

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec)
Curso de Graduação em Biotecnologia

Trabalho de Conclusão de Curso



GEBMol-Vet: Utilizando o *YouTube* como ferramenta de ensino e popularização de biologia molecular.

Diago Dutra Lima

Pelotas, 2021

Diago Dutra Lima

GEBMol-Vet: Utilizando o *YouTube* como ferramenta de ensino e popularização de biologia molecular.

Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Casquero Cunha

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas Catalogação na
Publicação

L732g Lima, Diago Dutra

Gebmol-vet : utilizando o Youtube como ferramenta de ensino e popularização de biologia molecular / Diago Dutra Lima ; Rodrigo Casquero Cunha, orientador. — Pelotas, 2021.

33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biotecnologia) — Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Youtube. 2. Biologia molecular. 3. Ensino. 4. Ensino a distância. I. Cunha, Rodrigo Casquero, orient. II. Título.

CDD : 574.88

Elaborada por Ubirajara Buddin Cruz CRB: 10/901

Diago Dutra Lima

GEBMol-Vet: Utilizando o *YouTube* como ferramenta de ensino e popularização de biologia molecular.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel Biotecnologia, Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec) da Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 05/11/2021

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Rodrigo Casquero Cunha (Orientador)

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

.....
Prof. Dr. Fábio Pereira Leivas Leite

Doutor em Veterinary Sciencies pela Universidade de Wisconsin

.....
Dra. Neida Lucia Conrad

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Profa. Dra. Luciana Bicca Dode

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal de Pelotas.

Ao Centro de Desenvolvimento Tecnológico.

Ao departamento de Biotecnologia, em especial aos professores Fábio Pereira Leivas Leite e Luciana Bicca Dode pela orientação, acadêmica e pessoal, e presença na banca avaliadora desse trabalho.

A Dra. Neida Lucia Conrad, pela paciência e ensinamentos durante meu tempo como estagiário e como orientado.

Ao Laboratório de Microbiologia (Lab. 4) pelo tempo de estágio, nunca me esquecerei do tempo que passei com eles.

Agradeço aos órgãos de fomento CNPq e FAPERGS.

A minha família, pelo apoio e encorajamentos, durante todo o período de graduação

Aos meus amigos, pelo tempo de discussões e felicidades, sempre alegrando a minha vida e de todos a volta.

Ao meu orientador, Professor Rodrigo Cunha, pela orientação e visão que permitiu a escrita desse trabalho.

A todos os membros da equipe GEBMol-Vet.

A todos vocês, que lerem esse trabalho. Um obrigado mais genuíno que for possível.

Agradeço plenamente!

“Paciência, hora. Alguém tem que rir por quem não consegue.”
Raul Dullius

Resumo

LIMA, Diago Dutra. **GEBMol-Vet: Utilizando o *YouTube* como ferramenta de ensino e popularização de biologia molecular.**

33. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Biotecnologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A pandemia causada pelo novo coronavírus mudou completamente a vida da população, para diminuir a incidência de casos da COVID-19 foram implementados planos de distanciamento social que modificaram completamente os sistemas de ensino em todo o mundo. Antes muito do ensino era presencial, agora tornou-se completamente a distância, de formas síncronas e assíncronas. O ensino a remoto se transformou de uma opção de ensino, para a única alternativa segura. Durante o tempo de quarentena, escolas e instituições de ensino superior alteraram suas metodologias, passando a atuar forma remota. Uma possibilidade de instrumentalização desta nova forma de ensino é a gravação de vídeos seguida da publicação em plataformas como o *YouTube*. A criação de vídeos educacionais tornou-se popular na plataforma. Neste contexto foi criada a iniciativa Grupo de estudos em biologia molecular veterinária (GEBMol-Vet), visa compartilhar conhecimento cientificamente embasado sobre biologia molecular, especialmente genômica e proteômica, utilizando a plataforma *YouTube* como local de publicação de vídeos que discutem a temática de forma simples e agradável, contribuindo para a compreensão do público ao utilizar linguagem simples e popular.

Palavras-chave: *YouTube*; biologia molecular; ensino; ensino a distância.

Abstract

LIMA, Diago Dutra. **GEBMol-Vet: Using YouTube as a tool for teaching and popularizing molecular biology.** 33 2021. Term paper – Bachelor of Biotechnology. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The pandemic caused by the new coronavirus has completely changed the lives of the population. In order to reduce the incidence of COVID-19 cases, social distancing plans were implemented that completely changed education systems around the world. Before much of teaching was face-to-face, now it has become completely at a distance, in synchronous and asynchronous ways. Remote learning has been transformed from a teaching option to the only safe alternative. During the quarantine period, schools and higher education institutions changed their methodologies, starting to act remotely. One possibility to implement this new form of teaching is the recording of videos followed by publication on platforms such as YouTube. Creating educational videos has become popular on the platform. In this context, the Veterinary Molecular Biology Study Group (GEBMol-Vet) initiative was created, which aims to share scientifically grounded knowledge on molecular biology, especially genomics and proteomics, using the YouTube platform as a place to publish videos that discuss the subject in a simple way and pleasant, contributing to the public's understanding by using simple and popular language.

Keywords: *YouTube*; molecular biology; teaching; distance learning;

Lista de Figuras

Figura 1	Imagem de capa do canal GEBMol-Vet.	18
Figura 2	Logo do canal GEBMol-Vet.	18
Figura 3	Gráfico representando o número de visualizações por vídeo.	22
Figura 4	Gráfico representando o número de inscritos em função do tempo.	23
Figura 5	Gráfico representando a origem de tráfego, em função do número de visualizações totais.	24
Figura 6	Gráfico representando as visualizações e data de publicação dos vídeos em função de cada vídeo.	26
Figura 7	Gráfico representando o total de visualizações em função do tempo total em dias.	26

Lista de Tabelas

Tabela 1	Cronograma de postagens	21
Tabela 2	Quantidade de visualizações e inscritos em função do vídeo publicado	22
Tabela 3	Especificações em questão da Origem do tráfego externa em função da quantidade de visualizações.	24

Sumário

1	Introdução	13
2	Objetivo	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	Metodologia	18
4	Resultados e discussão	20
4.1	Cronograma de postagens	20
4.2	Visualizações, inscritos e origem de navegação	21
4.3	Discussão	24
5	Conclusão	27
6	Referências bibliográficas	28

1 Introdução:

Devido à pandemia de COVID-19 causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), os métodos de ensino vêm sendo modificados. Enquanto antes o contato entre professor e aluno era de forma presencial, tornou-se completamente remoto (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Logo, foi necessária uma mudança drástica na mentalidade de ensino por consequência do distanciamento social adotado para a contingência da disseminação do vírus (VINER et al., 2020). Isto, trouxe uma mentalidade voltada ao ensino remoto, por meios digitais, utilizando de softwares, sites e vídeos para dar continuidade ao ensino.

