



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

JOÃO PAULO ROLIN LIEVORE

**DESVENDANDO OS VÍRUS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA UTILIZANDO TIC'S
COMO RECURSO PEDAGÓGICO**

São Mateus, ES
2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

JOÃO PAULO ROLIN LIEVORE

**DESVENDANDO OS VÍRUS:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA UTILIZANDO TIC'S
COMO RECURSO PEDAGÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Karina Schmidt Furiere

São Mateus, ES
2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

L722d Lievore, João Paulo Rolin, 1984-
Desvendando os vírus: Uma sequência didática
investigativa utilizando TIC's como recurso pedagógico / João
Paulo Rolin Lievore. - 2022.
86 f. : il.

Orientadora: Karina Schmidt Furieri.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em
Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Universitário Norte do Espírito Santo.

I. Furieri, Karina Schmidt. II. Universidade Federal do
Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III.
Título.

CDU: 57

JOÃO PAULO ROLIN LIEVORE

**DESVENDANDO OS VÍRUS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
INVESTIGATIVA UTILIZANDO TIC'S COMO RECURSO
PEDAGÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 14 de julho de 2022

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof(a). Dr(a). Karina Schmidt Furieri
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador(a)



Prof(a). Dr(a). Diógina Barata
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof(a). Dr(a). Silvia Leitão Dutra
Universidade Federal do Norte do
Tocantins

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a DEUS, responsável por tudo em minha vida, por sempre estar comigo em todos os momentos e por me fazer forte e dar o consolo e o carinho nos momentos difíceis e a certeza de que com Ele eu sempre sou mais.

A minha família, que proporcionou uma educação de qualidade e quem sem o esforço e a dedicação, eu não teria chegado até aqui.

A minha esposa, Flavia e meus filhos, João Vitor e Antônio, pelo amor incondicional, pela compreensão e presença em todos os momentos. Este trabalho também pertence a vocês.

Aos professores que contribuíram, cada um à sua maneira, pelos conhecimentos transmitidos e trocas de experiências.

A minha orientadora, Karina, pela disponibilidade, paciência, incentivo e parceria conseguindo tornar toda essa jornada possível.

A minha turma do mestrado, Matheus, Tamiris, Rúbia, Taís, Josieli, Jeane, Lucas, Adriano, Harysson, Andreia, Juliana, Wellington e Saulo, por toda parceria, carinho e experiências trocadas durante todo o percurso.

A minha escola, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Honório Fraga e aos estudantes com os quais trabalhei em 2021 e 2022, protagonistas desta pesquisa pelo acolhimento e oportunidade de realização deste trabalho.

À Prefeitura Municipal de Colatina, pela licença concedida a mim para que pudesse me dedicar aos estudos.

Ao programa Pró-Docência, da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo.

À Universidade Federal do Espírito Santo (Campus São Mateus) e a Coordenação Local do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio, na pessoa da coordenadora Karina Mancini.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio na realização desta pesquisa (Código de Financiamento 001).

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Mestrando: João Paulo Rolin Lievore
Título do TCM: DESVENDANDO OS VÍRUS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA UTILIZANDO TIC'S COMO RECURSO PEDAGÓGICO.
Data da defesa: 14/07/2022
<p>Sempre encantado pela natureza, pensei em seguir a carreira como biólogo, trabalhando com pesquisa, em meio as matas, mas, ao final da minha graduação comecei a dar aulas, o que logo me atraiu e me apaixonei. Daí me dediquei a essa profissão que se concretizou com a efetivação no concurso para professor na cidade de Colatina, porém, sempre tive o sonho de fazer um mestrado, muito importante para minha realização pessoal e profissional.</p> <p>Certo dia, entre conversas pelo WhatsApp com outros colegas, fiquei sabendo do PROFBIO, justamente na área em que leciono, não tão perto da minha cidade, mas, tudo conspirava a favor. Após alguns dias, vem a boa notícia de minha aprovação, felicidade compartilhada com familiares e amigos.</p> <p>Infelizmente a pandemia do COVID-19 tentou atrapalhar alguns planos, porém esse, só teve um pequeno atraso, até que a universidade encontrasse meios para continuar vencendo a distância e as dificuldades do ensino remoto. Mesmo em casa, enfrentando um isolamento social e outras adversidades, recebemos os ensinamentos e o carinho dos professores.</p> <p>É indiscutível a mudança proporcionada em minha prática docente após conhecer e vivenciar o PROFBIO. Nesses dois anos, mesmo remotamente, conheci e tive contato com profissionais extremamente qualificados e competentes que contribuíram com grande variedade de conhecimentos. Além de proporcionar as atualizações do campo biológico, trouxe também novos saberes e aprofundamentos de conteúdo, experiências metodológicas, compartilhamento de vivência entre colegas e professores por meio das abordagens investigativas. A investigação requer promoção da curiosidade, desenvolvimento do pensamento crítico, protagonismo do estudante e mediação do professor.</p> <p>Sou grato por ter sido aluno do PROFBIO e tenho certeza que todos esses ensinamentos serviram para que eu me tornasse um professor ainda melhor e espero que o programa continue contribuindo para a formação de mais professores.</p>

RESUMO

Atualmente é indiscutível que os avanços tecnológicos estão a cada dia mais presentes em nosso cotidiano e, frente à pandemia do COVID-19, entramos em um “novo normal” no processo de ensino, transformando o ambiente escolar, possibilitando novos cenários para a aprendizagem. Utilizar metodologias que despertem o interesse dos estudantes e que subsidie a prática do professor pode contribuir nesse processo. Nesse sentido, o presente trabalho, teve como objetivo elaborar uma sequência didática investigativa sobre o tema vírus, utilizando Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Biologia. Participaram dessa pesquisa 32 professores de biologia do estado do Espírito Santo e 112 estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Colatina-ES nos anos de 2021 e 2022. Para a obtenção dos dados, foram realizados questionários utilizando o *Google Forms* e uma roda de conversa por meio do *Google Meet*, uma abordagem mista (com elementos quantitativos e qualitativos) que foram importantes para a elaboração da Sequência Didática Investigativa (SDI). Os resultados demonstraram que o uso do aplicativo e do site contribuíram de forma positiva para que a maioria dos alunos conseguissem ampliar os conceitos referentes aos vírus, costumados a serem associados a doenças e epidemias. A partir de uma abordagem investigativa foi possível perceber uma participação maior dos discentes no processo, elaborando hipóteses, analisando, discutindo, fazendo conexões entre os conhecimentos prévios e as novas descobertas e se posicionando diante do novo conhecimento.

Palavras-chave: Ensino Investigativo; Tecnologia; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

It is currently indisputable that technological advances are increasingly present in our daily lives and in the face of the COVID-19 pandemic we have entered a "new normal" in the teaching process, transforming the school environment, enabling new scenarios for learning. Using methodologies that arouse the interest of students' interest and support the teacher's practice can contribute to this process. In that regard, the present work intended to develop an investigative didactic sequence on the topic of viruses, using Information and Communication Technologies (TICs), to support in the teaching and learning process in Biology. Thirty-two biology teachers from the state of Espírito Santo and 112 high school students from the state school of Colatina-ES city took part in this research in the years 2021 and 2022. To obtain the data, questionnaires were performed, using Google Forms and a conversation circle through Google Meet, a mixed approach (with quantitative and qualitative elements) that were important for the elaboration of the Investigative Didactic Sequence (IDS). The results showed that the use of the application and the website contributed positively so that most students were able to expand the concepts related to viruses, which are used to be associated with diseases and epidemics. From an investigative approach, it was possible to perceive a greater participation of students in the process, elaborating hypotheses, analyzing, discussing, making connections between previous knowledge and new discoveries and positioning themselves in the face of new knowledge.

Keywords: Investigative Teaching; Technology; Biology Teaching.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 As TICs no processo de ensino e aprendizagem	11
1.2 Dificuldade do uso das TICs	13
1.3 Ensino de ciências por investigação	13
1.4 As TICs no ensino de ciências por investigação.....	16
2. OBJETIVOS:.....	18
2.1 Objetivo geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	19
3.1 Aspectos éticos da pesquisa.....	19
3.3 Delineamento da pesquisa.....	20
3.4 Confeção dos produtos	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Professores Participantes	25
4.2 Alunos Participantes.....	28
4.2.1 Dados dos estudantes das turmas de 2021/2022.....	28
4.2.2 Sobre a Roda de conversa	31
4.2.3 Aplicação da Sequência Didática Investigativa	33
<input type="checkbox"/> 1ª ETAPA - Problematização e Levantamento de Hipóteses	33
<input type="checkbox"/> 2ª ETAPA – Investigação	35
<input type="checkbox"/> 3ª ETAPA – Socialização dos Resultados e Construção da Explicação.....	38
<input type="checkbox"/> 4ª ETAPA – Tomada de Consciência.....	39
4.2.4 Avaliação da aplicação da SDI	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho parte da preocupação e aflição que observo referente ao uso desarmonioso de algumas ferramentas tecnológicas, principalmente os dispositivos móveis no ambiente escolar, pois estes, na maioria das vezes, são utilizados como instrumento de distração pelos estudantes, gerando assim bastante polêmica entre os profissionais da educação, sobre a liberação e uso dos mesmos. Refletir sobre a utilização dos smartphones e outros recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem, assim como a conscientização ética dos alunos em relação ao uso, pode ser um início para obter resultados satisfatórios.

Diversos termos são utilizados por diferentes pesquisadores para referir-se as “tecnologias digitais” conectadas ou não à internet. Kenski, (2009), utiliza o termo Tecnologias Digitais da Comunicação e da Informação (TDICs), Lobo e Maia (2015) emprega o termo Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) em seu trabalho. Nesta pesquisa, será utilizado o termo TICs, referenciando-se aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo-se computadores, tablets e smartphones, e demais tecnologias.

As TICs possibilitam novas propostas para a educação, dessa forma os educadores são incentivados a refletirem sobre sua prática docente, pois estas ferramentas oportunizam o incremento de alternativas de aprendizado viabilizando aos educandos mais formas de obter e compartilhar o conhecimento (LIRA, 2016). Atualmente, uma parcela incluída na diversidade de TICs é representada pelos dispositivos móveis, tendo o acesso a estes recursos ampliado e provocando mudanças culturais, nas quais as informações são acessadas e difundidas rapidamente (ROYER et al., 2018).

Os dispositivos móveis são produtos originados pelos avanços que ocorreram no campo das comunicações e tecnologias sem fio, trazendo novas oportunidades e sendo considerados uma tendência para uso no contexto educacional (ANDRADE, ARAÚJO; SILVEIRA, 2015).

Em março de 2020, por conta da pandemia do coronavírus, as redes de ensino públicas e privadas no Brasil, suspenderam as aulas presenciais. Nesse sentido, com o objetivo de manter as atividades educacionais durante o período de isolamento social, muitas instituições tiveram que se adaptar ao mundo digital e adotar o ensino remoto. Escolas, educadores, famílias e alunos tiveram que se ajustar ao formato de aulas remotas *online*. Apesar das dificuldades e desigualdades de acesso às tecnologias, essa foi a saída para minimizar o atraso no retorno às aulas presenciais (CORDEIRO, 2020).

Mesmo antes da pandemia, diferentes tecnologias já vinham sendo utilizado como opção, tanto para os alunos quanto para professores em geral, por exemplo, por meio do uso de aplicativos educacionais. Dentre as diferentes tecnologias, os *softwares* disponibilizados por meio de aplicativos no aparelho celular, são de fácil propagação entre os jovens (MENECAIS et al., 2015).

Ao longo dos anos, dentro do âmbito educacional, diversas mudanças ocorreram em virtude da evolução das tecnologias da informação e comunicação e a popularização da internet, sendo possível inserir dentro e fora da sala de aula diversas tecnologias. No entanto, as tecnologias não vieram para substituir o professor, como muitos pensam, mas, sim, intensificar seu papel na preparação, condução e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. O professor sempre será o responsável por intermediar esses recursos aos problemas que serão investigados e dar suporte para que os alunos possam construir seu conhecimento, tendo um papel mais ativo, na busca de soluções das suas necessidades (PEREIRA, 2007).

Cada professor pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos, sendo relevante que aprenda a dominar diversas formas de comunicação, mostrando aos alunos vantagens, além de motivá-los a aprender e avançar utilizando as tecnologias, favorecendo a construção cooperativa e colaborativa entre docentes e discentes (MORAN, 2000).

A maioria dos professores considera importante a inserção das tecnologias digitais em suas salas de aula, porém não se sentem preparados para utilizá-la de forma eficiente (MENECAIS et al., 2015). Precisamos de professores conscientes dessa nova forma de ensino-aprendizagem, que saibam reconhecer seus benefícios em prol da formação dos alunos, e reconheçam que a prática pedagógica mediada com as TICs contribui muito em sala de aula, trazendo novos processos de aprendizagem.

Segundo destaca Duso (2009), é explícito que o mundo atual já não comporta mais a ideia de que o professor é detentor do saber e que repassa aos estudantes por meio de aulas expositivas onde devem somente colher e acumular informações. Portanto, novas atitudes e posturas tanto de docentes quanto discentes objetivam dar condições para que ambos consigam se adaptar às exigências necessárias das novas tecnologias. O cenário evoluído tecnologicamente requer a ruptura da segmentação e do fracionamento para a busca de um ensino mais contextualizado e, por conseguinte, mais adequado às exigências do mundo.

1.1 As TICs no processo de ensino e aprendizagem

Na década de 80, o governo brasileiro, buscando estimular o uso de tecnologia nos ambientes educacionais, distribuiu computadores, promoveu formações e capacitações de diferentes agentes que atuam nas escolas, visando assim, os primeiros contatos discentes/docentes com a tecnologia em sala de aula (ALMEIDA, 2008).

Desde os primeiros contatos com as ferramentas tecnológicas no ambiente escolar, muitos docentes ainda apresentam insegurança em utilizá-las. Segundo Zampieri e Javorani (2018), problemas como falta de conhecimento, estrutura e tempo são citados pelos docentes como obstáculos para sua utilização no ambiente escolar, sendo importante debater sobre sua implantação e a formação dos docentes.

Apesar das dificuldades, as TICs foram, ao longo das últimas décadas, alterando nossas formas de nos comunicar, trabalhar, relacionar, de ensinar e aprender, sendo integradas ao ambiente educacional e às práticas docentes como meio para promover aprendizagens mais significativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem ao cotidiano dos estudantes (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das TICs, tendo como objetivo o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, como destaca a competência geral 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p. 9).

Essa competência confirma o papel fundamental da tecnologia e estabelece que os estudantes devem dominá-las, sendo capaz, portanto, de fazer um uso qualificado e ético das diversas ferramentas existentes e de compreender os impactos da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade.

Discorrendo sobre a importância do celular no ambiente escolar, Monteiro (2016) também entende que é necessário discutir e fazer uso, no espaço escolar, não só dos computadores, aparelhos de TV e rádio, mas também dos aparelhos celulares nos seus diversos suportes, os jogos eletrônicos, a internet e tudo mais que permeia o cotidiano e influencia as identidades contemporâneas.

Mesmo estando presente em nosso cotidiano, o uso dessas ferramentas tecnológicas, em destaque os celulares, no ambiente escolar, ainda apresentam dúvidas e inseguranças por parte dos professores que relatam atrapalhar a concentração dos alunos nas aulas e que, seu uso em salas numerosas, poderiam sair do controle (BENTO, CAVALCANTE; 2013).

Almeida (2008) destaca ainda que o uso das tecnologias no ambiente escolar não está atrelado a uma disciplina específica, mas sim, devendo ser incorporadas às práticas curriculares das diferentes disciplinas e áreas de conhecimento dos cursos de formação de professores possibilitando o uso adequado desses instrumentos nas práticas docentes e no processo de ensino-aprendizagem.

Na percepção de Aoki (2004), as TICs, como recurso em situações de ensino-aprendizagem, proporcionam ao professor uma mudança de papel, deixando de atuar como transmissor do conhecimento para orientador da construção do mesmo.

Nichele e Schlemmer (2014) demonstrou em seu trabalho que o uso dos aparelhos de celular e aplicativos em três dimensões, apresentou maior receptividade, comparando-os com sequências didáticas tradicionais, enfatizando ainda que o uso de dispositivos móveis possa servir para motivar os alunos e aumentar a qualidade do processo de aprendizagem por uma nova didática.

No trabalho desenvolvido por Andreis e Scheid (2010) utilizando-se da construção de um *blog* sobre temas dentro da Biologia, observa-se uma experiência construtiva, obtendo maior índice de frequência, participação e rendimento dos alunos, além de conhecimentos básicos da informática.

O uso de estratégias de ensino com recursos tecnológicos apresenta uma maior receptividade quando comparadas às sequências didáticas tradicionais, enfatizando ainda que o uso de dispositivos móveis possa servir para motivar os alunos e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo (SANTOS, 2016).

É necessário que o professor perceba a importância de proporcionar práticas pedagógicas mediadas com as TICs trazendo novos processos de aprendizagem para a sua prática.

Enfim, em um mundo globalizado e digital, o uso de todo e qualquer tipo de tecnologia no ambiente escolar, deve ser pauta contínua nas discussões, bem como a publicação dos resultados exitosos encontrados em seu uso com a finalidade de replicarmos de maneira harmoniosa e efetiva na sala de aula.

1.2 Dificuldade do uso das TICs

As novas tecnologias da informação oferecem novas possibilidades à educação, demandando uma nova postura do professor, que é o principal ator destas mudanças. Novas formas de aprender e novas competências são necessárias para a realização do trabalho pedagógico e essencialmente, é importante investir na formação do professor para mediar o uso das tecnologias no processo ensino-aprendizagem (MERCADO, 2002).

Ademais, não basta apenas equipar escolas com tecnologias de última geração, é preciso, portanto, criar mecanismos para que o professor esteja preparado para desenvolver um trabalho em conjunto com elas, criando uma convergência entre os objetivos didáticos e às tecnologias, buscando possibilidades de aprendizagens para os estudantes.

Matos (2020) afirma que, a formação docente continuada também tem um papel fundamental para potencializar novos conhecimentos, permitindo que os professores desenvolvam novas estratégias e metodologias utilizando os recursos tecnológicos digitais, influenciando diretamente na qualidade da construção do novo ‘saber fazer’, apresentando-se como um elemento imprescindível para o processo de ensino-aprendizagem.

