

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

**ANÁLISE SOBRE O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES NO
ENSINO/APRENDIZAGEM DO TEMA VÍRUS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
COM USO DO APLICATIVO BIOVIRAL**

SÉRGIO DA SILVA MATOS

**JUIZ DE FORA
2022**

SÉRGIO DA SILVA MATOS

**ANÁLISE SOBRE O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES NO
ENSINO/APRENDIZAGEM DO TEMA VÍRUS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
COM USO DO APLICATIVO BIOVIRAL**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Aripuanã Sakurada
Aranha Watanabe

JUIZ DE FORA

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Matos, Sergio da Silva .

Análise sobre o engajamento dos estudantes no ensino/aprendizagem do tema vírus em uma sequência didática com uso do aplicativo Bioviral / Sergio da Silva Matos. -- 2022.
67 f.

Orientador: Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe

Coorientador: Guilherme Trópia

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2022.

1. Vírus. 2. Engajamento discente. 3. Aplicativo. I. Watanabe, Aripuanã Sakurada Aranha , orient. II. Trópia, Guilherme, coorient. III. Título.

Sérgio da Silva Matos

**Análise sobre o engajamento dos estudantes no ensino/aprendizagem do tema
vírus em uma sequência didática com uso do aplicativo Bioviral**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em 19 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Guilherme Trópia Barreto de Andrade - Coorientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. André Luiz da Silva Domingues

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Viviane Rodrigues Alves de Moraes

Universidade Federal de Uberlândia

Juiz de Fora, 28/08/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Tropia Barreto de Andrade, Professor(a)**, em 23/08/2022, às 14:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Aripuana Sakurada Aranha Watanabe, Professor(a)**, em 23/08/2022, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Viviane Rodrigues Alves de Moraes, Usuário Externo**, em 24/08/2022, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Luiz da Silva Domingues, Professor(a)**, em 25/08/2022, às 13:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ujf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0917283** e o código CRC **02D85A73**.

Dedico este trabalho a todos que
contribuem para com a educação.

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é a meu pai, pelo exemplo, pela abdicação, por ter acreditado no papel transformador da educação e por ter permitido que eu e meus irmãos estudássemos, dando apoio e incentivo. Agradeço a minha mãe pela proteção e pela atenção sempre que necessárias, fazendo-se presente em todos os momentos. Agradeço ao meu orientador, o professor Dr. Aripuanã, pelo suporte desde o início dessa etapa, paciente e atento às demandas que eram apresentadas, e por ter sido um grande companheiro. Agradeço ao meu coorientador, o professor Dr. Guilherme, por toda sustentação, direcionamento, escuta e orientação lúcida e atenta.

Um agradecimento muito especial à minha querida amiga Jaqueline, que me ajudou com a criação do aplicativo e conseguiu dar vida ao que, no início, era apenas ideia e vontade. À querida amiga pessoal e colega de trabalho, professora Ângela Paiva, grande companheira e exemplo de profissional, que foi uma base sem igual nesses oito anos de dedicação à Escola Estadual Raul Soares. A Gabriel, Élide, Karina e Fatinha, meu agradecimento pela amizade e apoio de sempre. À minha terapeuta Jaqueline, por sempre acreditar no meu potencial e pelos direcionamentos que culminaram com a conquista. A Larissa, pela amizade e acompanhamento da escrita desse texto tão importante.

Agradeço aos meus colegas Angela, Andreza, Heverton, Pandela, Amanda, Aline, Jesus, Wercules, Júlio, Érica, Rafael, Saulo, Thaís e Gabriela pela companhia nessa etapa. Karla foi uma amiga que ganhei no mestrado: pessoa focada, alegre, inteligente, amiga de todos os momentos, guerreira e uma grande incentivadora – vou guardar nossas conversas e interações com muito afeto em meu coração. Aos meus estudantes, que me desafiam a cada aula a ser um profissional melhor e mais humano. Os muito engajados reforçam a necessidade do estudo na preparação das aulas, os não muito lembram que a vida também demanda leveza e tranquilidade. A vocês, meu agradecimento maior, pois a riqueza mora na diversidade.