Segundo Feitosa et al. (2020) o ensino remoto tornou-se uma possibilidade para ensinar e aprender, promovendo atividades síncronas e assíncronas, com a utilização de diversas tecnologias. O ensino afligido pela pandemia tornou-se remoto, usando diversas tecnologias e ferramentas para se disseminar o aprendizado. Dentre as ferramentas utilizadas está o YouTube, uma plataforma de compartilhamento de vídeos americana, fundada em 14 de fevereiro de 2005 por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim, no estado da Califórnia (HOSCH, 2020). Essa plataforma tornou-se vital no ensino a distância durante a quarentena (HABES et al., 2020), oferecendo uma pletera de objetos de aprendizado, com mais de dois (2) bilhões de acessos mensais, sendo muito usada para propósitos de aprendizado (CARVALHO et al., 2020).

Feitosa et al. (2020) afirmam que o ensino remoto está fazendo parte da vida da maioria dos envolvidos pela primeira vez, sendo que a prática do ensino clássico foi interrompida pelo distanciamento social sem escolha dos professores ou alunos. Radha et al. (2020) afirmam que o ensino eletrônico está em ascensão, sendo esse uma ferramenta que está melhorando em todas as áreas, especialmente na educação durante a pandemia. Logo, adaptar-se ao meio de ensino, cujo nos encontramos no momento, é crucial para a formação da mente crítica do aluno.

O ensino a distância foi reconhecido no ano de 1996, segundo a Lei de Diretrizes e Bases. Antes, ele era oferecido apenas ao ensino técnico e de jovens adultos. (MORAN, 2009). O ensino a distância é visto como uma solução a uma problemática, pessoas morando em locais distantes ou as que necessitam de uma flexibilidade maior nos horários

aceitam o ensino a distância como solução para esse problema, e assim continuam com seus estudos. As atividades a distância são fundamentais para o aprendizado atual, atendendo as situações apresentadas na sociedade complexa moderna (MORAN, 2009). O conceito de ensino a distância é descrito no Decreto nº 9.057/2017, em seu Art. 1º. Nesse, é informado que o ensino a distância é uma modalidade educacional cuja mediação didático-pedagógica nos processos de ensino ocorra por utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, contendo diversos pontos de acesso, avaliações e acompanhamento compatíveis, desenvolvendo atividades educativas por profissionais que estejam em lugares e tempos diversos. O ensino a distância abrange um alcance considerável, no mesmo decreto que o conceituou, também o capacitou para vários níveis e modalidades, como: ensino fundamental, ensino médio, educação profissional técnica de nível médio, educação de jovens adultos e educação especial (FERNANDES; HENN; KIST, 2020, BRASIL, 2017).

O ensino a distância (EaD) traz aspectos positivos, como a disponibilidade dos materiais das aulas em meios digitais, como vídeos ou artigos, ocasionando uma maior flexibilidade nos horários dos alunos. O ensino a distância permite que o aluno participe das atividades e consumir o material educativo fora do momento comum de aula, sem diminuir seu rendimento, podendo acompanhar o material a qualquer hora do dia. Também, o EaD pode trazer aspectos negativos, pois este acarreta um distanciamento entre aluno e professor, ocasionando problemas de conexão e falta de interação entre ambos (FEITOSA et al., 2020).

Pesquisadores como Vinner et al. (2020), Bayde et al. (2020), Moreira e Schlemmer (2020) e Radha et al. (2020), entre outros, apontam o ensino a distância como o futuro do ensino e, também, como sendo uma alternativa no prosseguimento do ensino durante a pandemia, colaborando com a diminuição dos casos da COVID-19 por estar de acordo com o isolamento social. As plataformas de compartilhamento de vídeo, como o *YouTube*, *Twitch*, *DailyMotion*, e outras, estão em *vogue* desde o surto da COVID-19, oficialmente anunciado pela OMS em 11 de março de 2020, sendo, o *YouTube*, a plataforma de compartilhamento de vídeo mais popular na atualidade (HABES et al., 2020). Esta plataforma propicia maior

contato com o público, além disso, possibilita a produção de conteúdo e acompanhamento de tal em tempo real.

Preocupações com o público mal-informado ou desinformado aos problemas e discussões científicas, assim como formas de divulgar a informação científica ao público, não são problemáticas novas (SCHEUFELE; KRAUSE, 2019). O espalhar de informações incorretas sobre tópicos científicos e políticos podem ter efeitos e consequências únicos, especialmente se a pessoa que espalha essa informação incorreta é politicamente ativa (SCHEUFELE; KRAUSE, 2019). Buscar espalhar a informação correta, evitando utilizar da escrita persuasiva para dissimular uma informação errada ou desinformada é de suma importância para diminuir o compartilhamento de notícias falsas (*fake news*). Uma situação problemática é cidadãos não compreendendo fatos científicos básicos (SCHEUFELE; KRAUSE, 2019). Apresentar informações em *vogue* à população, visando diminuir a dissimulação de notícias falsas e aumentando o conhecimento geral, é de suma importância para compreender as áreas de interesse moderno e uma dessas áreas científicas é a biologia molecular.

Biologia molecular é uma vasta área de estudo, objetivando conhecer os mecanismos básicos da função celular (SEFNT; LEVINE, 2005). Utilizando o termo “*molecular biology*” como palavra-chave na plataforma de banco de dados de artigos científicos *PubMed*, foram encontrados mais de setecentos (700) mil resultados, mais de quarenta (40) mil apenas em 2021. Compreender o que é e como funcionam os dogmas dessa ciência é fundamental para graduandos das ciências biológicas e agrárias, devido a sua presença inegável no mundo científico moderno e sua utilização em diversos protocolos de diagnóstico, como o *Reverse Transcription – Real Time Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR em tempo real), sendo a metodologia padrão ouro para o diagnóstico laboratorial de influenza (OPAS, 2021), sendo também o recomendado pelo Conselho Nacional da Saúde, segundo a recomendação N°050, de 24 de julho de 2020, como o padrão ouro para o diagnóstico da COVID-19.