O professor, tal como o aluno, acaba por ter de estar sempre a aprender, ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar e tirar partido das respectivas potencialidades proporcionadas pelas TICs, deixando de ser aquele que apenas ensina, para passar a ser, sobretudo, aquele que (co)aprende e promove a aprendizagem (PONTE, 2000).

1.3 Ensino de ciências por investigação

Atualmente, diversas pesquisas estão sendo realizadas em torno do Ensino de Ciências, objetivando a ampliação dos conhecimentos e um ensino de melhor qualidade. Segundo Scarpa e Campos (2018), os conteúdos conceituais e teóricos eram privilegiados e as atividades práticas serviam apenas como demonstrações de uma aula expositiva, e atualmente, a uma preocupação em que, os conceitos e teorias sejam construídos, como corrobora Carvalho (2013), afirmando que devem ser criadas, nas salas de aulas, um ambiente propício para que os alunos construam seus próprios conhecimentos.

É nesse contexto que as sequências de ensino por investigação (SEI) são propostas, apresentando condições para que, alunos e professores, vivenciem os conteúdos trabalhados nas aulas, trazendo seus conhecimentos prévios, propondo hipóteses, discutindo-as com seus colegas e com o professor, construindo seus próprios conhecimentos (CARVALHO, 2013).

Neste trabalho utilizaremos o termo Sequências Didáticas Investigativas (SDI) citado por Motokane (2015) como sequências de atividades que se articulam, complementam e se complexificam para que diversos conteúdos sejam mobilizados para a resolução de problemas científicos contextualizados.

De acordo com Sasseron (2015), o ensino de ciências por investigação busca inserir, em sala de aula, a utilização de práticas de questionamento, investigação e resolução de problemas, com o objetivo de entender como funcionam as ciências, ao mesmo tempo em que oferece meios para a discussão de conceitos e modelos científicos com os estudantes.

Nesta perspectiva, o ensino por investigação vem ao encontro da necessidade de formar alunos críticos, que reflitam sobre as situações-problema que enfrentam cotidianamente. Além disso, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), área de Ciências da Natureza para o ensino fundamental, a investigação adquire destaque e se torna imprescindível no currículo e estratégias de ensino em que o foco é a formação sistêmica dos estudantes, estendendo da sala de aula até seu cotidiano.

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018. p. 322).

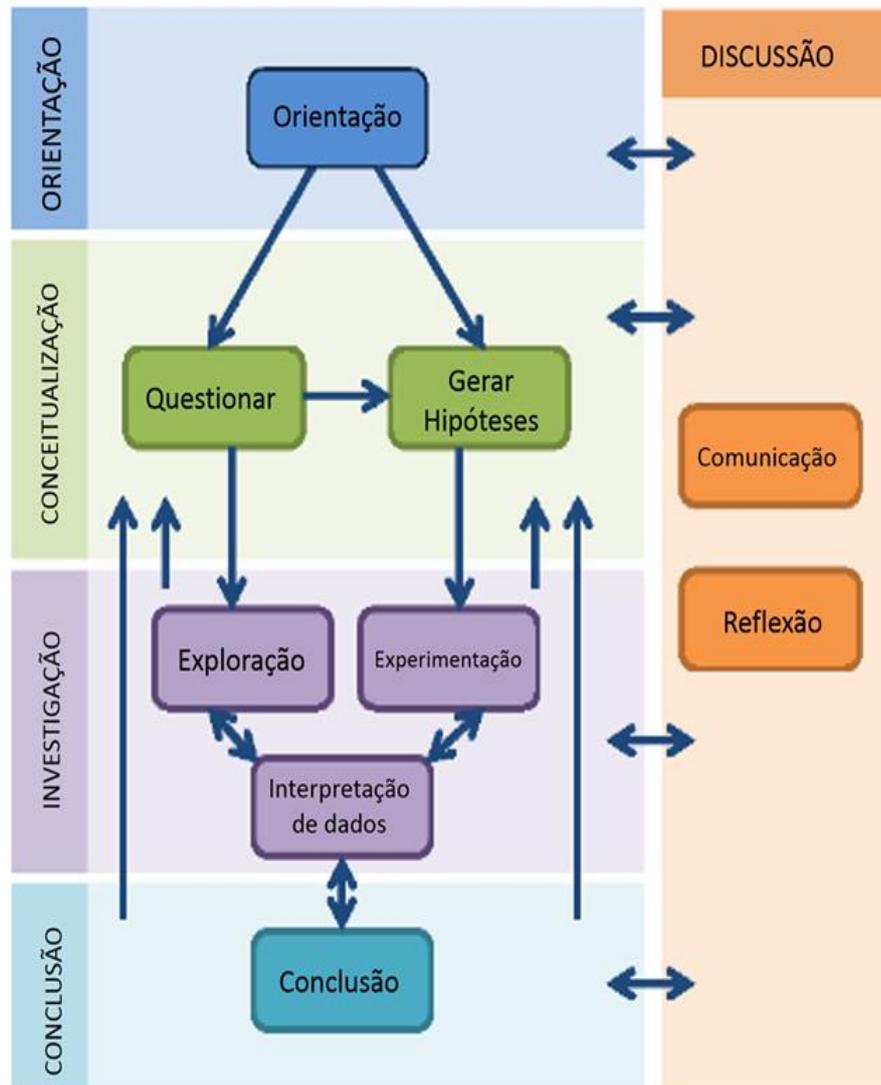
Considerando as recomendações da BNCC, atividades com uma abordagem investigativa no contexto de ensino-aprendizagem apresentam algumas características desejáveis, como por exemplo, estimular os alunos a interpretar informações, relacionando conhecimento científico com aspectos do seu cotidiano.

Diferentes possibilidades podem ser propostas para garantir um processo de aprendizagem baseado em investigação eficaz. Vários estudos, no passado, apresentaram muitos ciclos alternativos de investigação, contendo um número excessivamente alto de termos diferentes para descrever as várias atividades de investigação, dificultando para professores iniciantes entender quais são as fases e processos centrais da aprendizagem baseada em investigação (PEDASTE et al, 2015).

Ainda segundo Pedaste e colaboradores (2015), o ensino por investigação propõe que o trabalho do professor seja realizado com base no ciclo investigativo composto por algumas fases e subfases: (i) Orientação; (ii) Conceitualização, dividida nas subfases que envolvem a elaboração da questão e das hipóteses; (iii) Investigação, que envolve as subfases de Exploração, Experimentação e Interpretação dos dados; (iv) Conclusão; e (v) Discussão, com

as subfases de Comunicação e Reflexão, que perpassam por todo o processo de investigação, ou seja, estão presentes no desenvolvimento de todas as demais fases e subfases (**Figura 1**).

Figura 1: Ciclo investigativo traduzido de Pedaste et al. (2015).



Fonte: Pedaste et al. (2015).

O ensino por investigação não deve ser pensado como uma estratégia metodológica de ensino específico, mas sim, implementado por meio de estratégias diferenciadas de maneira a configurar um ambiente em que professor e alunos possam compartilhar e auxiliar no ensino de diferentes temas, promovendo condições a aprendizagem dos mesmos (Ferraz e Sasseron, 2017). Os autores ainda consideram que inserir o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem é um dos objetivos que se conecta aos pressupostos do ensino por investigação.

Dessa forma, o professor ao desenvolver atividades com uma abordagem investigativa, precisa pensar em uma situação problema contextualizada com o cotiando do aluno, que

estímulo a percepção do conhecimento prévio, permitindo que o aluno seja proativo e participativo na construção do conhecimento (SANTOS; OLIVEIRA, 2019).

Sequências didáticas baseadas no ensino por investigação não tem como objetivo formar cientistas ou reproduzir a ciência na escola, mas oportunizar aos estudantes um ambiente de aprendizagem em que possam questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, construindo conhecimentos e habilidades novos para si mesmos, de forma colaborativa, ativa e interativa (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Houve um consenso em relação a ampliação significativa no entendimento dos professores sobre o que é ensino por investigação e uma certeza de que é preciso promover um ensino mais interativo e dialógico (MUNFORD; LIMA, 2007).

1.4 As TICs no ensino de ciências por investigação

Segundo Prensky (2001) todos os alunos nascidos a partir do advento da Internet e imersos na cultura digital deveriam ser chamados de “nativos digitais” e, por consequência, seus professores seriam denominados de “imigrantes digitais”. Em seu artigo, ele procurou alertar a comunidade educacional para que tomassem medidas urgentes com o intuito de renovar e /ou criar metodologias que permitissem aos nativos digitais serem desafiados a aprender e a serem protagonistas ativos da sua formação, explorando as tecnologias no ambiente escolar, para a melhoria do ensino.

Enfatizando o ensino de ciências, muitos dos temas científicos são abordados de maneira equivocada em sala de aula, associados em grande parte a práticas experimentais. Desta forma, é importante incorporar novos aspectos do fazer científico às atividades escolares, empregando uma abordagem investigativa, não apenas contemplando o envolvimento dos estudantes no processo de resolução de problemas experimentais, mas também de problemas teóricos, como, por exemplo, aqueles gerados a partir de situações que envolvem questões científicas (SOLINO et al, 2015).

No estudo de caso realizado por Martinho e Pombo (2009) com o intuito de avaliar as potencialidades das TICs no Ensino das Ciências Naturais, verificou-se um ambiente educacional mais encorajador, onde os alunos apresentaram maior empenho, conseguindo melhores resultados em termos de aprendizagem, além de melhorias nas competências tecnológicas e atitudinais. Isso corrobora para o uso das TICs em combinação com o ensino por investigação.

O uso das novas tecnologias da comunicação e informação representa, nos dias atuais, o processo de modernização na educação, pois propicia o desenvolvimento das produções em colaboração, podendo instigar o espírito investigativo e protagonista dos alunos proporcionando aos professores a apropriação do uso de tais tecnologias na mediação dos trabalhos estudantis, aperfeiçoando o processo de aprendizagem (MOURA 2006).

Por outro lado, como destaca Machado (2010), o uso inadequado e pelo potencial de prejudicar o rendimento dos alunos, essas tecnologias e equipamentos, podem trazer problemas no ambiente escolar, contudo, se, utilizados com objetivos específicos bem traçados e definidos, apresentam alta capacidade de promoção e interação entre os alunos, instigando o protagonismo estudantil e proporcionando aprendizagens significativas no processo de ensino-aprendizagem.

O ensino por investigação pode ocorrer em diferentes espaços, não sendo importante o material em uso, mas as estratégias que o professor utiliza para que os alunos possam efetivamente investigar um tema em questão, favorecendo as interações entre professor e alunos e entre os próprios alunos, em oposição a aulas em que prevalece o professor como figura central e único detentor do conhecimento (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

As TICs podem ser incluídas em diferentes etapas de uma atividade investigativa, dando suporte aos alunos, tendo o professor, o papel de mediar essa interação. Sasseron (2013) ainda ressalta que, uma atividade investigativa pode acontecer utilizando-se de diferentes tipos de atividades para que a mesma aconteça.

2. OBJETIVOS:

2.1 Objetivo geral

- Elaborar uma sequência didática investigativa sobre o tema vírus utilizando Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como ferramenta didática.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os diferentes recursos tecnológicos utilizados pelos docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem;
- Desenvolver um aplicativo e um site com uma abordagem investigativa sobre os vírus para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem;
- Avaliar a contribuição da sequência didática que utiliza um aplicativo no processo de ensino e aprendizagem sobre os vírus.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Aspectos éticos da pesquisa

Os procedimentos para a realização dessa pesquisa respeitaram as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Resolução número 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Norte Do Espírito Santo – CEUNES, parecer 5.231.637 (CAEE: 45117321.5.0000.5063) (ANEXO A). Os docentes participantes do presente estudo assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) (APÊNDICE 1), os alunos menores de idade, os responsáveis assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) (APÊNDICE 2) e todos discentes assinaram um Registro de Assentimento Livre e Esclarecido (RALE) (APÊNDICE 3), observando a garantia de anonimato durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a publicação.

3.2 Participantes e local da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Honório Fraga, vinculada à Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo – SEDU, localizada no município de Colatina-ES. Faço parte do corpo docente desta unidade de ensino desde 2009, após a aprovação no Concurso Público, onde leciono a disciplina de Biologia até o presente momento. Atualmente a escola oferece no turno matutino Ensino Médio Integrado em Informática e Ensino Médio Regular, já no turno vespertino, Ensino Médio Regular e iniciando a implantação do Ensino Médio em Tempo Integral.

Sua infraestrutura apresenta fatores como a adequação das salas de aula, recursos pedagógicos adequados como laboratórios de ciências, de informática, uma boa biblioteca, dentre outros espaços. Os estudantes atendidos são diversificados com alunos provenientes do próprio bairro e adjacências e na sua maioria das classes C e D (BRAIDO et al., 2019).

A presente pesquisa foi realizada com 32 docentes de biologia atuantes no Ensino Médio no Espírito Santo e 112 estudantes de três turmas de 3º ano do Ensino Médio Regular desta unidade de ensino.

Os discentes participantes foram divididos em 2 grupos: 72 alunos de duas turmas de 3º ano do Ensino Médio Integrado do ano de 2021 que participaram somente das primeiras

etapas da pesquisa, que, em razão dos efeitos decorrentes da pandemia de Covid-19, não participaram da aplicação da SDI e posterior realização do questionário pós aplicação. Em uma turma de 3º ano do Ensino Médio Regular do ano de 2022, 40 alunos participaram da realização dos questionários, aplicação da SDI de maneira presencial e manipulação do aplicativo ou site.

Para a obtenção dos dados foram realizados questionários utilizando o *Google Forms* e uma roda de conversa por meio do *Google Meet*, uma abordagem mista (com elementos quantitativos e qualitativos) que foram importantes para a elaboração da SDI, do aplicativo e site sobre o tema vírus.

3.3 Delineamento da pesquisa

O estudo compreendeu a realização de questionários com docentes e discentes, além da confecção de uma SDI, um aplicativo e um site, desenvolvidos em plataformas gratuitas.

O conteúdo selecionado para ser explorado nessa pesquisa são os vírus que, de acordo com o Currículo Básico da Escola Estadual do Espírito Santo, é estudado na 3ª série do Ensino Médio, logo após o conteúdo sobre “Origem e Evolução dos seres vivos”. Os estudos sobre os vírus, na maioria das vezes, são vinculados principalmente as doenças e apresentam muitos questionamentos entre os pesquisadores sobre sua inclusão ou não na árvore da vida, trazendo assim, um importante debate para a sala de aula.

Trabalhar os conteúdos relacionados aos vírus, vem ao encontro dos desafios impostos a toda sociedade pela pandemia causada pelo novo coronavírus, ou Covid-19, daí a importância das ferramentas tecnológicas nesse contexto, visando superar as abstrações desse conteúdo e aproximar o ensino a realidade dos alunos.

Nesse sentido, segundo Freire (2013), não se pode tratar o conhecimento como algo inerte e alheio ao que o aluno vive, ou seja, deve priorizar situações que cercam a realidade de educandos e educadores, precisando ser refletidos, não só apreendidos, para que ocorra a tomada de consciência dos indivíduos sobre eles.

Num primeiro momento, foi encaminhado aos docentes de Biologia ativos no Espírito Santo, um convite através do *Whatsapp* e ou e-mail, contendo um link dando acesso a um formulário utilizando o *Google Forms* (APÊNDICE 4). Esse formulário apresentou perguntas abertas e fechadas para caracterização dos mesmos, identificação dos principais recursos

tecnológicos que utilizam em suas aulas e se o uso de aplicativos seria adotado como uma metodologia para auxiliá-lo.

Aos discentes, primeiramente, foi solicitado junto a escola, o contato do/a responsável, para que, o pesquisador enviasse um link via e-mail e ou *WhatsApp* com o RCLE para autorização dos mesmos.

Após o consentimento dos responsáveis, todos alunos e alunas, tanto das turmas de 2021 quanto da turma de 2022 receberam um convite através de um link via *WhatsApp* com o RALE e um questionário online no *Google Forms* (APÊNDICE 5). Esse questionário foi dividido em três seções: na primeira seção a pergunta foi referente ao assentimento, na segunda, relacionadas aos recursos tecnológicos e aplicativos utilizados pelos estudantes e na terceira, questões relacionadas aos conhecimentos prévios sobre o tema vírus. A terceira seção foi aplicada novamente aos discentes da turma de 2022, que participaram da aplicação da SDI.

Durante todas essas etapas foram registradas através de um “diário de bordo”, os pontos positivos e negativos observados, permitindo ao professor refletir sobre sua prática e os procedimentos necessários para a realização de cada atividade, dessa forma sendo possível registrar todas as descobertas e favorecer a tomada de consciência nos diferentes momentos da investigação (PORLÁN e MARTÍN, 1997).

A observação e o registro são procedimentos que possibilitam ao pesquisador em educação, um significativo contato com as situações no próprio contexto em que elas ocorrem, enquanto ocorrem (Eiterer e Medeiros, 2010). Nesse contexto, procurou-se observar e registrar durante toda a pesquisa a participação e evolução dos alunos evidenciando a eficácia da aplicabilidade dos produtos elaborados durante a mesma.

O grupo de 72 alunos das duas turmas de 3º ano do Ensino Médio Integrado do ano de 2021 participaram das seguintes etapas: questionário dos recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa para estudos e aos conhecimentos prévios sobre vírus; pesquisa e manipulação de diferentes aplicativos gratuitos disponíveis em celulares e smartphones sobre o conteúdo de Biologia; uma roda de conversa gravada utilizando a plataforma do *Google Meet* com o objetivo de identificar algumas fragilidades apresentadas pelos aplicativos manipulados e propor sugestões.

As Rodas de Conversa, de acordo com Moura e Lima (2014) consistem em um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os indivíduos tendo por um de seus objetivos a socialização de saberes e implementação da troca de experiências, de divulgação e de conhecimentos entre os

envolvidos, na perspectiva de construir novos conhecimentos sobre a temática em questão, sendo essa etapa, extremamente importante para o sucesso do produto.

Segundo Eiterer e Medeiros (2010) ao utilizar esse método, assim como na entrevista semiestruturada, o professor deve partir de um roteiro de questões mais amplas. Dessa forma, dá-se ao participante mais tempo e liberdade para responder a cada uma delas, não sendo uma sequência rígida, propiciando conduzir falas dentro do tópico solicitado ou, até mesmo, em outros que ele considere importantes.

