentar em minha vida

Agradeço por fim à minha namorada pelo apoio incondicional e constante, dividindo comigo todas as angústias e conquistas.

"The greatness of a man is not in how much wealth he acquires, but in his integrity and his ability to affect those around him positively." –

Bob Marley

RESUMO

De Almeida, Ramon Gonzalez. **Produção e avaliação de um curso audiovisual para ensino de práticas laboratoriais em Virologia.** (Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

A utilização de recursos audiovisuais para o ensino de biociências vem ganhando espaço dentre as práticas inovadoras utilizadas nos processos de ensino. Entretanto, devido a particularidades quanto ao delineamento adequado de suas etapas, público alvo e avaliação, ainda são incipientes vídeos educacionais que abordam tópicos em Virologia. Para preencher essa lacuna, este trabalho tem como objetivo desenvolver e refletir sobre o processo de produção de um curso audiovisual para o ensino de técnicas laboratoriais em Virologia. Inicialmente, foi realizada uma análise bibliográfica, fundamentada em uma revisão integrativa a fim de investigar como recursos audiovisuais são utilizados como estratégia de ensino na área de biociências e quais os aspectos mais relevantes do processo de produção e os modos de avaliação. Associado a isso, aplicamos uma pesquisa de acompanhamento direcionada a discentes de cursos na área de saúde na Universidade Federal do Rio de Janeiro para mensurar por meio de um questionário estruturado, a influência desses recursos na facilitação da compreensão de técnicas laboratoriais em Virologia. A partir da análise, percebemos que poucos trabalhos utilizaram plataformas digitais próprias, apresentando-se majoritariamente trabalhos relacionados ao uso de recursos audiovisuais em caráter presencial. A partir disso, desenvolvemos apostilas digitais e vídeos educacionais que somados compuseram o curso para ensino de técnicas laboratoriais básicas. Aqui, destacamos uma ferramenta amplamente conhecida e utilizada e a aproximamos do ensino de Virologia. Acreditamos que diante de tantos conceitos abstratos e técnicas específicas, o uso de ferramentas audiovisuais representam não apenas uma adequação aos atuais modelos virtuais ou híbridos de ensino, como também uma forma de transpor barreiras físicas, temporais e financeiras geradas pela necessidade de espaços práticos nas instituições de ensino superior.

Palavras-chave: Biociências; Ensino superior; Recursos didáticos; Ensino-aprendizagem; Vídeos educacionais

ABSTRACT

De Almeida, Ramon Gonzalez. **Production and evaluation of an audiovisual course for teaching laboratory practices in Virology.** (Master of Science, MSc – *Educação, Gestão e Difusão em Biociências*) – Institute of Medical Biochemistry Leopoldo de Meis, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

The use of audiovisual resources for teaching biosciences has been highlighted among the innovative practices used in the teaching process. However, due to particularities regarding the proper outline of its stages, target audience and evaluation, educational videos that address topics in Virology are still incipient. In order to fill this gap, this work aims to develop and reflect on the process of producing an audiovisual course for teaching laboratory techniques in Virology. Initially, a bibliographic analysis based on an integrative review was conducted in order to investigate how audiovisual resources are used as a teaching strategy in biosciences and which are the most relevant aspects of the production process and the types of evaluation. Along with this, we applied a follow-up survey directed to undergraduate Health Sciences' students at the Federal University of Rio de Janeiro to measure, through a structured questionnaire, the influence of these resources in facilitating the understanding of laboratory techniques in Virology. Based on our analysis, we found that few works used their own digital platforms. Most studies use audiovisual resources in face-to-face classes. From this study, we developed a course for teaching basic laboratory techniques with digital handouts and educational videos. Here, we highlight a widely known and used tool and bring it closer to the teaching of Virology. We believe that in face of so many abstract concepts and specific techniques, the use of audiovisual tools represents not only an adaptation to the current virtual or hybrid teaching models, but also a way to overcome physical, temporal and financial barriers generated by the need for practical classes at universities.

Keywords: Biosciences; University education; Didactic resources; Teaching-learning; Educational Videos

LISTA DE SIGLAS

AVI	Audio Video Interleave
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EAD	Ensino à Distância
EJA	Educação para Jovens e Adultos
ITU	International Telecommunication Union
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
RA	Recursos Audiovisuais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organograma com etapas para a realização de uma revisão integrativa. Fonte: (Autor, 2021)	27
Figura 2: Exemplo de trecho de roteiro do tipo literário. Fonte: (Autor, 2021).....	38
Figura 3: Exemplo de roteiro do tipo decupado. Fonte: (Schneider, 2014).....	39
Figura 4: Roteiro utilizado para a produção dos vídeos do projeto. Fonte: (Autor, 2021).....	40
Figura 5: Capa de uma das apostilas digitais desenvolvidas. Fonte: (Autor, 2021)	41
Figura 6: Fluxograma de validação. Fonte: (Autor, 2021).....	46
Figura 7: Tela do software Audacity durante edição. Fonte: (Audacity, 2021).....	49
Figura 8: Antes e depois de uma imagem após a edição pelo software “ <i>sketch photo</i> ”. Fonte: (Sketch Photo, 2021)	49
Figura 9: Tela do software Apowersoft durante a edição de vídeos. Fonte: (Apowersoft, 2021).....	50
Figura 10: Site Fiocruzimagens, que disponibiliza imagens livres de restrições. Fonte: (Fiocruz, 2021)	51
Figura 11: Interface da plataforma de edição de sites Wix. Fonte: (Wix, 2021).....	53
Figura 12: Número de participantes por curso. Fonte: (Autor, 2021).....	57
Figura 13: Porcentagem de participantes que declararam contato prévio com a disciplina de Virologia. Fonte: (Autor, 2021).....	57
Figura 14: Número de participantes que possuíam prévia experiência prática. Fonte: (Autor, 2021)	58
Figura 15: Aproveitamento do material audiovisual. Fonte: (Autor, 2021).....	58
Figura 16: Percepção dos discentes acerca da utilização de vídeos como facilitador do processo de aprendizagem. Fonte: (Autor, 2021).....	60
Figura 17: Recomendação dos discentes acerca da utilização de vídeos educacionais para seus pares. Fonte: (Autor, 2021).....	61

Figura 18: Percepção dos discentes acerca da utilização de vídeos educacionais para auxílio da compreensão de técnicas laboratoriais abordados nas disciplinas de Virologia. Fonte: (Autor, 2021).....	62
Figura 19: Opinião dos discentes entrevistados acerca da disponibilização de conteúdo teórico escrito para auxílio da compreensão de vídeos educacionais. Fonte: (Autor, 2021)	64
Figura 20: Porcentagem de discentes que já tiveram contato com disciplina de Virologia ou aulas práticas e entenderam que o material teórico de apoio não auxiliou a compreensão do conteúdo contido nos vídeos. Fonte: (Autor, 2021)	65
Figura 21: Percepção dos estudantes acerca da própria capacidade de realização de alguma prática de laboratório em Virologia após a visualização do curso proposto. Fonte: (Autor, 2021)	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo de experiências nacionais no ensino de Biologia e uso de recursos audiovisuais. Fonte: (Autor, 2021).....	29
Quadro 2: Exemplo de critérios para o planejamento de um recurso audiovisual. Fonte: (Autor, 2021).....	37

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro do vídeo: Introdução ao cultivo de células animais74

APÊNDICE B – Roteiro do vídeo: Biossegurança aplicada as técnicas em virologia81

APÊNDICE C – Roteiro do vídeo: Titulação viral93

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Parecer de aprovação do projeto de pesquisa no comitê de ética em pesquisa da UFRJ	95
--	----

SUMÁRIO

	Página
1 APRESENTAÇÃO.....	199
2 INTRODUÇÃO	21
2.1 Educação na era digital, a internet e os recursos audiovisuais	21
2.2 Geração Z e nativos digitais.....	23
2.3 Ensino de Virologia e sua importância no contexto global	25
2.4 Pesquisa bibliográfica: a incipiência do audiovisual no ensino de Virologia... 27	27
3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	35
4 QUESTÃO DE PESQUISA.....	36
5 DELIMITAÇÃO DA HIPÓTESE	36
6 OBJETIVOS	37
6.1. Objetivo Geral.....	37
6.2. Objetivos Específicos	37
7 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA	37
7.1 Planejamento.....	37
7.2 Produção dos roteiros.....	38
7.3 Produção das apostilas digitais (produtos de editoração)	40
7.4 Conceitos chave para uma produção audiovisual de qualidade.....	42
7.5 Gravação de áudio	43
7.6 Produção dos vídeos	43
7.6.1 Seleção das imagens utilizadas	44
7.6.2 Conversão das imagens em padrão “Sketch”	44
7.6.3 Animação das imagens	44
7.6.4 Edição final	44
7.7 Validação de conteúdos	45
7.7.1 Critérios de expertise	45

7.7.2	Critérios de qualidade	45
7.8	Pesquisa de acompanhamento	46
7.9	Ferramentas de <i>software</i>	47
7.9.1	<i>Microsoft Office Word</i>	47
7.9.2	<i>Microsoft Office Power Point</i>	48
7.9.3	<i>Audacity</i>	48
7.9.4	Aplicativo <i>Sketch Photo</i>	49
7.9.5	<i>Apowersoft</i>	50
7.9.6	Bancos de imagens	51
7.9.7	<i>Youtube</i>	52
7.9.8	Formulários <i>Google</i>	52
7.9.9	<i>Wix</i> sites	53
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
8.1	Produtos gerados	54
8.2	Pesquisa de acompanhamento	55
9	CONCLUSÃO	67
10	REFERÊNCIAS	68
11	APÊNDICES	74
12	ANEXOS	95

1. APRESENTAÇÃO

O Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências despertou meu interesse por razões laborais e de afinidade com as áreas contempladas no mesmo. O fato de permitir o desenvolvimento profissional, a partir da união de minha formação acadêmica à minha atual profissão, foi decisivo em minha escolha.

Ocorre que me formei no bacharelado em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro e, em um curto período de tempo após, já me vi como servidor técnico administrativo em educação na mesma universidade. Sendo minha atuação profissional realizada no Instituto de Microbiologia Paulo de Góes, especificamente no Departamento de Virologia.

Ao exercer minhas atividades laborais, pude, cada vez mais, aprender sobre a relevância e importância da Virologia para sociedade e sobre as técnicas que envolvem a pesquisa nessa área. Pude também identificar, por meio da experiência profissional, possíveis lacunas a serem preenchidas dentro desse contexto, especialmente referentes aos conhecimentos apresentados pelos discentes de ensino superior nas áreas relacionadas às técnicas de laboratório e biossegurança.

Dessa forma, passado o período de adaptação ao trabalho, posterior à graduação, busquei uma pós-graduação que permitisse aplicar conceitos aprendidos na área das biociências no desenvolvimento de ferramentas educacionais ligadas as universidades, local onde exerço minhas atividades profissionais. Ao encontrar o Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências e as áreas de pesquisa afins, decidi me candidatar a uma vaga, baseando-me, conforme supracitado, em minhas experiências profissionais e afinidades pessoais, especialmente em se tratando da área temática explorada durante o desenvolvimento do mestrado.

Ao conseguir sucesso na aprovação para o referido programa, pude, então, em consonância com as ideias discutidas com minha orientadora, Prof. Dra. Renata Campos Azevedo, iniciar o desenvolvimento de meu projeto de pesquisa na área de educação a distância. A escolha dessa área foi definida em virtude de experiências profissionais e pessoais e majoritariamente pelas necessidades trazidas pelo momento histórico vivido, oriundo da pandemia do novo coronavírus. Momento que mostrou a importância da educação à distância e da necessidade de material de referência para o ensino.

Iniciamos o curso durante a pandemia e, portanto, fomos submetidos a condições únicas de ensino por meio do ensino remoto emergencial. Tal fato permitiu um grande amadurecimento em relação ao próprio projeto, afinal pude estar inserido na posição de discente que necessitava de conteúdo a distância no ensino superior e assim, conseqüentemente, passei a entender melhor as necessidades desses alunos. Nesse contexto, passei a entender os atributos mais relevantes para um melhor aproveitamento do ensino superior a distância, passando então a explorá-los por meio de recursos audiovisuais que visam facilitar a compreensão de técnicas laboratoriais em Virologia.

Posso dizer, então, que em vista do momento atípico e histórico, as maiores dificuldades que enfrentei no programa de mestrado profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências foram relacionadas ao ensino remoto emergencial, cumpre destacar que não faço referência a apresentação do conteúdo e sim as dificuldades que encontrei ao utilizar ferramentas de educação a distância em casa, tais como: disponibilidade de internet e equipamentos como computador ou celular, necessidade de disciplina para conciliar estudos e trabalho, integração de pensamentos durante a realização de trabalhos e necessidade de conciliação da participação no mestrado com a vida profissional.

Importa dizer, também, que por meio da observação empírica realizada ao longo do mestrado profissional, outra grande dificuldade inicialmente apresentada pela maioria dos discentes e também por mim, foi a definição do escopo metodológico a ser utilizado no projeto, especialmente ao abordar formas qualitativas. Isso pois, alguns dos discentes chegam ao mestrado com pouca experiência em estudos que exploram aspectos subjetivos dos fenômenos, analisam dados verbais não expressos em estatísticas e realizam dinâmicas de entrevistas, os quais são exemplos de etapas muitas vezes inexploradas e que se relacionam diretamente com as dificuldades enfrentadas no tipo de pesquisa supracitado.

Por fim, apresento também como dificuldade encontrada por mim, a ausência de literatura científica relacionada à área de ensino a distância de técnicas laboratoriais e ensino a distância em Virologia. Tal fato determinou a necessidade de certa independência científica, a qual se justificou pela forma de aplicação do somatório de evidências e informações contidas na pesquisa bibliográfica nos vídeos educacionais propostos.

Julgo como extremamente importantes para a realização do meu projeto as disciplinas iniciais de desenvolvimento de projeto e metodologia de pesquisa que cursei,

e que me ajudaram a delinear e amadurecer meu projeto. Posteriormente as disciplinas, posso afirmar, também, que para a conclusão de meu projeto, foram fundamentais as etapas que possuíram relação direta com o desenvolvimento dos vídeos propostos. Afinal houve necessidade de adequação do projeto, já que alguns dos planos relacionados à utilização de ferramentas de gravação, à utilização de equipamentos laboratoriais e a presença de convidados foram igualmente prejudicadas pela realidade imposta pela pandemia.

Logo, posso dizer que a partir do momento vivido, desenvolvimento do projeto e ferramentas de ensino fornecida pelos docentes do programa, experimentei grande crescimento pessoal e profissional.

2. INTRODUÇÃO

2.1 Educação na era digital, a internet e os recursos audiovisuais.

É manifesto que, cada vez mais, as relações de ensino têm se interconectado com as ferramentas tecnológicas. As gerações mais recentes puderam experimentar transições muito rápidas em termos de ferramentas digitais e de acessibilidade à conteúdo informacional de maneira breve e descomplicada. Essa realidade, conseqüentemente, tem levado a busca por diversas formas de explorar as possibilidades trazidas por esse universo. Assim sendo, é possível afirmar que o processo de ensino e aprendizagem vem se modificando à medida que novas possibilidades tecnológicas se apresentam, e os profissionais da educação têm muitas razões para aproveitar as oportunidades geradas por elas (SCHNEIDER, 2014).

A criação de uma vasta rede de informação na *World Wide Web* oportunizou a criação de diversas plataformas de compartilhamento de dados que permitiram a difusão global de informações e interações sociais, por meio de ferramentas como os sites de busca, redes sociais e hipermídias. O aprimoramento dessas plataformas ao longo do tempo tornou esses espaços cada vez mais colaborativos. Segundo Mota e Leonardo (2013) isso se deveu graças à facilidade de criação e publicação de páginas on-line, onde qualquer usuário, sem grandes conhecimentos de informática ou de programação, pode ser produtor e consumidor de informação. Dentro desse contexto, inserem-se também as ferramentas educacionais, como por exemplo, repositórios de conteúdo científico e plataformas de ensino educacional ligadas à rede mundial de computadores, as quais têm

acompanhado as mudanças inovadoras que vêm transformando as relações sociais e as formas de ensino convencionais.

Dessa forma, dada a democratização do acesso e as diversas possibilidades trazidas por tais plataformas, a aquisição do conhecimento, hoje em dia, passa a ser acrescida por meios tecnológicos que designamos como multimídia ou hipermídia, caracterizados pela capacidade de integrar múltiplas mídias (BIDARRA, 2009). Assim como ocorre na combinação de textos, imagens, animação, sons e vídeos que torna a instrução muito mais atraente (VALENTE, 2002). Logo, alicerçando-se nesses fatos, é importante destacar que a utilização de ferramentas digitais traz consigo a possibilidade de aprimoramento do ensino, de maneira que possam ser utilizadas explorando novos recursos e possibilidades.

Segundo Bidarra (2009), a crescente capacidade de processar informação audiovisual vem atenuar as diferenças entre amadores e profissionais no domínio da produção multimídia. Consoante a isso, tornou-se mais fácil o desenvolvimento de cursos que integram diversas mídias em uma só plataforma, sendo que a maior parte desses cursos utiliza vídeos como material base e a plataforma Youtube como repositório dos seus materiais (SCHNEIDER, 2014).

Destarte, pode se dizer que a introdução de novas ferramentas e tecnologias digitais, que promovam a interação e novas formas de relações sociais, em consonância com novas configurações de produção de conhecimento pela humanidade, permite vislumbrar novas formas de organização dos tempos, dos espaços e das relações nas instituições de ensino e pesquisa (ARAÚJO, 2011).

Dessa maneira, conforme aponta Valente (2002), a internet pode, tanto servir para passar informação ao aprendiz, quanto auxiliar o processo de construção do conhecimento e de compreensão do que fazemos. Nesse contexto, a utilização de vídeos pode auxiliar na propagação e compreensão do conteúdo abordado, pois podem ser utilizados como recurso de dinamização do fazer pedagógico, considerando que essa mídia pode facilitar a assimilação do conteúdo e a construção do conhecimento, já que envolve mais de um dos sentidos do aluno (SCHNEIDER, 2014).

Ao se combinar as ferramentas de dispersão proporcionadas pela internet com as possibilidades trazidas pela utilização de vídeos, espera-se que disseminação de conteúdos e o alcance da informação sejam ampliados, promovendo, assim, a compreensão e facilitação do ensino por meio da transposição de barreiras temporais e geográficas. Logo, pode-se inferir, por meio do crescimento exponencial de cursos EAD

nos últimos anos, que este tipo de recurso de ensino tende a se tornar um dos mais importantes das próximas décadas.

2.2 Geração Z e nativos digitais

É notório que a humanidade tem avançado tecnologicamente e socialmente em um ritmo acelerado, a partir das transformações digitais experimentadas. Em vista disso, o desenvolvimento de ideias, a solução de conflitos e a forma de transferir informações, conforme supracitado, têm sofrido importantes mudanças no contexto atual.

Tais mudanças ocorreram de forma gradual entre gerações, sendo que algumas as experimentaram já após certa idade e outras nasceram dentro dessa realidade, especialmente aquelas nascidas entre os anos 2000 e 2010. Essas últimas, configuram as primeiras gerações de pessoas cujo processo de vivência e socialização aconteceu integralmente no contexto da tecnologia digital (LIMA, 2019).

A geração Z é nomeada desta maneira devido ao ato de “*zapear*”, que conforme aponta Ceretta e Fromming (2011), remete ao ato de realizar várias coisas ao mesmo tempo. Tal denominação reflete a inquietação tecnológica vivida por essa geração, demonstrada em seus atos cotidianos, como, por exemplo, trocar os canais da TV de maneira rápida e constante com um controle remoto, em busca de algo que seja interessante de ver ou ouvir ou, ainda, por hábito (TOLEDO, 2012).

Tal geração, segundo Maurer (2013), é composta por adolescentes e jovens que completaram os estudos no nível básico e estão iniciando o ensino superior universitário. Nesse contexto, faz-se necessário que o ensino nas universidades se adapte e utilize a bagagem trazida por esses alunos para inovar em sua forma de ensino. Afinal, segundo Toledo (2012), esses novos discentes demonstram uma resistência para o modelo educacional vigente, exigindo, assim, novas práticas educacionais. Portanto, faz-se de extrema importância a imersão dos docentes e pesquisadores nessa realidade, permitindo-lhes vivenciar a relação entre a tecnologia e o desenvolvimento das novas gerações.