Na ciência moderna, há um grupo de áreas de conhecimento denominado “Ômicas”. Esse grupo referencia-se a ramos científicos que lidam com o estudo dos temas de genômica, proteômica e metabolômica, entre outros (GUBB; MATTHIESEN, 2010). O nome se dá devido ao sufixo das palavras, hoje já sendo aceito como um substantivo desenvolvido

e não mais como apenas um sufixo de “etimologia duvidosa” (GUBB; MATTHIESEN, 2010). O termo “Ômica” é novo, derivado da palavra inglesa “*Omics*”. As ciências Ômicas são todas e quaisquer áreas do conhecimento biológico cuja identificação nominal termina com o sufixo “Ômica”. Então, as ciências ômicas se referem ao conjunto de tecnologias usadas na exploração da integração e relação das diversas categorias de moléculas que formam uma célula ou um organismo (WARD 2014). Dentre os temas tratados aqui, estão os de genômica e proteômica.

Genômica é um ramo da genética que estuda o genoma. Inicialmente, era uma ciência dedicada à determinação de sequências de DNA, que expandiu para níveis mais funcionais como o perfil de expressão de organismos complexos e, também, o Projeto Genoma Humano, esse criado na década de 1980 pelo *United States National Institute of Health* (NIH) e pelo *Department of Energy* (DOE) com o objetivo primário da criação de mapas de alta resolução de cada um dos cromossomos humanos (GIACCO; CATTANEO, 2012).

Proteômica é a evolução da química de proteínas clássica a uma ciência sistemática de alto rendimento (LOTTSPREICH, 2009). Essa ciência começou em 1995 com a primeira tentativa de alcançar um “complemento proteico do genoma”, utilizando técnicas inovadoras para a época, como eletroforese bidimensional e espectrometrias de massas (LOTTSPREICH, 2009). O proteoma, ao contrário do genoma, é um sistema dinâmico que pode vir a se modificar devido a mudanças nas condições genéticas e ambientais da célula (LOTTSPREICH, 2009). Logo, proteômica é o ramo científico das ciências “Ômicas” que estuda as proteínas presentes em uma célula e sua relevância genética, observando a questão voltada, não à presença do gene na célula, mas sim se este é expresso e traduzido posteriormente em uma proteína.

Diante das informações acima detalhadas, objetivou-se desenvolver uma maneira de disseminar conhecimento científico de forma didática e fácil, utilizando a internet como ferramenta para alcançar os objetivos apontados. Para isso foi criado o Grupo de Estudos em Biologia Molecular Veterinária (GEBMol-Vet), ação de ensino do Laboratório de Biologia Molecular Veterinária (LaBMol-Vet), buscando despertar o interesse de alunos de graduação em biologia, biotecnologia, medicina veterinária, zootecnia e áreas afins nos temas de biologia molecular – genômica e proteômica. Para cumprir os objetivos, foi criado um canal

na plataforma *YouTube* e, neste, foram publicados diversos vídeos curtos elaborados por discentes. Os vídeos apresentam, como temática, assuntos relacionados à biologia molecular e sua aplicação nas diversas áreas. Assim, a iniciativa dissemina o conhecimento sobre o tema, promovendo comunicação direta entre o mundo científico e a população por meio da ferramenta *YouTube*.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho foi criar uma plataforma para disseminar informações sobre o tema de biologia molecular (proteômica e genômica), utilizando a plataforma de compartilhamento de vídeos, *YouTube*, para criar um canal denominado GEBMol-Vet que foi alimentado com vídeos curtos sobre os temas propostos. Além disso, o projeto visa familiarizar os estudantes de graduação de áreas agrárias e biológicas com assuntos de biologia molecular.

2.2 Objetivos específicos

- I) Criar um canal na plataforma *YouTube* para postar videoaulas sobre os temas propostos.
- II) Apresentar temas de biologia molecular de forma agradável e informal para a fácil assimilação da informação pelo público inscrito no canal.
- III) Ampliar o contato com a população de alunos de graduação.

3 Metodologia

A partir da ideia inicial do projeto, foram recrutados dez (10) alunos de graduação e dois (2) alunos de pós-graduação dos cursos de medicina veterinária e biotecnologia, além de doutorandos e pós-doutores com experiência na área. Os membros foram designados compondo 4 grupos, dois encarregados de abordar proteômica e dois sobre o tema de genômica.

Foi planejado um esboço de cronograma para a confecção e postagem dos vídeos. O e-mail “gebmol.vet@gmail.com” foi criado, uma imagem de capa (Figura 1) e um logotipo (Figura 2) foram criados e, com estes, o canal na plataforma *YouTube*, denominado “GEBMol-Vet” (<https://www.youtube.com/c/GEBMolVet>) (Figura 1, Figura 2), foi concebido no dia 8 de janeiro de 2021.

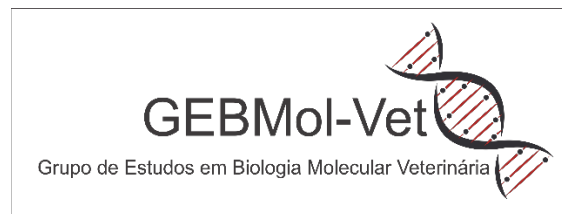


Figura 1: Imagem de capa do canal GEBMol-Vet.

Fonte: Canal GEBMol-Vet



Figura 2: Logo do canal GEBMol-Vet.

Fonte: Canal GEBMol-vet.

Um conjunto de apoiadores contribuiu auxiliando na edição dos vídeos. Este grupo teve como objetivo editar, legendar e carregar o vídeo finalizado, após aprovação pelo grupo, no site do *YouTube*.

Quanto a produção dos vídeos, um membro de cada grupo, por vez, é encarregado de redigir um roteiro, montar uma apresentação em formato de *slides* e de gravar o vídeo com a fala seguindo o roteiro já corrigido pelos coordenadores de grupo e pelo coordenador do projeto. O embasamento para tal confecção é referenciado na literatura e as diretrizes apontadas por Buchner (2018) para a criação de vídeos educacionais foram utilizadas para a criação dos nossos vídeos. As informações utilizadas para escrever o roteiro são originadas de livros didáticos e/ou artigos científicos (ZAHA; FERREIRA; PASSAGLIA, 2014 e WATSON et al., 2015)

As apresentações multimídias foram feitas utilizando as ferramentas *Microsoft Power Point* ou *Canva* e compõem, com o vídeo do roteiro gravado pelo aulo, o vídeo final é enviado para avaliação dos participantes do projeto GEBMol-Vet e, posterior a aprovação, para publicação na plataforma *YouTube*.