Ressalta-se que, por motivos das medidas decorrentes da pandemia da COVID-19, principalmente pelo revezamento e ausência dos estudantes, não foi possível realizar, nas turmas de 2021, a aplicação da SDI e posterior questionário com os mesmos.

O grupo de 40 alunos da turma de 3º ano do Ensino Médio Regular do ano de 2022 participou das seguintes etapas: participação na realização dos questionários antes e depois da aplicação da SDI e manipulação do aplicativo ou site. Posteriormente, para verificar se houve alterações entre antes e depois da SDI foi realizado o teste Qui-quadrado para as questões 7 e 8 (relacionadas ao tema vírus).

3.4 Confeção dos produtos

Após a realização das etapas com professores e as turmas de 2021, o pesquisador realizou buscas por plataformas para a criação de um aplicativo gratuito, optando pela plataforma *Kodular*, uma plataforma gratuita para criação de aplicativos *Android*, porém não sendo compatível com aparelhos *IOS*. Para reparar essa fragilidade foi utilizado também o *Google Sites*, uma ferramenta de criação de página da web gratuita podendo ser acessada por todos aparelhos e computadores, necessitando apenas acesso à internet. A edição da Sequência Didática Investigativa foi realizada utilizando a plataforma *Canva*, uma ferramenta online, gratuita e de fácil manipulação.

A SDI contém orientações para que outros docentes de Biologia possam planejar e executar aulas para o estudo sobre os vírus, um conteúdo que exige um certo grau de abstração, o que acaba por dificultar sua aprendizagem, além da associação às doenças e problemas.

Na tentativa de superar essa abstração e ampliar o ensino dessa temática, foram utilizadas diferentes estratégias para sua abordagem em sala, sendo, o aplicativo, o site e a SDI, uma opção. Os links para os materiais ficarão disponíveis em formato digital para

orientação dos docentes que desejarem utilizar as abordagens apresentadas. A sequência didática pode ser acessada em formato digital através do link: https://www.canva.com/design/DAE3mnNmP4M/Ni_ruE-zXqJQSUaaK-15Zg/view?utm_content=DAE3mnNmP4M&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink (Figura 2), o aplicativo pelo link: <https://kodular.app/HZU-MPO>, caso seu aparelho seja *IOS*, pode acessar o site: <https://sites.google.com/view/viraliza-app/> (Figura 3), contendo as mesmas informações presentes no aplicativo.

Figura 2. Registro em “print screen” da tela inicial da SDI utilizando a plataforma CANVA.



Fonte: Autor (2022)

Figura 3. Registro em “print screen” da tela inicial do aplicativo e do site com informações e apresentação do mesmo.



Fonte: Autor (2022)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

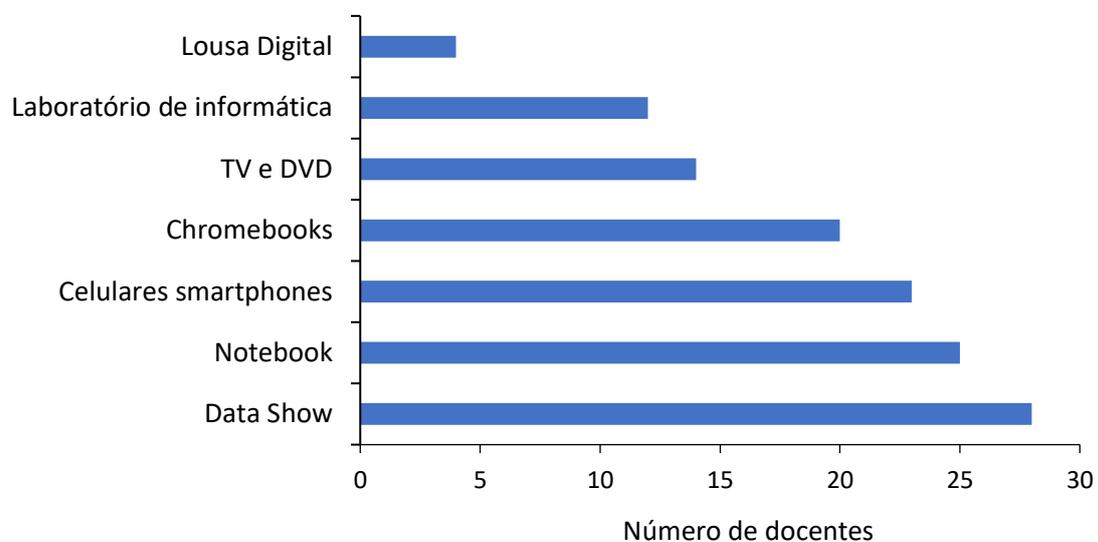
4.1 Professores Participantes

Participaram dessa pesquisa 32 docentes de biologia atuantes no Espírito Santo sendo, na sua maior parte do sexo feminino (69%) e apresentando de 31 a 40 anos (78%). Quanto ao grau de escolaridade variou desde doutores (3), mestres (6), cursando mestrado (11), com pós-graduação (10) e aqueles que estão cursando pós-graduação (2). Do total, 22 docentes relataram que lecionam a mais de 10 anos, enquanto os outros, menos de 10 anos.

Constata-se que os docentes que lecionam Biologia, apresentam experiência e, na maioria, elevado índice de instrução acadêmica (mestrado e doutorado). Aliado a isso, 78% dos professores tem idade entre 31 e 40 anos o que sugere que muitos vivenciaram ou estão vivenciando o crescente aumento das novas práticas com o uso das ferramentas tecnológicas.

Em relação aos recursos tecnológicos que os docentes utilizam em suas aulas, os dados coletados atestam, por grande parte deles, o uso de Data Show, Notebook e Celulares (Figura 4).

Figura 4: Principais recursos tecnológicos utilizados pelos professores participantes.



É notório a ampliação do uso de diferentes recursos tecnológicos no ambiente escolar pelos professores, diversificando o uso de recursos didáticos e indo além da utilização do

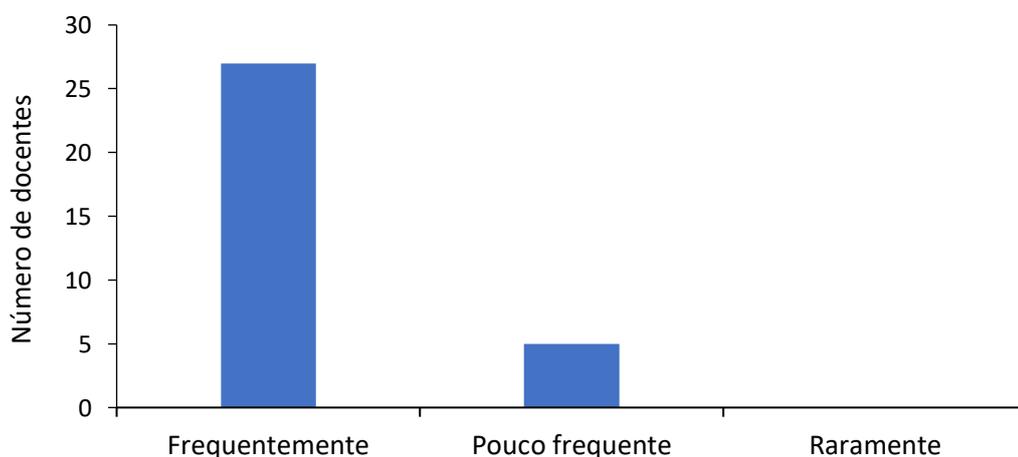
livro-texto e quadro-negro. Aliado a isso, os modernos meios de comunicação, liderados pela Internet, permitem o acesso instantâneo à informação e os alunos têm mais facilidade para buscar conhecimento por meio da tecnologia colocada à sua disposição, necessitando um domínio da tecnologia por parte dos professores (FARIA, 2004).

Mesmo antes da pandemia de COVID-19, as ferramentas tecnológicas educacionais como a internet já eram populares, atendendo a sociedade e instituições como metodologia de ensino e aprendizagem. Essas inovações tecnológicas já vinham preenchendo espaços, sociais e educacionais, somando a tecnologia e a educação e proporcionando mecanismos de evolução com a intenção de atender demandas sociais educativas (CARNEIRO et al., 2020).

Corroborando com o exposto, Soares e Brennan (2017) destacam que as aulas de Biologia tendem a tornarem-se mais dinâmicas e proveitosas quando são trabalhadas associadas as novas tecnologias.

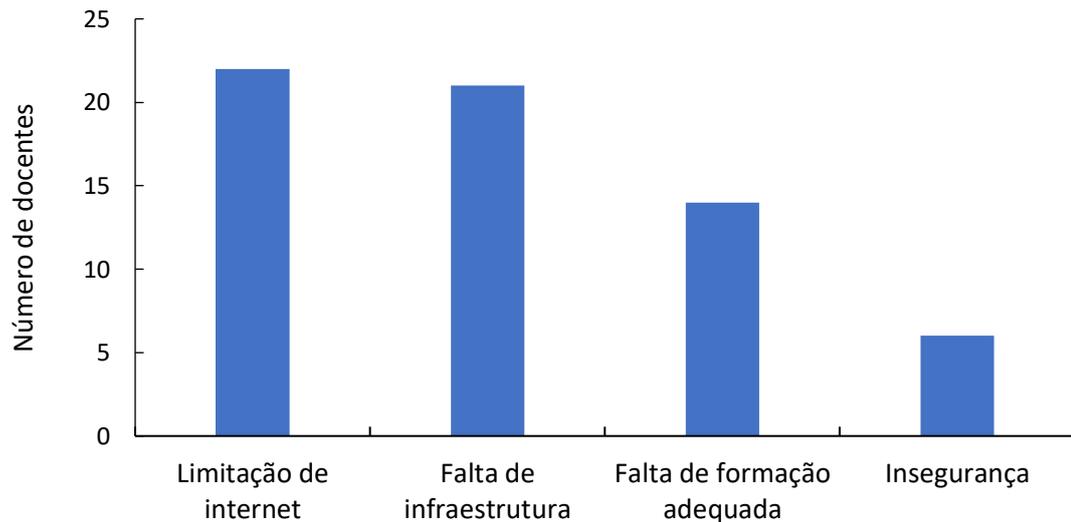
Com relação a frequência que os mesmos utilizam esses recursos, todos utilizam frequentemente ou com pouca frequência, nenhum deles usa raramente (**Figura 5**), o que demonstra claramente a importância da construção de estratégias pedagógicas incluindo o uso das tecnologias.

Figura 5: Frequência do uso de recursos tecnológicos pelos professores participantes.



Quanto aos fatores que limitam o uso dos diferentes recursos tecnológicos, os docentes relataram que a limitação de internet, a infraestrutura e a falta de formação adequada estão entre os principais aspectos apontados (**Figura 6**).

Figura 6: Aspectos que limitam o uso dos diferentes recursos tecnológicos pelos professores.



Algumas instituições requerem mudanças dos docentes sem fornecer condições para que eles as executem, além do fato de haver um descompasso no domínio das tecnologias e alguns não estão preparados para utilizá-las com segurança. Moran (2005) relata que os alunos estão “prontos” para as tecnologias, mas os professores, em geral, apresentam dificuldades, não revelando aos alunos, porém entendem que precisam mudar.

Como observado por Josgrilberg (2006), embora as políticas públicas anunciem a necessidade da inovação da escola e invistam em ferramentas tecnológicas, são identificados vários outros obstáculos, desde a falta de espaço e de instalações adequadas para as máquinas até a falta de projetos que possam transformar de fato o ambiente escolar.

É possível constatar que poucos docentes participantes dessa pesquisa manifestam insegurança no uso de alguns dos recursos tecnológicos. Souza (2007) relata que, as ferramentas digitais móveis, ainda que possam ser usadas no ambiente pedagógico, tem uso inviabilizado quando manuseadas por professores inabilitados ou inseguros quanto à eficiência destas novas tecnologias.

Nesta perspectiva, os espaços de formação continuada devem contribuir para a atualização de professores, oferecendo oportunidades para que reflitam sobre sua prática educativa, a fim de melhorar a realidade do ensino e proporcionar momentos diferenciados em sala de aula. A formação de professores para o uso pedagógico das TICs ganha cada vez mais importância com a rápida ampliação do acesso à internet.

Quando questionados sobre o uso de aplicativos em suas aulas, 20 relataram utilizar ou já ter utilizado algum aplicativo para auxiliá-los, entre os mais citados estão o *Google*

Classroom (7), *WhatsApp* (4) e *Kahoot* (3), tendo vários outros com apenas uma citação e todos recomendariam os mesmos.

O uso de aplicativos tem sido amplamente utilizado como recurso pedagógico de alta relevância no ambiente escolar sendo capaz de proporcionar diferentes possibilidades de trabalho pedagógico de modo significativo (CAMARGO; DAROS, 2018).

Em relação ao nível de interesse em utilizar aplicativos gratuitos em celulares e smartphones com viés investigativo em suas aulas, 31 estão muito interessados e 1 apresenta pouco interesse. Como sugestão no desenvolvimento dessa ferramenta para fins educacionais, apontaram a facilidade de uso, pouco uso de dados, visual atrativo, fácil manipulação e objetivo.

Muitos docentes, principalmente os “imigrantes digitais”, consideram o uso de algumas tecnologias apenas para finalidade de pesquisa direta pelos discentes, contudo, manifestam interesse em aprofundar-se em conhecimentos relacionados ao seu uso pedagógico, e apontam ainda, que são necessárias formações nessa área. Este novo cenário nos leva a compreender os desafios e oportunidades da integração de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem (CAMARGO, 2016).

4.2 Alunos Participantes

A presente pesquisa foi realizada com 112 alunos, sendo 72 de duas turmas de 3º ano do Ensino Médio Integrado no ano de 2021 e 40 da turma de 3º ano do Ensino Médio Regular no ano de 2022.

4.2.1 Dados dos estudantes das turmas de 2021/2022

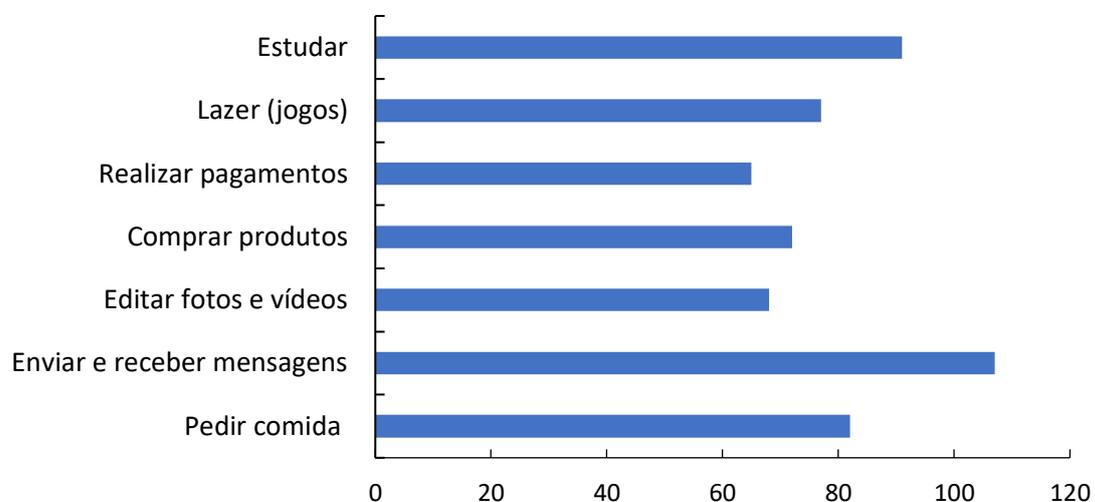
Os alunos das duas turmas de 2021 participaram da pesquisa respondendo um questionário online pelo Google Forms, abordando os recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa e estudos, pesquisaram diferentes aplicativos gratuitos disponíveis em celulares e smartphones sobre o conteúdo de Biologia (preferencialmente vírus) e participaram de uma roda de conversa remota pela plataforma do Google Meet com o objetivo de identificar algumas fragilidades apresentadas pelos aplicativos manipulados e sugestões propostas.

Os alunos da turma de 2022 também responderam ao questionário referente aos recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa e estudos.

Primeiramente foram retratados os dados coletados por meio do questionário online pelo *Google Forms* de todos os estudantes participantes da pesquisa, logo depois, os coletados durante a roda de conversa remota com as turmas de 2021.

Os resultados da primeira questão apontam que, uma parcela relevante dos estudantes utiliza aplicativos na sua rotina como: enviar e receber mensagens e estudar, demonstrando a forte presença desses recursos tecnológicos no cotidiano dos mesmos. Outras finalidades foram citadas pelos discentes (**Figura 7**).

Figura 7: Respostas dos estudantes sobre as funcionalidades dos aplicativos no seu uso cotidiano.

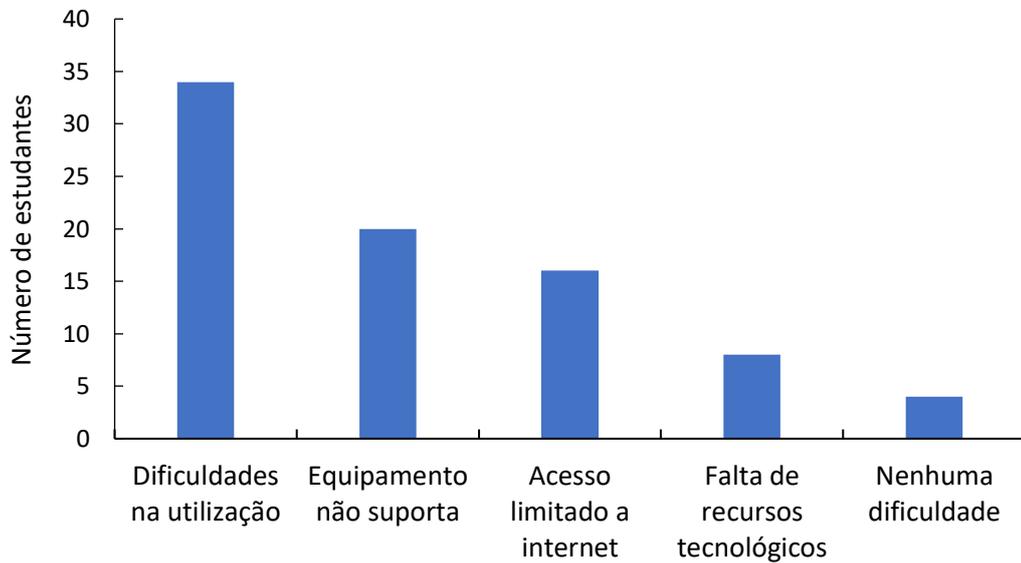


Na questão 2 os discentes foram perguntados se utilizam ou já utilizaram algum aplicativo para auxiliar em seus estudos. As opções relacionadas aos que utilizam aplicativos, mas raramente (59) e os que sempre buscam alternativas de aplicativos para estudar (50) foram escolhidas de forma bem representativa pelos participantes. Constata-se que grande parte dos estudantes considera que os aplicativos são uma opção para auxiliá-los em seus estudos.