Nesse sentido, também há outros autores que reforçam a importância da observação das peculiaridades dessa geração, como Prensky (2001), que afirma que nossos estudantes de hoje são todos falantes nativos da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. Santos Neto e Franco (2010) os caracterizam como sendo rápidos e ágeis com os computadores, apresentando dificuldades com as estruturas escolares tradicionais.

Esta geração, com o decorrer do tempo, será substituída por novas gerações também nascidas dentro do contexto da cultura digital, porém submetidas a novos tipos de tecnologias como por exemplo realidade aumentada e utilização de aplicativos direcionados. Dessa forma, alguns autores convencionaram denominar os nascidos nessa era de nativos digitais.

Importa ressaltar que, conforme aponta Tezani (2017), há ainda um abismo no que tange ao uso das tecnologias digitais na vida social dos nativos digitais e na sua educação, já que ainda existe restrição do uso da mesma na prática pedagógica. Para a autora, tal situação advém de vivenciarmos contemporaneamente práticas nas quais a tecnologia digital não é utilizada, enquanto fora dos muros escolares os alunos vivem num universo de exacerbação midiática (apud Buckingham, 2010).

Dentro desse contexto, é notório inferir que, também dentro das universidades, o ensino pode ser adaptado e conseqüentemente evoluir para a criação de novos métodos. Isso pois, assim como foi experimentado nas escolas, a partir das experiências com a geração Z, faz-se necessária ação nesse sentido no ensino superior, pois tais discentes passarão a ingressar o ensino universitário carregando consigo as características relacionadas a era digital.

Não se pauta por meio dessa discussão, que o ensino tradicional não deve mais ser tratado como a principal maneira de aquisição de conhecimento dentro das instituições de ensino superior. Entretanto, há que se salientar que existe um grande espaço a ser utilizado para a implementação de ferramentas de caráter digital, complementares ao ensino tradicional, pois, assim como a geração Z, toda uma era de nativos digitais acessarão essas instituições com o decorrer do tempo, ensejando novas ferramentas relacionadas ao ensino.

Contudo, dentro desse arcabouço, há que se cuidar para que o uso puro e simples de tecnologia no ensino não se esgote em si e venhamos a concluir, erroneamente, que a forma de chamar a atenção desses alunos nativos digitais é simplesmente colocar a tecnologia como ferramenta de ensino (GONÇALVES, 2012).

Logo, importa dizer que as habilidades relacionadas ao ensino na era dos nativos digitais não demandam somente o uso da tecnologia, pois segundo Fantin (2015) o ensino perpassa a necessidade de pensar processos inovadores que permitam romper com certos paradigmas da educação; e propostas metodológicas que considerem processos e estratégias diferenciadas de ensino-aprendizagem. Assim, é preciso voltar os olhos para

os hábitos dos alunos nativos digitais para buscar a melhor forma de agir como professor em sala de aula (GONÇALVES, 2012).

2.3 Ensino de Virologia e sua importância no contexto global

O ano de 2020 marcou um acontecimento global histórico: a pandemia causada pelo novo coronavírus. É notório que apesar de todo conhecimento pré-existente de cientistas e toda preparação adquirida a partir de experiências anteriores pelos profissionais de saúde, a pandemia trouxe consigo um colapso econômico, social e de saúde pública. Isso pois, na era da globalização, a disseminação de um vírus provocou efeitos catastróficos em cadeia.

Segundo Santos (2018), muitas doenças infecciosas têm persistido e demonstrado capacidade espantosa para ressurgir após longos períodos de estabilidade e novas infecções continuam a emergir. Dessa forma, se faz necessária a priorização de estudos que permitam um melhor entendimento e prevenção destes eventos. Para tanto, é importante que se busque, cada vez mais, a priorização de financiamentos para a área da saúde, em especial aqueles relacionados ao enfrentamento de epidemias e surtos virais. É importante também que se invista cada vez mais na formação de profissionais habilitados para o enfrentamento de futuras epidemias. Portanto, para que sejam atingidos esses objetivos, é necessário que se aperfeiçoe e dissemine cada vez mais os estudos e práticas relacionadas à Virologia.

Nesse sentido, Santos (2018) aponta que diversas doenças de etiologia viral são prevenidas ou controladas em grande parte do mundo, e esse controle e prevenção ocorrem em consequência de estudos de replicação, transmissão e patogênese viral, que permitiram o desenvolvimento de metodologias diagnósticas, medicamentos antivirais, vacinas e o estabelecimento de medidas de saúde pública eficazes. Logo, percebe-se que a contenção, prevenção e enfrentamento de novos surtos perpassa diretamente no entendimento de técnicas e práticas que permitam o desenvolvimento de ferramentas para combate dos surtos virais.

Destarte, para que se estudem as patogêneses virais, são necessários importantes conhecimentos chave em Virologia, sendo eles teóricos e práticos. Acerca dos conhecimentos práticos, alguns deles se apresentam como básicos para o entendimento de processos mais complexos, como por exemplo:

I. Conhecimentos de titulação viral que permitem a quantificação e avaliação da ação dos vírus no estudo de patogêneses virais;

II. Conhecimentos sobre cultivo celular, importantes para o entendimento e estudos relacionados ao desenvolvimento de vacinas e ação e medicamentos antivirais.

Logo, depreende-se que as técnicas e práticas laboratoriais mais comuns em Virologia, promovem uma base de conhecimentos indispensáveis para o entendimento de conceitos que permitem a formação de discentes e futuros professores para o enfrentamento de futuras pandemias causadas por vírus. Afinal, a necessidade de construção de uma boa base teórico-prática no ensino de Virologia é fundamental, pois as condições atuais de vida nas metrópoles e a velocidade de deslocamento ampliam drasticamente a capacidade de dispersão das viroses, incorrendo assim em um problema global que ocupará o centro do debate acerca da saúde pública, tanto dentro como fora de sala de aula

Nesse contexto, os cursos de ensino superior devem priorizar o ensino teórico-prático da Virologia dentro da ementa de cursos na área da saúde. Entretanto, Miranda Neto e Santana (2018) afirmam que:

“Durante os últimos anos, o incremento de procedimentos laboratoriais na área microbiológica e biotecnológica elevou os preços de materiais como vidrarias, meios de cultura, equipamentos e outros. Isso tem dificultado a aquisição de materiais e a manutenção de laboratórios de microbiologia em instituições de ensino, principalmente em faculdades e centros universitários, fazendo com que o ensino superior, em muitos casos, seja trabalhado apenas de modo teórico, inviabilizando o aprendizado prático. A carência de material didático e a falta de salas ou laboratórios especiais para o ensino de microbiologia podem e devem ser sobrepujadas. Para isso, é preciso que o docente transponha essas dificuldades, utilizando material de fácil acesso e baixo custo, possibilitando ao aluno uma participação mais efetiva na construção de seu próprio conhecimento.”

Logo, devem-se pensar ferramentas alternativas para o ensino prático da Virologia no ensino superior, como por exemplo o uso de recursos audiovisuais.

Regressando ao contexto global de pandemia, percebeu-se também que o distanciamento social trouxe consigo a necessidade de readequação do processo de ensino por parte dos docentes e de aprendizagem por parte os discentes, já que todos aqueles que possuíam alguma relação com o universo educacional no mundo viram-se obrigados a utilizar ferramentas de ensino relacionadas à tecnologia da informação.

Dessa maneira, ratificou-se a necessidade de criação de novas estratégias de ensino prático, afinal não se fez possível durante aproximadamente dois anos, no ensino superior, a realização de aulas práticas presenciais.

Portanto, reforça-se que a utilização de recursos audiovisuais para o ensino prático por meio de plataformas de ensino online, o que pode fornecer um recurso complementar de aprendizagem que supre os déficits gerados por razões econômicas, físicas e até mesmo relacionadas a um contexto de pandemia global, conforme demonstrado. Entende-se que, com a mudança do perfil dos estudantes no ensino superior, isto é, a presença cada vez maior e “nativos digitais”, nunca foi tão oportuno diversificar os métodos de ensino.

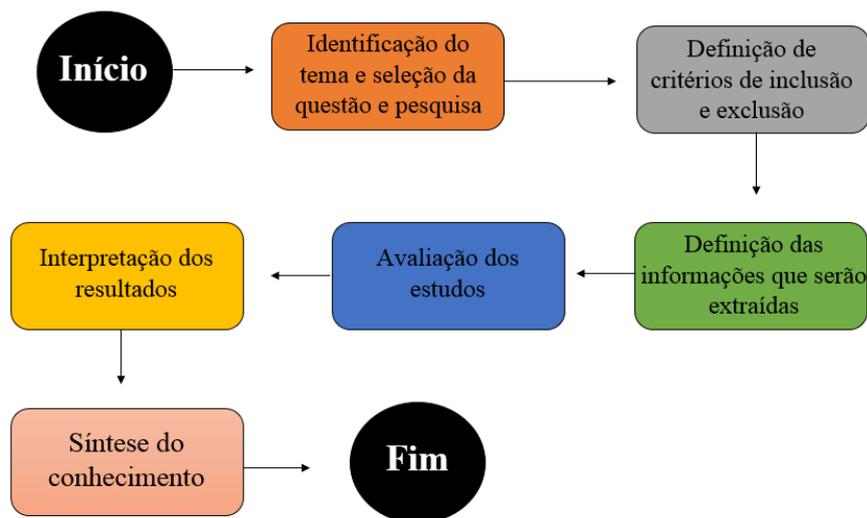
2.4 Pesquisa bibliográfica: a incipiência do audiovisual no ensino de Virologia

O presente trabalho apresenta-se inicialmente fundado em uma pesquisa exploratória bibliográfica (GIL, 2002) com abordagem qualitativa e natureza aplicada, a fim de caracterizar o processo de produção dos vídeos educacionais e alicerçar teoricamente a discussão acerca das características adequadas à produção desse tipo de produto, posto que tal método têm a finalidade de proporcionar a familiaridade do aluno com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação (GIL, 2002).

“A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. (FONSECA, 2002)

Dessa forma, foi realizada uma pesquisa fundada em uma revisão integrativa e os resultados encontrados foram posteriormente analisados por meio de uma abordagem qualitativa. Extraíram-se informações que auxiliaram na caracterização do processo relativo à produção de vídeos para ensino de Biociências/Virologia, metodologias de desenvolvimento e técnicas para avaliação de conteúdo audiovisual. A revisão integrativa utilizada respeitou os critérios representados no esquema a seguir:

Figura 1: Organograma com etapas para a realização de uma revisão integrativa.



Fonte: (Autor, 2021)

Para a estratégia de pesquisa, utilizaram-se duas ferramentas principais: uma base de dados eletrônica (Portal de periódicos CAPES), que conta com um acervo de mais de 45 mil títulos, com texto completo, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual (CAPES, 2021). E, juntamente a essa, o buscador Google Acadêmico, que permite ao pesquisador consultar literatura não publicada em periódicos, como por exemplo dissertações, trabalhos e resumos apresentados em congressos, entre outros. Com isso, torna-se mais exaustiva a busca por bibliografia de referência, especialmente nos casos em que não há muito material publicado em revistas científicas, auxiliando a investigação concernente a questão de pesquisa.

Posteriormente ao reconhecimento dos materiais bibliográficos consonantes à questão de pesquisa, realizou-se uma análise dos títulos e “*abstracts*”. Caso o conteúdo apresentasse os critérios de inclusão previamente definidos, procedia-se a leitura completa do material, de forma que fossem selecionadas as informações mais relevantes para a discussão do presente trabalho.

Para a seleção dos trabalhos de referência foram definidos os seguintes critérios de busca:

I. Apresentar as seguintes frases ou palavras chaves no título: “Recursos audiovisuais”; “Vídeos educacionais”; “Vídeos educativos”; “Videoaulas” combinados

ou não aos termos “Biologia”; “Ciência”; “Ensino de Biologia”; “Ensino de Biociências”; “Ensino de ciências” e “Ensino”.

II. Conter conteúdo relacionado a utilização de recursos audiovisuais, sejam eles videoaulas, animações, documentários para o ensino de ciências, com foco prioritário na Biologia e Virologia.

III. Envolver prioritariamente exemplos de atividades realizadas no Brasil, buscando dessa forma respeitar as peculiaridades nacionais em se tratando do ensino e avaliar o avanço da utilização deste tipo de ferramenta no país.

A utilização de recursos audiovisuais para o ensino de ciências vem ganhando força entre as práticas de ensino-aprendizagem. Para o presente trabalho, foi realizada uma seleção qualitativa de referências que permitiram ao autor construir uma análise dos principais fundamentos relacionados ao ensino de ciências por meio recursos audiovisuais. Cabe ressaltar, que se objetivou, ao realizar a análise proposta, a identificação de pontos para discussão e a identificação das práticas e avanços acerca do tema, não tendo como objetivo a exaustão da literatura e sim a realização de uma análise de caráter amplo. Portanto, cabe ressaltar que tal análise não qualifica todos os trabalhos relacionados com a temática, fornecendo apenas um panorama generalizado da problemática abordada. A partir dos critérios qualitativos estipulados pelo autor e descritos na metodologia do presente trabalho, foram analisados dez trabalhos que tratavam do ensino de biologia associados a recursos audiovisuais (Quadro 1).

Quadro 1 – Resumo de algumas experiências nacionais no ensino de Biologia e uso de recursos audiovisuais.

Título	Objetivo Principal	Metodologia	Ferramentas
Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da Biologia.	Analisar o uso de recursos visuais e audiovisuais na prática pedagógica do ensino de Biologia.	Estudo de caso com abordagem qualitativa estruturada por meio de questionário. Observação do antes e depois da utilização de recursos audiovisuais nas aulas de Biologia.	Questionário

<p>O uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo a paleontologia.</p>	<p>Descrever e avaliar uma proposta metodológica de ensino apoiada no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para a compreensão de conteúdos da Paleontologia.</p>	<p>Pesquisa qualitativa com observação indireta extensiva para coleta de dados.</p>	<p>Power Point (Seminários)</p>
<p>Genética na TV: o vídeo educativo como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem.</p>	<p>Verificar a eficácia e aceitabilidade do uso de vídeos educativos. Estimular e facilitar o aprendizado por parte dos estudantes, de conceitos essencialmente básicos de genética.</p>	<p>Análise qualitativa da produção e avaliação do vídeo proposto.</p>	<p>Vídeo e Questionário</p>
<p>O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte.</p>	<p>Incentivar a utilização do cinema como estratégia pedagógica de uma forma mais eficaz e frequente e, através disto, promover a melhoria da qualidade de ensino.</p>	<p>Descritiva, de campo, mista</p>	<p>Cinema e Questionário</p>
<p>Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio.</p>	<p>Verificar com que frequência os professores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio utilizam os RA como ferramenta na melhoria do aprendizado; Identificar a preferência dos estudantes entre os RA; Verificar a frequência da utilização dos RA no Ensino de Ciências e de Biologia</p>	<p>Estudo de caso</p>	<p>Questionários semiestruturados</p>

Recursos audiovisuais e coleções zoológicas no ensino de biologia: relato de uma experiência no contexto do PIBID.	Não relacionado no trabalho.	Pesquisa-ação	Documentário
A importância da utilização de recursos audiovisuais como estratégia para despertar o interesse pela Biologia no ensino de jovens e adultos (EJA).	Analisar ferramentas audiovisuais na prática pedagógica do ensino de Biologia.	Pesquisa qualitativa fundamentada na análise das respostas dos discentes.	Questionário
Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia.	Apresentar uma proposta pedagógica de produção e utilização do vídeo no contexto do Ensino de Ciências.	Análise qualitativa.	Vídeo
O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID.	Avaliar uma experiência do PIBID Biologia da UFS, que contou com a realização de oficinas utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Botânica	Análise qualitativa.	Vídeo
Análise da produção de vídeos didáticos de biologia celular em <i>stop motion</i> com base na teoria cognitiva de aprendizagem multimídia.	Analisar as produções audiovisuais dos participantes do curso Biologia Celular em Cena visando à produção de objetos de aprendizagem.	Análise quali-quantitativa	Vídeos e questionário.

Fonte: (Autor, 2021)

Infere-se, a partir da análise realizada, que nove entre os dez trabalhos consultados utilizavam como grupo de estudo alunos do ensino fundamental ou médio e apenas um

envolvia alunos de ensino superior. Ressalta-se, também, que nenhum dos trabalhos utilizava plataformas próprias para o ensino de Biologia, assim como se propõe na presente pesquisa, apresentando-se majoritariamente trabalhos relacionados ao uso de recursos audiovisuais em caráter presencial. Importa ressaltar, também, que a pesquisa qualitativa demonstra forte relação com esse tipo de trabalho, pois aborda critérios e características da utilização desse tipo de recurso de forma detalhada.

Nota-se, que em apenas dois dos dez trabalhos analisados existe a utilização de recursos audiovisuais produzidos pelo próprio autor, sendo que em sua maioria os trabalhos aludidos demonstram a utilização de recursos audiovisuais pré-existentes como filmes e documentários. Ademais, se percebe que os trabalhos realizados baseados apenas em questionários visam tão somente a avaliação da utilização dos recursos após sua utilização, fato que não permite a análise por parte do leitor de todas as etapas necessárias à produção de conteúdos audiovisuais.

Destaca-se, também, que nos trabalhos que utilizam recursos próprios existe uma breve análise das características dos vídeos, não sendo possível identificar discussões envolvendo as etapas e métodos que resultaram no produto. Dessa maneira, nota-se que existe uma lacuna tangível a ser abordada por outros autores, especialmente em se tratando da análise de produção de recursos audiovisuais e sua disponibilização em plataformas próprias que integrem as hiper mídias, especialmente ao abordar o ensino de ciências biológicas em instituições de ensino superior.

É crescente na literatura o número de trabalhos que relacionam o uso de vídeos como recursos audiovisuais para o ensino de ciências, porém carece lembrar que a utilização desses recursos depende do delineamento adequado de suas etapas, critérios, público alvo e avaliação, porque, segundo Gomes (2008), existem inúmeras maneiras de fazer uso do vídeo, sendo preciso que haja cautela na sua utilização, pois se empregado incorretamente pode ocorrer distorção dos objetivos pretendidos.

Impera trazer a discussão que a análise da bibliografia demonstra, majoritariamente, que o uso de vídeos costuma estar associado a algum tipo de ferramenta complementar, como por exemplo fóruns para debate de dúvidas e material teórico complementar. Dessa maneira, é necessário que o autor esteja atento a não somente disponibilizar o conteúdo audiovisual de forma isolada, devendo atuar por meio do planejamento antecipado e uso de outros produtos e recursos na complementação do ensino. Importa observar que nesse contexto, conforme aponta Moran (1994), o uso demasiado de materiais audiovisuais dissociado de outras ferramentas didáticas, pode

reduzir seu potencial pedagógico, podendo torná-lo maçante e cansativo, por mais que seja atrativo aos olhos de quem assiste.

Para a produção de um conteúdo relevante para o ensino, também, é necessário que se identifique por meio de pesquisas ou experiências pessoais, as lacunas apresentadas pelo grupo focal ao qual deseja direcionar a produção audiovisual, a fim de se utilizar de explicações prévias e /ou posteriores a sua apresentação, tentando sempre que possível relacioná-lo ao conteúdo da aula, pois, do contrário, não se justifica sua exibição, já que os alunos, possivelmente não irão compreender o motivo de terem assistido tal recurso (LISBOA, 2012).

Dessa forma, a presente dissertação permite que produtores de conteúdo para o ensino modelem futuros trabalhos baseando-se na discussão proposta, pois, conforme aponta Gomes (2008), há pouca investigação a respeito do audiovisual no ensino de ciências, quanto a sua produção e seu uso, e as publicações não são recentes.

Logo, importa demonstrar que para a produção audiovisual ser disponibilizada, é necessário que seja realizado um trabalho prévio ou posterior aos vídeos com os discentes, alicerçado em material teórico e/ou possibilidade de discussão e resolução de dúvidas. Nesse contexto, podem ser utilizadas apostilas, e-books, indicações de leitura e fóruns, conforme exemplos citados na bibliografia afim. Para tanto, é necessário que tais conteúdos complementares apresentem ao discente a definição de conceitos, instrumentos e materiais, ou forneça recursos para a discussão posterior.