Para a gravação de imagem e áudio, foram utilizados equipamentos como câmeras digitais e/ou celulares *Smartphone*. O material produzido foi avaliado e processado pelo grupo de edição, utilizando softwares de edição de imagem e vídeo como: *Photoshop cs 6*, *Vegas Studio 14*, *Movavi* e *Sony Vegas Pro 18*.

Após o processo de edição, o vídeo pronto é então legendado e publicado no canal do *YouTube*. No canal, foram criadas duas listas de reproduções (*playlist*) denominadas: “Módulo 1: Genômica” e “Módulo 2: Proteômica”. Na primeira, foram carregados os vídeos com temática sobre genômica e, na segunda, os vídeos sobre proteômica. A divulgação é feita pelos membros do projeto, utilizando as redes sociais *WhatsApp*, *Facebook*, *Twitter* e *Instagram*.

O montante de visualizações e o número total de inscritos no canal foi observado utilizando a ferramenta *YouTube Studio*, que permite observar o crescimento do canal em tempo real. O número de visualizações totais e os dados de Origem de tráfego foram examinados. O dado de origem de tráfego permite a avaliar de onde cada visualização é

oriunda, apontando qual das ferramentas de divulgação está trazendo maiores números de visualizações.

4 Resultados e Discussão

4.1 Cronograma de postagens

O cronograma foi modulado pelo coordenador do projeto, Prof. Dr. Rodrigo Casquero Cunha, em comum acordo com os coorientadores, visando dividir os temas em grupos de forma igual para a produção e publicação dos vídeos no canal do *YouTube*. O cronograma final está especificado na tabela 1. O primeiro vídeo foi introdutório, ele foi editado e postado seguindo o cronograma. O vídeo foi filmado pelo próprio Prof. Cunha. Seguido, então, pelos vídeos das temáticas previstas, dividindo-os em “Módulo 1” e “Módulo 2”. Os vídeos foram publicados conforme especificado na tabela 1.

Durante os meses de abril a julho houve um hiato nas postagens, retornando com as postagens regulares no dia 23 de julho. Dois (2) alunos de graduação saíram do projeto, por motivos pessoais, porém três (3) novos membros entraram. Um aluno de graduação em medicina veterinária, um de biotecnologia e um aluno de pós-graduação. No final do tempo examinado, observa-se um total de 11 alunos no grupo de confecção de vídeos, entre estes, 8 alunos de graduação.

Tabela 1: Cronograma de publicações.

Dia	Grupo	Tema
23/01/2021	Prof. Dr. Rodrigo Cunha	Introdução: “O que é GEBMol?”
05/02/2021	Grupo 1	Genômica: “DNA”
19/02/2021	Grupo 2	Proteômica: “Proteínas”
12/03/2021	Grupo 3	Genômica: “RNA”
19/03/2021	Grupo 4	Proteômica: “Síntese de proteínas.”
09/04/2021	Grupo 1	Genômica: “Plasmídeos”
30/04/2021	Grupo 2	Proteômica: “Modificações pós-traducionais”
23/07/2021	Grupo 3	Genômica: “Enzimas de restrição”
09/08/2021	Grupo 4	Proteômica: “SDS-PAGE”
27/08/2021	Grupo 1	Genômica: “Oligos”
06/09/2021	Grupo 2	Proteômica: “Proteases”
17/09/2021	Grupo 3	Genômica: “Recombinação”
14/10/2021	Grupo 4	Proteômica: “Imunocromatografia”

4.2 Visualizações, inscritos e origem de navegação

Durante o período de atividades deste estudo, foram publicados treze (13) vídeos. Desde o primeiro vídeo publicado no dia de 23 de janeiro de 2021 até o dia de 15 de outubro de 2021 o canal apresentou um total de 1,8 mil

visualizações. As especificações das visualizações estão descritas na figura 3 e na tabela 2. Nota-se que a maior parte dos acessos foram feitos nos vídeos da temática agregada no Módulo 1 – Genômica.

Os vídeos com a maior quantidade de visualizações são os vídeos “Módulo 2 – Proteômica: Proteínas” e “Módulo 1 – Genômica: DNA”, apresentando 290 e 271 visualizações respectivamente (Figura 3, Tabela 2). No total do tempo analisado, o canal alcançou 145 inscritos, 66,2 horas de exibição e uma média geral de visualizações de 138, até o dia 15 de outubro de 2021.

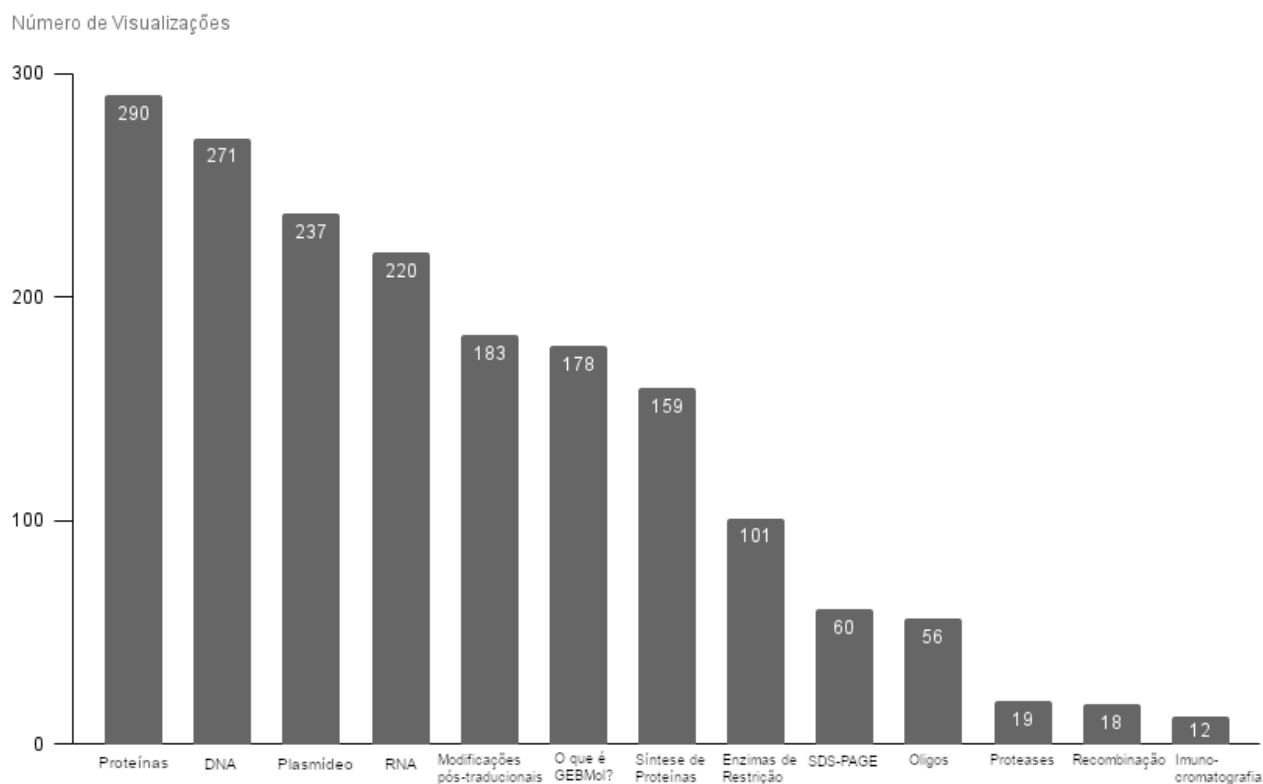


Figura 3: Gráfico representando o número de visualizações por vídeo.