Quanto à questão 3, indagou-se sobre as dificuldades apontadas para o uso de aplicativos. Várias alternativas foram indicadas tendo a dificuldade na utilização desses recursos (34), limitações dos equipamentos (20) e acesso limitado a internet (16) como mais

assinaladas, o que demonstra que, apesar da maioria dos participantes utilizar aplicativos, alguns aspectos podem desestimular seu uso (**Figura 8**).

Figura 8: Respostas dos estudantes relacionadas as dificuldades apresentadas para o uso de aplicativo.



A questão 4 contemplou outros recursos tecnológicos utilizados pelos discentes para os estudos. Mais da metade dos participantes apontou os celulares (104) e computadores com acesso à internet (86) como opção para seus estudos, enquanto livro didático (54), jornais e revistas (20) e rádio e TV (9), são menos preferidos. Na questão 5, os discentes responderam se tem acesso à internet na escola e 61 deles relataram que tem acesso várias vezes por semana, 31 diariamente, 13 raramente e 7 uma vez por semana.

Os dados apresentados comprovam que os estudantes atuais compõem uma geração que conhecem, tem interesse e faz uso dos diferentes recursos tecnológicos. Portanto, o interesse dos estudantes por metodologias alternativas envolvendo as tecnologias é visto como favorável quando executadas associadas as práticas pedagógicas.

Quanto ao acesso à internet pelo computador ou smartphones em casa, nas três turmas foi verificado que um número marcante de participantes possui (95%). Segundo Fenerick (2017), há um número expressivo de jovens que faz uso de smartphones associada à internet, o que coopera para a divulgação e a popularização científica, por dispor de acesso a múltiplas fontes de informação, no entanto observou que o público estudantil faz uso significativamente reduzido de meios de divulgação científica relevantes.

4.2.2 Sobre a Roda de conversa

Participaram desta etapa da pesquisa 20 estudantes das duas turmas de 2021 com a intenção de identificar aspectos positivos e negativos apresentadas nos aplicativos relacionados a educação que conhecem e manipulam, além de apresentar sugestões.

Devido a problemas decorrentes da pandemia do coronavírus, mesmo após o retorno presencial, tais como: revezamento de turmas, subdividindo-as em grupos para ir à escola; manutenção do isolamento de estudantes em grupos de risco, que apresentaram laudo de comorbidade; bem como, o isolamento dos casos suspeitos ou confirmados de Covid-19; e, por fim, aqueles estudantes em que as famílias optaram pela continuidade das atividades não presenciais nos domicílios em situações específicas, foi descartada a realização desse momento de maneira presencial. Neste contexto, foi definida uma data para que os estudantes pudessem participar de forma virtual pela plataforma do *Google Meet*, sendo a roda de conversa gravada e posteriormente transcrita.

Primeiramente foi solicitado aos estudantes através dos grupos de *WhatsApp* da sala, que manipulassem por duas semanas alguns aplicativos, individualmente ou em grupo, de preferência associados ao conteúdo de biologia.

Para efeito de conservação do sigilo e preservação da identidade dos estudantes, foi utilizada uma codificação dos participantes para a referência aos alunos com a letra “A”, seguidas por números de um a sete, correspondentes aos alunos que se manifestaram durante o momento.

Trechos do diálogo com os estudantes a respeito dos aplicativos ou sites conhecidos e manipulados por eles:

Professor: *“A partir das experiências que tiveram no manuseio de alguns aplicativos, quais pontos negativos vocês identificaram?”*.

A1: *“Uma coisa que me atrapalha muito quando estou manuseando algum aplicativo, principalmente de estudo, são os anúncios, porque você está manuseando aí de repente, vem um anúncio e acaba atrapalhando o que você estava fazendo, tirando sua concentração”*.

A2: *“Uma coisa que fico perdido é quando tem muitos nomes difíceis, mesmo sabendo que na biologia tem, as vezes acabo me perdendo e não fico tão interessado, acabo saindo do aplicativo”*.

A3: *“Concordo com o colega(A2) as vezes tem uma linguagem muito complicada, com muitos termos científicos e acaba dificultando nosso entendimento”.*

Professor: *“Quais pontos consideram como positivos nos aplicativos?”.*

A1: *“Gosto quando tem imagens e exemplos mais populares, facilita pra gente entender”.*

A4: *“Gosto quando trás as informações corretas e bem objetivas, quando tem muitos textos acaba ficando cansativo”.*

A5: *“Eu sempre procuro algum aplicativo ou site para me ajudar. Já utilizei muito o BRAINLY, um aplicativo e tem também o site, me ajudou em atividades e trabalhos da escola, hoje, algumas funcionalidades dele é paga, acho porque muita gente está utilizando. Nele você pode inserir uma pergunta e outras pessoas comentam, com respostas, gosto muito dele, mesmo tendo os anúncios”.*

Professor: *“Quais sugestões vocês dariam para a criação de um aplicativo educacional?”.*

A4: *“Gosto quando tem uma área, tipo um chat ou fórum, para que possamos tirar dúvidas, ter o suporte online de alguém que entende o assunto, porque muitas vezes a internet não te dá uma informação correta”.*

A5: *“Acho legal se a pessoa puder grifar algumas partes que acha importante dentro do texto que está vendo”.*

A6: *“Ter acesso ao conteúdo de modo offline, não dependendo de internet é muito bom, nem todo mundo tem uma internet boa no celular.”*

A1: *“Evitar colocar muitos anúncios para não tirar a concentração de quem está mexendo com o aplicativo”.*

A7: *“Uma vez, usei um aplicativo para estudar inglês, o DUOLINGO e gostei que você vai mudando de nível, isso vai te incentivando a mexer mais no aplicativo pra desbloquear outros níveis”.*

Professor: *“Vocês acreditam que a criação e utilização de um aplicativo ou site que contemple um conteúdo que o professor está trabalhando, pode ajudar na aprendizagem?”*

A1: *“Nossa, seria bom, através do aplicativo a gente já teria ali o material de fácil acesso, de confiança, sem ter aquele trabalho de ficar procurando em vários sites”.*

A5: *“Concordo com a colega (A1), ter o conteúdo verdadeiro, com fonte confiável”.*

A3: *“Se sentiria mais seguro utilizando um aplicativo em que o professor tenha criado ou que tenha recomendado. Teria mais interesse em tá mexendo nele também”.*

Além da preocupação em manter o foco no assunto durante todo o diálogo, foi mantido um clima aberto às discussões, de confiança, para que os participantes se sentissem à vontade para expressar suas opiniões.

As respostas apresentadas pelos educandos, demonstraram que eles têm interesse na utilização de aplicativos ou sites para auxiliar em seus estudos e manifestam interesse em utilizar um desses recursos desenvolvidos pelo professor. De acordo com Fenerick (2017), a escola tem um papel importante para contribuir para que os discentes aprendam a fazer uso controlado e consciente dos recursos tecnológicos.

O professor se preocupou em atender as solicitações apresentadas pelos estudantes após o diálogo, porém, nem todas foram possíveis por: falta de conhecimento aprofundado de algumas tecnologias pelo pesquisador; custo alto para ter acesso a algumas funcionalidades em muitas plataformas, principalmente para criação de aplicativos; tempo disponível para desenvolvimento do mesmo. O objetivo foi buscar alternativas fáceis de manipular e gratuitas, para que outros docentes pudessem utilizar e acessar sem custos.

Questões levantadas como: evitar muitos anúncios; ter informações verdadeiras, confiáveis e objetivas; ter acesso ao material de forma offline; utilizar uma linguagem mais acessível para entendimento dos estudantes, foram consideradas durante o desenvolvimento do site e aplicativo.

Em posse dessas informações o professor desenvolveu um aplicativo e um site, ambos em plataformas gratuitas, permitindo a utilização dos mesmos em diferentes equipamentos (celulares, smartphones e computadores). Ambos foram divulgados para os alunos através dos grupos de *WhatsApp* da sala durante a segunda etapa da SDI.

4.2.3 Aplicação da Sequência Didática Investigativa

A sequência didática (APÊNDICE 6) teve caráter investigativo dividida em quatro etapas sendo aplicada há 40 estudantes.

- 1ª ETAPA - Problematização e Levantamento de Hipóteses

O professor, utilizando Datashow e notebook, apresenta uma imagem e adaptação da reportagem publicada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (*Embrapa*) no dia 01 de março de 2018 com o título “Vírus gigante com genética inédita é descoberto no Pantanal”. Após a leitura o professor inicia uma discussão e reflexão com a turma indagando aos alunos

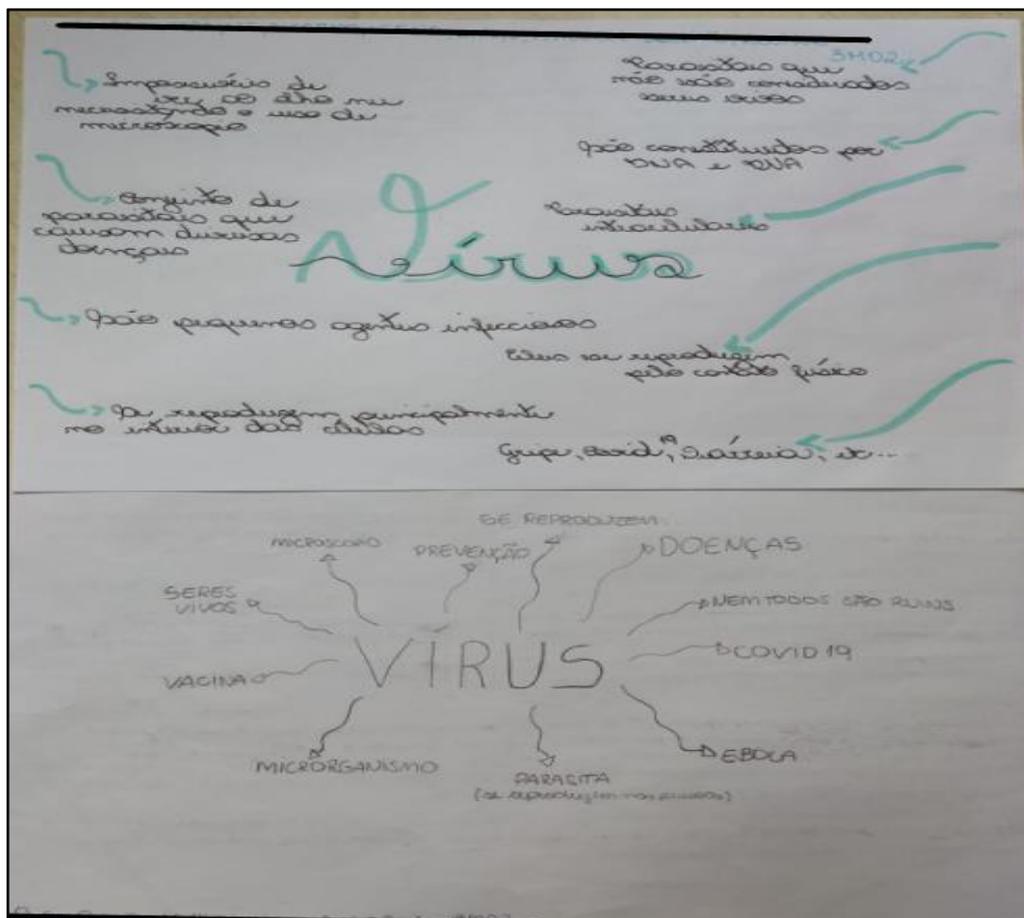
sobre o que mais o chamou atenção, quem já tinha conhecimento desse fato e quais as “funções” que eles acham que tem esses vírus nos ambientes onde foram encontrados.

Após a discussão introdutória, os estudantes são orientados a se organizarem em grupos e o professor expõe a seguinte questão geradora: O que são vírus afinal?

A partir daí os grupos serão convidados a registrar suas hipóteses (**Figura 9**) de forma descritiva e o professor durante esse momento apresenta novos questionamentos como: Como vivem? Como se reproduzem? Será que são seres vivos? Já viu algum? Como podemos ver um? Será que os vírus são todos ruins?

Nesse momento, é importante que o docente observe a interação entre os estudantes sem interferir em suas opiniões, deixando-os livres para se expressar e registrar seus conhecimentos. Isso possibilita ao professor conhecer o que os alunos possuem de conhecimento para melhor conduzir a sequência didática. Para Vygotsky (2002), não basta o professor identificar o conhecimento prévio do educando, mas lhe dar a oportunidade de ampliar o que já conhece.

Figura 9: Exemplo dos registros realizados pelos estudantes durante essa primeira etapa.



Fonte: Autor (2022)

- 2ª ETAPA – Investigação

Para essa etapa são sugeridos dois momentos: no primeiro, em uma aula, o docente encaminhará os estudantes a um laboratório de informática na escola ou poderá utilizar outros recursos tecnológicos como Chromebook e smartphones com acesso à internet e orientá-los na realização das pesquisas sobre as hipóteses e os conhecimentos prévios levantados na aula anterior.

No segundo, já em outra aula, o docente inicia com uma roda de conversa com os estudantes para dialogar sobre o que os grupos encontraram referente aos vírus e expor suas respostas, mostrando se houve ou não mudança de opinião com relação as primeiras hipóteses formuladas no início da atividade e para que, de forma colaborativa, cheguem a uma concordância sobre as mesmas embasadas agora com os argumentos científicos encontrados.

Após a roda de conversa, o docente encaminha um link do aplicativo e site, elaborado pelo mesmo, para que os grupos possam manipulá-los e após uma breve discussão, escolher um, dentre os temas abordados, que despertou maior interesse e curiosidade, para que seja investigado de maneira mais aprofundada. Definido o tema, os grupos pesquisarão e serão orientados a produzir um relatório científico para a divulgação dos resultados através de um mapa conceitual, infográfico, apresentação de slides, vídeo curto ou outro recurso que tiverem maior habilidade de manipulação. Nesta fase o docente pode estipular um prazo para entrega do relatório e, se necessário disponibilizar mais alguma aula para que os estudantes possam se reunir e confeccionar o relatório.

Na turma participante, os grupos optaram pela confecção de mapas conceituais, formato jornalístico e infográficos utilizando o *Canva* (**Figura 10 e 11**) além de apresentação de slides pelo *PowerPoint*.

Figura 10: Registro em “print screen” de um relatório produzido e apresentado em formato de mapa conceitual utilizando o *Canva*.



Fonte: Autor (2022)

Figura 11: Registro em “print screen” de um relatório produzido e apresentado em formato jornalístico utilizando o *Canva*.

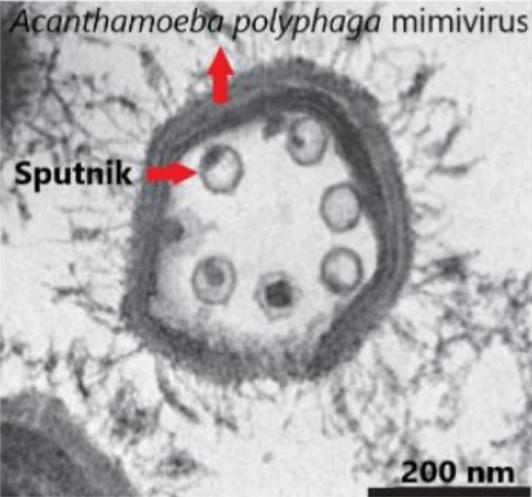
VÍRUS QUE INFECTAM OUTROS VÍRUS

(Londres, 6 ago 2008)

Vírus também atacam outros vírus, diz reportagem da "Nature"

Um vírus não só pode infectar outros organismos como também outros vírus, o que permitiria a eles obter genes do vírus atacado e, desta maneira, evoluir geneticamente.

Uma equipe da Universidade do Mediterrâneo, em Marselha (França), descobriu este até agora desconhecido tipo de vírus, a quem chamou de “virófago”. Quando observavam através do microscópio uma ameba infectada por uma cepa de mimivírus (o maior conhecido), os cientistas descobriram que um pequeno vírus, que batizaram de Sputnik, estava aderido à “fábrica de vírus” que eles tinham estabelecido na ameba. Uma fábrica de vírus é uma estrutura parecida com o núcleo de uma célula: trata-se de um local no qual alguns vírus se multiplicam, neste caso da cepa do mimivírus, que serão atacados por Sputnik.



Acanthamoeba polyphaga mimivirus

Sputnik

200 nm

SPUTNIK

O Sputnik, que não é capaz de infectar a ameba sozinho, “sequestra” a cepa do mimivírus e a enfraquece, diminuindo sua capacidade infecciosa para conseguir seu objetivo: sua própria replicação. O que se sabe é que este processo de ataque de um vírus a outro se dá naturalmente e que Sputnik pode infectar mais vírus além da cepa do mimivírus.

OUTROS VÍRUS DO GÊNERO SPUTNIK

O gênero *Sputnikvirus* possui duas espécies, que podem ser divididas em cepas:

- Espécie de vírus dependente de mimivírus Sputnik. Todos os três virófagos Sputnik compartilham mais de 99% de seu DNA e podem crescer com vírus de qualquer grupo Mimiviridae A, B e C.
- O Sputnik 1 foi descoberto em 2008. Seu hospedeiro é o Mamavirus.
- O Sputnik 2 foi descoberto em 2012. Ele pode infectar o vírus *Acanthamoeba polyphaga* Lentille

(Mimiviridae grupo A).

- O Sputnik 3 foi descoberto em 2013. Ele foi isolado com o repórter Mimivirus (que não é seu hospedeiro viral natural).
- Espécie vírus dependente de mimivírus Zamilon. Não é possível infectar o grupo A devido a um sistema de defesa MIMIVIRE.
- Zamilon 1 foi descoberto em 2013 na Tunísia.
- Zamilon 2 foi descoberto em 2015 na América do Norte.