Então, a utilização de vídeos como recursos audiovisuais, se trabalhada por meio da abordagem adequada, pode ser extremamente eficaz para o ensino, especialmente em se tratando e abordagens práticas, pois, segundo Magarão *et all.* (2012), os vídeos podem ser utilizados para a representação de fenômenos que demorariam muito para serem visualizados, além de agregarem valor a aula oferecendo imenso poder de persuasão. Portanto, para a utilização de recursos audiovisuais para o ensino de ciências em caráter generalista, pode-se observar por meio da literatura que tão importantes quanto o vídeo como produto educacional, se fazem os materiais complementares e o planejamento pedagógico adequado, seja por meio de roteiros, planos de aula, organogramas ou outros. Uma vez que, a partir deste planejamento, o docente poderá adequar seus recursos às necessidades dos alunos (LISBOA, 2012), pensando assim em propiciar condições para que os discentes realizem ligações lógicas e estabeleçam conexões entre ações e reações (CINELLI, 2003).

É correto dizer que, em se tratando do ensino de ciências biológicas, a utilização de outras modalidades didáticas tais como audiovisuais, ferramentas computacionais, entre outras, quando ocorre, se dá por iniciativas esporádicas de alguns professores, levadas a diante por enorme esforço pessoal de tais profissionais (FREITAS,2013).

A literatura consultada reforça a ideia defendida pela autora supracitada, trazendo ao conhecimento científico poucas experiências relacionadas a tal temática. Além disso, encontram-se discussões pouco específicas quanto as necessidades intrínsecas à produção de conteúdo exigidas pela disciplina de ciências biológicas e suas diversas vertentes.

Tratando-se do ensino de ciências biológicas relacionado à discentes de ensino superior, as práticas tornam-se ainda mais escassas, podendo-se destacar algumas experiências com jogos e vídeos. Dessa maneira, a revisão literária acerca do tema, tendo como principal critério de inclusão a utilização de recursos audiovisuais como ferramenta de ensino de Biologia com ênfase na Virologia, permitiu que fossem observadas experiências relacionadas a temática e trouxe ao conhecimento do leitor, de modo qualitativo, as ideias e práticas utilizadas para produção e disponibilização de recursos audiovisuais no Brasil.

Destaca-se que a análise bibliográfica realizada não resultou em nenhum trabalho envolvendo o uso de recursos audiovisuais para o ensino de Virologia. Foi encontrado somente um trabalho intitulado: “Quem Sou Eu? Jogo dos Vírus”: Uma Nova Ferramenta no Ensino da Virologia”, que relaciona o ensino de Virologia no ensino superior com jogos educativos, refletindo-se no único trabalho encontrado pelo autor em que se usa alguma ferramenta paradidática distinta dos métodos tradicionais para o ensino de Virologia.

A partir do escopo bibliográfico desse projeto e dos trabalhos de diversos autores aqui relacionados, pode-se inferir que a utilização de recursos audiovisuais, como os vídeos, jogos, *podcasts*, entre outros, exerce um papel de apoio à dissertação do professor (ROSA, 2000). Dessa forma, tais ferramentas, que fogem aos métodos tradicionais da didática, têm se demonstrado como excelentes instrumentos de auxílio no processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas de Ciências. Portanto, a ausência de utilização desses métodos para o ensino de Virologia, enseja grande possibilidade de exploração de um nicho pouco estudado em se tratando das relações de ensino para essa disciplina.

Logo, entende-se que se faz necessário a pesquisa e o desenvolvimento de produtos educacionais acerca de tal temática, especialmente nas universidades, nas quais,

por meio da análise citada pelo presente trabalho, é demonstrado não haver muitos exemplos de uso dessas ferramentas.

3. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Segundo Santos (2018) os vírus e as viroses têm monopolizado investigações no campo das Ciências Biológicas, Agricultura e Medicina há milênios, e alguns dos nossos maiores desafios e triunfos envolveram pesquisas no âmbito da Virologia. Recentemente, por meio da pandemia que evidenciou uma nova forma de coronavírus, pudemos correlacionar diretamente a importância da preparação e qualificação técnica de todos os profissionais de saúde na área de Virologia com o enfrentamento de surtos virais.

Nesse contexto, faz-se extremamente importante o conhecimento de técnicas básicas necessárias à compreensão dessa disciplina, a fim de permitir o desenvolvimento de vacinas, estudos diagnósticos, manuseio adequado de equipamentos, respeito as regras de biossegurança e ações de saúde pública.

Para tanto, é necessário que sejam disponibilizados aos discentes de ensino superior conteúdos de fácil acesso e compreensão, especialmente no formato de ensino a distância, os quais possuem acesso limitado a laboratórios e equipamentos. Nesse sentido também, Santos (2018) aponta que cursos direcionados ao ensino da Virologia básica, embora adequados para preparar estudantes para uma carreira na pesquisa ou na indústria, não contemplam inteiramente as necessidades daqueles que desejam se especializar na área da saúde e que, provavelmente, estarão na linha de frente do combate e controle de doenças infecciosas.

Dessa maneira, o entrecampo contemporâneo, no qual os repositórios de materiais gratuitos crescem exponencialmente acompanhados do aumento no consumo de novas tecnologias, gera a composição moderna do processo de ensino aprendizagem e, consigo, um ambiente no qual a capacidade do professor de selecionar e produzir objetos de aprendizagem ricos se torna cada vez mais vital (SCHNEIDER, 2014).

Portanto, observando-se a supracitada relevância da produção de conteúdos científicos validados relacionados ao ensino de técnicas em Virologia e as possibilidades de disseminação de informação trazidas pela internet, combinada a recursos audiovisuais, o presente trabalho propõe-se a produzir material de apoio que objetiva diminuir as disparidades no ensino prático em Virologia, uma vez que diversos fatores influenciam

na oferta desse tipo de conhecimento. A partir disso, buscou-se também avaliar o impacto do material produzido explorando as possibilidades de utilização desses recursos no ensino à distância em biociências, investigando o papel da utilização de vídeos educacionais com conteúdo prático na formação de discentes, além de oferecer um instrumento de ensino de baixo custo em comparação as aulas práticas convencionais. Isto pois, importa ressaltar que o ensino de Virologia perpassa diretamente a necessidade de conhecimento de práticas e técnicas laboratoriais, pois quando os alunos se envolvem em trabalhos práticos, eles podem testar, repensar e reconstruir suas ideias e pensamentos (ÇIMER, 2007).

Nesse sentido, o desenvolvimento de conteúdo prático relacionado as técnicas de laboratório em Virologia, mesmo que apresentado por meio de conteúdo audiovisual, permitiria que o discente se conectasse a importantes tópicos dentro do ensino dessa disciplina, como, por exemplo, as técnicas básicas necessárias ao desenvolvimento de vacinas, ao estudo de patogêneses virais, entre outros. Conforme aponta Çimer (2007), nos casos de trabalhos práticos, simulações podem ser usadas para substituir o trabalho de laboratório (apud Raghavan and Glaser, 1995; Good and Berger, 1998; Peat and Fernandez, 2000).

Portanto, é notório inferir que as tecnologias proporcionam cada vez mais o acesso a informações atualizadas e em grande escala, e essas informações, quando relacionadas com os conteúdos, podem ser usadas pelo professor para completar ou aprimorar o conhecimento, tanto em aula presencial como a distância (RETZLAFF; CONTRI, 2011).

4. QUESTÃO DE PESQUISA

Como os recursos audiovisuais podem auxiliar na compreensão de conteúdos técnicos em Virologia?

5. DELIMITAÇÃO DA HIPÓTESE

Recursos audiovisuais utilizados como estratégias para o ensino podem proporcionar novas ferramentas pedagógicas que favoreçam a compreensão de técnicas laboratoriais em Virologia.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo Geral

Produzir e avaliar a receptividade de material de apoio, construído de forma acessível, para o ensino de técnicas laboratoriais básicas em Virologia.

6.2 Objetivos Específicos

I. Compreender a produção de roteiros educacionais;

II. Examinar o processo e as características de produção de vídeos educacionais;

III. Estudar as técnicas e metodologias mais atuais acerca das práticas laboratoriais em Virologia;

IV. Desenhar e propor a estrutura de um curso audiovisual;

V. Criar ferramenta de validação (pesquisa de acompanhamento) junto aos discentes de cursos de graduação na UFRJ;

VI. Coletar e discutir dados de uma pesquisa de acompanhamento acerca da utilização de recursos audiovisuais para o ensino de práticas laboratoriais em Virologia.

7. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

7.1 Planejamento

Antes da produção de qualquer recurso audiovisual, durante o planejamento é necessário que o autor estipule alguns critérios prévios a serem atendidos considerando os objetivos de aprendizagem. Mussoi et al (2010) sugerem a elaboração de um quadro para o planejamento, o qual pode ser observado a seguir. Percebeu-se, durante a confecção do curso, que a utilização do quadro tornou mais fácil a organização de ideias e objetivos.

Quadro 2 – Exemplo de critérios para o planejamento de um recurso audiovisual.

Número de critérios	Definição
1	Quais discentes serão atendidos?
2	Qual o nível educacional do público alvo?

3	Quais informações serão transmitidas?
4	Quais ferramentas serão utilizadas?
5	Como avaliar o material proposto?

Fonte: (Autor, 2021)

A partir de tais perguntas, foi definido o conteúdo a ser abordado, a forma de abordagem e a adequação do mesmo ao público alvo, pois para que se monte uma tabela de avaliação de objetivos de aprendizagem, os pesquisadores recomendam considerar alguns parâmetros tais como: a concepção epistemológica; interatividade; adequação do conteúdo ao público alvo/faixa etária e formas de feedback (MUSSOI ET AL, 2010).

7.2 Produção dos roteiros

O roteiro constitui-se como o ponto de referência para o preparo de todas as ações e de organização do processo, servindo como um mapa de orientação (ASCHER; PINCUS, 2013). Conforme aponta Junior e Carneiro (2015), no caso do vídeo educacional, o argumento inicial para desenvolver o roteiro pode ser uma apresentação em lâminas, ou mesmo um mapa conceitual que represente o conteúdo desejado.

Além disso, tais autores dividem os roteiros em dois tipos: o literário, com estrutura vertical nos quais se indicam personagens, diálogos e ações.

Figura 2 – Exemplo de trecho de roteiro do tipo literário.

<p>Sala de aula em frente ao quadro negro</p> <p>O docente, emissor da mensagem, segura na mão uma pedra de granito. Está vestindo um jaleco e óculos de proteção.</p> <p>A sua frente está um grupo de alunos.</p> <p>Ele movimentava o mineral a fim de mostrar as diferenças estruturais.</p> <p style="text-align: center;"><i>Aluno:</i></p> <p style="text-align: center;">“Quanto tempo demora para essa pedra se formar?”</p> <p style="text-align: center;"><i>Docente:</i></p> <p style="text-align: center;">“Muitos anos, pois passa por diversos processos até chegar a este estado.”</p>
--

Fonte (Autor, 2021)

E também o decupado, dividido em colunas nas quais se indica uma coluna para o conteúdo visual e outra para o conteúdo referente ao áudio.

Para a produção de conteúdo referente a técnicas de laboratório e atividades práticas transmitidas por meio de vídeos, indica-se a utilização do roteiro decupado, pois, em sua maioria, são divididas por etapas de caráter injuntivo/imperativo e apresentam pouca interação pessoal. Já o roteiro literário se faz mais eficiente para produções narrativas, nas quais existe uma maior interação entre docente e aluno e outros personagens, demonstrando-se mais adequada para contextos presenciais.

Figura 3 – Exemplo de roteiro do tipo decupado.

TEMPO	VÍDEO	ÁUDIO
0'00"	Vinheta de abertura	Trilha da vinheta de abertura
0'16"	Professora se apresenta e aparece uma plaquinha na tela com o nome da professora e o conteúdo que será abordado.	Professora: Olá pessoal! Eu sou a professora Catiúcia e vou trabalhar com vocês na construção de um roteiro para vídeo educacional.
0'21"	Entra imagem de roteiro publicitário na tela.	Professora: Esse é um modelo de roteiro utilizado para produção de vídeos publicitários, mas que atende as necessidades de um vídeo educacional pela sua simplicidade e eficiência.
0'31"	Entra imagem de roteiro cinematográfico.	Professora: Note a diferença para o roteiro cinematográfico. Nele as cenas são explicadas com mais detalhes e a formatação também se difere.
0'41"	Volta para imagem da professora. Aparece um texto com o link do site para acesso: http://www.roteirodecinema.com.br	Professora: Existem inúmeros modelos de roteiro, além desses dois exemplos apresentados. Eu sugiro que vocês acessem o site roteiro de cinema, no qual terão disponível um vasto material de pesquisa.
...	... (continua)	... (continua)
3'12"	Imagem da professora	Professora: Então está pronto o nosso roteiro. Espero que esse aprendizado ajude vocês a explorarem novos caminhos e incentive a produção de vídeos educacionais. Um abraço e até mais!
3'17"	Encerramento	Trilha de encerramento

Fonte: (Schneider, 2014)

Para a produção dos roteiros do presente trabalho, utilizou-se uma combinação dos modelos e roteiros decupados encontrados em Schneider (2014) e Mazzeu (2012), dos quais foram aproveitados os principais critérios relativos à validação do conteúdo, organização e estética para leitura e estrutura. Relacionaram-se estes critérios com a necessidade de adequação ao tipo de vídeo proposto, isto é, composto por animações de imagens e áudio previamente gravado.

Os roteiros, retratados na Figura 3 e no apêndice do presente trabalho, foram organizados da seguinte maneira:

- a) título da aula;
- b) autor da aula;
- c) revisor da aula;
- d) quadro;
- e) áudio associado;
- f) imagem/animação associada.

Pensou-se nessa divisão de modo a evidenciar a avaliação do conteúdo e favorecer a objetividade no momento da gravação, pois se sabe que a imagem audiovisual é fragmentada, composta por cortes entre cada plano (MAZZEU, 2012), logo, uma divisão que permitisse recortar o pré-projeto de vídeo idealizado em quadros distintos, demonstrou-se extremamente importante para a fluidez necessária a gravação e edição de áudios e imagens.

Figura 4 – Roteiro utilizado para a produção dos vídeos do projeto.

Roteiro para produção de videoaula

Autor	Revisão & Aprovação
-------	---------------------

Quadro	Áudio associado	Imagem/Animação associada
1		
2		
3		
4		
5		

Fonte: (Autor, 2021).

No projeto, o modelo elaborado pelo autor apresenta três colunas, sendo somente duas delas editáveis. O roteiro deve ser preenchido de forma que a segunda coluna (áudio associado) seja composta pelo texto a ser gravado em forma de áudio e na terceira coluna, a depender da forma de vídeo que será gravada, deve-se descrever a cena ou as imagens necessárias para o respectivo quadro e áudio associado.

7.3 Produção das apostilas digitais (produto de editoração)

Ante a existência de termos técnicos, definições, materiais e instrumentos relacionados ao ensino de técnicas laboratoriais em Virologia, decidiu-se pela criação de apostilas digitais que apresentassem conceitos e equipamentos de forma a suprir possíveis lacunas trazidas pelos alunos nesse sentido. Pois se tratando do ensino remoto, alguns dos aspectos que no modo presencial são efetivados com a mediação presencial do professor só podem se materializar no ensino e aprendizagem a distância por meio do material didático (LIMA ; SANTOS, 2017).

As apostilas foram pensadas de forma a ilustrar e definir visualmente e objetivamente conceitos e instrumentos apresentados nos vídeos, necessários ao pleno entendimento do conteúdo transmitido. O material fora distribuído e disponibilizado na plataforma de hospedagem das mídias digitais juntamente a um guia complementar que permitia aos alunos consultar quais apostilas digitais serviriam de apoio para uma melhor compreensão de cada videoaula.

Figura 5 - Capa de uma das apostilas digitais desenvolvidas.



Fonte: (Autor, 2021)

As apostilas digitais desenvolvidas foram divididas da seguinte maneira, a fim de complementar os vídeos educacionais propostos pelo curso:

- i) Introdução ao cultivo de células animais;
- ii) Biossegurança aplicada às técnicas em virologia;
- iii) Introdução à titulação viral.

Além dessas, foi desenvolvida uma apostila denominada: Equipamentos e materiais de laboratório utilizados em Virologia, sendo complementar em todos os casos por conter explicações a respeito e todos os equipamentos e materiais utilizados para a realização das maiorias das técnicas laboratoriais apresentadas nos vídeos do curso.

7.4 Conceitos chave para uma produção audiovisual de qualidade

De acordo com Ascher e Pincus (2013), a narrativa audiovisual é composta da construção de uma sequência de cenas as quais são compostas por ângulos, transições e planos.

A partir do roteiro dividido de forma decupada em quadros, pode-se produzir uma dinâmica dentro de cada quadro e entre quadros a partir de movimentos de imagem. Tais movimentos e transições irão variar conforme o tipo de vídeo a ser produzido, devendo ser realizadas de acordo com os parâmetros e a harmonização definida para aquele produto específico.

Importa ressaltar que a etapa de produção pode variar conforme as necessidades de cada autor devendo sempre observar cuidados dedicados para as questões de iluminação, sonorização, tempo de duração, figurino e linguagem de apresentação do conteúdo (JUNIOR; CARNEIRO, 2015).

Em se tratando da produção de vídeos, Almeida (2011) afirma que a combinação de som, imagem, animação com criatividade no roteiro são diferenciais na qualidade das mesmas. Quanto as características que são comuns à maioria dos vídeos educacionais e que são importantes para a produção, é válido destacar o tempo de vídeo e a padronização.

De acordo com Junior e Carneiro (2015), vídeos grandes devem ser preferencialmente divididos em arquivos menores que retratem conteúdos específicos, uma vez que um vídeo educacional não deve ser muito longo, pois pode se tornar cansativo e assim perder a eficiência.

Diversos autores discorrem sobre o tempo adequado para a produção dos vídeos com caráter educacional, de forma que não se faz possível definir um intervalo específico a ser seguido. Entretanto, entre os diversos autores, percebe-se que há um respeito ao tempo máximo de 10 a 20 minutos por vídeo, assim como versam respectivamente Schneider (2014) e Dotta (2013). Dessa forma, por meio da limitação de tempo, os vídeos educacionais atingem seu objetivo proposto de facilitar a aprendizagem de maneira intuitiva e serem utilizados de forma complementar ao ensino tradicional (JUNIOR; CARNEIRO, 2015).

Segundo Dotta (2013), para que se atinjam os objetivos, uma das primeiras etapas a serem atendidas é a padronização, para isso devem ser atendidos alguns critérios como: elaboração de um padrão estético para todas os vídeos e narração do professor para aproximar-se do cenário da sala de aula presencial. Nesse contexto, a padronização visual e escrita, com a utilização de linguagem clara e concisa e uso “*templates*” específicos,

para afirmar a identidade visual do produto, segundo Vieira et al (2017) pode trazer benefícios como: redução das falhas na comunicação decorrentes de ruídos no canal de transmissão das mensagens e a certeza da comunicação igual a todos, evitando distorções das informações transmitidas.

7.5 Gravação de áudio

Segundo Schneider (2014), cada microfone apresenta vantagens e desvantagens de uso, e por isso precisam ser cuidadosamente escolhidos. Para tanto é necessário que cada autor avalie as condições do ambiente de gravação e do equipamento disponível, é válido ressaltar que em auxílio as ferramentas de gravação mais simples, existem softwares de edição que permitem de forma simples e prática a correção de ruídos, altura e qualidade do som gravado.

Dessa forma, para a gravação do áudio referente aos vídeos produzidos, definiu-se, primeiramente, o equipamento, também chamado de hardware e o programa de edição a ser utilizado, o software.

Foram realizados testes utilizando um gravador digital e aplicativo de gravação de voz em celular. Após a análise dos resultados, optou-se pela utilização do celular, pois demonstrou igual qualidade de gravação e maior facilidade de transmissão do conteúdo gravado para o computador, evitando a necessidade de cabos e outros aparatos.

Os áudios foram gravados a partir da leitura do roteiro em ambiente isolado a fim de evitar qualquer tipo de ruído externo. Após a gravação, os áudios foram tratados com auxílio de programa específico (“*Audacity*”), visando a redução ou até eliminação de ruídos e aumento da qualidade sonora. Por fim os áudios foram mesclados ao pré-produto visual de forma a permitir a sincronização entre as animações e áudio.