Tabela 2: Quantidade de visualizações, número de inscritos e e dada de publicação em função do vídeo publicado até o dia XXXX.

Título do vídeo	Data de Publicação	Visualizações	Inscritos
O que é o GEBMol?	23/01/2021	178	12
Módulo 1: Genômica – DNA	05/02/2021	271	16
Módulo 2: Proteômica – PROTEÍNAS	19/02/2021	290	16
Módulo 1: Genômica – RNA	12/03/2021	220	15
Módulo 2: Proteômica – SÍNTESE DE PROTEÍNAS	19/03/2021	159	10
Módulo 1: Genômica – PLASMÍDEOS	09/04/2021	237	5
Módulo 2: Proteômica – MODIFICAÇÕES PÓS- TRADUCIONAIS	30/04/2021	183	7
Módulo 1: Genômica – ENZIMAS DE RESTRIÇÃO	23/07/2021	101	3
Módulo 2: Proteômica – SDS-PAGE	09/08/2021	60	2
Módulo 1: Genômica – OLIGOS	27/08/2021	56	1
Módulo 2: Proteômica – PROTEASES	06/09/2021	19	0
Módulo 1: Genômica – RECOMBINAÇÃO	17/09/2021	18	1
Módulo 2: Proteômica – IMUNOCROMATOGRAFIA	14/10/2021	12	0
Total		1804	145

Em relação às inscrições pelo tempo de existência do canal, a figura 4 aponta os dias em que houve crescimento no número de inscritos. Nos dias 9 de janeiro de 2021, 5 de fevereiro de 2021 e 30 de abril de 2021 ocorreram os maiores picos no número de inscrições no canal. Estes dias coincidem com a criação do canal na plataforma, a publicação do vídeo “Módulo 1 – Genômica: DNA” e a publicação do vídeo “Módulo 2 – Proteômica: Modificações pós-traducionais”, respectivamente (Figura 4).

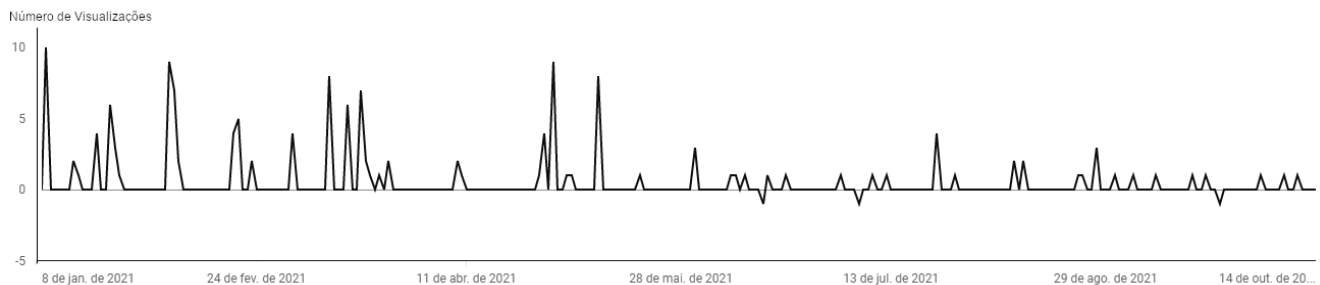


Figura 4: Gráfico representando o número de inscritos em função do tempo.

Fonte: Confeccionado pelo autor, gerado pela plataforma *YouTube*.

Com relação à origem do tráfego de navegação, podemos apontar que a maior parte de tal é originada de forma externa, seguido pela ferramenta de pesquisa da plataforma *YouTube* (Figura 5). Os resultados com base na origem do tráfego em função do número de visualizações estão distribuídos na tabela 4, onde a maior origem externa é a plataforma *WhatsApp*, com um número de 308 visualizações originadas dessa plataforma (Tabela 3).