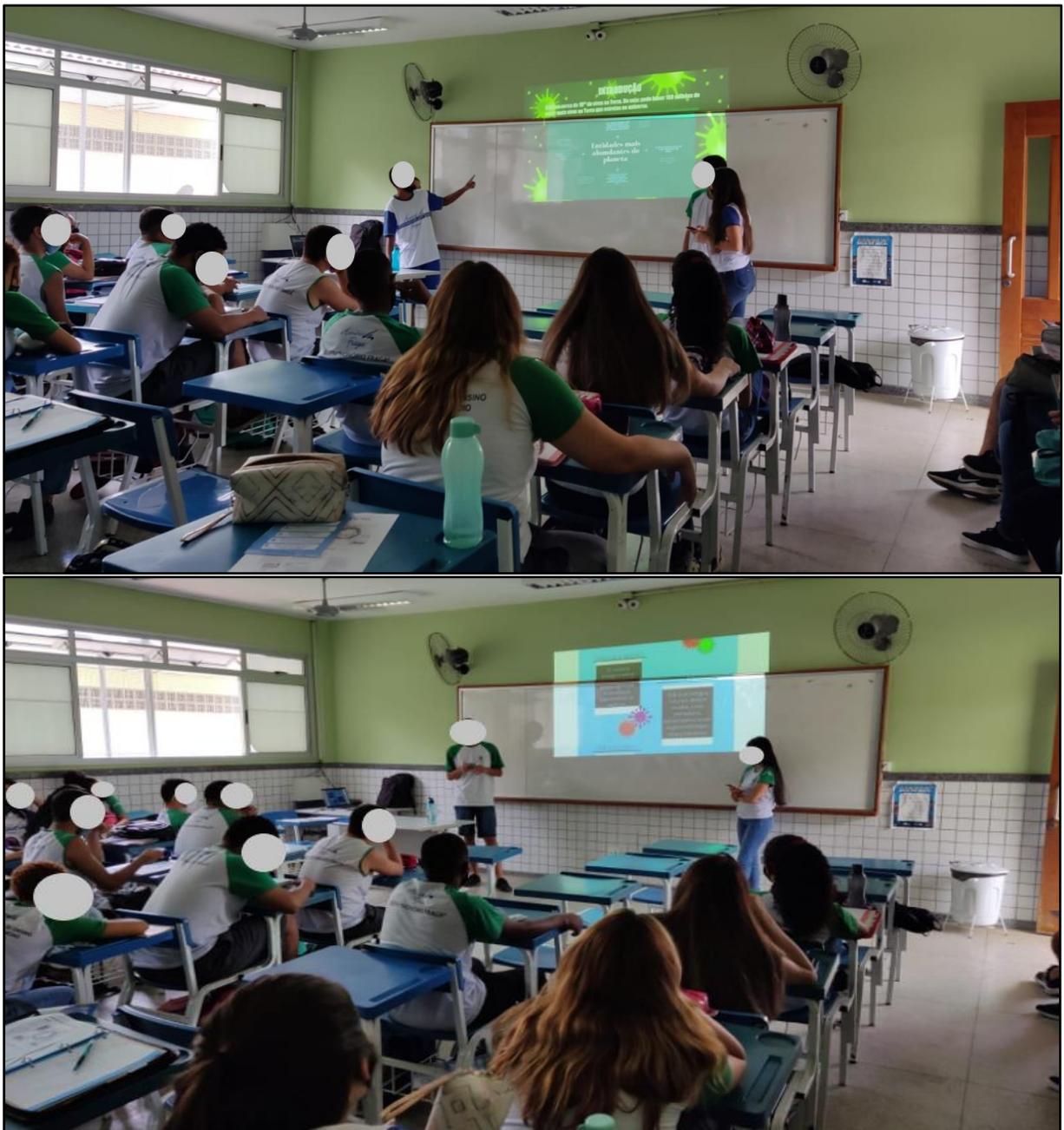


Fonte: Autor (2022)

- 3ª ETAPA – Socialização dos Resultados e Construção da Explicação

Nessa etapa, utilizando notebook e Datashow, cada grupo apresentou o material produzido e suas impressões referentes ao tema escolhido. O professor e os colegas contribuirão com comentários, perguntas e acréscimo de informações acerca da atividade desenvolvida e dos conhecimentos adquiridos, reelaborando e fortalecendo os principais conceitos aprendidos (**Figura 12**).

Figura 12: Registro da apresentação realizada pelos alunos.



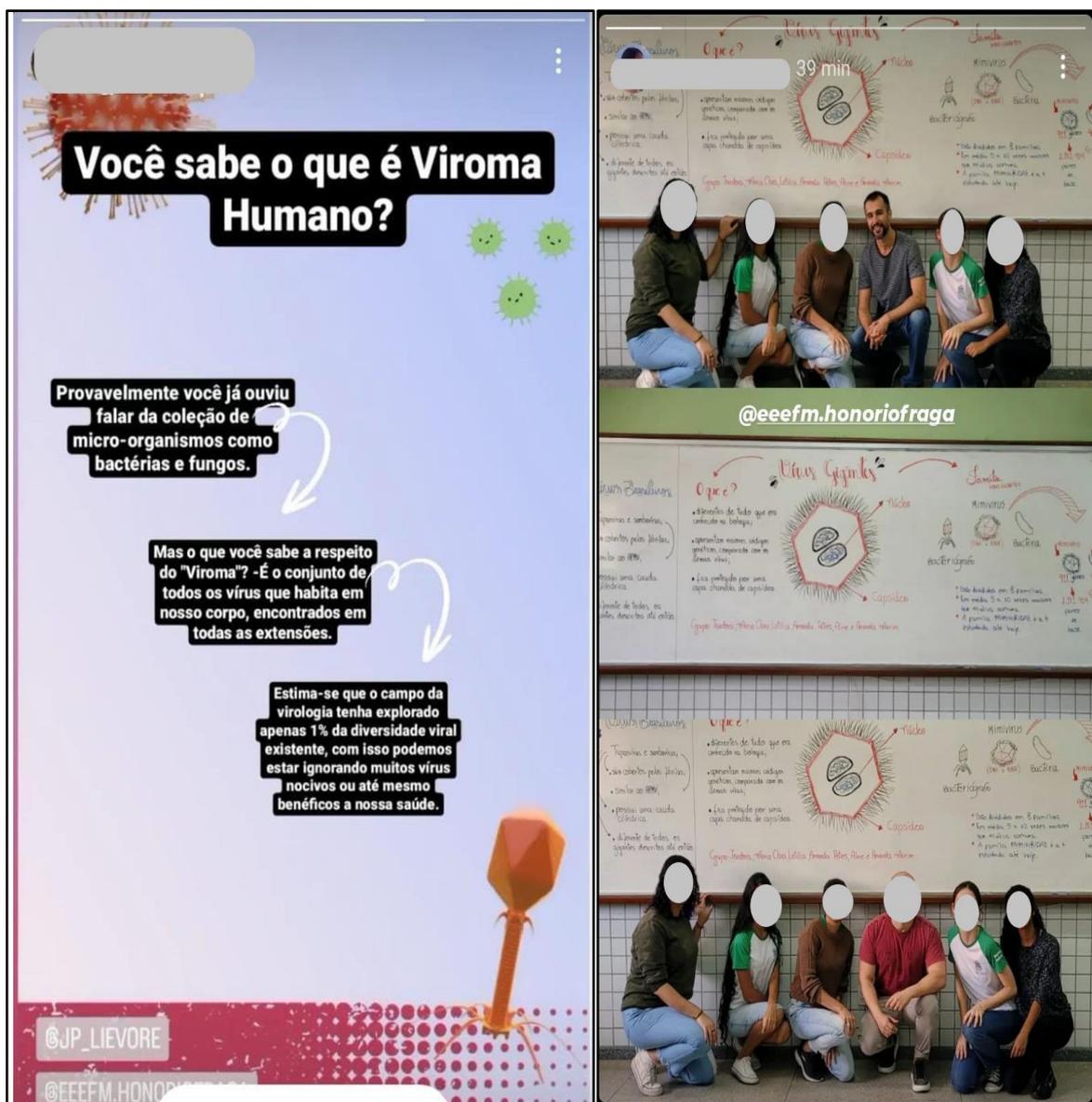
Fonte: Autor (2022)

- 4ª ETAPA – Tomada de Consciência

Inicialmente os estudantes serão convidados a reavaliar as hipóteses e conhecimentos prévios sobre os vírus que apresentaram no início da sequência e explanar sobre os resultados e conhecimentos adquiridos.

Buscando a divulgação dos trabalhos, os grupos, após uma breve discussão, definiram formas para compartilhar esses materiais produzidos para toda a comunidade escolar sendo definido por meio de post no *Instagram* e *Facebook* dos participantes e *Whatsapp* das turmas (**Figura 13**). O objetivo dessa etapa é ampliar os conhecimentos adquiridos sobre os vírus e desvincular os mesmos da visão exclusivamente negativa que muitos veiculam.

Figura 13: Registro em “print screen” do post realizado pelos estudantes no *Instagram*.



3 h

Será que um vírus é capaz de infectar outros vírus?

Foi descoberto um vírus que, além de infectar organismos, tem capacidade de contaminar outros vírus e obter os genes dos atacados. Assim, consegue evoluir geneticamente. A equipe da Universidade do Mediterrâneo, em Marselha, França, responsável pelo estudo, nomeou o tipo de vírus de virófago.

O responsável pela pesquisa, Bernard La Scola, explicou que, quando o Sputnik entra na ameba, infecta o mamavírus e, embora não o mate, reduz sua reprodução, induzindo o surgimento de formas anormais e abortivas do vírus. O Sputnik, que não é capaz de infectar a ameba sozinho, "seqüestra" o mamavírus e o enfraquece, diminuindo sua capacidade de infectar outras células.

@eeefm.honoriofraga
@jp_lievore

Atividade Compartilhar Facebook Destacar Mais em...

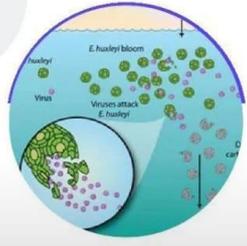
VÍRUS NOS PROCESSOS BIOLÓGICOS



O grande número de vírus e sua relação íntima com a vida microbiana sugerem que os vírus também desempenham um papel crítico na biosfera do planeta.

Podem infectar micróbios, bactérias, archaea e microeucariotos, todos que são atores vitais na fixação e a ciclagem global de elementos-chaves: carbono, nitrogênio e fósforo

Trata-se de um método de controle racional e sadio que tem como objetivo final utilizar esses inimigos naturais que não deixam resíduos nos alimentos e são ofensivos ao meio ambiente e a saúde da população.



@jp_lievore
@eeefm.honoriofraga

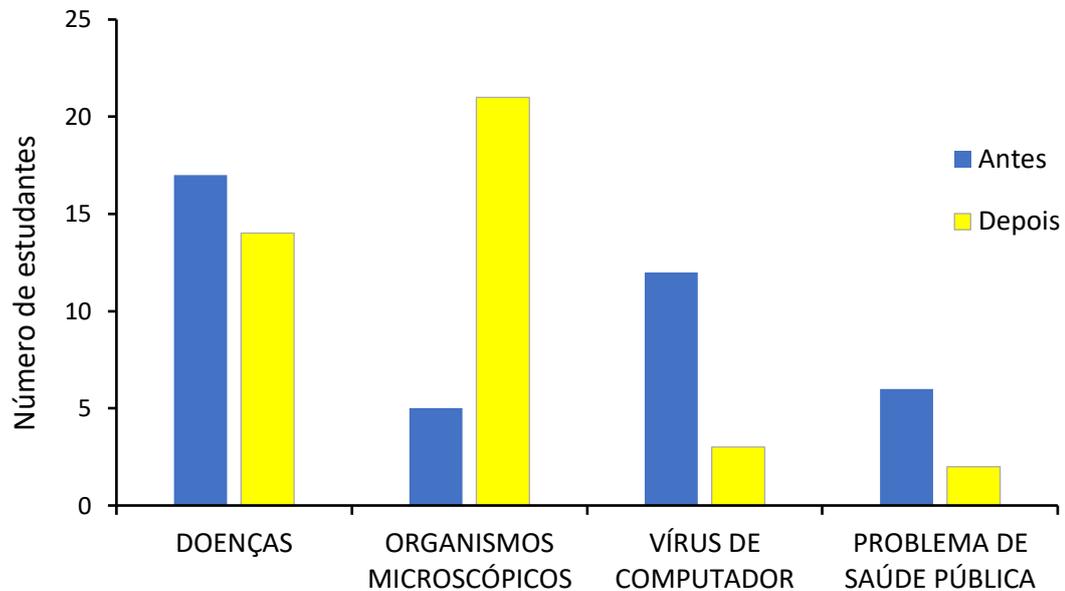
Fonte: Autor (2022)

4.2.4 Avaliação da aplicação da SDI

Esta etapa da pesquisa foi realizada com o grupo de 40 alunos da turma de 3º ano do Ensino Médio Regular do ano de 2022, além de terem respondido a uma seção do questionário referente aos recursos tecnológicos, responderam outra seção, com perguntas referentes aos conhecimentos sobre os vírus, sendo esta, realizada antes e depois da aplicação da SDI.

Na primeira questão os alunos tiveram que apontar o que vem à cabeça quando se fala em vírus, e, antes da aplicação da SDI, 42,5% dos participantes associaram vírus a doenças e 30% a vírus de computador. Após a aplicação da sequência a opção mais apontada, por 52,5% dos participantes, foram vírus como organismos microscópios, antes eram apenas 12,5%. Vírus associados a doenças continuou sendo apontada por 35% dos estudantes (**Figura 14**).

Figura 14: Respostas dos estudantes sobre a primeira impressão quando se fala em vírus antes (cor azul) e depois (cor amarela) da aplicação da SDI.



As doenças provocadas pelos vírus preocupam a humanidade desde os primórdios da civilização, exemplo a varíola, uma das maiores pandemias da humanidade, que dizimou populações. É necessário discutir e planejar diferentes estratégias para abordagem desse tema em sala de aula, utilizando de diversos recursos, objetivando facilitar sua compreensão pelos alunos e desmistificando os mesmos apenas de aspectos negativos.

Muitas vezes esse conteúdo é abordado de modo fragmentado, priorizando os aspectos morfológicos e associando os vírus às doenças e epidemias, o que gera uma imagem nociva dos mesmos, e os outros papéis positivos destes organismos no meio ambiente são ignorados (SANTO HERMEL; RICHTER; MARTINS, 2018).

Daí a importância dos professores de Ciência e Biologia de levar esses dados para o contexto da sala de aula. Chassot (2003) destaca que a Ciência faz a leitura do mundo natural por meio de uma linguagem científica, proporcionando aos estudantes a habilidade de estabelecer conexões entre o conhecimento científico e o mundo ao seu redor, auxiliando no entendimento do ambiente e do próprio ser.

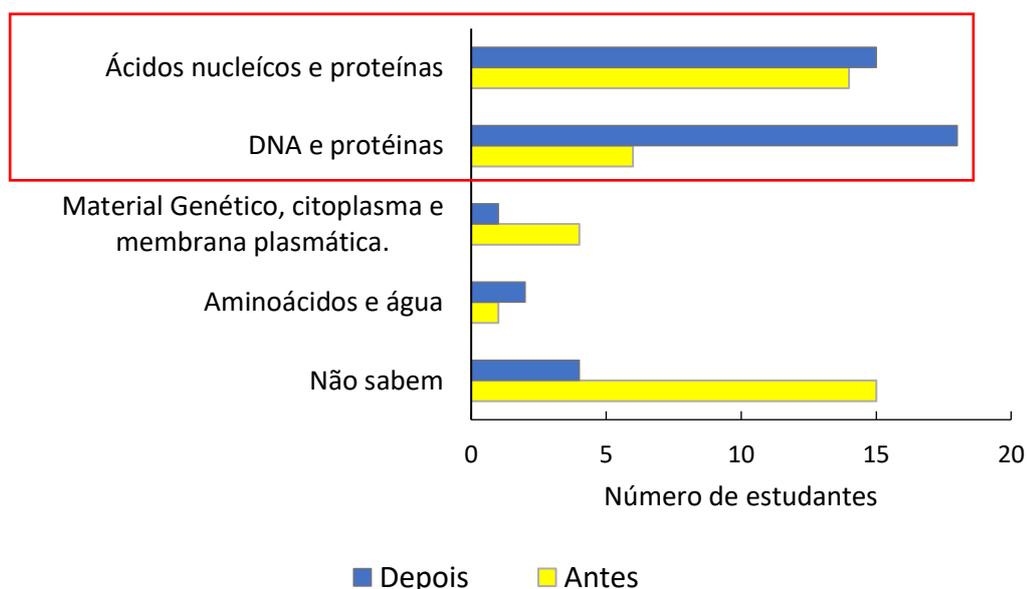
Em relação a opinião dos estudantes sobre considerar os vírus seres vivos ou não (questão 2). Observou-se que não houve diferença significativa entre os dois momentos analisados antes e depois da sequência. Antes, 19 dos estudantes consideravam, depois, 20; 6 deles não consideravam e depois 9; enquanto os que apontavam como “talvez”, passou de 15

para 11. Na questão 3, entre os estudantes que consideraram os vírus como seres vivos, 55% apontam que devem ser incluídos na árvore dos seres vivos.

Para diversos pesquisadores, principalmente autores de livros didáticos, os vírus não são considerados como seres vivos, principalmente por não possuírem células (acelular), e não apresentarem atividade metabólica, porém, outros defendem que, por apresentarem DNA e/ou RNA e ter capacidade de evoluir, devam ser considerados como seres vivos (MENEGUETTI; FACUNDO, 2014). Não há uma solução definitiva para este debate já que ele depende da percepção sobre o que é vida, um conceito amplo que admite diferentes definições.

Na questão 4, perguntados sobre a composição dos vírus, onde temos uma alternativa correta e outra parcialmente correta, foi possível perceber que, a partir da aplicação sequênciã, 82,5% dos participantes, marcaram essas opções. Entre aqueles que não sabiam responder essa questão, passou de 37,5% antes da sequênciã, para 10% depois (**Figura 15**).

Figura 15: Respostas dos estudantes referentes a composição dos vírus antes (cor amarela) e depois (cor azul) da aplicação da SDI.