7.6 Produção dos vídeos

O modelo de uso pensado para elaboração dos vídeos é alicerçado no modelo caracterizado por Petters (2002) como tecnológico de extensão, que tem como base os recursos de meios sonoros assíncronos, onde com uso de gravações, busca-se transmitir o conteúdo.

A produção dos vídeos foi dividida em três etapas principais, sendo elas: seleção das imagens utilizadas; conversão das imagens para padrão “*sketch*”, que consistiu na identidade visual padronizada das aulas; animação e edição final. As etapas discutidas a

seguir não descrevem as ferramentas de software utilizadas, as quais serão abordadas em tópico específico.

7.6.1 Seleção das imagens utilizadas

As imagens foram selecionadas em consonância ao roteiro elaborado para cada vídeo, sendo selecionadas conforme a descrição de cada quadro. Conforme preconizam Lameza, Silva, Quintana e Millan (2019), como estratégia de profissionalização da videoaula, as imagens utilizadas foram adquiridas em bancos de imagens e respeitam os direitos autorais.

7.6.2 Conversão das imagens em padrão “*Sketch*”

Posteriormente a seleção, as imagens foram padronizadas a fim de permitir a adequação da identidade visual escolhida pelo autor. Para isso, as imagens foram transformadas em “*Sketch*” que segundo o dicionário de Cambridge (2021) são desenhos simples sem muito detalhamento.

7.6.3 Animação das imagens

As imagens, após padronização supracitada, foram posicionadas em quadros, respeitando o descrito no roteiro de produção de cada vídeo. Posteriormente, foram animadas por meio de efeitos de software, os quais quando aplicados no vídeo, como aponta Schneider (2014), dão um aspecto mais profissional ao mesmo. Tal etapa visa, majoritariamente, a harmonização entre o áudio elaborado para cada quadro específico e as imagens selecionadas, conforme cada roteiro.

7.6.4 Edição final

Conforme Luna et al. (2013) aponta, a edição dos vídeos é uma etapa de grande importância, pois há a possibilidade de cortes e/ou recortes sem necessariamente ser alterada a ordem das ‘cenas’ (ou seja, é uma edição cronológica), podendo ocorrer o acréscimo de músicas, fragmentos escritos do que está sendo falado, imagem do professor e a substituição de cenas em detrimento de outras.

Dessa forma, utilizou-se um software para a edição final dos vídeos, no qual foram sincronizados os áudios referentes a cada quadro e suas respectivas imagens associadas, sendo também trabalhadas as transições entre os quadros do roteiro decupado.

7.7 Validação de conteúdos

A validação dos conteúdos, incluindo roteiros, apostilas digitais e vídeos, foi realizada a partir da definição de critérios bilaterais de igual valor, ou seja, inclusão ou exclusão.

Conforme aponta Duailibe e Ribeiro (2015), a validação de materiais didáticos para ambientes virtuais de aprendizagem, em plataformas da EAD, tem sido um desafio para as Instituições de Ensino, pois são amplos e não existe uma padronização ou um formato específico que restrinja quais critérios deverão ser adotados

Nesse contexto, a definição dos critérios buscou considerar a experiência profissional e a padronização, linguagem e estética do material, sendo divididos entre critérios de expertise e de qualidade. Dessa maneira, o não atendimento ou qualificação em um dos dois critérios sujeitaria o material a revisão e readequação.

7.7.1 Critérios de expertise

Em relação a produção de saberes e conteúdos voltados ao ensino e à docência, Morais e Valente (2020) apontam que a expertise que credencia personagens a se tornarem “*experts*” é carregada das experiências e vivências desses profissionais como professores.

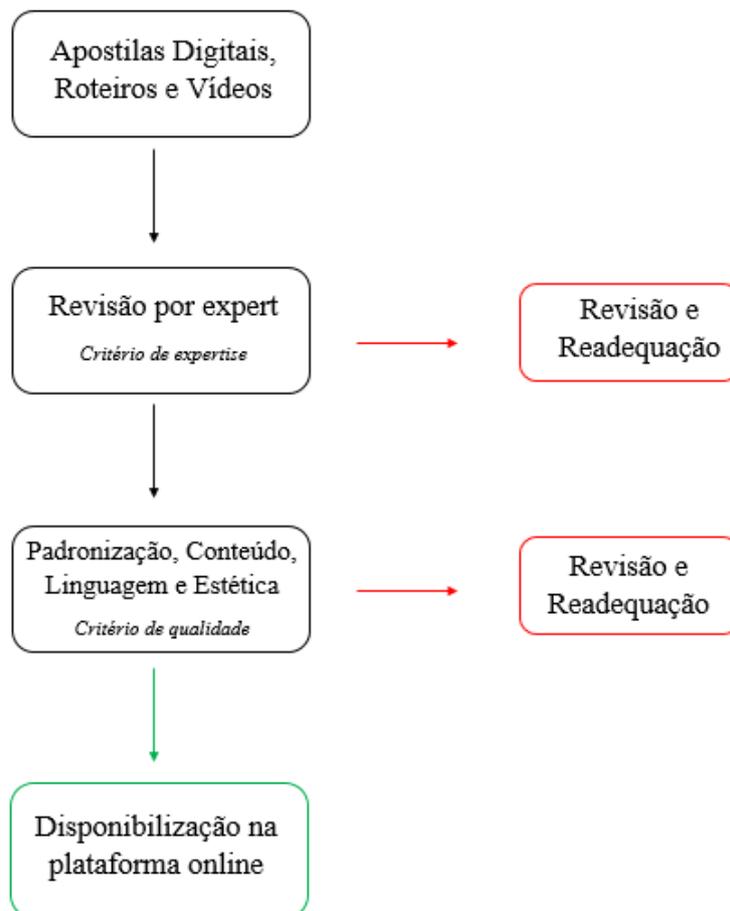
Dessa forma, para atendimento do referido critério de validação, definiu-se que para estar apto a validar os materiais produzidos, o expert deveria possuir experiência na docência em Virologia no ensino superior, pois, por meio de suas experiências profissionais, poderia contribuir para a produção e direcionamento de um produto adequado ao grupo focal estudado, sendo o material validado ante inconsistências teórico-conceituais.

7.7.2 Critérios de qualidade

Para a avaliação de qualidade do material didático produzido, considerou-se que a validação poderia atender o caráter subjetivo e interpretativo do avaliador, desde que o material apresentasse padronização entre seus semelhantes. Isto é, os roteiros, as apostilas digitais e os vídeos deveriam ser produzidos em um mesmo padrão. Dessa maneira, após superada a etapa de padronização, os materiais deveriam ser avaliados conforme aponta Schons (2009), verificando-se a existência dos seguintes elementos: conteúdo, linguagem e estética (apud ROWNTREE, 1986; DUCHASTEL, 1988; MOORE; KEARSLEY, 2007; FERNANDEZ, 2009). Somente após verificado pelo revisor responsável pela

validação, que todos os critérios anteriormente citados foram atendidos, o material poderia ser disponibilizado aos discentes.

Figura 6 – Fluxograma de validação.



Fonte: (Autor, 2021)

7.8 Pesquisa de acompanhamento

Combinado à análise bibliográfica exploratória, aplicou-se um questionário estruturado contendo questões fechadas, com a finalidade de auxiliar na compreensão da interação dos estudantes com os vídeos educacionais. Por meio dessa abordagem, buscou-se realizar uma análise completa da produção e utilização dos recursos audiovisuais no trabalho proposto, envolvendo uma caracterização minuciosa que abordou desde as etapas de produção e disponibilização (pesquisa exploratória) até a etapa posterior a entrega do material, por meio de uma avaliação (aplicação do questionário estruturado).

A pesquisa foi submetida àqueles que ensejaram seu voluntariado. A mesma buscou abordar questões que permitiram avaliar as ferramentas utilizadas para o ensino, a linguagem e o material complementar, de forma que se pode observar os sucessos e os recursos de pouca efetividade para a transmissão de informações no curso audiovisual.

Cabe destacar que o referido instrumento de pesquisa foi disponibilizado juntamente ao termo de consentimento livre e esclarecido, sendo aplicado somente após a aprovação pelo conselho de ética (Parecer 4.450.999). O grupo focal esperado era de alunos de ensino superior na área de saúde na UFRJ, que poderiam ou não ter cursado disciplinas que continham Virologia na ementa de alguma disciplina, destaca-se a aplicação do curso durante o ensino remoto emergencial para os cursos de Nutrição e Odontologia na UFRJ, a fim de suprir a ausência do conteúdo prático, o qual não poderia ser ministrado em aulas presenciais em vista da pandemia de Covid-19.

7.9 Ferramentas de software

Para o desenvolvimento dos conteúdos propostos para a criação do curso, diversas ferramentas de software foram exigidas em virtude do caráter multimídia do projeto. Ressalta-se que para a produção dos produtos finais com a qualidade desejável, faz-se necessário conhecimento básico prévio em determinados softwares e a aprendizagem direcionada para a utilização daqueles mais específicos.

Dessa maneira, para a realização adequada das etapas de produção e edição, faz-se necessário que o autor e editor da obra possuam equipamentos de hardware com condições mínimas de processamento de dados. O ponto de partida para aqueles que desejam produzir conteúdo digital para ensino, especialmente vídeos, deve ser a definição de duas condições básicas: i) língua predominante no software; ii) licença paga ou gratuita. A partir da utilização desse filtro de partida, o autor pode então avaliar suas aptidões e evitar transtornos que dificultem ou até mesmo impeçam o desenvolvimento do conteúdo desejado.

7.9.1 *Microsoft Office Word*

O Microsoft Office Word (MICROSOFT, 2021) é um software que atualmente possui diversas edições e que permite a criação e edição de textos. As formas de edição e ferramentas disponíveis encontram-se na parte superior da tela, quando o programa está

em execução. Nesse programa é possível a edição de textos respeitando certos parâmetros e formatações, a inclusão de tabelas, formas, imagens, entre outros.

Por meio de sua interface amigável e familiar, pode-se editar a maioria dos formatos de textos digitais existentes, portanto foi o software escolhido para a confecção dos roteiros. Pois além de permitir todo tipo de formatação, permite que o texto seja compartilhado com o responsável pela validação, o qual pela utilização das ferramentas: “novo comentário e alterações”, pode sugerir modificações e realizar edições que poderão ser direcionadas ao autor do conteúdo, facilitando assim a execução dessa etapa.

7.9.2 Microsoft Office Power Point

Assim como o Microsoft Office Word, o Microsoft Office Power Point (MICROSOFT, 2021) também se apresenta como um software de interface familiar de simples operação. O referido software permite que o usuário crie, edite, inclua áudios e anime uma apresentação, a qual poderá ser dividida em quadros específicos conhecidos popularmente como “slides”.

Após a edição final de toda apresentação, a mesma poderá ser gravada em formato de apresentação utilizado comumente para o ensino, PPTX, ou até mesmo em formatos comuns aos programas de edição de vídeos, como por exemplo AVI.

Dessa maneira, é importante ressaltar que, para o ensino, a utilização do software Microsoft Office Power Point pode representar uma ferramenta multifacetada, fornecendo uma gama extensa de possibilidades ao docente, afinal o uso de tal instrumento permite até mesmo a sincronização de áudios gravados com imagens, de forma que gera a possibilidade de criação de aulas assíncronas, auxiliando assim na independência do aluno em relação a aquisição de conteúdo.

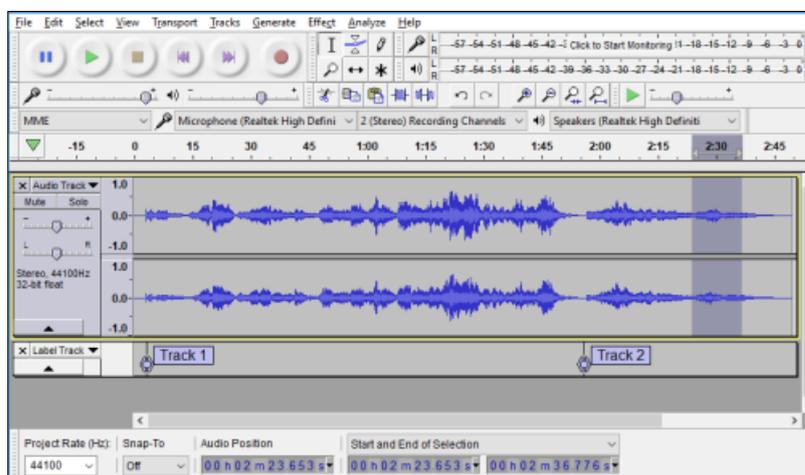
7.9.3 Audacity

Um dos maiores problemas enfrentados durante a gravação de áudio é a presença de ruídos externos. Sabe-se que em se tratando do ensino, especialmente o público, nem sempre o autor da gravação disporá de recursos para realizar uma gravação livre de interferências e ruídos, como por exemplo a utilização de estúdio e equipamentos de gravação adequados.

Dessa forma, resta ao autor que sejam utilizados mecanismos alternativos, como a busca de locais adequados para a gravação e a edição posterior dos áudios por meio de softwares que permitam o tratamento do material gravado. Nesse contexto, o software de

edição *Audacity* (Audacity, 2021) permite que a gravação seja editada por meio de ferramentas convencionais para o tratamento de áudio de forma simples e dinâmica.

Figura 7 – Tela do software *Audacity* durante edição.



Fonte: (Audacity, 2021)

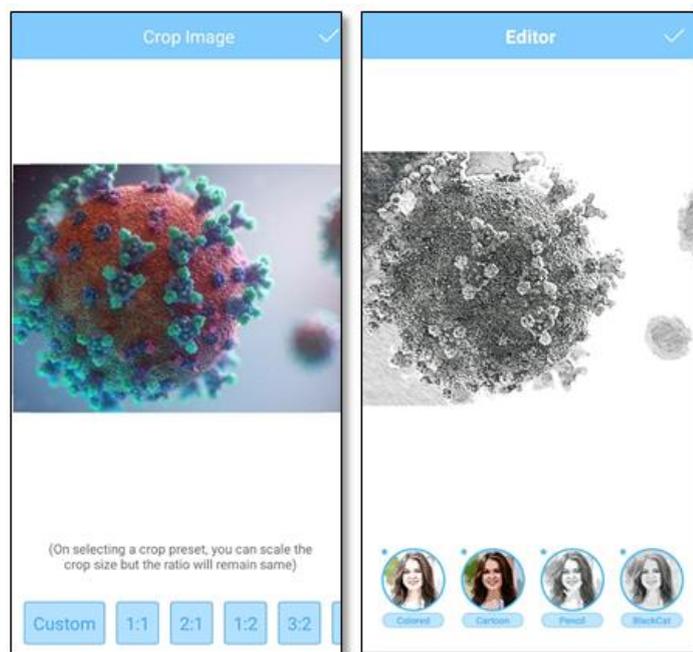
7.9.4 Aplicativo *Sketch Photo*

É correto inferir que para a produção de material didático a ser compartilhado por meio de um curso ou sequência lógica, nas formas audiovisual e escrita, deve ser considerado um requisito de padronização mínimo, pois é nesse momento que as considerações e convicções pessoais são filtradas e questionadas (JUNIOR, NETTO, LOYOLLA, 2011).

Em consonância a liberdade criativa do autor e suas próprias ideias para a produção de conteúdo, existem diversas ferramentas de software para edição de imagens e formas, de maneira que o autor, por meio de uma pesquisa, deve escolher qual delas se adequa mais à sua proposta de produto. Para o presente trabalho, foi escolhida uma ferramenta de padronização de imagens em forma de desenho, a fim de que se respeitassem condições de harmonização audiovisual anteriormente citadas.

Para tanto o software escolhido foi o aplicativo “*Sketch Photo*”, no qual é possível a inclusão de uma foto escolhida pelo autor e a sua transformação em uma imagem semelhante a um desenho.

Figura 8 – Antes e depois de uma imagem após a edição pelo software “*sketch photo*”.



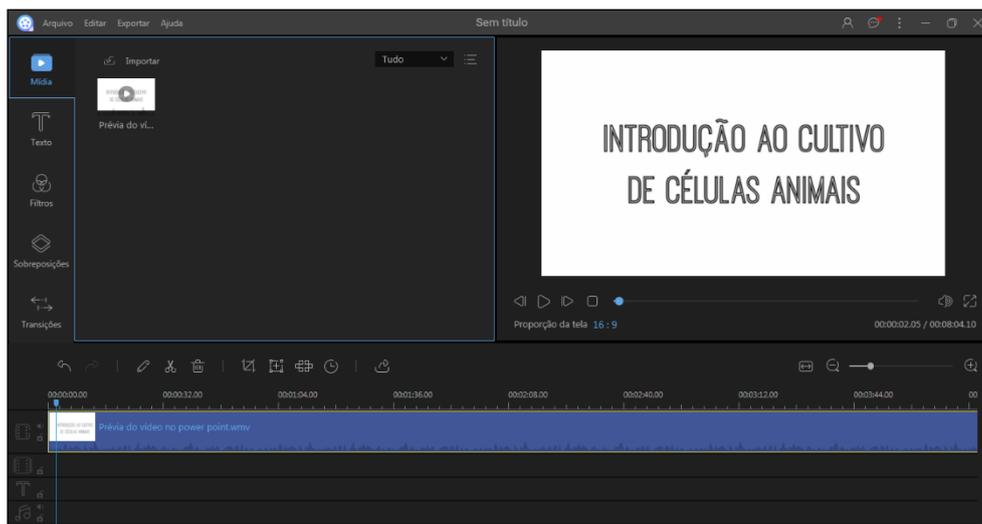
Fonte: (*Sketch Photo*, 2021)

7.9.5 Apowersoft

Apesar do software Microsoft Office Power Point oferecer diversas possibilidades de edição e sincronização de áudio com o vídeo, a fim de se gerar um produto audiovisual, o autor pode se utilizar de outros softwares distintos que disponibilizem ferramentas de edição as quais realizem funções não encontradas no mesmo. Para tanto, o presente trabalho utilizou o software de edição de vídeos *Apowersoft* (APOWERSFOT, 2021), que permite ao usuário ferramentas mais profissionalizadas de edição, a fim de que se trabalhem transições, sobreposições, filtros e sincronização audiovisual.

Para a edição de vídeos, tal ferramenta se mostra extremamente adequada para a edição da peça final do projeto de vídeo, de forma a corrigir imperfeições na sincronização entre áudio e imagens e transições entre os quadros. Atuando de forma complementar ao software primário de edição ou como software principal, para aqueles usuários com maior familiaridade com a edição de vídeos.

Figura 9 - Tela do software *Apowersoft* durante a edição de vídeos.



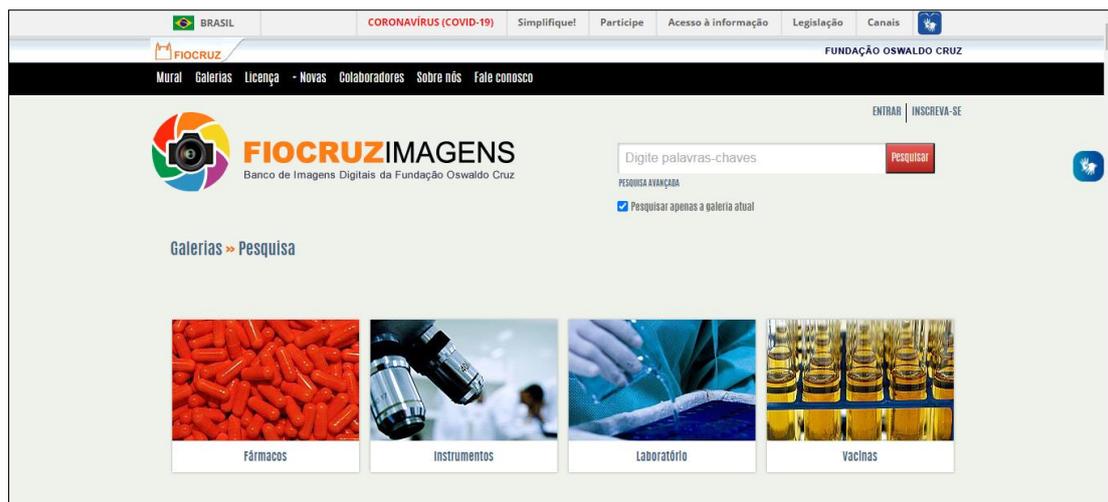
Fonte: (Apowersoft, 2021)

7.9.6 Bancos de imagens

Para a seleção de imagens a serem dispostas em material didático, podem ser utilizados diversos bancos de imagens e ferramentas de pesquisa online e em meio físico. Importa ressaltar, que a utilização de imagens deve sempre buscar como critério norteador imagens livres de direitos autorais sobre sua criação, conhecidas como “*royalty free*”, as quais são disponibilizadas pelos seus autores sem restrições de uso ou com restrições específicas somente à sua comercialização.