Agradeço a todos os professores pela dedicação e incentivo. À nossa coordenadora, professora Dra. Luciana, sempre ligada à turma, prestativa nos momentos de ansiedade e angústia. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA
PROFBIO

Mestrando: Sérgio da Silva Matos

Título do TCM: Análise sobre o engajamento dos estudantes no ensino/aprendizagem do tema vírus em uma sequência didática com uso do aplicativo *Bioviral*.

Data da defesa: 19/08/2022

A passagem pelo PROFBIO nesses dois últimos anos foi muito importante para minha vida pessoal e principalmente profissional. Após 8 anos de dedicação a escola pública me encontrei desmotivado e frustrado. Quando iniciei o trabalho como professor em 2013 acreditava que poderia romper com o modelo tradicional no qual fui formado, no entanto me acomodei nele. Neste período cursando o mestrado tive contato com metodologias que não eram novas no contexto educacional, mas que nunca havia tido contado. Isso foi enriquecedor. Meus colegas de turma, muitos com trajetórias parecidas me deram incentivo, mesmo às dificuldades desempenham atividades com metodologias que dão vida às suas salas de aula.

A minha turma viveu na pele a pandemia do novo coronavírus, tivemos apenas o primeiro encontro em regime presencial, todo nosso curso foi a distância, das atividades de aplicação em sala de aula a estudos de grupo. Foi um período de muito aprendizado. Entramos em contato com muitas ferramentas *online* para o contexto educacional. Pude publicar dois resumos de artigo e somar com a bibliografia que servirá de molde e referência para meus colegas de sala de aula e

aos que vão dar continuidade a esse programa tão de mestrado, isso me deixa muito satisfeito. Além disso, a pesquisa que fiz para construir esse TCM vem com essa finalidade.

Saio dessa etapa mais maduro, responsável e sobretudo mais preparado profissionalmente, para aplicar nas salas de aula da escola pública o que aprendi, é uma experiência muito rica, um investimento muito bem vindo à educação brasileira.

“É preciso sair da ilha para ver a ilha. Não nos vemos se não saímos de nós.”

(O conto da Ilha Desconhecida - 1997 - José Saramago)

RESUMO

Esta pesquisa pretendeu investigar o engajamento discente no desenvolvimento de uma sequência didática com o tema vírus, utilizando o aplicativo *Bioviral*. O referencial teórico foi construído a partir de estudos sobre a abordagem do tema vírus no ensino, uso de aplicativos e engajamento estudantil. Os dados foram gerados por estudantes e pelo professor de uma turma do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Raul Soares de Ubá - MG, por questionário, mensagens trocadas entre alunos e por anotações feitas em caderno de bordo. O desenvolvimento da sequência contou com três momentos: o primeiro de aula expositiva, o segundo com pesquisa pelos estudantes e o último com apresentação de grupos. A pesquisa investigou o envolvimento dos estudantes durante o desenvolvimento da sequência didática com o uso do *Bioviral* e, nesse contexto, foi observado se houve engajamento em nível comportamental, cognitivo e emocional, segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004). Os resultados indicam que, durante o desenvolvimento da atividade, percebeu-se três níveis de engajamento e que houve fatores que o favoreceram ou dificultaram-no. A proposição de que o trabalho fosse realizado em grupo foi positiva ao engajamento. A pesquisa obteve dados de que os aplicativos *Whatsapp* e *Bioviral* foram úteis na organização e no estudo dos estudantes, dando indícios de atuarem no engajamento; e as conclusões indicam que houve engajamento durante o desenvolvimento da sequência didática.