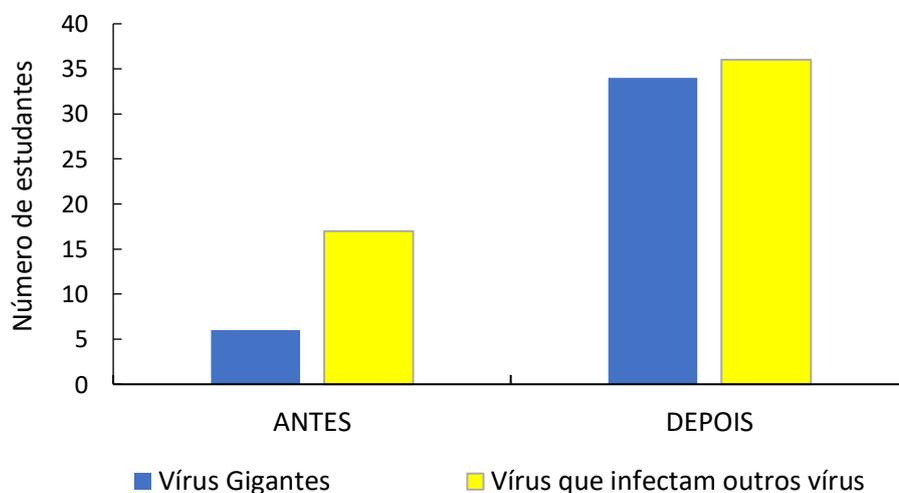
O estudo abordando microrganismos muitas vezes, não é significativo aos alunos, por tratarem-se de organismos muito pequenos, invisíveis a olho nu. Portanto, é necessário que o professor utilize metodologias alternativas e atrativas, visando contribuir para suprir esta

carência e despertar o interesse dos alunos para que consigam compreender a forma, a estrutura, como são organizados e suas relações com os seres humanos (MALDANER, 2000).

A questão 5 contemplou a opinião dos estudantes sobre como definem os vírus. Grande parte dos estudantes, 47,5%, definiram, antes da aplicação da SDI, os vírus como parasitas intracelulares obrigatórios, 30% como organismos vivos microscópicos e 17,5% como microrganismos com características comuns aos seres vivos e 5% não souberam definir. Após a sequência todos os estudantes opinaram sobre a definição dos vírus, tendo 55% dos participantes considerando os mesmos como parasitas intracelulares obrigatórios, 37,5% como organismos vivos microscópicos e 7,5% como microrganismos com características comuns aos seres vivos.

Em relação a terem ouvido falar ou visto alguma informação sobre a existência de “vírus gigantes” e vírus que infectam outros tipos de vírus (questões 6 e 7). Menos da metade dos estudantes nunca ouviram ou viram alguma informação sobre os mesmos e, depois da aplicação da sequência um percentual representativo afirmou ter conhecimento desses assuntos (**Figura 16**).

Figura 16: Respostas dos estudantes referentes ao conhecimento sobre “vírus gigantes” (cor azul) e vírus que infectam outros vírus (cor amarela) antes e depois da aplicação da SDI (Vírus gigantes: $\chi^2 = 39,20$; gl = 1; $p < 0,05$ / Vírus que infectam outros vírus $\chi^2 = 20,18$; gl = 1; $p < 0,05$).



Na etapa de investigação, correspondente a segunda etapa da sequência, os alunos foram convidados a manipularem o site ou aplicativo contendo esses temas, o que, colaborou significativamente para o resultado positivo destas questões.

Por fim, quando indagados sobre “se a ciência é uma das principais formas de vencermos os problemas causados pelos vírus como as doenças, a exemplo da COVID19”, a grande maioria, 39 dos estudantes, consideram que ela tem um papel importante. Muitas informações, sem fundamentos científicos, foram disseminadas pela sociedade, sendo extremamente importante conscientizar os alunos de forma acertada e científica, sobre esses temas em sala de aula.

Este resultado deve ser visto de forma positiva, visto que, houve um crescimento significativo do “negacionismo científico” nos últimos anos, especialmente no Brasil, propagando-se através das diversas redes sociais, *fake news*, testemunhos falsos e discursos de ódio, informações com a intenção de distorcer fundamentos teóricos e dados científicos oriundos de anos de produção e pesquisa científica (MARQUES; RAIMUNDO, 2021).

Nesse sentido, é extremamente importante que o professor vá além da aprendizagem em sala de aula e busque ampliar seu conhecimento atrelando os avanços tecnológicos e as novas formas de divulgação de informação, às atuais pesquisas científicas, a fim de contribuir para o crescimento intelectual de seus alunos, fortalecendo o saber científico e combatendo a desinformação.

Nessa perspectiva, Giroux (1997) relata a necessidade de termos o professor como um intelectual, transformador e crítico, reconhecendo-se como sujeito capaz de promover mudanças, pois, além de manifestar-se contra as injustiças políticas e sociais dentro e fora da escola, oferecer aos estudantes a oportunidade de tornarem-se cidadãos também transformadores e críticos.

O professor ao trazer uma atividade investigativa, deve assumir um papel de questionador, argumentando, conduzindo perguntas, propondo desafios e estimulando o desenvolvimento intelectual dos alunos. Desta forma, é possível perceber uma mudança em sua função, deixando de apenas expor o conteúdo para orientar as reflexões do estudante na construção do novo conhecimento (AZAVEDO, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias educacionais sofrem adaptações frente o aperfeiçoamento das ferramentas tecnológicas que ocorrem na medida em que a humanidade progride. No contexto atual, frente à pandemia do COVID-19, com as suspensões das aulas devido a exigência de distanciamento social elas ganharam ainda mais destaque.

A realidade vivenciada e mencionada acima incentivou o desenvolvimento deste trabalho, ao constatarmos que essas ferramentas tecnológicas contemporâneas fazem parte do cotidiano dos estudantes e grande parte deles já utiliza estes recursos para finalidades educacionais, apesar

Dispositivos móveis, computadores e notebooks com acesso à internet, colaboram para democratizar o acesso ao conhecimento, ampliando a acessibilidade à informação, contribuindo com a formação dos estudantes, principalmente para alcançar conhecimentos cuja percepção visual não é permitida como no caso dos vírus. Sendo assim, a democratização do acesso as ferramentas tecnológicas, mesmo sendo um dos grandes desafios para a sociedade atual, é de extrema importância demandando esforços nas esferas econômicas e educacionais.

Aliado a isso, o ensino utilizando uma abordagem investigativa, se mostrou eficaz na abordagem desse tema, considerando que os estudantes tiveram uma participação mais ativa no desenvolvimento das atividades, permanecendo-se motivados e interessados ao longo das atividades e a cada descoberta.

Espera-se que estes materiais representem não somente uma ferramenta e um guia didático, mas um ponto de partida para mudanças na prática docente em biologia sobre os vírus, tornando o aluno protagonista de seu aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **BOLEMA-Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 29, p. 99-129, 2008.
- ANDRADE, M. V. M.; ARAÚJO JR., C. F.; SILVEIRA, I. F. Estabelecimento de critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). **EaD em Foco**, v. 7, n. 2, 6 set. 2017.
- ANDREIS, Iara Vanise; SCHEID, Neusa Maria John. O uso das tecnologias nas aulas de biologia. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 6, n. 11, p.58-64, Out. 2010. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/16308197-O-uso-das-tecnologias-nas-aulas-de-biologia-use-of-technology-in-biology-classes.html>>. Acesso em: 05 mar 2020.
- AOKI, Jane Maria Nóbrega. As tecnologias de informação e comunicação na formação continuada dos professores. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 4, n. 1, 2004.
- AZEVEDO, M. C. P. S. et al. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning**, v. 3, p. 19-33, 2004.
- BENTO, Maria Cristina Marcelino; CAVALCANTE, Rafaela dos Santos. Tecnologias Móveis em Educação: o uso do celular na sala de aula. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 4, n. 7, 2013.
- BRAIDO, Maria da Glória Stôcco; *et al.* **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**. EEEFM Honório Fraga. Colatina-ES, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CAMARGO, Andréa Francine de. **Formação continuada de professores para o uso dos dispositivos móveis: uma análise de experiência sob a perspectiva da teoria da atividade**. 2016. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional Uninter. Curitiba, 2016.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. 197p.
- CARNEIRO, L. de A. et al. Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e267985485-e267985485, 2020.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 26p.
- CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Sequências didáticas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: possibilidades para a alfabetização científica. In: IX

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. **Atas... Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC**, p. 1-8, 2013.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Vale do Rio dos Sinos. n. 22, jan.-abr. 2003.

COLEMAN, J.S. *Snowball sampling: Problems and techniques of chain referral sampling*. **Human Organization**. v.17, p. 28-36, 1958.

CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. **O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino**. 2020.

DAL-FARRA, Rossano André; LOPES, Paulo Tadeu Campos. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

DUSO, L. Uso de ambiente virtual de aprendizagem de temas transversais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 17. Dez. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/553/399>> Acesso em: 08 mar 2019.

EITERER, Carmem Lúcia; MEDEIROS, Zulmira. **Metodologia de Pesquisa em Educação**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. v. 1. 48p.

FARIA, Elaine Turk. O professor e as novas tecnologias. **Ser professor**, v. 4, p. 57-72, 2004.

FENERICK, Gabriele Maris Pereira. **A utilização de smartphones no acesso à informação científica por jovens estudantes: um estudo de caso**. 2017. 118f Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

BARCELOS, N. F. P. **Ensaio tecnológico, bioquímico e sensorial de soja e guandu enlatados no estágio verde e maturação de colheita**. 1998. 160f. Tese (Doutorado em Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 54. ed. rev. e atual. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 107p.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes médicas, 1997. p. 157-163.

JOSGRILBERG, F.B. **O mundo da vida e as tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2006. 287f. Tese (Doutorado) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2009.

LIRA, B. C. **Práticas pedagógicas para o século XXI: A socio-interação digital e O humanismo ético**. 1. ed. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 2016.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015.

MACHADO, J. L. de A. **Celular na sala de aula: O que fazer?** 2010. Disponível em: <https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1621>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 4 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000. 422p.

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.2, p.527-538, 2009.

MATOS, Helen Carla Santos. O uso das TICs na formação continuada em tempos de pandemia: um estudo reflexivo. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1416>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z. A análise do impacto da integração da plataforma KHAN ACADEMY na prática docente de professores de matemática. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo; MARQUES, Adriana Cavalcanti. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002. 210p.

MONTEIRO, Dênisson Neves et al. EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA: a influência da internet nos hábitos de leitura do adolescente. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 3, n. 2, p. 295-307, 2016.

MORAN, José Manuel. A integração das tecnologias na educação. **Salto para o Futuro**, v. 204, 2005.

_____. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.

_____. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da informação**, v. 26, n. 2, 1997.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 155-137, 2015.

MOURA, Adelina; CARVALHO, Ana Amélia A. Podcast: potencialidades na educação. **Prisma.com**, n. 3, p. 88-110, 2006.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. Universidade Federal da Paraíba. **Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 1, p. 95, 2014.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-9, 2014.

PEDASTE, Margus et al. *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational research review*, v. 14, p. 47-61, 2015.

PEREIRA, A. H. N. B. Informática na educação. Caderno de Referência de Conteúdo. Batatais: Centro Universitário Claretiano, 2007.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de educación**, p. 63-90, 2000.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. *El diario del professor*. Sevilla: Díada Editora, 1997.

PRENSKY, Marc. *Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. On the horizon*, 2001.

ROYER, M. R. et al. Aplicativo educacional e sua integração com o ensino de botânica. In: PEIXOTO, A.; OLIVEIRA, J.; GONÇALVES, J.; NEVES, L.; CRUZ, R. (Org.). **Educação em Ciências em múltiplos contextos**. Viana do Castelo, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico, 2018, p. 292-299.

SANTOS, R. P. **Tecnologias digitais na educação: Experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia**. 2016. 17f. Universidade do Estado do Amazonas, Tefé, 2016.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, 17(especial), p. 49-67, 2015.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, p. 25-41, 2018.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, MB da. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SOARES, I. M.; BRENNAND, E. G. G. Inteligências múltiplas e autoria docente na produção de audiovisuais interativos. **Revista Educação em Questão**, Natal, RN, v. 55, n. 43, p. 88-114, jan./mar. 2017.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, p. 1-6, 2015.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ZAMPIERI, Maria Teresa; JAVARONI, Sueli Liberatti. A Constituição de Ambientes Colaborativos de Aprendizagem em Ações de Formação Continuada: abordagem experimental com GeoGebra. **Bolema [online]**. v..32, n.61, p.375-397.2018.

APÊNDICES E ANEXO

ANEXO A

CENTRO UNIVERSITÁRIO
NORTE DO ESPÍRITO SANTO -
UFES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: O USO DE T'S E MÍDIAS PELOS ESTUDANTES E PROFESSORES NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA

Pesquisador: JOAO PAULO ROLIN LIEVORE

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 45117321.5.0000.5063

Instituição Proponente: CENTRO UNIVERSITARIO NORTE DO ESPIRITO SANTO - CEUNES

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.231.637

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma emenda apresentando a justificativa com as seguintes modificações:

- Extensão do cronograma para aplicação do questionário e sequência didática com os alunos matriculados no início de 2022;
- Inclusão de 40 alunos participantes da pesquisa;
- Inclusão de 10 professores participantes da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Elaborar uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre vírus.

Objetivo Secundário:

Identificar os diferentes recursos tecnológicos utilizados pelos docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem;

Analisar o uso de aplicativos no ensino de Biologia;

Desenvolver um aplicativo com uma abordagem investigativa e protagonismo discente sobre os vírus para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem;

Avaliar a contribuição da sequência didática que utiliza um aplicativo no processo de ensino

Endereço: Rodovia BR101 Norte, Km 60
Bairro: Litorâneo **CEP:** 29.932-540
UF: ES **Município:** SAO MATEUS
Telefone: (27)3312-1519 **Fax:** (27)3312-1510 **E-mail:** cepceunes@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
NORTE DO ESPÍRITO SANTO -
UFES**



Continuação do Parecer: 5.231.637

aprendizado sobre os vírus.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foi informado pelo pesquisador:

Riscos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver o desenvolvimento de práticas educativas de formas diversas incluindo o diálogo, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ensino e aprendizado e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Ressaltando que não há obrigatoriedade em participar e se alguém se sentir constrangido, ou desconfortado poderá retirar ou

interromper sua participação a qualquer momento, sem penalidades ou riscos. Com relação ao ambiente virtual, o risco existente está relacionado ao acesso à internet que ocorre quando qualquer pessoa usa esse espaço, podendo ocorrer uma possível falha de segurança dos servidores da Google, ao qual poderia haver vazamento de informações pessoais, inclusive os usuários do sistema android, pois estes, para ter acesso total as funcionalidades dos seus smartphones, necessitam de ter uma conta Google. Para reduzir esses tipos de perigos, informo que dados como o IP dos participantes não serão acessados pelo pesquisador e o e-mail dos participantes será mantido em sigilo. Os dados obtidos na gravação da roda-de-conversa serão utilizados somente para análise dos dados, não havendo a exposição de som ou imagem do participante. Os dados coletados pelo pesquisador responsável serão armazenados em um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem, evitando o vazamento dessas informações.

Serão tomadas todas as medidas cabíveis que garantam a liberdade de participação, a integridade e preservação do anonimato. Se você aceitar a participação do (a) menor pelo (a) qual é responsável, clicará na opção "concordo", caso não aceite, clicará na opção "não concordo" e a janela do questionário será encerrada. Além disso o termo de assentimento do estudante estará no início do formulário do questionário e da roda-de-conversa, então eles irão clicar no ícone "concordo" se estiverem de acordo ou "não concordo", se não quiserem dar sequência à participação na pesquisa e o formulário encaminhará para uma página encerrando a sua participação.