A fim de atender esse critério, atualmente, é possível que se utilizem bancos de imagens gratuitos, ou seja, plataformas que realizam a checagem e disponibilização de conteúdo de autores, sem que haja cobrança de direitos sobre seu uso. Também, é possível que se utilizem imagens disponíveis nos bancos de sites de pesquisa, como por exemplo a ferramenta de pesquisa Google (GOOGLE, 2021). Para isso, é necessário que sejam aplicados filtros, por meio de ferramentas disponibilizadas pela própria plataforma, àquelas imagens que não possuam restrição de uso, também podendo ser denominadas como: “imagens marcadas ou não para reutilização”.

Figura 10 - Site Fiocruzimagens, que disponibiliza imagens livres de restrições.



Fonte: (Fiocruz, 2021)

7.9.7 Youtube

Segundo Raabe et al. (2014), a adoção do Youtube® (Google, 2021) como meio de dispersão de videoaulas pode ser justificada por seu acesso gratuito, sem necessidade de login por parte do usuário; sua possibilidade de incorporar o vídeo em qualquer outra ferramenta ou site e também sua alta performance de exibição do vídeo.

Dessa forma, em vista do caráter multimídia do presente trabalho e da necessidade de hospedagem de todo o conteúdo produzido (Vídeos, apostilas digitais e pesquisa de satisfação) em uma só plataforma. O Youtube® (Google, 2021) foi escolhido em vista da possibilidade de ser utilizado de forma dinâmica em múltiplas plataformas, além de proporcionar uma interface de fácil utilização.

Tal fato, em associação com a falta de necessidade de conhecimento prévio acerca de seu funcionamento e da criação de conta para acesso ao conteúdo, contribui para sua utilização por diversos tipos de usuários com níveis distintos de habilidade na utilização de ferramentas digitais. Atualmente, tal plataforma possui milhões de usuários trafegando diariamente, logo deve ser considerada por todos que desejam dispersar conteúdo didático, afinal o Youtube® (Google, 2021), demonstra ser um grande potencializador da comunicação de forma global.

7.9.8 Formulários Google

A avaliação de um serviço ou produto é uma prática extremamente difundida para mensuração de sua qualidade e das necessidades de melhoria. Em um curso

disponibilizado por meio de plataformas digitais se faz necessária a utilização de ferramentas que permitam a avaliação por meio de questionários digitais de avaliação.

Dessa maneira, o Google Formulários (GOOGLE, 2021) fornece como recurso a ser utilizado a possibilidade de criar formulários de pesquisa disponibilizados online. Em sua interface tal ferramenta permite que sejam atribuídas questões de forma escrita e múltipla-escolha, as quais podem ser divididas em seções em que se atribui a obrigatoriedade ou não de certas respostas. Dessa maneira, pode-se por exemplo atribuir o preenchimento de um termo de consentimento livre e esclarecido como obrigatório ante a respostas das perguntas propostas, auxiliando assim no controle do autor sobre os critérios estabelecidos em sua pesquisa.

Tal ferramenta é interessante também, pois assim como o Youtube® (Google, 2021) permite utilização de seus recursos em caráter multiplataforma, sendo assim, permite que os formulários de pesquisa sejam disponibilizados juntamente com os vídeos educacionais e materiais didáticos em uma plataforma online secundária, facilitando assim a fluidez e adesão a pesquisa proposta.

7.9.9 *Wix* sites

Para a disponibilização de todas as mídias propostas para um curso online, faz-se necessária a utilização de um site ou plataforma de hospedagem que suporte conteúdos diversos. Em vista do caráter multimídia do ensino à distância, especialmente o assíncrono, que depende da disponibilização de diversos recursos a serem acessados em qualquer tempo de acordo com a disponibilidade do aluno. Faz-se necessária a utilização de plataforma e hospedagem e conteúdo online.

Portanto a necessidade de conexão entre ferramentas, download de materiais e preenchimento de questionários, para o ensino à distância, pode ser decisiva para a escolha do sítio e hospedagem por parte do autor de conteúdo. Logo, para este trabalho, utilizou-se do editor de site *Wix* (WIX, 2021), o qual permite a criação e edição de sites atendendo as características desejáveis a uma plataforma multimídia.

Figura 11 – Interface da plataforma de edição de sites *Wix*.



Fonte: (Wix, 2021)

A plataforma Wix (WIX,2021) permite ao usuário, de forma gratuita, a hospedagem gratuita de conteúdos. Além disso, ademais permite por meio de seu editor a utilização e edição de *templates* pré-produzidos. Essa característica pode tornar a experiência de usuários sem conhecimento de programação extremamente facilitada, pois dispensa necessidade de conhecimentos prévios e apresenta interface fluida e amigável ao usuário.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1 Produtos gerados

Os produtos gerados pelo presente trabalho têm caráter educacional e consistiram em duas formas distintas, sendo uma primária e outra derivada da primeira. Eles foram classificados a seguir de acordo com o relatório produzido pela CAPES em 2019, que gerou 21 diferentes produtos por meio do grupo de trabalho de produção técnica.

I. Produto primário: Curso de formação profissional

De acordo com a CAPES (2019), o curso de formação profissional pode ser definido como o conjunto de conteúdos estabelecidos de acordo com as competências requeridas pela formação profissional, em conformidade com os objetivos do Programa de Pós-Graduação.

Portanto, produziu-se um curso audiovisual para ensino de práticas laboratoriais em Virologia, composto por três vídeos educacionais e quatro apostilas digitais, que abordaram as temáticas necessárias para o entendimento de conceitos básicos, funcionamento de equipamentos e práticas chave para os discentes de graduação na área da saúde.

II. Produto derivado: Produto de editoração

Em se tratando dos produtos e editoração, CAPES (2019) define que são resultados de atividade editorial de processos de edição e publicação de obras de ficção e não-ficção. Compreendendo planejar e executar, intelectual e graficamente, livros, enciclopédias, preparando textos, ilustrações, diagramação etc. com vinculação ao programa (projetos, linhas, discentes/egressos).

Dessa maneira, foram criadas quatro apostilas digitais no formato “*e-book*”, abordando conteúdos complementares aos vídeos educacionais como definição de conceitos, introdução ao tema e apresentação e equipamentos e materiais.

8.2. Pesquisa de acompanhamento

O ensino superior é um ambiente extremamente complexo, no qual cada discente apresenta uma percepção distinta e subjetiva acerca das formas de ensino e ferramentas utilizadas. Dessa forma, para que fosse realizado um acompanhamento uniforme e objetivo a respeito da implementação de uma nova ferramenta de ensino nesse ambiente singular, optou-se pela utilização de questionários avaliativos estruturados e fechados. Por meio deles, tornou-se possível coletar informações de modo análogo entre os discentes acerca da opinião dos mesmos sobre a utilização dos recursos audiovisuais no processo de aprendizagem.

Com isso, buscou-se majoritariamente observar a importância dos materiais complementares associados aos vídeos, o impacto desses na aprendizagem, a capacidade prática dos alunos e a potencialidade de utilização dos recursos audiovisuais para o ensino de práticas em biociências, utilizando como objeto de estudo a Virologia.

Para a discussão dos dados utilizou-se uma análise descritiva, que, segundo Silvestre (2007), é um método destinado a organização e descrição de informações através de indicadores. Portanto, as séries de dados relevantes, angariados a partir do

questionário, e as informações geradas foram descritas e discutidas de modo qualitativo comparando-se as observações.

Após a aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), por meio de cinco perguntas iniciais, questionou-se o discente sobre seu respectivo curso, sua experiência prévia com Virologia e práticas laboratoriais, além do número de aulas assistidas. As perguntas e possibilidades de resposta consistiram em:

I. Descrição o curso – discursiva;

II. Anteriormente, você já realizou alguma disciplina de Virologia? – Fechada (Sim ou Não);

III. Você já teve alguma experiência prática em laboratório? Incluem-se nessas aulas práticas, iniciação científica, estágio e curso técnico prévio à graduação. - Fechada (Sim ou Não);

IV. Você já teve contato prévio com alguma prática realizada nos laboratórios de Virologia. - Fechada (Sim ou Não);

V. Você assistiu as três aulas disponibilizadas? – Fechada (Sim; Não; Não, somente uma; Não somente duas);

Posteriormente ao preenchimento dessas perguntas, o aluno era direcionado para uma avaliação sobre a percepção dos vídeos e sua potencialidade para o processo de ensino – aprendizagem de práticas laboratoriais em Virologia. As perguntas e respostas nessa etapa foram as seguintes:

VI. A disponibilização de vídeos educacionais de alguma forma facilitou o processo de aprendizagem? - Fechada (Sim; Não; Não sei responder)

VII. Você recomendaria os vídeos educacionais para mais discentes? - Fechada (Sim; Não; Não sei responder)

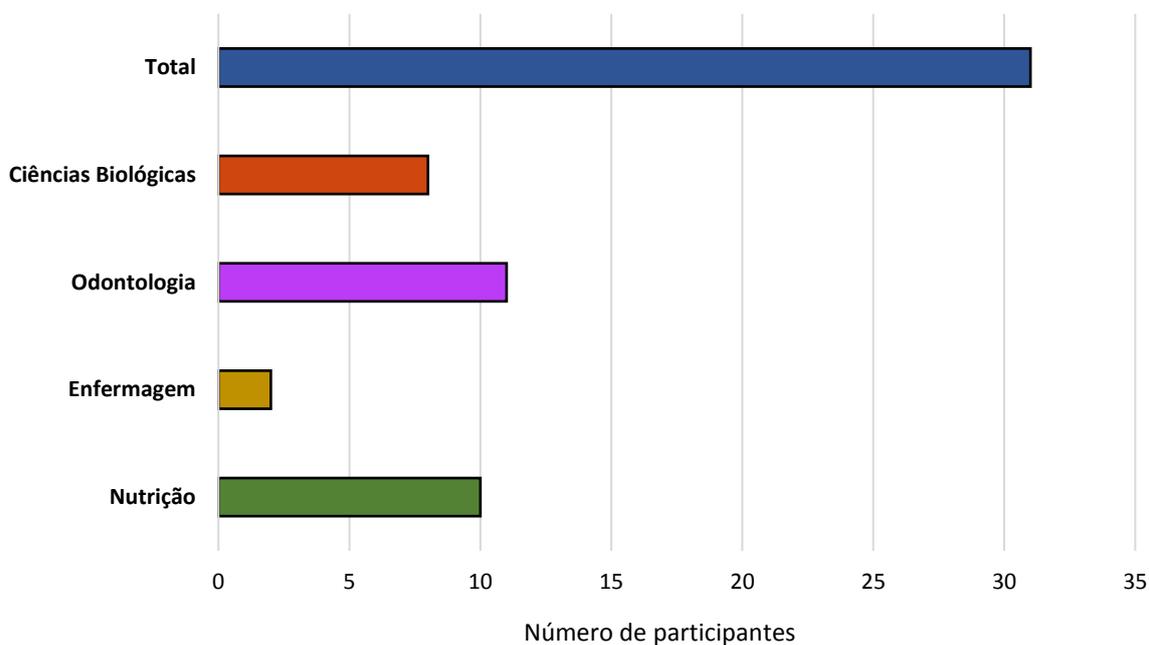
VII. Os vídeos educacionais apresentados auxiliaram na compreensão das metodologias de diagnóstico laboratoriais abordadas durante as disciplinas de Virologia? - Fechada (Sim; Não; Não sei responder)

VIII. A disponibilização de conteúdo teórico escrito de apoio auxiliou na compreensão dos vídeos educacionais? - Fechada (Sim; Não; Não sei responder)

IX. Pensando em habilidades práticas como, por exemplo: conhecimento de equipamentos e técnicas, manuseio de equipamentos, conhecimentos de segurança, entre outros. Você considera que sua capacidade de realização de alguma prática de laboratório em Virologia melhorou em algum aspecto? - Fechada (Sim; Não; Não sei responder)

A referida pesquisa foi preenchida por trinta e um participantes, sendo o número de visitas no site que hospedava a mesma: cinquenta e sete visitas. Demonstra-se então uma adesão média de preenchimento de cinquenta e quatro por cento dos usuários que acessaram a plataforma. Os participantes dividiram-se em quatro cursos regulares ministrados na Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo eles: Nutrição, Odontologia, Enfermagem e Ciências Biológicas, incluindo todas as modalidades.

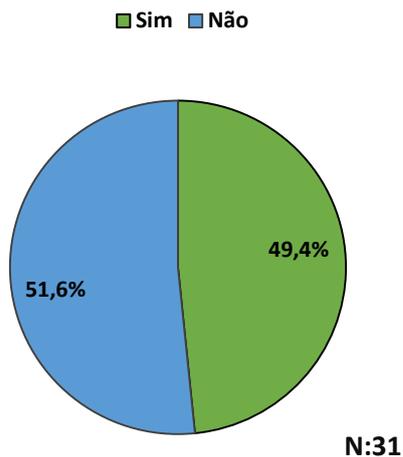
Figura 12 – Número de participantes por curso.



Fonte (Autor, 2021)

Percebeu-se que, dentre os participantes, quinze já haviam cursado alguma disciplina de Virologia ou disciplina que continha temas em Virologia na ementa. Por outro lado, dezesseis nunca haviam tido contato com a disciplina. Conclui-se então que mais da metade dos participantes nunca tiveram contato com o tema.

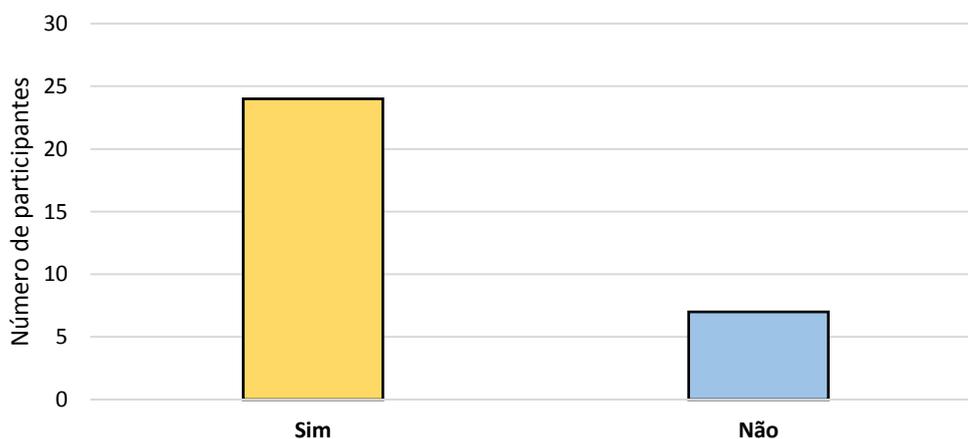
Figura 13 – Porcentagem de participantes que declararam contato prévio com a disciplina de Virologia.



Fonte: (Autor, 2021)

Em se tratando da experiência prática dos participantes, observou-se o seguinte: vinte e quatro alunos já possuíam alguma experiência prática prévia, ou seja, já realizaram aulas práticas, iniciação científica, estágio ou curso técnico prévio à graduação. Somente sete alunos nunca tiveram nenhum tipo de experiência. Demonstra-se, portanto, que mais de setenta e cinco por cento (77,4%) dos discentes objetos desse estudo já tinham algum tipo de contato com práticas laboratoriais.

Figura 14 – Número de participantes que possuíam prévia experiência prática.



Fonte: (Autor, 2021)

Dentre o total dos discentes entrevistados, percebeu-se também que dezenove estudantes nunca tiveram nenhum tipo de contato com as técnicas laboratoriais mais comuns à disciplina de Virologia e que doze já tiveram algum contato prévio com essas

práticas. Tratando no universo amostral de discentes que já possuíam contato com algum tipo de prática laboratorial (vinte e quatro discentes), infere-se que cinquenta por cento desses já possuíam algum tipo de contato com as práticas em virologia (doze discentes).

Já a respeito do aproveitamento dos vídeos educacionais, nota-se que apenas um discente não assistiu todas as três aulas disponíveis no curso. Logo, depreende-se dos dados um percentual de aproveitamento do material audiovisual de 96,77%.

Figura 15 – Aproveitamento do material audiovisual.



Fonte: (Autor, 2021)

Superada a etapa inicial do questionário, a qual possuía como intuito principal situar o autor acerca das características do grupo focal estudado e sobre o histórico estudantil dos discentes relacionado à disciplina de Virologia e práticas laboratoriais, procedeu-se ao questionamento voltado ao impacto dos recursos audiovisuais no processo de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, foi possível acompanhar a percepção dos discentes acerca dos materiais propostos como recursos didáticos. Portanto, dando sequência a análise, dividiu-se cada pergunta em um tópico contendo o referido questionamento, resumo dos dados e breve discussão acerca dos possíveis fatores determinantes para o resultado, respaldando-se na bibliografia que alicerça a presente pesquisa.

Pergunta: A disponibilização de vídeos educacionais de alguma forma facilitou o processo de aprendizagem?

Observou-se que 96,77% dos discentes (30 entrevistados) concordaram que a disponibilização deste tipo de recurso audiovisual contribui de alguma forma para o aprendizado.

Figura 16 – Percepção dos discentes acerca da utilização de vídeos como facilitador do processo de aprendizagem.



Fonte: (Autor, 2021)

Segundo Moran (2004) educar é um processo cada vez mais complexo porque a sociedade também evolui rapidamente, exige mais competências, torna-se mais complexa também. A influência dos recursos audiovisuais na vida cotidiana das novas gerações é irrefutável. A difusão de vídeos por meio de plataformas se tornou um hábito contemporâneo, fazendo parte da vida de milhares de pessoas ao redor do globo, especialmente dos jovens.

É notório que a percepção dos recursos audiovisuais é bastante pessoal, permitindo que cada usuário processe as informações de uma forma natural para si. Observa-se também que, associado ao anteriormente citado, Pereira (2008) versa que a videoaula oportuniza ao aluno, entre outras facilidades, rever as aulas em ritmo próprio, analisar cenas específicas, entre outras coisas, o que muitas vezes facilita o entendimento de tópicos abstratos.

Temos avançado em descobrir novas formas de ensinar e de aprender, portanto, a popularização das ferramentas audiovisuais utilizadas para educação vem demandando a adaptação das instituições de ensino para que o processo de ensino aprendizagem passe a ser realizado de forma mais expressiva por meio dessas ferramentas.

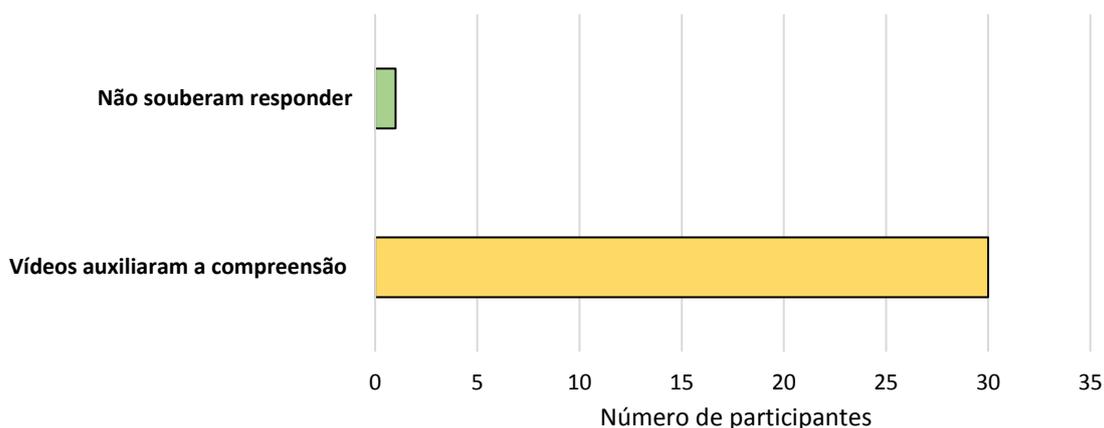
Logo, esperava-se que houvesse um entendimento, por parte dos discentes participantes da pesquisa, de que a utilização dessas ferramentas de modo institucional no ensino superior pudesse facilitar a percepção do processo de ensino aprendizagem, hipótese ratificada pelos resultados apresentados nessa pergunta.