Palavras-chave: Vírus; Engajamento discente; Aplicativo.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo investigar la participación de los estudiantes en el desarrollo de una secuencia didáctica con el tema del virus, utilizando la aplicación Bioviral. El marco teórico se construyó a partir de estudios sobre el abordaje del tema virus en la enseñanza, uso de aplicaciones y participación de los estudiantes. Los datos fueron generados por estudiantes y el profesor de una clase de segundo año de secundaria en la Escola Estadual Raul Soares de Ubá-MG, a través de un cuestionario, mensajes intercambiados entre estudiantes y notas hechas en un cuaderno de bitácora. El desarrollo de la secuencia tuvo tres momentos: el primero con una clase expositiva, el segundo con investigación y el último con presentaciones grupales. La investigación investigó el involucramiento de los estudiantes durante el desarrollo de la secuencia didáctica con el uso de Bioviral y en ese contexto observó si había compromiso a nivel conductual, cognitivo y emocional, según Fredricks, Blumenfeld y Paris (2004). Los resultados indican que durante el desarrollo de la actividad se notaron tres niveles de engagement y que hubo factores que lo favorecieron o lo dificultaron. La propuesta de que el trabajo sea realizado en grupo actuó positivamente para el engagement. La investigación obtuvo datos de que la aplicación whatsapp y Bioviral fueron útiles en la organización y estudio de los estudiantes, dando indicaciones de actuación en el compromiso y las conclusiones señalan contradicciones entre lo esperado en relación al uso de tecnologías por parte de los estudiantes.

Palabras llave: Virus; compromiso; Software de aplicación.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Captura da tela inicial do aplicativo e tela contida no botão “O que são vírus?”	35
Figura 2 - Tela com as viroses, tela contida no botão “notificações”	36
Figura 3 - Captura de tela da aula expositiva	38
Figura 4 - Captura de tela das conversas dos estudantes	43
Figura 5 - Captura de tela de mensagens trocadas entre os estudantes	45
Figura 6 - Captura de tela de mensagens trocadas entre os estudantes	46
Figura 7 - Imagens obtidas da <i>internet</i> utilizadas pelos estudantes	48
Figura 8 - Captura de tela de mensagens trocadas entre os estudantes	49
Figura 9 - Questionário respondido por um estudante	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro com os passos da sequência didática	37
Quadro 2 - Síntese do primeiro momento	41
Quadro 3 - Síntese do segundo momento	47
Quadro 4 - Síntese do último momento	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS/SIDA - Síndrome da imunodeficiência adquirida

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

COVID-19 - Corona Virus Disease do ano 2019 ou doença do coronavírus

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

HIV - Vírus da imunodeficiência humana

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONG - Organização não governamental

OPA - Organização Pan-Americana de Saúde

TIC - Tecnologias da informação e comunicação.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
2.	OBJETIVOS	21
2.1	OBJETIVO GERAL	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3.1	ENSINO DE VÍRUS	22
3.2	USO DE APLICATIVOS PARA O ENSINO	25
3.3	ENGAJAMENTO ESCOLAR	27
4.	METODOLOGIA	32
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E DOS PARTICIPANTES	32
4.2	INSTRUMENTOS	33
4.3	PROCEDIMENTOS	33
4.4	DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO E DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	34
4.5	ANÁLISE DOS DADOS	38
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	ANÁLISES DO CADERNO DE BORDO, AULA GRAVADA E QUESTIONÁRIOS	40
5.2	PRIMEIRO MOMENTO	40
5.3	SEGUNDO MOMENTO	42
5.4	TERCEIRO MOMENTO	47
5.5	DADOS DO QUESTIONÁRIO	51
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Questionário	62
	APÊNDICE B - O produto	63
	ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética	6

1 INTRODUÇÃO

Minha história com as ciências biológicas inicia-se na infância. Nasci em uma família que vivia na zona rural e dependia da terra para a sobrevivência. Cresci observando a metamorfose de anfíbios, a nidificação de aves, a floração das plantas e a produção de frutos e sementes. Meu primeiro animal de estimação foi um tatu, que encontrei perdido quando eu tinha apenas oito anos. Os anos iniciais do meu ensino fundamental foram todos cursados na escola da comunidade onde vivíamos. Íamos, todos os dias, caminhando até ela.

Nesse período do ensino fundamental, foram desenvolvidas muitas atividades que tiveram papel marcante na formação da pessoa que me tornei. Dentre os projetos a que tivemos acesso na época, posso citar um de educação ambiental que era oferecido por uma organização não governamental que trabalha com reflorestamento e, também, um que minha escola participou com trabalhos de reciclagem de materiais. Neste último, a escola se tornou finalista e conquistou o primeiro computador, ao qual alunos e professores tinham acesso. Foi aí que meu interesse por entender a vida e as tecnologias começou.