Em caso de acontecimentos de desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa. Se necessário a assistência integral, sendo esta prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta

Endereço: Rodovia BR101 Norte, Km 60	CEP: 29.932-540
Bairro: Litorâneo	
UF: ES	Município: SAO MATEUS
Telefone: (27)3312-1519	Fax: (27)3312-1510
	E-mail: cepceunes@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
NORTE DO ESPÍRITO SANTO -
UFES**



Continuação do Parecer: 5.231.637

ou indiretamente, da pesquisa. Além disso, ao aluno será permitido, ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para o mesmo, em qualquer momento tendo assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Benefícios:

Essa pesquisa visa aplicar uma sequência didática com caráter investigativo através da criação e uso de aplicativo, uma tecnologia moderna, apresentando estratégias que possam despertar o interesse do aluno, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sobre vírus, onde o estudante assuma atitudes típicas do fazer científico ao problematizar, levantar hipóteses, discutir, observar, argumentar, registrar suas ideias, explicar e relatar suas descobertas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a emenda apresentou todas as informações necessárias a respeito das modificações, o parecer é de aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Sr(a). Pesquisador(a),

- a) Segundo a Resolução 466/2012 (CONEP/CNS), a eticidade da pesquisa implica em assegurar aos participantes da pesquisa os benefícios resultantes do projeto, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa (Título III, 1.n). Tal imperativo deve constar dos Projetos e devem ser previstas formas de tais benefícios;
- b) De acordo com a Resolução 466/2012 (CONEP/CNS), o pesquisador deve apresentar Relatórios Semestrais de sua pesquisa (Título X, X.1, item 3, letra b). Para pesquisa com duração menor que um ano, Relatório Final (Regimento Interno do CEP/CEUNES, Art. 34°). Os Relatórios Parcial e Final devem ser enviados através da Plataforma Brasil (item "enviar notificação", anexar o respectivo documento).
- c) Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas (Norma

Endereço: Rodovia BR101 Norte, Km 60		CEP: 29.932-540
Bairro: Litorâneo	Município: SAO MATEUS	
UF: ES	Telefone: (27)3312-1519	Fax: (27)3312-1510
		E-mail: cepceunes@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
NORTE DO ESPÍRITO SANTO -
UFES**



Continuação do Parecer: 5.231.637

Operacional CNS nº 001/2013, 2.1.H.1).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1889819_E1.pdf	31/01/2022 17:46:00		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_JoaoPauloLievore.pdf	31/01/2022 17:34:52	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	Emenda_JoaoPauloRolinLievore.docx	29/01/2022 13:49:28	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_4_2_Convite_Responsavel_pelo_Aluno_EMENDA_2022.docx	27/01/2022 11:38:16	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_6_2_Convite_Aluno_Participante_EMENDA_2022.docx	27/01/2022 11:33:51	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_ATUALIZADO.docx	27/01/2022 10:37:59	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.docx	15/07/2021 21:40:38	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_9_Roteiro_roda_conversa_alunos.docx	15/07/2021 21:37:42	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_8_Questionario_alunos.docx	15/07/2021 21:37:20	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_3_Questionario_professores.docx	15/07/2021 21:36:55	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_6_Convite_Aluno_Participante.docx	15/07/2021 21:36:07	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_4_Convite_Responsavel_pelo_Aluno.docx	15/07/2021 21:35:39	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	APENDICE_1_Convite_Professor.docx	15/07/2021 21:35:14	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_7_Registro_assentimento_livre_esclarecido_Aluno.docx	15/07/2021 21:34:38	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_5_Registro_de_consentimento_livre_esclarecido_para_pais_responsaveis.docx	15/07/2021 21:34:25	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_2_Registro_de_consentimento_livre_esclarecido_Professores.docx	15/07/2021 21:34:09	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito

Endereço: Rodovia BR101 Norte, Km 60
Bairro: Litorâneo **CEP:** 29.932-540
UF: ES **Município:** SAO MATEUS
Telefone: (27)3312-1519 **Fax:** (27)3312-1510 **E-mail:** cepceunes@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
NORTE DO ESPÍRITO SANTO -
UFES**



Continuação do Parecer: 5.231.637

Outros	Cartaresposta_JoaoPauloRolinLievore.docx	15/07/2021 21:33:18	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4641128.pdf	05/05/2021 09:21:47	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	Declaracao_de_compromisso_do_pesquisador_responsavel.pdf	04/03/2021 09:25:22	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito
Outros	Declaracao_do_Coparticipante.pdf	04/03/2021 09:18:19	JOAO PAULO ROLIN LIEVORE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO MATEUS, 09 de Fevereiro de 2022

**Assinado por:
Juliano Manvailer Martins
(Coordenador(a))**

Endereço: Rodovia BR101 Norte, Km 60
Bairro: Litorâneo **CEP:** 29.932-540
UF: ES **Município:** SAO MATEUS
Telefone: (27)3312-1519 **Fax:** (27)3312-1510 **E-mail:** cepceunes@gmail.com

APÊNDICE 1



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

Você, _____, professor (a) de Biologia do Ensino Médio, está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada “O uso de Tl’s e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia”, sob a responsabilidade de João Paulo Rolin Lievore, aluno do programa de Pós Graduação Profbio, modalidade Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES.

Justificativa:

Apesar do aumento na oferta de recursos tecnológicos disponíveis e fazendo parte da realidade atual de muitos estudantes e da escola, muitas vezes estes não estão totalmente integrados às práticas pedagógicas dos professores, nem nos processos de aprendizagem dos estudantes, necessitando assim de uma convergência entre ambos. Com essa nova realidade e a complexidade, a presente pesquisa pretende desenvolver uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo, uma tecnologia moderna, utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre vírus.

Objetivo da Pesquisa:

A presente pesquisa pretende elaborar uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre os vírus.

Procedimentos para obtenção dos dados:

A investigação será dividida em seis etapas de acordo com as técnicas metodológicas escolhidas.

1ª – Será realizado um questionário online no Google Forms com perguntas abertas e fechadas aplicado a professores de Biologia, com o objetivo de identificar os principais recursos tecnológicos que os mesmos utilizam nas suas aulas e se o uso de aplicativos seria adotado como uma metodologia para auxiliá-lo.

2ª – Nesta segunda etapa será realizado um questionário online no Google

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



Forms aplicado aos alunos participantes, com perguntas fechadas relativas aos recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa para estudos e também relacionadas aos conhecimentos prévios sobre vírus.

3ª – Nesta etapa será proposto aos discentes que pesquisem diferentes aplicativos gratuitos disponíveis em celulares e smartphones sobre o conteúdo de Biologia (preferencialmente vírus) para que, em grupo, possam ser manuseados com o objetivo de analisar e diagnosticar soluções ligadas ao uso desse recurso.

4ª – Na quarta etapa será realizada com os discentes uma roda de conversa gravada utilizando a plataforma do Google Meet e posteriormente transcrita e guardada por um período de 5 anos com o objetivo de identificar algumas fragilidades apresentadas pelos aplicativos manipulados e sugestões propostas. A gravação da mesma será utilizada somente para análise dos dados, não havendo a exposição de som ou imagem do participante.

5ª – Será pesquisada plataformas gratuitas que, possibilite a criação de um aplicativo que permita a utilização em diferentes equipamentos (celulares, smartphones e computadores). Após sua finalização, o mesmo será divulgado para os alunos através de email e WhatsApp para manipulação pelos discentes.

6ª – Por fim, será aplicado novamente o questionário sobre os vírus para os discentes as quais serão atribuídas notas para comparação estatística do resultado.

Riscos e Desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver o desenvolvimento de práticas educativas de formas diversas incluindo o diálogo, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ensino e aprendizado e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Ressaltando que não há obrigatoriedade em participar e se alguém se sentir constrangido, ou desconfortado poderá retirar ou interromper sua participação a qualquer momento, sem penalidades ou riscos.

Com relação ao ambiente virtual, o risco existente está relacionado ao acesso à internet que ocorre quando qualquer pessoa usa esse espaço, podendo ocorrer uma possível falha de segurança dos servidores da Google, ao qual poderia haver vazamento de informações pessoais, inclusive os usuários do sistema android, pois estes, para ter acesso total as funcionalidades dos seus smartphones, necessitam de ter uma conta Google. Para reduzir esses tipos de perigos, informo que dados como o IP dos participantes não serão acessados pelo pesquisador e o e-mail dos participantes será mantido em sigilo.



Os dados coletados pelo pesquisador responsável serão armazenados em um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem, evitando o vazamento dessas informações. Serão tomadas todas as medidas cabíveis que garantam a liberdade de participação, a integridade e preservação do anonimato. Se você aceitar, clicará na opção “concordo” e o mesmo será encaminhado ao questionário. Caso não aceite participar, clicará na opção “não concordo” e a janela do questionário será encerrada.

Em caso de acontecimentos de desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa. Se necessário a assistência integral, sendo esta prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Além disso, será permitido ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para o mesmo, em qualquer momento tendo assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Benefícios:

Essa pesquisa visa aplicar uma sequência didática com caráter investigativo através da criação e uso de aplicativo, uma tecnologia moderna, apresentando estratégias que possam despertar o interesse do aluno, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sobre vírus, onde o estudante assuma atitudes típicas do fazer científico ao problematizar, levantar hipóteses, discutir, observar, argumentar, registrar suas ideias, explicar e relatar suas descobertas.

Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante ressaltar que os dados dos participantes da pesquisa, bem como da escola, serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação, nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada pelo pesquisador responsável e outra será fornecida a você. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões das práticas educativas, relacionadas à necessidade de diversidade de estratégias de ensino, visando a melhoria do ensino de Biologia.



Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento:

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade e você não mais será contatado (a) pelo mesmo. Caso aceite, poderá deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Sr (a) não mais será contatado (a) pelo pesquisador.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr. (A) pode contatar o pesquisador João Paulo Rolin Lievore, no celular (27) 99987-4198 ou telefone fixo da escola (27) 3120-5171, ou e-mails do pesquisador (joapaulolievore@gmail.com) e da escola (escolahf@hotmail.com) localizada no endereço, Rua Nossa Senhora Aparecida, 214, Bairro São Silvano, Colatina, ES, CEP: 29.703-270. O (A) Sr (A) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: (cepceunes@gmail.com) ou (comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br), endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

Declaro que fui informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito a participação do (a) menor pelo (a) qual sou responsável e compreendo que posso retirar meu consentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade. Também declaro ter recebido via email ou *WhatsApp* uma via deste Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo pesquisador principal e rubricada em todas as páginas.

Colatina/ES, _____ de _____ de 2021.

ASSINATURA DO PROFESSOR PARTICIPANTE

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “O uso de Tl’s e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia”, eu João Paulo Rolin Lievore, declaro ter cumprido as exigências do da Resolução CNS 510/2016, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Colatina/ES _____ de _____ de 2021.



PESQUISADOR RESPONSÁVEL

APÊNDICE 2



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O (a) menor _____ pelo (a) qual o (a) senhor (a) é responsável está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "O uso de TÍ's e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia", sob a responsabilidade de João Paulo Rolin Lievore, aluno do programa de Pós Graduação Profbio, modalidade Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES.

Justificativa:

Apesar do aumento na oferta de recursos tecnológicos disponíveis e fazendo parte da realidade atual de muitos estudantes e da escola, muitas vezes estes não estão totalmente integrados às práticas pedagógicas dos professores, nem nos processos de aprendizagem dos estudantes, necessitando assim de uma convergência entre ambos. Com essa nova realidade e a complexidade, a presente pesquisa pretende desenvolver uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo, uma tecnologia moderna, utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre vírus.

Objetivo da Pesquisa:

A presente pesquisa pretende elaborar uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre os vírus.

Procedimentos para obtenção dos dados:

A investigação será dividida em seis etapas de acordo com as técnicas metodológicas escolhidas.

1ª – Será realizado um questionário online no Google Forms com perguntas abertas e fechadas aplicado a professores de Biologia, com o objetivo de identificar os principais recursos tecnológicos que os mesmos utilizam nas suas aulas e se o uso de aplicativos seria adotado como uma metodologia para auxiliá-lo.

2ª – Nesta segunda etapa será realizado um questionário online no Google

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



Forms aplicado aos alunos participantes, com perguntas fechadas relativas aos recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa para estudos e também relacionadas aos conhecimentos prévios sobre vírus.

3ª – Nesta etapa será proposto aos discentes que pesquisem diferentes aplicativos gratuitos disponíveis em celulares e smartphones sobre o conteúdo de Biologia (preferencialmente vírus) para que, em grupo, possam ser manuseados com o objetivo de analisar e diagnosticar soluções ligadas ao uso desse recurso.

4ª – Na quarta etapa será realizada com os discentes uma roda de conversa gravada utilizando a plataforma do Google Meet e posteriormente transcrita e guardada por um período de 5 anos com o objetivo de identificar algumas fragilidades apresentadas pelos aplicativos manipulados e sugestões propostas.

5ª – Será pesquisada plataformas gratuitas que, possibilite a criação de um aplicativo que permita a utilização em diferentes equipamentos (celulares, smartphones e computadores). Após sua finalização, o mesmo será divulgado para os alunos através de email e WhatsApp para manipulação pelos discentes.

6ª – Por fim, será aplicado novamente o questionário sobre os vírus para os discentes as quais serão atribuídas notas para comparação estatística do resultado.

Riscos e Desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver o desenvolvimento de práticas educativas de formas diversas incluindo o diálogo, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ensino e aprendizado e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Ressaltando que não há obrigatoriedade em participar e se alguém se sentir constrangido, ou desconfortado poderá retirar ou interromper sua participação a qualquer momento, sem penalidades ou riscos.

Com relação ao ambiente virtual, o risco existente está relacionado ao acesso à internet que ocorre quando qualquer pessoa usa esse espaço, podendo ocorrer uma possível falha de segurança dos servidores da Google, ao qual poderia haver vazamento de informações pessoais, inclusive os usuários do sistema android, pois estes, para ter acesso total as funcionalidades dos seus smartphones, necessitam de ter uma conta Google. Para reduzir esses tipos de perigos, informo que dados como o IP dos participantes não serão acessados pelo pesquisador e o e-mail dos participantes será mantido em sigilo. Os dados obtidos na gravação da roda-de-conversa serão utilizados somente para análise dos dados, não havendo a exposição de som ou imagem do participante.



Os dados coletados pelo pesquisador responsável serão armazenados em um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem, evitando o vazamento dessas informações. Serão tomadas todas as medidas cabíveis que garantam a liberdade de participação, a integridade e preservação do anonimato. Se você aceitar a participação do (a) menor pelo (a) qual é responsável, clicará na opção “concordo”, caso não aceite, clicará na opção “não concordo” e a janela do questionário será encerrada. Além disso o termo de assentimento do estudante estará no início do formulário do questionário e da roda-de-conversa, então eles irão clicar no ícone “concordo” se estiverem de acordo ou “não concordo”, se não quiserem dar sequência à participação na pesquisa e o formulário encaminhará para uma página encerrando a sua participação.

Em caso de acontecimentos de desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa. Se necessário a assistência integral, sendo esta prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Além disso, ao aluno será permitido, ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para o mesmo, em qualquer momento tendo assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Benefícios:

Essa pesquisa visa aplicar uma sequência didática com caráter investigativo através da criação e uso de aplicativo, uma tecnologia moderna, apresentando estratégias que possam despertar o interesse do aluno, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sobre vírus, onde o estudante assuma atitudes típicas do fazer científico ao problematizar, levantar hipóteses, discutir, observar, argumentar, registrar suas ideias, explicar e relatar suas descobertas.

Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante ressaltar que os dados dos participantes da pesquisa, bem como da escola, serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação, nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. Uma cópia deste consentimento será arquivada pelo pesquisador responsável e outra será fornecida a você. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões das práticas educativas, relacionadas à necessidade de diversidade de estratégias de ensino, visando a melhoria do ensino de Biologia.

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento:

A participação do (a) menor pelo (a) qual o (a) senhor (a) é responsável é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador e ele não mais será contatado (a) pelo mesmo. Caso aceite, o participante menor poderá deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Sr. (a) não mais será contatado (a) pelo pesquisador.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr. (A) pode contatar o pesquisador João Paulo Rolin Lievore, no celular (27) 99987-4198 ou telefone fixo da escola (27) 3120-5171, ou e-mails do pesquisador (joaopaulolievore@gmail.com) e da escola (escolahf@hotmail.com) localizada no endereço, Rua Nossa Senhora Aparecida, 214, Bairro São Silvano, Colatina, ES, CEP: 29.703-270. O (A) Sr. (A) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: (cepceunes@gmail.com) ou (comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br), endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

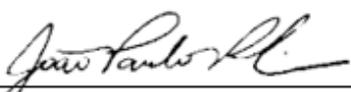
Declaro que fui informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito a participação do (a) menor pelo (a) qual sou responsável e compreendo que posso retirar meu consentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade. Também declaro ter recebido via email ou *WhatsApp* uma via deste Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo pesquisador principal e rubricada em todas as páginas.

Colatina/ES, _____ de _____ de 2022.

ASSINATURA DO PAI/OU MÃE/OU RESPONSÁVEL LEGAL

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “O uso de Tl’s e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia”, eu João Paulo Rolin Lievore, declaro ter cumprido as exigências do da Resolução CNS 510/2016, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Colatina/ES _____ de _____ de 2022.



PESQUISADOR RESPONSÁVEL

APÊNDICE 3



REGISTRO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você, _____, está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada “O uso de Tl’s e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia”, sob a responsabilidade de João Paulo Rolin Lievore, aluno do programa de Pós Graduação Profbio, modalidade Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES.

Justificativa:

Apesar do aumento na oferta de recursos tecnológicos disponíveis e fazendo parte da realidade atual de muitos estudantes e da escola, muitas vezes estes não estão totalmente integrados às práticas pedagógicas dos professores, nem nos processos de aprendizagem dos estudantes, necessitando assim de uma convergência entre ambos. Com essa nova realidade e a complexidade, a presente pesquisa pretende desenvolver uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo, uma tecnologia moderna, utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre vírus.

Objetivo da Pesquisa:

A presente pesquisa pretende elaborar uma sequência didática que envolva a construção de um aplicativo utilizando uma abordagem investigativa como instrumento de ensino e aprendizagem sobre os vírus.

Procedimentos para obtenção dos dados:

A investigação será dividida em seis etapas de acordo com as técnicas metodológicas escolhidas.

1ª – Será realizado um questionário online no Google Forms com perguntas abertas e fechadas aplicado a professores de Biologia, com o objetivo de identificar os principais recursos tecnológicos que os mesmos utilizam nas suas aulas e se o uso de aplicativos seria adotado como uma metodologia para auxiliá-lo.

2ª – Nesta segunda etapa será realizado um questionário online no Google Forms aplicado aos alunos participantes, com perguntas fechadas relativas aos

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



recursos tecnológicos e aplicativos utilizados como fonte de pesquisa para estudos e também relacionadas aos conhecimentos prévios sobre vírus.

3ª – Nesta etapa será proposto aos discentes que pesquisem diferentes aplicativos gratuitos disponíveis em celulares e smartphones sobre o conteúdo de Biologia (preferencialmente vírus) para que, em grupo, possam ser manuseados com o objetivo de analisar e diagnosticar soluções ligadas ao uso desse recurso.

4ª – Na quarta etapa será realizada com os discentes uma roda de conversa gravada utilizando a plataforma do Google Meet e posteriormente transcrita e guardada por um período de 5 anos com o objetivo de identificar algumas fragilidades apresentadas pelos aplicativos manipulados e sugestões propostas. A gravação da mesma será utilizada somente para análise dos dados, não havendo a exposição de som ou imagem do participante.

5ª – Será pesquisada plataformas gratuitas que, possibilite a criação de um aplicativo que permita a utilização em diferentes equipamentos (celulares, smartphones e computadores). Após sua finalização, o mesmo será divulgado para os alunos através de email e WhatsApp para manipulação pelos discentes.

6ª – Por fim, será aplicado novamente o questionário sobre os vírus para os discentes as quais serão atribuídas notas para comparação estatística do resultado.

Riscos e Desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver o desenvolvimento de práticas educativas de formas diversas incluindo o diálogo, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ensino e aprendizado e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Ressaltando que não há obrigatoriedade em participar e se alguém se sentir constrangido, ou desconfortado poderá retirar ou interromper sua participação a qualquer momento, sem penalidades ou riscos.

Com relação ao ambiente virtual, o risco existente está relacionado ao acesso à internet que ocorre quando qualquer pessoa usa esse espaço, podendo ocorrer uma possível falha de segurança dos servidores da Google, ao qual poderia haver vazamento de informações pessoais, inclusive os usuários do sistema android, pois estes, para ter acesso total as funcionalidades dos seus smartphones, necessitam de ter uma conta Google. Para reduzir esses tipos de perigos, informo que dados como o IP dos participantes não serão acessados pelo pesquisador e o e-mail dos participantes será mantido em sigilo. Os dados obtidos na gravação da roda-de-conversa serão utilizados somente para análise dos dados, não havendo a exposição de som ou imagem do participante.