Pergunta: Você recomendaria os vídeos educacionais para mais discentes?

Inferre-se a partir das respostas que 93,54% dos participantes (29 discentes) recomendariam os vídeos para seus pares. Entretanto, 7,46% (2 discentes) não souberam responder se o fariam.

Acerca da utilização de vídeos educacionais para o ensino, Moran (2007) defende que não se trata de opor os meios de comunicação às técnicas convencionais de educação, mas de integrá-los, de aproximá-los para que a educação seja um processo completo, rico, estimulante. Dentro desse contexto, conforme já discutido anteriormente, os discentes contemporâneos passam a enxergar estas hipermídias como ferramentas de ensino habituais no contexto de ensino, por isso, é natural supor que a recomendação da utilização dessa ferramenta para outros discentes seria unanimidade entre os entrevistados, assim como comprovado pelo gráfico a seguir (Figura 18).

Figura 17 – Recomendação dos discentes acerca da utilização de vídeos educacionais para seus pares.

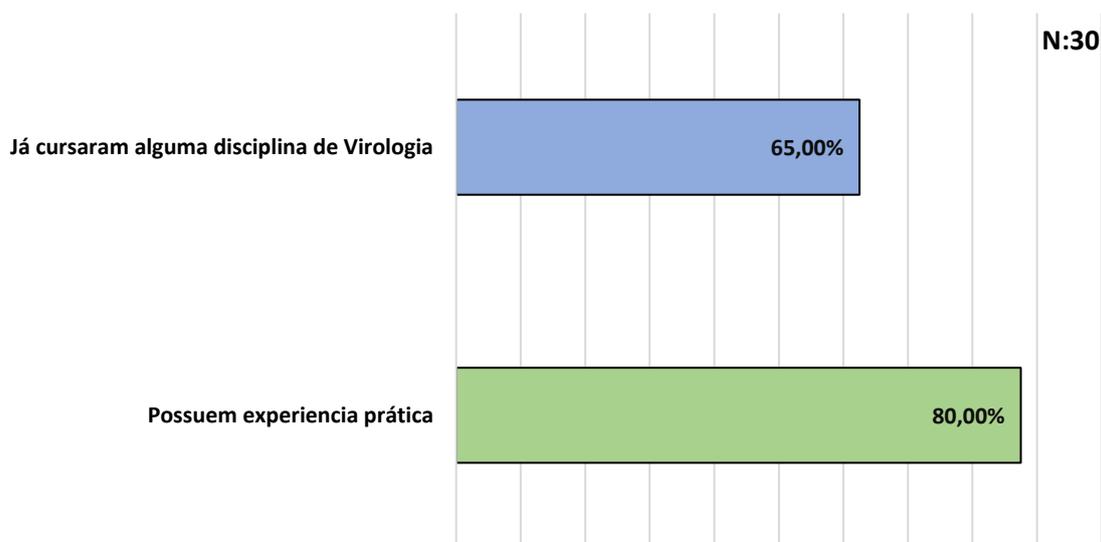


Fonte: (Autor, 2021)

Pergunta: Os vídeos educacionais apresentados auxiliaram na compreensão das técnicas laboratoriais abordadas durante as disciplinas de Virologia?

Depreende-se que dentre os entrevistados, 96,77% (30 discentes) entenderam que os vídeos facilitaram a compreensão das metodologias de diagnóstico ensinadas. Apenas um (1) discente entrevistado não soube responder.

Figura 18 - Percepção dos discentes acerca da utilização de vídeos educacionais para auxílio da compreensão de técnicas laboratoriais abordados nas disciplinas de Virologia.



Fonte: (Autor, 2021)

O uso de metodologias práticas contribui no processo de construção do conhecimento, é preciso haver esse despertamento pelos educadores, buscando estratégias que mudem a realidade da aprendizagem dos alunos atualmente (SILVA ET ALL, 2009). Inserido nesse contexto, a utilização de recursos audiovisuais para o ensino prático visa suprir alguns problemas presentes no ensino público superior que podem gerar desinteresse dos discentes acerca desse método de ensino, como:

- I. Custo dos materiais,
- II. Carência de equipamentos;
- II. Falta de espaço físico adequado;
- IV. Número Excessivo de alunos.

Associado a isso, os vídeos educacionais podem atenuar as dificuldades de visualização de técnicas e dinamizar o momento de ensino-aprendizagem, pois acaba por meio do estímulo audiovisual formando pontes que conectam a teoria com a prática. Em razão dos motivos citados, a utilização de ferramentas audiovisuais por meio de plataformas digitais em detrimento dos laboratórios práticos e aulas práticas presenciais,

pode gerar maior engajamento estudantil. Afinal, um espaço individual de ensino controlado, a visualização de conceitos teóricos aplicados na prática e a capacidade de controle de tempo e velocidade de transmissão do conteúdo, podem ser fatores determinantes na compreensão de técnicas relacionadas as ciências naturais, em especial as Biociências. Isso se deve ao fato que as ciências naturais, muitas vezes, apresentam conceitos e técnicas abstratas as quais muitas vezes só são compreendidas por meio de estímulos visuais associados a explicações diretas, isto é, por meio do estímulo audiovisual.

Dessa maneira, é natural que a maioria dos entrevistados entenda que houve um auxílio na compreensão do conteúdo por meio da utilização desses recursos, pois a possibilidade de assunção de uma perspectiva construtivista por parte dos discentes permitiu um grande impacto na construção do conhecimento.

Pergunta: A disponibilização de conteúdo teórico escrito de apoio auxiliou na compreensão dos vídeos educacionais?

Em vista do caráter auto instrucional e EAD do curso audiovisual proposto, buscou-se, por meio da produção de apostilas digitais de apoio, preencher as possíveis lacunas existentes pela ausência de um professor mediador durante a visualização dos vídeos educacionais. Nesse contexto, fica evidente que o material teórico, de acordo com as finalidades do curso, pode ser utilizado diretamente no ambiente virtual de aprendizagem para apresentar conceitos e informações, de forma que deve ser autoinstrutivo, ou seja, ser um guia da aprendizagem motivacional e fulgente a tal ponto que seu entendimento seja simples (ROSALIN ET ALL, 2017).

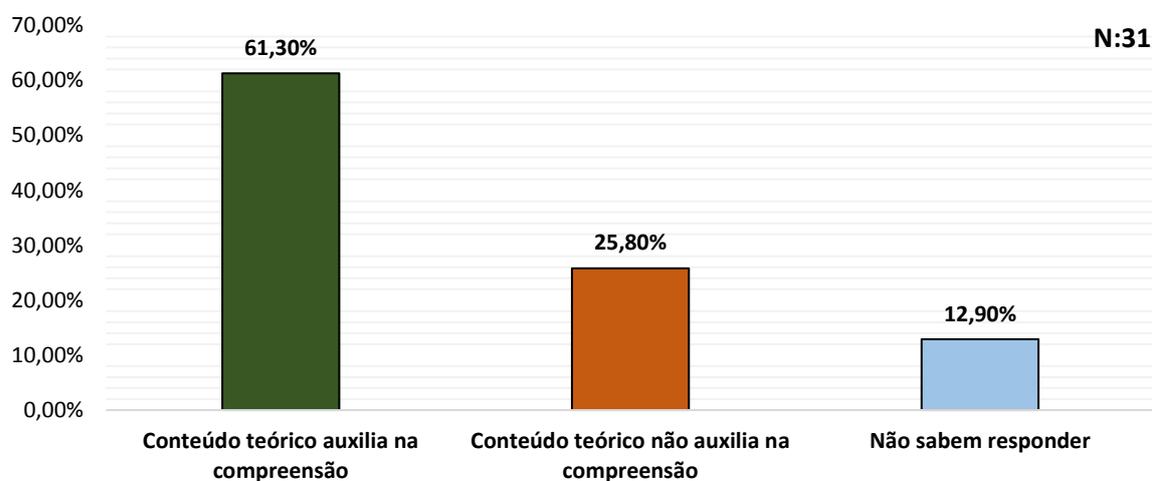
Nesse contexto, o Ministério da Educação (2003) versa que é preciso ressaltar que os cursos a distância têm uma identidade própria porque possuem uma lógica administrativa e uma linguagem específica no que se refere à avaliação e aos recursos tecnopedagógicos, que não simplesmente transposição do ensino presencial. Portanto, há que se observar que a utilização de materiais teóricos de apoio, em consonância com os recursos audiovisuais, não é obrigatória. Por outro lado, pode facilitar a compreensão geral do curso proposto, especialmente em ambientes virtuais de aprendizagem, que apresentam singularidades.

Nesse sentido também, Rosalin et all (2017) aponta que:

“Falar em material didático é também falar de mídias e ferramentas de aprendizagem. Em um ambiente virtual elas se misturam e se complementam. Isso porque há uma interdependência entre os suportes digitais, onde se dá o processo comunicativo, professor-aluno, aluno-aluno, sem os quais não haveria como desenvolver materiais didáticos específicos. Assim, um livro ou uma apostila, ou qualquer outro tipo de material impresso constituem-se, ao mesmo tempo, em mídia, em ferramenta e material didático.

Logo, o material auxiliar em formato de apostila foi elaborado e sua avaliação revelou que 61,3% dos estudantes (19 entrevistados) entenderam que a disponibilização do conteúdo teórico por meio das apostilas digitais, auxiliou na compreensão dos vídeos educacionais. Por outro lado, 25,8% (8 discentes) entenderam que não houve influência dos materiais teóricos na compreensão do conteúdo transmitido por meio dos vídeos. Já 12,9% (4 discentes), não souberam responder.

Figura 19 - Opinião dos discentes entrevistados acerca da disponibilização de conteúdo teórico escrito para auxílio da compreensão de vídeos educacionais.

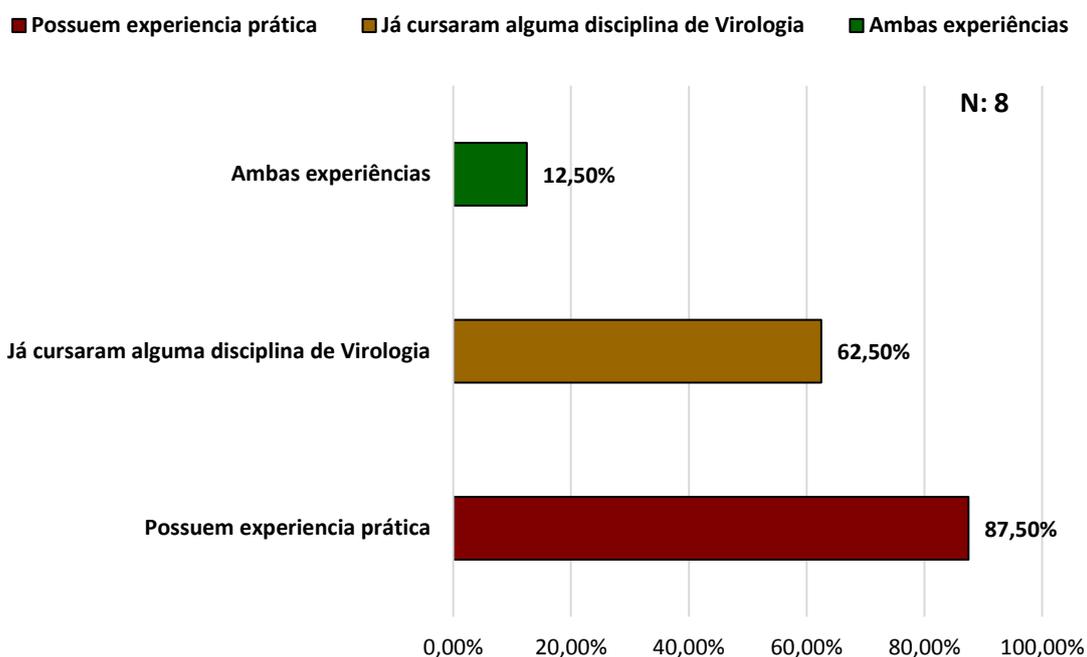


Fonte: (Autor, 2021)

Esperava-se que as apostilas digitais afetassem positivamente a percepção dos alunos sobre o conteúdo do curso audiovisual. Observou-se que, de forma geral, essa foi a percepção dos discentes, todavia, para 25,8% (8 discentes) dos entrevistados a disponibilização desse conteúdo não afetou sua percepção sobre o conteúdo ministrado com os vídeos educacionais. Analisando essa população de oito discentes, foi observado que 62,5% já apresentavam contato com a disciplina de Virologia, 87,5% já haviam realizado aulas práticas e 12,5% eram familiarizados com ambas experiências. Essas

observações podem estar relacionadas ao entendimento de que o material auxiliar não afetou o aprendizado a partir dos vídeos para eles. É possível que isso se deva ao fato de que dentro desse grupo de entrevistados, grande parte já havia tido contato com a disciplina de Virologia ou realizado aulas práticas, ou seja, é provável que já tenham sido previamente introduzidos a conceitos e materiais apresentados nos vídeos educacionais.

Figura 20 – Porcentagem de discentes que já tiveram contato com disciplina de Virologia ou aulas práticas e entenderam que o material teórico de apoio não auxiliou a compreensão do conteúdo contido nos vídeos.

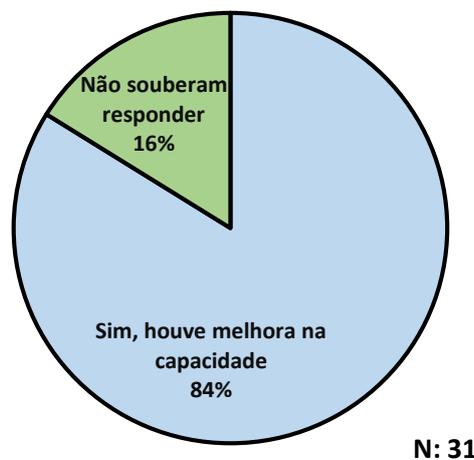


Fonte: (Autor, 2021)

Pergunta: Pensando em habilidades práticas, como por exemplo: conhecimento de equipamentos e técnicas, manuseio de equipamentos, conhecimentos de segurança, entre outras. Você considera que sua capacidade de realização de alguma prática de laboratório em Virologia melhorou em algum aspecto?

Coligi-se a partir do questionário que 84% dos entrevistados, isto é, 26 discentes, julgaram que sua capacidade fora melhorada em algum aspecto. Já 16%, 5 discentes, não souberam responder.

Figura 21 – Percepção dos estudantes acerca da própria capacidade de realização de alguma prática de laboratório em Virologia após a visualização do curso proposto.



Fonte: (Autor,2021)

O conhecimento é o saber que é adquirido ao longo da vida do indivíduo, a habilidade é o saber fazer que implica em utilizar o conhecimento aprendido e colocá-lo em prática (PEREIRA, 2007). A partir desse conceito, buscou-se avaliar por meio da supracitada pergunta, a percepção dos discentes acerca de suas próprias habilidades após a visualização do curso. É notório que esta questão demanda certa capacidade de abstração do entrevistado, porém a partir da visão de Bitencourt (2005) de que a habilidade está diretamente relacionada à forma com que um conteúdo é repassado e compreendido pelos alunos, pode-se associar a percepção dos discentes sobre o aprendizado adquirido no curso com a percepção na melhoria das habilidades.

Nota-se que a maior parte dos discentes entendeu que suas capacidades melhoraram. Por meio do processo de autorreflexão proporcionado pela pergunta, inferiu-se a que a visualização do curso proporcionou maior segurança para realização das práticas. Por outro lado, não é possível afirmar que houve ou não melhoria na capacidade de realização de práticas por parte dos discentes que não souberam responder, afinal a abstração necessária para responder essa pergunta foge da objetividade, demandando uma percepção subjetiva acerca da questão. Bem como, a possibilidade de execução das atividades experimentais, as quais estão prejudicadas em virtude da pandemia.

9. CONCLUSÃO

A inserção de recursos audiovisuais no ensino demonstra-se promissora na área de ciências. No ensino de Virologia, percebe-se que no Brasil há forte incipiência na utilização desses recursos, pensando nas práticas laboratoriais relacionadas a essa disciplina em associação ao ensino superior, observa-se então que existe uma escassez de exemplos retratados na literatura.

Dessa maneira, entende-se que a utilização de ferramentas audiovisuais de forma inovadora e por meio de recursos tecnológicos pode ser muito importante para o aprendizado de técnicas e conceitos abstratos e também no rompimento de barreiras físicas, temporais, estruturais e financeiras geradas pela necessidade de espaços práticos nas instituições de ensino superior públicas e privadas.

“Os estudantes universitários, como a população de modo geral, são intensamente estimulados pelos meios de comunicação de massa. Por essa razão, se os professores desejarem comunicar-se de forma eficiente, não poderão ignorar esses meios. [...] Nesse sentido, os recursos tecnológicos tornam-se bastante úteis. Quando bem elaborados e apresentados oportunamente, são capazes de despertar a atenção dos estudantes de forma bem superior à exposição oral e, conseqüentemente, de facilitar a aquisição de novos conhecimentos e de contribuir para a formação de atitudes. (GIL, 2007, p. 221)”

Logo, entende-se que a utilização de tecnologias presentes no cotidiano dos alunos pode permitir um aprendizado mais atrativo. A percepção dos alunos acerca da utilização dos recursos audiovisuais como ferramenta de ensino, coletada a partir da pesquisa de acompanhamento, ratifica as posições acompanhadas no referencial teórico do presente trabalho, reforçando a ideia de que os produtos audiovisuais detêm forte capacidade de favorecer, de forma complementar à sala de aula, o processo de ensino aprendizagem.

Portanto, confirma-se que assim como tem ocorrido uma adaptação e evolução do ensino nos colégios, as universidades devem buscar novas articulações, ferramentas e paradigmas que proporcionem inovação, realizando gradativamente uma transição dos modelos educacionais tradicionais para os contemporâneos, lembrando sempre que as tecnologias não substituem o papel do professor.

10. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Joelma Fabiane Ferreira. O Design como Mecanismo Facilitador da Aprendizagem na Educação a Distância. Universidade Federal da Paraíba, 2011. 160 p.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; **GEWANDSZNAJDER**, Fernando. O Método nas Ciências Naturais e Sociais - Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. 2a Edição ed. São Paulo: Pioneira, 1999. 203 p. .9788522101337.

APOWERSOFT. Apowersoft®. Disponível em:< <https://www.apowersoft.com.br/> >. Acesso em 10 de fevereiro de 2021.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.12, n.esp., p.31-48, mar.2011.

ASCHER, Steven, **PINCUS**, Edward. The Filmmaker’s Handbook: A Comprehensive Guide for the Digital Age. 4 ed.. New York, PLUME – Penguin Group Inc., 2013.

AUDACITY. Audacity®. Disponível em: <<http://www.audacityteam.org/home/>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2021.

BARROS, Marcelo; **GIRASOLE**, Mariana; **ZANELLA**, Priscilla. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de belo horizonte. Revista Práxis. Volume 5. 10.25119/praxis-5-10-596.

BIDARRA, José. Aprendizagem Multimédia Interactiva. In: **MIRANDA**, Guilhermina Lobato (Org). Ensino Online e Aprendizagem Multimédia. Lisboa: Relógio D’Agua Editores, 2009.

BITENCOURT, C. C. Gestão de competências e aprendizagem nas organizações. São Leopoldo: Ed.Unisinos, 2005

BÔAS, C. Rogério; **JUNIOR**, N. F. Antonio; **MOREIRA**, S.M. Fátima. Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio. Revista Práxis, v. 10, n. 19, junho, 2018. ISSN online: 2176-9230 | ISSN impresso: 1984-4239.

BRASIL. Ministério da Educação. Referenciais de qualidade para educação superior à distância. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/ReferenciaisdeEAD.pdf>>. Acesso em: 10 fevereiro de 2021.

CERETTA, S.B.; **FROEMMING**, L.M. Geração Z: Compreendendo os hábitos de consumo da geração emergente. Revista RAUnP, v.2; ano III, p. 15-25, abr/set, 2011.

CINELLI, N. P. F. A Influência do Vídeo no Processo de Aprendizagem. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ÇIMER, A. Effective teaching in science: a review of literature. *J Turkish Sci Educ.* 2007; 4:20–44.