Cursei graduação em Ciências Biológicas e aprendi um pouco mais em relação aos seres vivos. Na graduação em licenciatura plena, além de conceitos específicos da biologia, tive noção de detalhes da prática docente – seja procedimental, seja teórica. A professora responsável por introduzir didática e ensino sempre reforçava a importância do uso de recursos digitais para deixar as aulas mais atrativas. Ao término da graduação, fui chamado para trabalhar no colégio Santa Marcelina.

No colégio, trabalhava como recepcionista e também acompanhava as professoras de química e ciências na preparação das aulas de laboratório, também com apresentação de conteúdos em mídias digitais, e observava como os estudantes ficavam motivados e engajados em saber que a aula aconteceria em um formato que fugia do tradicional.

Após o término da graduação, trabalhei como professor de educação ambiental em uma ONG e também como balconista de farmácia. Fiquei nesses dois empregos entre 2011 e 2012, quando o estado de Minas Gerais ofereceu um edital de concurso público para provimento de vagas para professor e vi ali a oportunidade de conseguir trabalho como professor. Prestei o concurso e fui classificado para ser

professor das disciplinas Ciências e Biologia.

No desenvolvimento de assuntos da microbiologia junto aos meus alunos da educação básica, deparo-me com certos desafios. Acredito que, por se tratar de estudar organismos muito pequenos e invisíveis até ao microscópio óptico, os estudantes apresentem dificuldade de assimilar conceitos (OLIVEIRA; MORBECK, 2019). Enquanto professor, devo selecionar a melhor estratégia para ultrapassar esse obstáculo. Para tentar suprir esta carência e despertar o interesse dos meus alunos, deixando-os mais engajados nas aulas, procuro utilizar recursos digitais: eles possibilitam maior reflexão e abstração, que facilitam o entendimento de conceitos-chave – como antígeno, anticorpo e até mesmo o que é vírus. Vejo que oferecer o conteúdo em fontes digitais – como apresentações de *slides*, filmes ou aplicativos – deixa os estudantes mais envolvidos e receptivos ao conteúdo.

Desde 2013, aprendi muito nas salas de aula que assumi. O trabalho de professor é muito desafiador e demanda muitos esforços, sejam relacionados ao conhecimento do conteúdo, à postura e à consciência de classe. Apresentar o conteúdo em sala de aula e ver os estudantes envolvidos é muito prazeroso. Percebo, por meio das avaliações que aplico e das observações que faço em sala, que, quando os estudantes estão engajados, os resultados – notas ou conceitos – são melhores. Por isso, busco estimular esse envolvimento constantemente e, para isso, busco abordar o assunto de uma forma que seja de mais fácil entendimento para os alunos, valorizando-os e, se possível, usando meios digitais para deixar o processo mais dinâmico.

Em 2019, houve um edital para ingresso no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia e percebi essa oportunidade como um ponto de partida para me aperfeiçoar e para oferecer aos meus estudantes novas estratégias de ensino e aprendizagem.

A escolha de qual temática concentraria minhas energias para construção do trabalho de conclusão de mestrado foi complexa. Porém, com o apoio de colegas, direcionamentos internos e, tendo em vista que meu orientador é especialista em microbiologia, optei por adequar a minha pesquisa e desenvolvimento do produto dentro da temática “vírus”. Dialogando com uma colega do mestrado, resolvi trabalhar esses microrganismos à luz da epidemiologia. Nesses anos de sala de aula, observo que os estudantes se interessam bastante quando falo sobre as viroses e sobre outras doenças causadas por microrganismos.

Com base nessas observações, sugeri ao meu orientador a criação de um blog com informações das viroses mais comuns no mundo. Comecei a desenvolvê-lo e, em uma das conversas, foi sugerido que as informações fossem colocadas em um aplicativo. Tínhamos a ideia de que os estudantes achariam mais interessante ter as informações nesse meio digital. O aplicativo foi desenvolvido junto a uma programadora, usando as plataformas *Canva* (para criação de artes e telas do aplicativo), *MIT app inventor* (plataforma para desenvolver o aplicativo) e *Flaticon* (plataforma de onde foram extraídas figuras), todas gratuitas.