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



Os dados coletados pelo pesquisador responsável serão armazenados em um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou nuvem, evitando o vazamento dessas informações. Serão tomadas todas as medidas cabíveis que garantam a liberdade de participação, a integridade e preservação do anonimato. Se você aceitar, clicará na opção "concordo" e o mesmo será encaminhado ao questionário. Caso não aceite participar, clicará na opção "não concordo" e a janela do questionário será encerrada.

Em caso de acontecimentos de desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa. Se necessário a assistência integral, sendo esta prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Além disso, ao aluno será permitido, ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para o mesmo, em qualquer momento tendo assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Benefícios:

Essa pesquisa visa aplicar uma sequência didática com caráter investigativo através da criação e uso de aplicativo, uma tecnologia moderna, apresentando estratégias que possam despertar o interesse do aluno, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sobre vírus, onde o estudante assumirá atitudes típicas do fazer científico ao problematizar, levantar hipóteses, discutir, observar, argumentar, registrar suas ideias, explicar e relatar suas descobertas.

Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante ressaltar que os dados dos participantes da pesquisa, bem como da escola, serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação, nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. Uma cópia deste registro será arquivada pelo pesquisador responsável e outra será fornecida a você. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões das práticas educativas, relacionadas à necessidade de diversidade de estratégias de ensino, visando a melhoria do ensino de Biologia.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Assentimento:

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29 932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador e não mais será contatado (a) pelo mesmo. Caso aceite, você poderá deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu assentimento, você não mais será contatado (a) pelo pesquisador.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, você pode contatar o pesquisador João Paulo Rolin Lievore, no celular (27) 99987-4198 ou telefone fixo da escola (27) 3120-5171, ou e-mails do pesquisador (joapaulolievore@gmail.com) e da escola (escolahf@hotmail.com) localizada no endereço, Rua Nossa Senhora Aparecida, 214, Bairro São Silvano, Colatina, ES, CEP: 29.703-270. O (A) Sr (A) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: (cepceunes@gmail.com) ou (comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br), endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Assentimento Livre e Esclarecido.



DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Declaro que fui informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar da pesquisa e compreendo que posso retirar meu assentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade. Também declaro ter recebido via email ou *WhatsApp* uma via deste Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo pesquisador principal e rubricada em todas as páginas.

Colatina/ES, _____ de _____ de 2022.

ASSINATURA DO (A) MENOR PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “O uso de Tl’s e mídias pelos estudantes e professores no processo de ensino e de aprendizagem em biologia”, eu João Paulo Rolin Lievore, declaro ter cumprido as exigências do da Resolução CNS 510/2016, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Colatina/ES _____ de _____ de 2022.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL

APÊNDICE 4**Questionário para professores de Biologia****1. Idade**

- 18-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- Acima de 60 anos

2. Gênero

- Masculino Feminino Prefiro não dizer Outro:

3. Grau de escolaridade

- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-graduação
- Mestrado completo
- Mestrado incompleto
- Doutorado
- Outro:

4. Turmas em que atuam (Ensino Médio)

- 1ª série
- 2ª série
- 3ª série
- EJA

5. Você utiliza diferentes recursos tecnológicos digitais regularmente em suas aulas?

Sim Raramente Não Outro:

6. Quais recursos tecnológicos digitais você utiliza em suas aulas?

TV e DVD

Data Show

Lousa Digital

Notebook

Laboratório de informática com computadores

Chromebooks

Celulares e smartphones

Tablet

Outro:

7. Para você, qual(is) aspecto(s) limitam o uso dos diferentes recursos tecnológicos?

Falta de infraestrutura – poucos equipamentos

Velocidade insuficiente da internet

Falta de formação adequada como cursos gerais de informática ou de tecnologias digitais em Educação

Insegurança quanto ao uso de algumas tecnologias

8. Você utiliza ou já utilizou algum aplicativo para auxiliar nas suas aulas?

Sim Não Sim, porém não me lembro do nome do aplicativo.

9. Se respondeu "sim" na questão anterior, qual o nome do mesmo?

10. Recomendaria o uso desse aplicativo para os professores que conhece por observar uma melhora na aprendizagem dos alunos?

Sim Não

11. Qual seu nível de interesse em utilizar aplicativos gratuitos em celulares e smartphones com viés investigativo em suas aulas de biologia?

Muito interessado Pouco interessado Não estou interessado

12. Que sugestão eu devo considerar no desenvolvimento de um aplicativo para fins educacionais?

APÊNDICE 5

Questionário para alunos participantes

(Sobre o uso dos recursos tecnológicos)

1. Atualmente, para qual(is) funcionalidade(s) você utiliza aplicativo?

- Alimentação (Pedir comida)
- Enviar e receber mensagens
- Editar e gravar fotos e vídeos
- Comprar produtos
- Realizar pagamentos
- Jogar
- Estudar
- Não utilizo
- Outro:

2. Você utiliza ou já utilizou algum aplicativo para auxiliar nos seus estudos?

- Sim, mas raramente.
- Sim, sempre busco alternativas de aplicativos para me ajudar nos estudos.
- Nunca utilizei.

3. Qual a principal dificuldade que você apresenta para o uso de aplicativo?

- Falta de recurso tecnológico (celular, smartphone, tablet, computador...)
- Tenho equipamento, porém não suporta essa funcionalidade
- Acesso limitado a internet
- Dificuldades na utilização desses recursos tecnológicos
- Outra:

4. Dentre os diferentes recursos tecnológicos apresentado, assinale aquele(s) que você utiliza em seus estudos:

- Rádio e televisão
- Jornais, revistas e demais publicações periódicas
- Livro didático
- Computador com acesso à internet (sites diversos)
- Celular com acesso à internet

() Outros: _____

5. Têm acesso as tecnologias na escola?

() Diariamente

() Várias vezes por semana

() Uma vez por semana

() Raramente

6. Têm acesso à internet pelo computador, celular ou smartphone em casa?

() Sim

() Não

() Sim, porém com acesso limitado

(Sobre os vírus)

1. Qual a primeira ideia que te vem à sua cabeça quando se fala em vírus?

() Vírus de computador

() Veneno

() Doença

() Problema de Saúde Pública

() Organismos microscópicos

2. Na sua opinião, os vírus são seres vivos?

() Sim

() Não

() Talvez

3. Caso tenha respondido que sim na questão anterior, acha que deveriam ser inseridos na juntamente a árvore dos seres vivos?

() Sim

() Não

4. Você sabe do que os vírus são constituídos?

() DNA e proteínas.

- Aminoácidos e água.
- Ácidos nucleicos e proteínas.
- Material genético, citoplasma e membrana plasmática.
- Não sei.

5. Como você definiria os vírus?

- Organismos vivos microscópicos.
- Parasitas intracelulares obrigatórios.
- Microrganismos com características comuns a seres vivos.
- Outro:

6. Você já ouviu falar ou leu alguma informação referente a existência de vírus gigantes (maiores que organismos vivos como bactérias)?

- Sim
- Não

7. Você já ouviu falar ou leu alguma informação referente a vírus que infectam outros tipos de vírus?

- Sim
- Não

8. Você já ouviu falar ou leu alguma informação referente a vírus que infectam outros tipos de vírus?

- Sim
- Não

9. Você confia que a ciência é uma das principais formas de vencermos os problemas causados pelos vírus como as doenças, a exemplo da COVID19?

- Sim
- Não

APÊNDICE 6
Sequencia Didática Investigativa

2022

**INVESTIGANDO
A VIROSFERA E
DIVULGANDO
CIÊNCIA**



**“NÃO BASTA VER
PARA CRER”**



João Paulo Rolin Lievore
Mestrando

Karina Schmidt Furieri
Orientadora



TODOS OS VÍRUS CAUSAM PROBLEMAS E DEVEMOS NOS PREOCUPAR?

Para motivar os estudantes é necessário sair do método de ensino tradicional e propor atividades com uma abordagem investigativa.

A sequência a seguir, deve ser realizada em 4 etapas distribuídas em 5 aulas de 50 min.

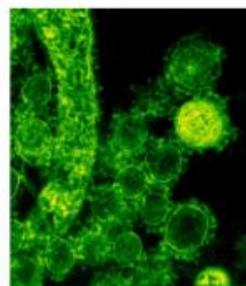
ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES (1 AULA/50MIN)

O professor, utilizando Datashow e notebook apresenta uma imagem e adaptação (ANEXO 01) da reportagem publicada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no dia 01 de março de 2018 (disponível em:

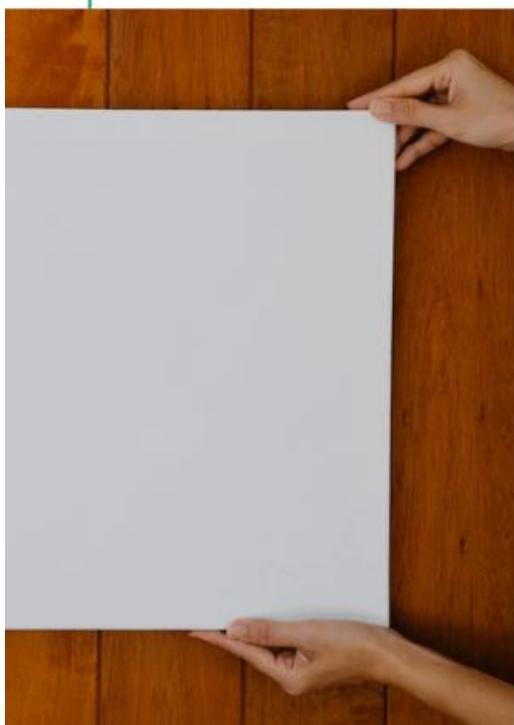
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32243250/virus-gigante-com-genetica-inedita-e-descoberto-no-pantanal>) com o título: "Vírus gigante com genética inédita é descoberto no Pantanal".



ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES



Após a leitura o professor inicia uma discussão e reflexão com a turma indagando aos alunos sobre o que mais os chamaram a atenção na reportagem, quem já tinha conhecimento desse fato e quais as "funções" eles acham que tem esses vírus nos ambientes onde foram encontrados.



Ao final dessa discussão os estudantes se organizam em grupos de 3 a 5 e o professor então lançará a questão geradora:

O que são vírus afinal?

ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

Os grupos serão orientados a registrar suas hipóteses em uma folha e o professor durante esse momento, pode fazer novos questionamentos como:

Como vivem?

Como se reproduzem?

Será que são seres vivos?

Já viu algum?

Como podemos ver um?

Será que os vírus são todos ruins?

Nesse momento, é importante que o(a) professor(a) observe as respostas dos grupos sem interferir deixando-os livres para se expressar e registrar seus conhecimentos.



ETAPA 2 – INVESTIGAÇÃO (2 AULAS/100 MIN)

1ª aula

O professor encaminhará os estudantes a um laboratório de informática na escola ou poderá utilizar outros recursos tecnológicos como Chromebook e smartphones com acesso à internet e orientá-los na realização das pesquisas sobre as hipóteses e os conhecimentos prévios levantados na aula anterior.

- Ao final dessa aula os estudantes receberão um link de um aplicativo, elaborado pelo professor, para que realizem a manipulação com informações importantes sobre os vírus. Caso muitos estudantes tenham dificuldade de acesso à internet o professor poderá agendar um horário no laboratório da escola para que possam realizar o mesmo.



ETAPA 2 – INVESTIGAÇÃO (2 AULAS/100 MIN)

2ª aula

No início dessa aula, o professor realiza uma roda de conversa com os estudantes para dialogar sobre o que os grupos encontraram referente aos vírus e expor suas respostas, mostrando se houve ou não mudança de opinião com relação as primeiras hipóteses formuladas no início da atividade e para que, de forma colaborativa, cheguem a uma concordância sobre as mesmas embasadas agora com os argumentos científicos apreendidos.

Após a roda de conversa, o professor orienta para que os grupos escolham, dentre os temas abordados sucintamente no aplicativo,

Os grupos pesquisarão e serão orientados a produzir um relatório científico para a divulgação dos resultados através de um mapa conceitual, infográfico, apresentação de slides, vídeo curto ou outro recurso que tiverem maior habilidade de manipulação. É importante que os grupos se organizem para não realizar essa tarefa com os mesmos temas.

TEMAS

- **Vírus gigantes;**
- **Relações simbióticas envolvendo vírus;**
- **Vírus no controle de processos biológicos dos oceanos;**
- **Vírus que infectam outros vírus;**
- **Viroma Humano - vírus que vivem no corpo humano;**
- **Vírus utilizados no controle biológico;**
- **Entidades biológicas mais abundantes do planeta.**





ETAPA 3 – SOCIALIZAÇÃO DOS RESULTADOS E CONSTRUÇÃO DA EXPLICAÇÃO (1 AULA/50 MIN)

Nessa etapa, utilizando notebook e Datashow, cada grupo deverá apresentar o material produzido e suas impressões referentes ao tema escolhido. O professor e os colegas contribuirão com comentários ou acréscimo de informações acerca da atividade desenvolvida e dos conhecimentos adquiridos, reelaborando e fortalecendo os principais conceitos aprendidos

O objetivo dessa etapa é contribuir para estruturação dos conhecimentos e instigá-los para próxima etapa.

ETAPA 4 – TOMADA DE CONSCIÊNCIA (1 AULA/50 MIN)

Inicialmente os estudantes serão convidados a reavaliar as hipóteses e conhecimentos prévios sobre os vírus que apresentaram no início da sequência e explicar sobre os resultados e conhecimentos adquiridos.

Buscando a divulgação dos resultados, sugere-se que cada grupo compartilhe o material produzido para toda a comunidade escolar e decidirão coletivamente por qual meio, post no Instagram, Facebook ou Whatsapp, o farão. O objetivo é ampliar os conhecimentos sobre os vírus e desvincular a visão dos mesmos de doenças e problemas.

OBS.: A avaliação deve ser contínua durante o desenvolvimento dessa sequência didática investigativa, considerando a participação e o envolvimento do estudante com seu grupo e individualmente.



ANEXO 1

Vírus gigante com genética inédita é descoberto no Pantanal

Ivan Bergier, pesquisador da Embrapa Pantanal, juntamente com o biólogo Jônatas Abrahão, professor do Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e outros colaboradores, publicaram na revista Nature Communications, no último dia 27 de fevereiro de 2018, a descoberta de dois novos vírus gigantes no Brasil. Os dois pertencem a um novo gênero batizado de Tupanvirus e têm uma complexidade genética jamais encontrada em qualquer outro vírus. Segundo os autores da pesquisa, esses vírus gigantes possuem o genoma muito sofisticado e poderão levar a uma revisão da classificação dos seres vivos.

O Coordenador do estudo, o biólogo Jônatas Abrahão - professor do Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), explica que os dois vírus foram encontrados em ambientes aquáticos extremos, em condições semelhantes às que deram origem às primeiras formas de vida na Terra, há bilhões de anos.

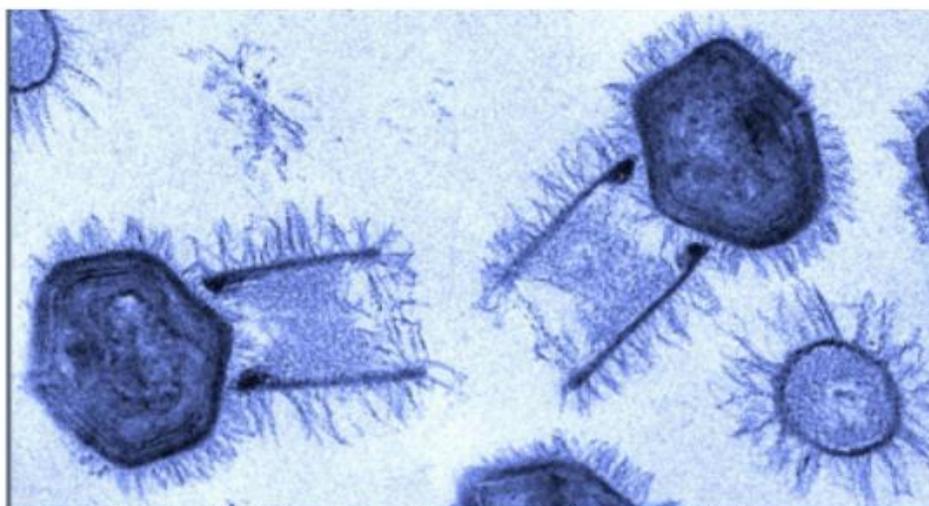
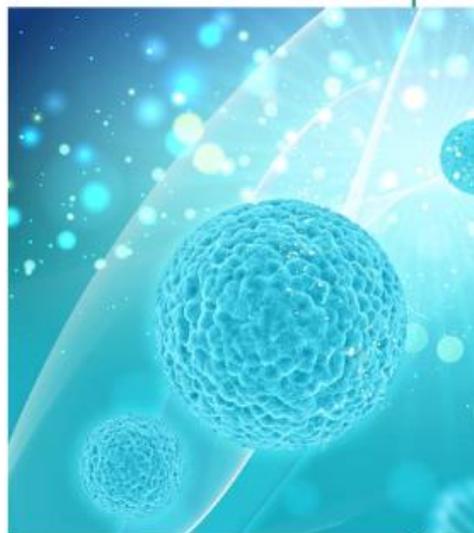


Foto 01: Jônatas Abrahão - Tupanvirus - Supervírus encontrado em salinas no Pantanal da Nhecolândia/MS.

Os cientistas sequenciaram os genomas completos dos dois Tupanvirus e encontraram um conjunto praticamente completo dos genes relacionados à produção de proteínas. "Com a descoberta desses supervirus, vimos que esses genes podem estar presentes nos genomas virais. Mas o Tupanvirus possui os genes necessários para incorporar todos os 20 tipos existentes de aminoácidos nas proteínas", explica Jonatas.

Para os pesquisadores os Tupanvirus podem ser considerados uma espécie de "elo perdido" na evolução das espécies.



Vídeo (opção): Pesquisadores da UFMG descobrem maior vírus já identificado no planeta.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=MOSofX7DnxQ>



Pesquisadores da UFMG descobrem maior vírus já identificado no planeta