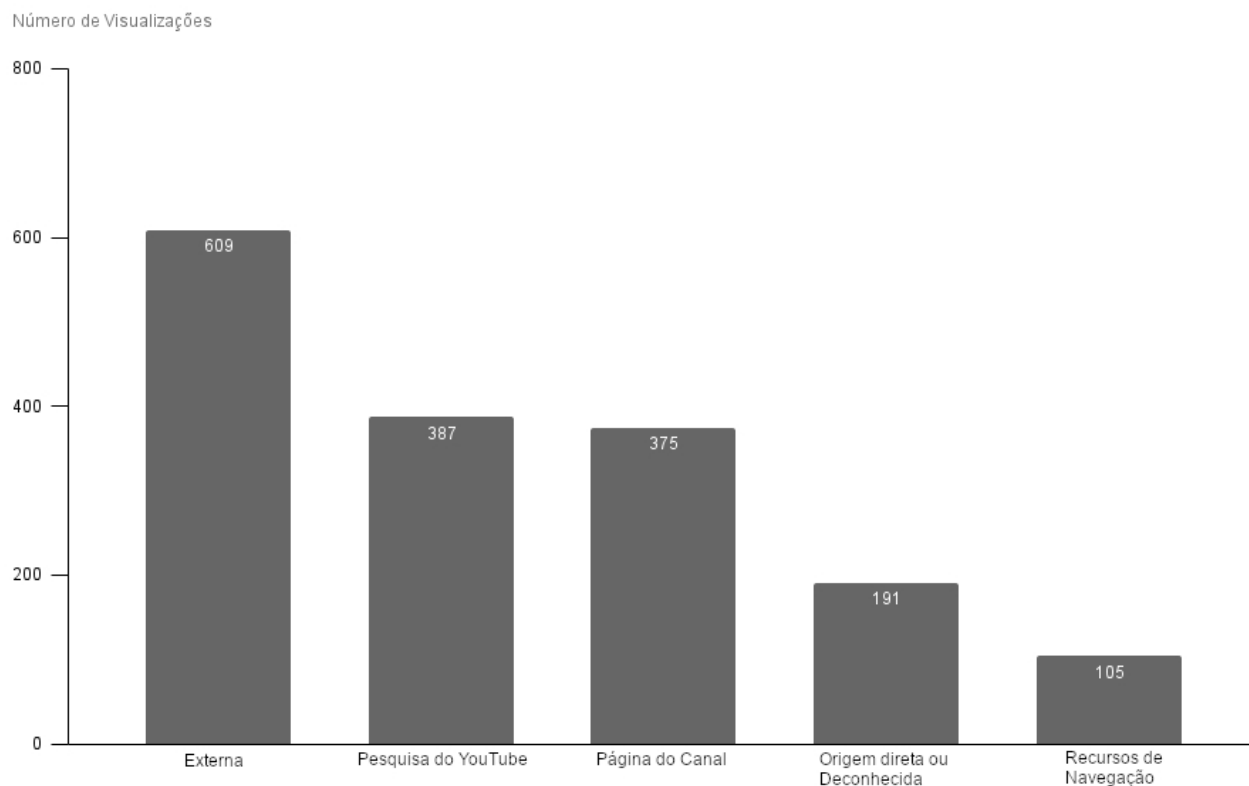


Figura 5: Gráfico representando a origem de tráfego, em função do número de visualizações totais.

Tabela 3: Site oriundo de cada origem do tráfego externa em função da quantidade de visualizações.

Origem do tráfego externa	Quantidade de visualizações
WhatsApp	308
Facebook	180
Instagram	29
Twitter	8
Google	6
Ufpel.edu.br	3

4.3 Discussão

Devido à pandemia de COVID-19, a implementação de novas medidas de ensino tornou-se uma medida importante para minimizar o *deficit* no ensino, acarretado pela quarentena e distanciamento social, utilizados no combate a pandemia (VINNER et al.,

2020). A falta de interação e ligação entre discente e docente que antes era maior em ambiente presencial, se encontra atenuada devido ao ensino remoto, tal fato então foi apontado por Feitosa et al. (2020) como um ponto fraco no ensino a distância. Buscar novos métodos para facilitar a conexão entre professor e aluno, visando corrigir esse ponto fraco apontado por Feitosa et al. (2020) é de suma importância para aumentar o rendimento de aprendizado do aluno em tempos de ensino remoto e quarentena.

Buscar tecnologias de inovação que atendam a todos é algo que alunos e professores almejam no ensino a distância (FEITOSA et al., 2020). Logo, uma plataforma abrangente de compartilhamento de vídeos é uma boa ferramenta para suplementar o ensino a distância, de forma a minimizar os problemas apontados por Feitosa et al. (2020) em seu estudo.

Segundo Araújo e Gusmão (2017), uma das principais dificuldades encontradas no ensino de genética é a dependência do livro didático para dar sequência às aulas. A utilização de canais multimídia como o *YouTube* na suplementação do ensino da temática poderá diminuir a dificuldade do professor e do aluno no ensino e na aprendizagem do tema. A mesma suposição pode ser utilizada para a temática de biologia molecular, devido a sua ligação íntima com a genética.

Portanto, o GEBMol-Vet foi criado com alguns objetivos: criar vídeos facilmente consumíveis, de fácil assimilação para o público, criando um compilado de informações para o tema de biologia molecular de fácil acesso e compreensão.

Observando as tabelas 1 e 2, assim como as figuras 3 e 4, conseguimos apontar um padrão no número de visualizações e no montante de inscritos no canal. Nos primeiros dias de criação do canal na plataforma, houve o maior número de inscritos, seguido dos dias 5 fevereiro e 30 de abril.

Gradativamente, a quantidade de novos inscritos foi diminuindo em função do tempo, tendo diversos períodos em platô onde não havia novos inscritos (Figura 4). Nota-se que todas as vezes que um vídeo foi publicado, houve um aumento no número de inscritos no canal. Logo, acredita-se que a constante e regular postagem de vídeos é um fator importante para o aumento no montante de inscritos do canal. Devido a esta hipótese, buscar manter a constância dos vídeos e seguir o cronograma de publicações torna-se crucial para a longa vida e futuro sucesso da iniciativa.

O montante de visualizações diminuiu com o passar do tempo (Figura 6), onde os vídeos mais vistos no momento dessa análise foram os primeiros vídeos de cada módulo, sendo esses os vídeos intitulados “Módulo 1 – Genômica: DNA” e “Módulo 2 – Proteômica: Proteínas” (Figura 3). No total, o número de visualizações está aumentando, o que é positivo para o projeto. O número de visualizações cresce em tempo real, e isso aponta o interesse no projeto pela população em geral, devido a contínua procura e visualização dos vídeos publicados pelo canal GEBMol-Vet, onde até mesmo no tempo de hiato houve novas visualizações, voltando a ter novos picos no número de visualizações na publicação do vídeo “Módulo 1 – Genômica: Enzimas de Restrição” publicado no dia 23 de julho (Figura 7).