CORREIA, B. Cristina; **MATOS**, E.A. Marilyn. O uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo a paleontologia. *Ciência em tela*, Rio de Janeiro, 2014. Volume 7, nº 2.

DOTTA, Silvia C. *et al.* Análise das Preferências dos Estudantes no uso de Videoaulas: Uma experiência na Educação a Distância. 25 nov. 2013, [S.l: s.n.], 25 nov. 2013. p.21–30.

DUAILIBE, S. B. A; **RIBEIRO**, O. V. L. Validação de materiais didáticos para a EAD: uma experiência do núcleo de tecnologias para a educação (UEMANET). In: Congresso Internacional ABED de Educação à Distância, CIAED, 21, 2015. Bento Gonçalves, RS. Anais (online). RS, CIAED, 2015. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_283.pdf> Acesso em setembro de 2020.

FANTIN, Monica. Novos Paradigmas da Didática e a Proposta Metodológica dos Episódios de Aprendizagem Situada, *EAS. Educação & Realidade* v. 40, n. 2, p. 443–464, jun. 2015.

FIOCRUZ. Fiocruz imagens. Banco de Imagens Digitais da Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <<https://www.fiocruzimagens.fiocruz.br/gallery.php?mode=gallery&id=3&page=1>>. Acesso em 10 de Fevereiro de 2021.

FREITAS, O. C. Anne. Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia. Universidade Estadual do Ceará, Beberibe –CE, 2013. 51p.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL. Antônio Carlos. Didática do Ensino Superior. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. *Revista brasileira de Estudos pedagógicos*, Brasília, v. 89, n. 223, p. 477-492, set./dez. 2008.

GONÇALVES, D.L Carolina. Gerações, tecnologia e educação: análise crítica do emprego educativo de novas tecnologias da informação e comunicação na educação superior da Região Metropolitana de Campinas, SP. Centro Universitário Salesiano de São Paulo – SP, 2012. 66 p.

GOOGLE. Formulários Google. Disponível em: < <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/> >. Acesso em 30 setembro de 2021.

GOOGLE. Youtube®. Disponível em: < <https://www.youtube.com/> >. Acesso em 30 de setembro de 2021.

JUNIOR, Paulo Augusto de Freitas Cabral; **CARNEIRO**, Mára Lúcia Fernandes. Comparação de processos de produção de vídeos educacionais. *TICs & EaD em Foco* v.1, n.1, p. 16 , 2015.

JUNIOR, P. Dilermando; **NETTO**, A.L. Marcio; **LOYOLLA**, C.D.P Waldomiro. Processo de Produção de Materiais Didáticos: modelo adotado no Projeto Univesp. In: Congresso Internacional ABED de Educação à Distância, CIAED, 17, 2011. Manaus, AM. Anais (online). AM, CIAED, 2011. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/ANAIS/pdf/CD/36.pdf>> Acesso em 13 de fevereiro de 2021.

LAMEZA, O. Jacqueline; **SILVA**, T.P. João; **QUINTANA**, M. Livia; **MILLAN**, M. Lucas. (2019). Estratégias na profissionalização da videoaula como recurso potencializador do aprendizado. Doi: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.34019020422>.

LIMA Artemilson; **SANTOS** Simone. O material didático na EAD: Princípios e processos. Disponível em: < https://ead.ifrn.edu.br/portal/wp-content/uploads/2017/07/Producao_de_Material_Didatico_Curso_de_Gestao_EaD.pdf> Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

LIMA, F. Suzanna. Estudantes da geração Z e a autoria compartilhada das aulas de história. In: Simpósio Nacional de História, 30, 2019, Recife. Anais (Online). PE, ANPUH, 2019. Disponível em: <https://www.snh2019.anpuh.org/resources/anais/8/1564710029_ARQUIVO_Anpuh-Recife-SusannaLima-Textocompleto-01.08.2019.pdf>. Acesso em 10 de fevereiro de 2021.

MACHADO, Benedito Fialho. Videoaula de História da Matemática - Uma Possibilidade Didática para o Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011. 145 p.

MAGARÃO. J. F. L.; **STRUCHINER**, M.; **GIANNELLA**, T. Potencialidades pedagógicas dos audiovisuais para o Ensino de ciências: uma análise dos recursos disponíveis no Portal do Professor. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói-RJ, 2012.

MARTINS, G. et al. Análise da produção de vídeos didáticos de Biologia Celular em stop motion com base na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.*, v.10, n.3, p.185-205, 2017.

MAURER, A.L. As gerações Y e Z e suas âncoras de carreira: contribuições para a gestão estratégica de operações. 2013. Dissertação de mestrado profissional da Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, 2013.

MAZZEU, Ian Rittmeister; **AMBRÓZIO**, Mariana Derigi. Processos de Produção e Distribuição de Vídeos na SEAD-UFSCAR. *Anais do SIED:EnPED* v. 1, n. 1, p. 16 , 2012.

MORAIS, Rosilda dos Santos; **VALENTE**, Wagner Rodrigues. Os Experts e o Saber Profissional do Professor que Ensina Matemática. *Ciênc. educ. (Bauru)*, Bauru , v.

26, e20029, 2020 . Disponível

em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132020000100224&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 21 de Fevereiro de 2021.

MORAN, José. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. *ContraPontos*, Itajaí, v. 4, ed. 2, p. 347-356, Maio/Ago/ 2004.

MORAN, J. M. Interferências dos Meios de Comunicação no nosso Conhecimento Intercom - *Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, v. 17, n. 2, 1994..

MOTA, João Batista; **LEONARDO**, Estela da Silva. Planejamento e Produção de Materiais Didáticos para EaD. Série Conh ed. Viçosa: Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância - Universidade Federal de Viçosa, 2013. 72 p. .ISSN 2179-1732 - CDD 22.

MICROSOFT. Microsoft Office PowerPoint 2016 | Powerpoint online em PPT. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/powerpoint>>. Acesso em 30 de março de 2021.

MICROSOFT. Microsoft Office Word 2016 | Word online em DOC. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/word>>. Acesso em 30 de março de 2021.

MIRANDA NETO, Pedro Agnel Dias; **SANTANA**, Hortência Beatriz de Melo. Applicability of the microbiology teaching for health sciences. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, [S.L.], v. 50, n. 2, 2018. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201800672>.

MUSSOI, E. M.; **FLORES**, M. L. P. ; **BEHAR**, P. A. Avaliação de Objetos de Aprendizagem. In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2010, Santiago do Chile. IE 2010, 2010.

OLIVEIRA, Francisco Kelsen de *et al.* O vídeo como ferramenta educacional a partir de múltiplas plataformas. *Anais do SBIE 2010* v. 1, n. 1, p. 10 , 2010.

OLIVEIRA, L. Mayara; **ANTUNES**, M. Adriana; **TELLES**, C.P. Mariana; **MORAIS**, S.T. Simone. Genética na TV: o vídeo educativo como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Núcleo de Estudos em Tecnologias para Socialização do conhecimento em Biologia – UFG, Goiás, 2012.

Disponível em:< https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID172/v7_n1_a2012.pdf>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2021.

PEREIRA, M.V. Da construção ao uso sem sala de aula de um vídeo didático de física térmica. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v.21, n.2, 2008.

PEREIRA, M. A. C. Competências para o ensino e a pesquisa: uma survey com docentes de engenharia química. São Paulo 2007. 289f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2007.

PETERS, Otto. Didática do ensino a distância. São Leopoldo: Unisinos, 2002.

PRENSKY, M.: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001a).

RAABE, André et al. Produção e Avaliação de Videoaulas: Um Estudo de Caso no Ensino de Programação. 3 nov. 2014, [S.l: s.n.], 3 nov. 2014. p.448

RETZLAFF, Eliani; FRANZIN CONTRI, Rozelaine de Fátima. Produção de vídeoaulas com o CAMTASIA STUDIO e software MATHCAD - recursos para o ensino/aprendizagem da matemática. Revista ENCITEC, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 128-137, jul. 2011. ISSN 2237-4450. Disponível em: <<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/537/271>>. Acesso em: 21 Março de 2021.

REZENDE, Luiz Augusto; STRUCHINER, Miriam. Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 45-66, mar. 2009. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37914>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, jan. 2000. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6784>>. Acesso em: 26 Fev. 2021. Doi:<https://doi.org/10.5007/%x>

ROSALIN, Bianca Cristina Michel et al. A importância do material didático no ensino à distância. Revista Online de Política e Gestão Educacional, [s. l.], v. 21, ed. 1, p. 814-830, out/2017.

SANTOS, F. Açucena. A importância da utilização de recursos audiovisuais como estratégia para despertar o interesse pela biologia no ensino de jovens e adultos (EJA). In: Anais do Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão. Volume 8, Número 8. Recife: Faculdade Senac PE, 2014.

SANTOS, N.S.O. Novos desafios no ensino da Virologia. Rev Pan-Amaz Saude. 2018 jan-mar;9(1):7-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232018000100001>.

SANTOS NETO, E.; FRANCO, E. S. Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. Revista de Educação do COGEiME. Ano 19, n. 36, janeiro/junho, 2010.

SANTOS, T.I.S.; DANTAS, C. S. A.; LANDIM, M. F. 2016. O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), 9:7135 – 7146

SANTOS, T.I.S.; LANDIM, M.E. Recursos Audiovisuais e Coleções Zoológicas no Ensino de Biologia: relato de uma experiência no contexto PIBID. In: 10º Encontro Internacional de Formação de Professores e 11º Fórum Permanente de Inovação Educacional, 2015, Aracaju. Estado, escola e sociedade na perspectiva da

internacionalização: desafios das políticas públicas docentes nos planos de educação, 2015, v.08.

SCHONS, Claudine. Validação de critérios para material didático assíncrono em educação a distância. Florianópolis, 2009. Dissertação (Gestão da Informação). UFSC.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. Sala de Aula Invertida Uma Abordagem para Combinar Metodologias Ativas e Engajar Alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem. Universidade Federal de Santa Maria, 2016b. 187 p.

SCHNEIDER, Catiúcia Klug. Parâmetros para Produção de Vídeos Educacionais. 1a Edição ed. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Pelotas, 2014. 46 p. .9788566935110.

SCHNEIDER, Catúcia Klug. Parâmetros para Produção de Vídeos Educacionais para o Ensino de Ciência e Tecnologia no Contexto da Mobilidade e Conectividade. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Pelotas, 2014. 164 p. 9788566935110.

SILVA, Carina Helena da, **MACÊDO**, Patricia Barros de, **COUTINHO**, Anderson da, **SILVA**, Silva Janaína Cristina da, **RODRIGUES**, Cynthia, **OLIVEIRA**, Waleria de Melo Silva Gilvaneide Ferreira de, **ARAÚJO**, Monica Lopes Folena. A importância da utilização de atividades práticas como estratégia didática para o ensino de ciências. Capes, Pernambuco, p.2, ago.2009.

SILVESTRE, A. L. (2007). Análise de dados e estatística descritiva. Escolar editora.

TEZANI, Thaís. (2017). Nativos digitais: considerações sobre os alunos contemporâneos e a possibilidade de se (re)pensar a prática pedagógica. Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação. 19. 295-307. 10.30715/rbpe.v19.n2.2017.10955.

TOLEDO, F. B. Priscilla. O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores. In: Simpósio de excelência e gestão em tecnologia, 09, 2012, Rio de Janeiro. RJ, SEGeT, 2012. Disponível em: < <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf> >. Acesso em 20 de agosto de 2021.

VALENTE, J.A. Uso da internet em sala de aula. Educar em revista, [S.1], v.19,p.131-146, 2002.

VIEIRA, T.P., Martins, C.Z., Silva, D.B., Ferreira, M.D., & Spaine, L.B. (2017). A importância da padronização visual e escrita nas comunicações realizadas no ambiente virtual de aprendizagem. In: Congresso Internacional ABED de Educação à Distância, CIAED, 23, 2017. Foz do Iguaçu, PR, Anais (online). PR, CIAED, 2017. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/444.pdf> > Acesso em março de 2021.

WIX. Wix sites. Disponível em: < <https://pt.wix.com/> >. Acesso em 28 de março de 2021

11. APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro do vídeo: Introdução ao cultivo de células animais.

Autor	Revisão & Aprovação
Ramon Gonzalez de Almeida	Renata Campos Azevedo

Quadro	Áudio associado	Imagem/Animação associada
1	Introdução ao cultivo de células animais	Título em fundo branco.
2	Você sabe o que são e para que servem as culturas de células?	Pergunta contida em imagens de células em cultura.
3	As culturas de células consistem no desenvolvimento de células sob condições controladas. Para isso se faz necessária a separação e distribuição dessas células em recipientes para o cultivo.	Termômetro, Frase condições controladas, manuseio dentro de CBS.
4	Tal técnica permite a utilização de células e suas linhagens para estudos em virologia, desenvolvimento de vacinas, clonagem, transplantes e outros.	Vírus, vacina, ovelha clonada, órgão.
5	O cultivo celular <i>in vitro</i> geralmente pode ser dividido em três tipos	Texto com os três tipos de cultivos.

6	<p>As culturas de células primárias são derivadas diretamente de um fragmento de tecido.</p> <p>Nesse tipo de cultura, as células cultivadas conseguem até certo ponto manter as características do tecido originário. Essas células, semelhantes as originais, acabam possuindo um período de vida curto e com o passar do tempo são substituídas por células com maior capacidade adaptativa em meio de cultura.</p>	<p>Tecido e garrafa de cultura, setas apontando. Células com X e outras livres e texto associado.</p>
7	<p>O cultivo de células primárias é bastante utilizado para a avaliação do comportamento de células <i>in vitro</i>, pois preserva características genéticas e fenotípicas do tecido original. Portanto podemos dizer que as características principais de um cultivo de célula primária são: 1. Preservação de características originais do tecido e 2. Viabilidade limitada pelo tempo</p>	<p>Placa de petri e tecido e células. Placa de petri tempo relação viabilidade.</p>
8	<p>As culturas de linhagens celulares continuadas são derivadas das células mais resistentes às condições do meio <i>in vitro</i>. São células que conservam características dos tecido originais e possuem alta capacidade de proliferação</p>	<p>Proliferação das células</p>
9	<p>Essas linhagens podem ser replicadas algumas vezes dentro de um limite estipulado para cada tipo celular trabalhado, fazendo com que sejam extremamente úteis em pesquisa que demandam várias réplicas, como por exemplo estudos com vírus e produção de vacinas.</p>	<p>Virologia, Vacinologia e réplicas .</p>

10	As culturas de células transformadas por sua vez, representam culturas que já não são geneticamente e nem morfológicamente semelhantes àquelas proveniente do tecido originário. Além disso, possuem uma capacidade de cultivo indeterminada.	Título com células associadas.
11	Tais células podem ser obtidas de tecidos modificados como os tecidos cancerígenos e aqueles alterados por agentes externos como a radiação por exemplo. Dessa forma, pode –se dizer que as principais características desse tipo de cultivo são: 1. Células diferentes do tecido originário e 2. Capacidade proliferativa alterada	Células cancerígenas e com radiação e garrafas de cultura com proliferação alterada
12	As células em cultura podem também ser diferenciadas entre aderentes e não aderentes.	Texto escrito.
13	As células aderentes são aquelas que dependem de adesão em uma superfície para replicação, sendo oriundas de tecidos duros como cartilagens e ossos. Elas formam uma monocamada no fundo do recipiente de cultura utilizando proteínas de ancoragem.	Ossos e células aderidas em garrafa.
14	Já as células não aderentes, são aquela que não dependem de ancoragem para replicação. Podendo ser cultivadas em suspensão. Um exemplo disso são as células hematopoiéticas.	Células do sangue cultivadas em suspensão.

15	O cultivo celular pode ser decomposto em etapas, separamos aqui algumas das principais.	Título escrito.
16	É importante que antes de começar o trabalho, sejam separados todos os materiais que serão utilizados, seja feita a antissepsia das mãos e posteriormente colocadas os EPI necessários.	Lavando as mãos e separação de materiais em cima de bancada.
17	Deve-se também lavar o material em solução detergente, secá-lo em estufa e posteriormente autoclava-lo a fim de conservar sua esterilidade evitando assim contaminar a cultura de células com agentes externos presentes no material de trabalho.	Material sendo lavado; Material na estufa; Material no autoclave.
18	Além da preparação e esterilização do material, as normas de biossegurança indicam que o ambiente de trabalho deve ser desinfetado antes de sua utilização, preferencialmente com álcool na concentração 70%. Indica-se também o uso de cabine de segurança biológica ou capela de fluxo laminar para assegurar a proteção contra contaminação cruzada por partículas provenientes do ar.	Comparação CSB e CSB sendo desinfetada.
19	Deve-se também antes de se iniciar o trabalho checar se todos os materiais necessários para o desenvolvimento da linhagem de célula trabalhada estão disponíveis, como por exemplo: meios de cultura, suplementação e garrafas.	Reagente , manuseio de garrafa e garrafa com meio pronto.

20	É importante ressaltar também que os materiais devem ser dispostos dentro da cabine de segurança biológica de forma que seja facilitado o fluxo de trabalho, devendo nunca obstruir as grelhas de ventilação.	Certo vs. Errado.
21	As células estabelecidas podem ser propagadas em garrafas de diversos tamanhos e placas de diferentes formatos, dependendo do experimento a ser realizado.	Garrafas e placas.
22	As células devem então ser incubadas na estufa a temperatura média de 37°C, as temperaturas médias irão variar conforme o ser vivo utilizado para a cultura.	Culturas dentro da estufa e tabela com as temperaturas.
23	Com o passar dos dias o cultivo celular deve ser constantemente acompanhado em microscópio invertido a fim de observar a aderência e proliferação celular das culturas de células.	Garrafa, proliferação e microscópio.
24	Ao se atingir o ponto de confluência da cultura, ou seja, quando a população de células é muito grande a ponto de prejudicar o cultivo. Deve-se realizar a passagem que nada mais é do que a retirada de células do ambiente de cultivo	Garrafa de cultura, esquema e palavra inibição por contato.

25	Para realizar a passagem, deve-se primeiro descartar o meio de cultura presente no frasco. Dando sequência, adiciona-se PBS, uma solução tampão que serve para remover o soro da cultura celular possibilitando o uso de outro reagente: a tripsina. Essa etapa pode ser repetida mais de uma vez, dependendo do protocolo utilizado.	Descarte do meio de cultura e adição de PBS
26	Após a lavagem deve-se descartar o PBS pelo lado oposto das células aderidas. Então com a garrafa limpa, adiciona-se a Tripsina, uma enzima que facilita a soltura das células aderidas a parede do recipiente	Descarte de PBS e adição de tripsina
27	As células então voltam para estuda para um período curto de incubação geralmente de 3 a 5 minutos, podendo variar conforme o protocolo utilizado. Ao retirar se retirar as garrafas da estufa deve-se bater levemente a fim de soltar mecanicamente as células ainda aderidas.	Estufa e batidas na garrafa.
28	Por fim adiciona-se meio de cultura novamente ao recipiente espalhando o conteúdo por toda a garrafa. Após essa etapa então, recolhe-se o conteúdo da garrafa em um tubo de ensaio para posterior utilização.	Adição de meio de cultura, recolha do material para o tubo de ensaio.

29	É importante dizer também que o número de passagens deve ser acompanhado, pois como vimos anteriormente as células podem sofrer variações genéticas. Dessa forma podemos inferir que o número de subculturas geradas por passagem não é ilimitado.	Laboratorista com prancheta e placa de Petri com células com variação.
30	Finalmente, após todas as etapas descritas a última delas, que se configura como um possibilidade, é o congelamento das culturas que não serão utilizadas imediatamente. Sendo indicado para evitar mutações no Dna pois são interrompidas as cadeias bioquímicas.	Nitrogênio líquido; - 190°C
31	Os direitos autorais sobre as imagens pertencem aos seus respectivos donos, nenhuma violação de direitos autorais e geração de receita pretendida. Utilização de conteúdo somente para fins de ensino.	Texto escrito.
32	Agradecimentos	Logo das instituições.

Apêndice B– Roteiro do vídeo: Biossegurança aplicada as técnicas em virologia.