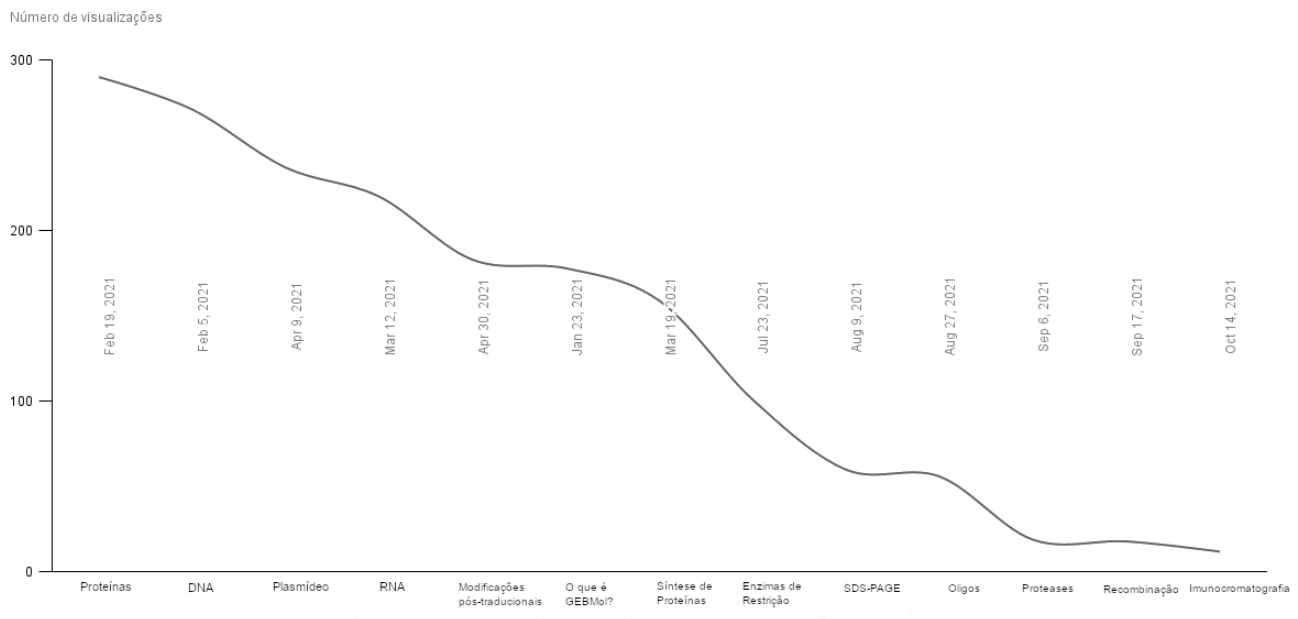


Figura 6: Gráfico representando as visualizações e data de publicação dos vídeos em função de cada vídeo.

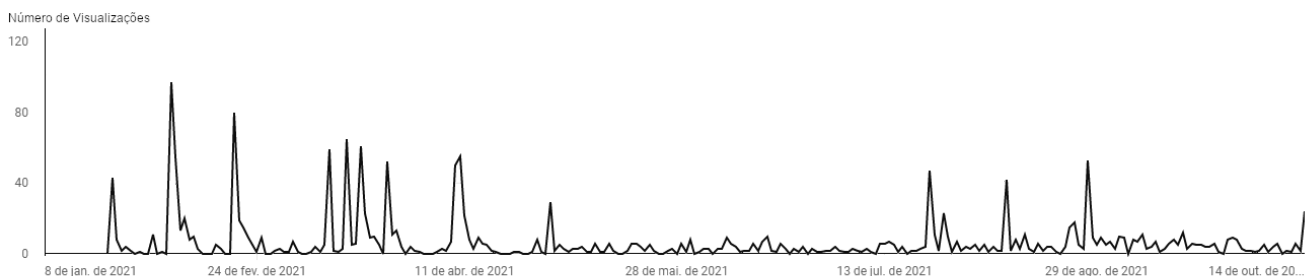


Figura 7: Gráfico representando o total de visualizações em função do tempo total em dias.

Fonte: Confeccionado pelo autor, gerado pela plataforma *YouTube*.

A divulgação dos vídeos pode ser observada pelos dados denominados “Origem de tráfego”, especificados na figura 5. Nota-se que a maior parte das visualizações é originária de forma externa, fora da plataforma do *YouTube*. A origem pela ferramenta de pesquisa da plataforma *YouTube* é o segundo maior valor apresentado na figura 5. Dentre a origem externa de tráfego, cujos dados estão especificados na tabela 4, nota-se que o dado mais expressivo é o do aplicativo *WhatsApp*. Logo, a divulgação direta dos membros do grupo apresentando o material para os seus contatos no aplicativo é a forma mais efetiva no momento de divulgar o material.

Para melhorar a divulgação do material, foi criada uma página na plataforma de redes sociais *Instagram*. Nela, periodicamente serão enviadas publicações descrevendo o que é o projeto, quem faz parte e quando e qual vídeo será publicado na plataforma *YouTube*. A utilização das redes sociais e recursos imagéticos é importante, uma vez que plataformas como o *Facebook*, *Twitter*, *TikTok* e *Instagram*, já são marcadas como ferramentas de divulgação das pesquisas na sociedade (DIAS et al., 2020).

5 Conclusão

A utilização da plataforma *YouTube* para a divulgação e publicação de informações de forma simples é eficaz e positiva para o ensino de quaisquer temáticas. O canal GEBMol-Vet, criado na plataforma *YouTube*, é eficaz em disseminar informações sobre a temática biologia molecular para o meio acadêmico. A apresentação da temática de uma forma agradável e informal, como visada nos objetivos, é eficaz em divulgar e ensinar biologia molecular.

O montante crescente de dados oriundos do canal aponta sua eficácia em apresentar as temáticas de proteômica e genômica para a população, assim como seu alcance por utilizar uma plataforma de acesso público. O *YouTube* como ferramenta de ensino e popularização é eficaz, já que é a maior plataforma de compartilhamento de vídeos no momento, com alcance mundial. A utilização da plataforma *YouTube* para a popularização da ciência, especificamente a temática de biologia molecular, genômica e proteômica, demonstrou-se como uma ferramenta eficaz no cumprir desse objetivo.

Para aumentar o tráfego de visualizações no canal, além do *Instagram*, também serão criados perfis e páginas nas redes sociais *Facebook*, *Twitter* e *TikTok*, visando, ainda, incrementar a divulgação e popularização no meio universitário. Também, analisaremos o impacto da iniciativa no meio acadêmico, observando as diferenças apontadas pelos participantes da iniciativa, e pelos membros da academia em si, buscando analisar o impacto da iniciativa GEBMol-Vet no meio em si. Tais observações serão analisadas através de questionários informativos.

6 Referências Bibliográficas

ALBERTS, B. et al. (2017). **Biologia molecular da célula**. Artmed Editora.

ARAUJO, Adriano Bruno; GUSMÃO, Fabio Alexandre Ferreira. AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA. *In*: 10 ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES 11 FÓRUM PERMANENTE INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 2017, Universidade Tiradentes – Campus Farolândia Aracaju-Sergipe. **AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA** [...]. [S. l.:s. n.], 2017.

BAYDE, L. et al. Tecnologia e mídias como saídas em uma pandemia: um foco em possibilidades multidisciplinares e interdisciplinares. Revista **Sistemas e Mídias Digitais**, v. 5, n. 1, p. 1-21, 2020.

BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Estabelece a regulamentação da Educação a Distância. Recuperado em 27 agosto, 2018, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20152018/2017/Decreto/D9057.htm#art24.

BUCHNER, Josef. How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively. **R&E-Source Open Online Journal For Research And Education**, Rorschach, 4 set. 2018.

CARVALHO, Henrique Fonte Boa et al. Learning Objects and Youtube: an analysis of videos and their categories. **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**, [S. l.], 19 mar. 2021.