Autor	Revisão & Aprovação
Ramon Gonzalez de Almeida	Renata Campos Azevedo

Quadro	Áudio associado	Imagem/Animação associada
1	Biossegurança aplicada as técnicas em virologia	Título em fundo branco.
2	Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados“.	Pergunta contida em imagens de células em cultura.
3	Boas práticas em laboratório: Para a minimização dos riscos individuais e coletivos, inúmeras regras devem ser respeitadas. Dentre elas encontram-se as boas práticas em laboratório que englobam um conjunto de ações que permitem a redução de riscos e a padronização de regras de convivência dentro dos laboratórios de pesquisa.	Boas práticas escrito e pesquisador em CBS com EPI, cabelos soltos com X, alimentação com X.
4	Como regra geral é importante que sempre se tenha conhecimento teórico sobre os micro-organismos manipulados, utilize-se sempre os protocolos operacionais disponibilizados e se descontamine as superfícies de trabalho diariamente e quando houver derramamentos.	Micro-organismo e lupa; protocolo e descontaminação em CSB.

5	De forma mais individualizada, pede-se sempre que cabelos sejam mantidos presos, utilize-se sapatos fechados; utilize-se EPI apenas no laboratório; e não se utilizem acessórios ou adornos. Além disso, as mãos devem ser lavadas por meio de técnica adequada. Lembrando-se que, em nenhuma hipótese, o uso de luvas substituirá a adequada higienização das mãos.	Cabelos soltos vs presos; Sapatos fechados; Lavagem de mãos e uso de luvas (primeiro lugar) e higienização das mãos (segundo lugar).
6	Equipamentos de Proteção: os equipamentos de proteção são indispensáveis na segurança daqueles que operam com insumos microbiológicos. Tais equipamentos configuram a proteção primária dos laboratórios, podendo ser categorizados como equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC).	Texto: Equipamentos de proteção, alguns EPIs e EPCS.
7	Equipamentos de proteção individual	Texto escrito.
8	Luvas de proteção: Nas práticas microbiológicas, as luvas representam a principal barreira entre o conteúdo manipulado e a epiderme do operador. Diversos tipos de luvas podem ser utilizados, de acordo com a prática a ser realizada. O uso mais comum é de luvas descartáveis de látex, porém também se utilizam luvas nitrílicas, mais adequadas à manipulação de substâncias químicas, luvas térmicas, para altas e baixas temperaturas entre outras....	Luva de Látex, Luva Nitrilica pictograma de risco químico e diagrama de hommel e luvas térmicas com banho maria e recipiente de nitrogênio líquido.

9	<p>Jaleco: São equipamentos indispensáveis para impedir a contaminação das vestimentas e do operador. Tal equipamento impede que o material manipulado entre em contato com as regiões torácica, membros superiores e inferiores, além de evitar que contaminantes sejam carregados para fora dos laboratórios por meio das vestes.</p>	<p>Jalecos normais e descartáveis. Jaleco dentro do lab com micro-organismos e sem jaleco fora do lab.</p>
10	<p>Óculos de proteção: Atuam impedindo que aerossóis ou respingos entrem em contato com a mucosa dos olhos, assim limitando uma importante via de contaminação.</p>	<p>Operador utilizando óculos. Aerossóis e óculos impedindo a passagem para os olhos.</p>
11	<p>Máscaras de proteção: São equipamentos que oferecem proteção as vias aéreas, podendo ser confeccionadas com fibra sintética ou tecido. São importantes principalmente em situações de risco de formação de aerossóis e salpico de materiais contaminados. A depender podem ser semi faciais ou de proteção total, apresentando filtros mecânicos, químicos ou combinados.</p>	<p>Diferentes tipos de máscaras. Máscara protegendo de aerossol e salpico.</p>
12	<p>Equipamentos de proteção coletiva</p>	<p>Texto escrito.</p>

13	Lava-olhos: Trata-se de um equipamento de presença obrigatória nos laboratórios de pesquisa que visa minimizar os danos causados por alguma substância exógena que entra em contato com os olhos e/ou face. É formado por dois chuveiros de média pressão acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite o correto direcionamento dos jatos para os olhos.	Lava olhos e utilizando o lava-olhos.
14	Chuveiro de emergência: Equipamento de presença também obrigatória nos laboratórios. É acionado por alavanca de mãos, cotovelos ou joelhos, permitindo que após um acidente o indivíduo se lave com água corrente diminuindo a probabilidade de danos.	Equipamento e utilização do equipamento.
15	Auxiliares de pipetagem: Equipamentos que auxiliam na manipulação de pipetas, podendo ser por meio de dispositivos que variam desde peras de borracha a pipetas eletrônicas. É importante lembrar que é proibida a pipetagem com a boca.	Equipamentos, uso, e x em pipetagem com a boca.
16	Cabine de segurança Biológica: As cabines podem ser divididas em três classes, a depender do material trabalhado e da necessidade de uso deve-se escolher a mais adequada conforme as características desejadas.	Classe I, II e III e respectivas identificações.

17	<p>Cabine de classe I: São cabines ventiladas por pressão negativa nas quais o ar é liberado por um filtro de alta eficiência para dentro ou fora do ambiente laboratorial. São operadas por uma abertura frontal, sendo indicadas para utilização com agentes biológicos de baixo risco ou risco moderado. Oferece proteção ao ambiente e ao operador, entretanto não oferecem segurança ao produto manipulado.</p>	<p>Esquema de funcionamento da CSB e esquema contendo produto com x, operador e ambiente sem x.</p>
18	<p>Cabine de classe II: Apresentam fluxo de ar laminar vertical filtrado por filtro de alta eficiência e ar exaurido também através de um filtro alta eficiência. Podem ser divididas entre os tipos A e B a depender do percentual de recirculação e renovação do ar. Oferece proteção ao ambiente e ao operador e ao produto manipulado.</p>	<p>Esquema de funcionamento da CSB e esquema contendo produto operador e ambiente sem x.</p>
19	<p>Cabine de classe III: é o tipo de cabine que oferece maior segurança dentre as classes existentes. Permite que sejam realizados trabalhos com os espécimes de alto risco biológico, é totalmente vedada apresentando sistema de pressão negativa, sendo o ar exaurido e filtrado por dois filtros de alta eficiência. Oferece proteção ao ambiente, ao operador e ao produto manipulado.</p>	<p>Esquema de funcionamento da CSB e esquema contendo produto operador e ambiente sem x.</p>
20	<p>Cuidados importantes para a utilização de cabines de segurança biológica</p>	<p>Texto escrito</p>

21	Tomar cuidado para não obstruir os sistemas de filtragem e captação de ar da cabine de segurança biológica, pois caso isso aconteça, o fluxo de ar pode ser direcionado para fora do ambiente controlado da cabine, colocando em risco os usuários do ambiente.	Grelha Obstruída
22	Utilização de lâmpadas ultravioletas: As cabines de segurança biológica em sua maioria são equipadas com lâmpadas que produzem luz ultravioleta para fins de esterilização. Deve-se utilizá-las sempre antes ou depois de realizar qualquer trabalho na cabine de segurança biológica. O tempo indicado para a utilização varia de 10 a 30 minutos	Luz UV matando microorganismos. Tempo de 10 a 30 minutos.
23	Desinfecção: É necessário que a cabine de segurança biológica seja desinfetada, preferencialmente com álcool na concentração 70%, antes e depois da sua utilização e caso ocorra algum derramamento.	Desinfecção da CSB. Imagem com derramamento e após com limpeza.
24	Capela de segurança química: São equipamentos indicados para a manipulação de produtos químicos, tóxicos, explosivos e vapores agressivos, atuam exaurindo vapores e gases e também como uma barreira física entre o material manipulado e o ambiente laboratorial.	Equipamento e esquema que mostre a exaustão dos vapores.
25	Classes de Risco Biológico	Texto escrito.

26	Grupo de risco 1: Nenhum ou baixo risco individual e coletivo: microrganismo com muito baixa probabilidade de causar doença no homem ou em animais. Exemplo: <i>Lactobacillus sp.</i>	Risco individual um boneco com escrita embaixo com a probabilidade, ao lado o risco coletivo com vários bonecos e a probabilidade. Micro-organismo e espécie descrita abaixo.
27	Grupo de risco 2: Risco individual moderado, risco coletivo baixo. Pode causar uma doença no homem ou em animais porém existem medidas profiláticas eficazes, porém é improvável que constitua um perigo grave ao pessoal dos laboratórios, à comunidade, aos animais ou ao ambiente. Exemplo: Adenovirus humanos, caninos e de aves.	Risco individual um boneco com escrita embaixo com a probabilidade, ao lado o risco coletivo com vários bonecos e a probabilidade. Micro-organismo e espécie descrita abaixo. Medidas profilática com um certo.
28	Grupos de risco 3: Alto risco individual e baixo risco coletivo: pode causar uma doença grave nos homens ou no animais, mas não se propaga habitualmente de uma pessoa a outra. Existe profilaxia e medidas de prevenção. Exemplo: vírus da imunodeficiência humana (HIV-1 e HIV-2).	Risco individual um boneco com escrita embaixo com a probabilidade, ao lado o risco coletivo com vários bonecos e a probabilidade. Micro-organismo e espécie descrita abaixo. Medidas profilática com um certo.
29	Grupo de risco 4: Alto risco individual e coletivo: pode causar doença grave no homem ou no animal, podendo ser transmitido facilmente de uma pessoa para outra, direta ou indiretamente. Nem sempre estão disponíveis tratamentos eficazes ou medidas de prevenção. Ex:Ebola.	Risco individual um boneco com escrita embaixo com a probabilidade, ao lado o risco coletivo com vários bonecos e a probabilidade. Micro-organismo e espécie descrita abaixo. Medidas profilática com um X.
30	Níveis de Biossegurança Laboratorial.	Texto escrito.

31	<p>Nível de biossegurança 1 (NB1): aplicável aos laboratórios nos quais são manipulados micro-organismos que pertencem a classe de risco 1. Não são necessários métodos especiais de proteção secundária referentes ao desenho laboratorial, entretanto devem-se adotar boas práticas e o uso de EPI.</p>	<p>Desenho de um lab. nível 1. Boas práticas e EPI com um certo.</p>
32	<p>Nível de biossegurança 2 (NB2): aplicável aos laboratórios que manipulam micro-organismos de classe de risco 2. Além da adoção das medidas necessárias para um laboratório NB1, devem ser utilizadas barreiras de contenção primária como cabine de segurança biológica e EPI, associadas a barreiras de contenção secundárias as quais referem-se ao desenho e organização do laboratório.</p>	<p>Desenho de um lab nível 2. CSB e EPI com um certo e planta de lab com um certo.</p>
33	<p>Nível de biossegurança 3 (NB3): aplicável aos laboratórios que manipulam grandes volumes e/ou altas concentrações de micro-organismos de classe de risco 2 ou que manipulam micro-organismos de classe de risco 3. São necessários métodos de contenção secundária especiais referentes principalmente à localização e desenho dos laboratórios, além de um treinamento específico e controle rígido sobre as operações realizadas.</p>	<p>Planta, treinamento e imagem de utilização da csb com supervisão. Escrita com cada imagem.</p>

34	Nível de biossegurança 4 (NB4) : Nível de contenção máxima aplicável aos laboratórios de classe de risco 4. Nesse caso, o laboratório deve ser isolado e provido de barreiras de contenção e procedimentos especiais de segurança, podendo envolver um sistema de exaustão próprio.	Dutos de exaustão e operação com traje especial.
35	Principais agentes físicos de desinfecção e esterilização	Texto escrito
36	Autoclave: É o Equipamento utilizado para esterilização de materiais e rejeitos por meio da utilização de vapor de alta pressão e temperatura (calor úmido). O material contaminado deve ser previamente embalado respeitando as normas de biossegurança e posteriormente depositado dentro do equipamento.	Esquema dentro do autoclave com setas, materiais embalados.
37	Estufa de esterilização: Equipamento utilizado para a esterilização de materiais por meio da circulação de ar quente (calor seco), responsável pela destruição dos micro-organismos por meio de um processo de oxidação.	Estufa e se encontrar esquema do fluxo de ar quente dentro dela. Alguma imagem que remeta à oxidação.
38	Principais agentes químicos de desinfecção e esterilização	Texto escrito

39	<p>Hipoclorito de sódio: Agente químico que pode ser diluído em água resultando em diversas concentrações de cloro ativo. Sua atividade é fortemente afetada pela presença de matéria orgânica (proteínas). Utilizado usualmente na concentração de 1g/L, entretanto para derrames de matéria orgânica recomenda-se a utilização da concentração e 5g/L.</p>	<p>Garrafa de hipoclorito, fórmula química concentração de 1g associada à chão limpo e de 5g derrame.</p>
40	<p>Álcool: apresenta atividade bactericida, tuberculicida, fungicida e viruscida, contudo não é capaz de matar esporos. O álcool absoluto tem alta capacidade desidratante, contudo as proteínas presentes nos micro-organismos são desnaturadas mais rapidamente na presença de água. Dessa forma, as concentrações de álcool que efetivamente possuem ação germicida variam entre 60% até 90%, sendo a concentração mais indicada 70%.</p>	<p>Garrafa de álcool, micro-organismos com X e concentrações.</p>

41	<p>Descarte de resíduos biológicos (Grupo A): Nos sacos para acondicionamento de resíduos pertencentes ao grupo A (Biológicos) deve-se respeitar o limite máximo de 2/3 de preenchimento de sua capacidade, garantindo sua integridade e fechamento.</p> <p>Outra possibilidade caso o nível de preenchimento de 2/3 não tenha sido atingido é o descarte após 48 horas visando o conforto ambiental, salvo casos em que o material é de fácil putrefação nos quais o descarte deve ser realizado a cada 24 horas.</p> <p>É válido ressaltar também que é proibido o esvaziamento ou reaproveitamento dos sacos.</p>	<p>Saco sendo descartado ou saco com limite de 2/3, tabela de descarte de acordo com a putrefação e x em reaproveitamento e esvaziamento.</p>
42	<p>Os resíduos biológicos podem ser divididos de acordo com seu tipo, seguindo as normas da Anvisa. Seguindo essa classificação, o descarte deverá ser realizado em sacos brancos leitosos ou vermelhos, de acordo com o material, assim como descrito na tabela .</p>	<p>Tabela contendo, tipo, exemplos e cor do saco.</p>

43	<p>O descarte dos resíduos perfurocortantes (grupo E): deve ser realizado em recipientes identificados, rígidos, providos com tampa, resistentes à punctura, ruptura e vazamento.</p> <p>O limite de preenchimento desses recipientes é atingindo quando o nível de preenchimento chegar a 3/4 ou a 5 cm da boca.</p> <p>Vale lembrar que a desconexão e o reencepe manual de agulhas são proibidos, devendo ser descartados separadamente a seringa da agulha, a fim de evitar acidentes.</p>	Descarpack e acidente com seringa perfurando dedo.
44	<p>Os direitos autorais sobre as imagens pertencem aos seus respectivos donos, nenhuma violação de direitos autorais e geração de receita pretendida.</p> <p>Utilização de conteúdo somente para fins de ensino.</p>	Texto escrito.
45	Agradecimento	Logo das instituições.

Apêndice C – Roteiro do vídeo: Titulação viral.

Autor	Revisão & Aprovação
Ramon Gonzalez de Almeida	Renata Campos Azevedo

Quadro	Áudio associado	Imagem/Animação associada
1	Titulação Viral	Título em fundo branco.
2	A titulação viral pode ser definida como a determinação do número de partículas virais infecciosas presentes em uma suspensão viral.	Falcon, vírus e texto determinação da quantidade.
3	A metodologia mais satisfatória para determinar a quantidade de partículas infecciosas em uma suspensão é a metodologia de titulação por placa.	Placa de petri, e indicação do que são as placas.
4	Essa técnica consiste na infecção de culturas celulares com diluições sucessivas da suspensão viral.	Imagem de diluição sucessiva.
5	Para isso utilizam-se placas geralmente de 6 ou 24 poços, nas quais existe uma monocamada de células confluentes. Nesses poços cada diluição será inoculada sucessivamente. Para aumentar a confiabilidade no resultado réplicas são realizadas. A titulação pode ser feita em duplicatas, triplicatas e assim sucessivamente	Placas com vários poços e esquema com duplicatas e triplicatas.
6	Para entendermos tal técnica, iremos explicar cada etapa da metodologia. Começando pela diluição.	Texto: Diluição
7	A suspensão viral deve ser diluída para permitir a contagem individualizada das Unidades formadoras de placa.	Suspensão seta diluição seta quantificação.
8	Inoculação e Adsorção	Texto: Inoculação e Adsorção

9	<p>Primeiramente, inoculam-se as diluições nos poços contendo as monocamadas de células.</p> <p>Posteriormente, deve-se incubar as placas, assegurando-se a adsorção e infecção das células da monocamada.</p>	Inoculação e incubação na estufa.
10	Após a adsorção (1 hora) o inóculo deve ser retirado e adicionado o meio de cultura semissólido	Pipeta retirando e adição do meio semissólido.
11	O meio semissólido impede a difusão das novas partículas formadas, logo elas infectam apenas as células adjacentes à primeira célula infectada.	Esquema de ampliação mostrando a infecção de células adjacentes.
12	É importante dizer que cada vírus irá apresentar um tempo específico para formação das placas. Sendo a velocidade proporcional ao ciclo de replicação viral.	Ampulheta
13	Coloração	Coloração
14	Para realizar a titulação, as células serão fixadas e coradas com corante vital. Sendo que somente as células viáveis serão coradas, já a área em que houve lise celular não será marcada. Formando assim as placas. As quais serão consideradas como unidades, daí surgem as unidades formadoras de placas.	Células com e sem lise – seta colocação do corante vital, lise celular, seta células coradas e placas.
15	Cálculo	Cálculo
16	A fórmula para o cálculo da quantidade de unidades formadoras de placas por ml é a seguinte: Número de placas x Fator de diluição x 1000, divididos pelo volume inicial. Em um exemplo com 30 placas, diluição de 1:10.000 e inóculo inicial de 200 ml temos o seguinte cálculo.	Imagem do cálculo e animações.

12. ANEXOS

ANEXO A – Parecer de aprovação do projeto de pesquisa no comitê de ética em pesquisa da UFRJ.

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PRODUÇÃO DE UM CURSO AUDIOVISUAL PARA ENSINO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS EM VIROLOGIA

Pesquisador: Ramon Gonzalez de Almeida

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 37931220.0.0000.5000

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.450.999

Apresentação do Projeto:

O projeto visa o desenvolvimento, disponibilização e análise do processo de produção de um curso audiovisual para o ensino de técnicas laboratoriais em Virologia.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar como recursos audiovisuais utilizados como estratégia de ensino contribuem para a compreensão de práticas laboratoriais em Virologia.

- I. Examinar o processo e as características de produção dos vídeos;
- II. Compreender o processo de produção de roteiros e vídeos educacionais;
- III. Investigar como os discentes avaliam a utilização dos recursos audiovisuais para o ensino de práticas laboratoriais em Virologia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa relacionam-se tão somente à segurança das informações fornecidas por meio da pesquisa, nas quais se incluem nome, curso e respostas fornecidas pelo participante. Entretanto, serão adotados meios necessários à segurança da informação em todas as etapas do presente trabalho, dessa maneira caso ocorra o descumprimento das informações constantes nesse termo, será garantida a reparação do participante nos termos da carta magna e da legislação vigente. Se você aceitar participar dessa pesquisa, estará contribuindo para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem que poderão

auxiliar na compreensão e expansão dos conhecimentos acerca da Virologia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está adequada ao que preconiza a resolução 466/2012 e 510/2016 do CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados ao que preconiza a resolução 466/2012 e 510/2016 do CNS.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado(a) pesquisador(a), ao término da pesquisa é necessário apresentar o Relatório Final (modelo disponível no site <http://www.macaee.ufrj.br> > comissões permanentes > CEP – Ética em Pesquisa). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para o encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1616998.pdf	16/11/2020 14:18:01		Aceito
Outros	respostaaspendenciasrevisadoll.odt	16/11/2020 14:16:32	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEREvisadoll.odt	16/11/2020 14:16:14	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito
Brochura Pesquisa	Brochurarevisadoll.docx	16/11/2020 14:15:57	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito
Outros	TermodeCompromissorevisado.odt	15/10/2020 15:48:06	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito
Outros	respostaaspendenciasrevisado.odt	15/10/2020 15:47:52	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEREvisado.odt	15/10/2020 15:47:17	Ramon Gonzalez de Almeida	Aceito