DIAS, C. C.; DIAS, R. G.; ANNA, J. -. S. Potencialidade das redes sociais e de recursos imagéticos para a divulgação científica em periódicos da área de ciência da informação. **BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 34, n. 1, p. 109-126, 2020. DOI: 10.14295/biblos.v34i1.11241 Acesso em: 30 ago. 2021.

FEITOSA, M. C. et al. Ensino Remoto: O que Pensam os Alunos e Professores? In: **ANAIS DO V CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E)**, 2020. Evento Online. Anais: Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, 2020, p. 60-68.

FERNANDES, Stéfani Martins; HENN, Leonardo Guedes; KIST, Liane Batistela. O ensino a distância no Brasil: alguns apontamentos. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 1, 1 jan. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1551>.

GEBMO-VET. **Módulo 1: Genômica ENZIMAS DE RESTRIÇÃO**. YouTube, Pelotas 23 jul. 2021. 1 vídeo (9 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=SbEM6fqV83o&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 1: Genômica – DNA**. YouTube, Pelotas, 05 fev. 2021. Acessado em 13 ago. 2021. 1 vídeo (8 min.). Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rHYJxnkEccg&t=1s&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 1: Genômica – OLIGOS**. YouTube, Pelotas, 27 ago. 2021. 1 vídeo (7 min.). Acessado em 30 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qD2jRZ5lHXQ&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 1: Genômica – PLASMÍDEOS**. YouTube, Pelotas, 09 abr. 2021. 1 vídeo (10 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1m3fS9LiBS0&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 1: Genômica – RNA**. YouTube, Pelotas, 12 mar. 2021. 1 vídeo (6 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=m5qSA3tsuT0&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 2: Proteômica – MODIFICAÇÕES PÓS-TRADUCIONAIS**. YouTube, Pelotas, 13 ago. 2021. 1 vídeo (12 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9KdYgugugp4&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 2: Proteômica – PROTEASES**. YouTube, Pelotas, 6 set. 2021. 1 vídeo (4 min.). Acessado em 17 set. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=hiMmk98K2HU&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 2: Proteômica – PROTEÍNAS**. YouTube, Pelotas, 19 fev. 2021. 1 vídeo (16 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7sXADiE_QY&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 2: Proteômica – SDS-PAGE**. YouTube, Pelotas, 9 ago. 2021. 1 vídeo (7 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4kehLuPQudY&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **Módulo 2: Proteômica – SÍNTESE DE PROTEÍNAS**. YouTube, Pelotas, 19 mar. 2021. 1 vídeo (6 min.). Acessado 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qnWkGBaUW_c&ab_channel=GEBMol-Vet

GEBMOL-VET. **O que é o GEBMol?**. YouTube, Pelotas, 23 jan. 2021. 1 vídeo (5 min.). Acessado em 13 ago. 2021. Online. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=32z3QYyGLE&t=194s&ab_channel=GEBMol-Vet

GIACCO, Luca Del; CATTANEO, Cristina. Introduction to Genomics. **Methods in Molecular Biology**, [s. l.], v. 823, 2012. DOI 10.1007/978-1-60327-216-2_6.

GUBB , Ewa; MATTHIESEN, Rune. Introduction to Omics. **Methods in Molecular Biology**, [s. l.], v. 593, 2010.

HABES, M. et al.. The Influence of YouTube Videos on ELA During the COVID-19 Outbreaks in Jordan. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-LEARNING "BEST PRACTICES IN MANAGEMENT, DESIGN AND DEVELOPMENT OF E-COURSES: STANDARDS OF

EXCELLENCE AND CREATIVITY", 2020. Evento Online. 2020 **Sixth International Conference on e-Learning (econf)**, Sakheer: IEEE, 2020, p. 133-138.

HOSCH, William L. **YOUTUBE: Web Site.** 13 mar. 2020. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/YouTube>. Acesso em: 13 ago. 2021.

JENSEN, O. N. (2006). Interpreting the protein language using proteomics. **Nature reviews Molecular cell biology**, 7(6), 391-403.

LODISH, H., BERK, A., KAISER, C. A., KRIGER, M., BRETSCHER, A., PLOEGH, H., & AMON, A. (2014). **Biologia celular e molecular**. Artmed Editora.

LOTTSPEICH, Friedrich. Introduction to Proteomics. **Methods in Molecular Biology**, Martinsried, Germany., v. 564, 2009

MANN, M., & JENSEN, O. N. (2003). Proteomic analysis of post-translational modifications. **Nature biotechnology**, 21(3), 255-261.

MORAN, José Manuel. O ensino superior a distância no Brasil. **Educação & Linguagem**, Sumaré Sp, v. 12, n. 19, p. 17-35, 12 mar. 2009

MOREIRA, J. A; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 2020.

Organização Pan-Americana de saúde. 2021. **Orientações para implementação do ensaio de RT-PCR multiplex para influenza e SARS-CoV-2 vigilância integrada de influenza e COVID-19**. Organização Pan-Americana de saúde.

RADHA, R. et al. E-Learning during Lockdown of Covid-19 Pandemic: A Global Perspective. **International Journal of Control and Automation**, v. 13, n. 4, p. 1088-1099, 2020.

SCHEUFELE, Dietram A.; KRAUSE, Nicole M.. Science audiences, misinformation, and fake news. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 116, n. 16, p. 7662-7669, 14 jan. 2019. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1805871115>.

SENFT, Albert P.; LEVINE, Ann Marie. Basic molecular biology. **Elsevier: Pediatric Respiratory Reviews**, Cincinnati, USA, v. 6, p. 199-208, 6 set. 2005.

SOUZA, D. I., et al. **Manual de orientações para projetos de pesquisa**. Novo Hamburgo: FESLSVC, 2013.

VINER, R.M., et al.. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: A rapid systematic review. **Lancet Child Adolesc. Health**, 4, 397–404.

WARD, Sherry L.. **'OMICS, BIOINFORMATICS, COMPUTATIONAL BIOLOGY**. 2014. Disponível em: <http://alttox.org/mapp/emerging-technologies/omics-bioinformatics-computational-biology/>. Acesso em: 17 set. 2021.

WATSON, J. D. et al. (2015). **Biologia molecular do gene**. Artmed Editora.

World Health Organization. 2020. **WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard**. World Health Organization, Geneva, Switzerland. <https://covid19.who.int/>.

ZAHA, A., FERREIRA, H. B., & PASSAGLIA, L. M. (2014). **Biologia Molecular Básica 5ª edição**. Artmed Editora.