A virologia é uma das áreas mais promissoras da microbiologia. No contexto da pandemia da *corona virus disease*, COVID-19, a atenção a essa área foi redobrada por toda a população mundial: “Iniciada há algumas décadas, a virologia ainda passa por um intenso período de realizações e descobertas, constituindo-se como alvo de estudo e investimento” (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012, p. 80). Tendo em vista a atual pandemia de disseminação do novo coronavírus e outras doenças virais, colocar sobre essa área um olhar especial faz-se necessário. Para Assis, Batista e Cunha (2013), essa importância se justifica pois:

[...] podemos citar as doenças causadas por vírus que fazem parte do cenário mundial moderno. Nesse âmbito, destacam-se o vírus ebola que despertou grande preocupação na costa oeste africana, os níveis de prevalência da SIDA (Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida) e, considerando o Brasil, os vírus da família *Flaviviridae* (Dengue, Zika e Chikungunya), todos eles trazem, portanto, grande preocupação para a Saúde Pública (ASSIS; BATISTA; CUNHA, 2013, p. 81).

Neste trabalho, foram usados recursos digitais, como os aplicativos *Bioviral* e *Whatsapp*. Temos uma geração que já nasceu submersa nessas tecnologias e inseri-las no processo de ensino-aprendizagem pode ser mais produtivo e eficiente. Essas tecnologias, quando utilizadas com objetivos específicos e bem definidos, são capazes de auxiliar no ensino (JESUS; FREIRE; BARRETO, 2019).

A partir dos dados disponíveis na plataforma DATASUS (2021) do Ministério da Saúde brasileiro, verificou-se que a microrregião de Ubá, onde a escola estadual Raul Soares está localizada, apresenta surtos anuais de dengue (1522 casos notificados em 2020), zika vírus (1350 casos notificados em 2020), febre chikungunya (94 casos notificados em 2020) e hepatites virais (1757 casos notificados em 2018). A partir desses números, notamos a necessidade de trabalhar a temática a partir dos aspectos da doença e da prevenção.

Nesse sentido, este trabalho buscou investigar o engajamento dos estudantes

a partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática para o ensino do tema e avaliou qualitativamente os níveis de engajamento dos estudantes nesse processo. O desenvolvimento da sequência didática foi realizado com os alunos do segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual Raul Soares, situada na cidade de Ubá, em Minas Gerais. O produto a partir desta pesquisa é a sequência didática revisada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO-GERAL

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo geral desenvolver uma sequência didática com o uso do aplicativo *Bioviral* e avaliar o engajamento dos estudantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um aplicativo para celulares e *tablets* que trataria informações básicas de viroses e de prevenção a elas para o Ensino Médio;
- Observar e analisar os níveis de engajamento dos estudantes no desenvolvimento da sequência didática com o tema “vírus”;
- Elaborar questionário de autorrelato para coleta de dados de engajamento de estudantes;
- Avaliar formas de coleta de dados sobre engajamento discente.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ENSINO DO TEMA “VÍRUS”

O termo “vírus” é oriundo do Latim “*virus*” e significa “veneno”, pois se pensava que os efeitos patogênicos eram devido a subprodutos oriundos de bactérias isoladas por microfiltros. Os vírus são considerados como entidades biológicas acelulares e precisam de uma célula viva para sua multiplicação, por isso são chamados também de “parasitas intracelulares obrigatórios”. Entretanto, podem apresentar uma forma infectante, geralmente extracelular, chamada de “vírion” (STEPHENS; et al., 2009).

As características dos vírus os colocam, de certa maneira, no limite entre a matéria viva e a não viva. Sua observação foi possível graças aos avanços da microscopia eletrônica (ibidem). No entanto, a noção da sua existência já estava presente em trabalhos como os de Louis Pasteur, que, em 1886, apresentou à Academia de Ciências Francesa um tratamento para a raiva, doença causada pelo vírus da família *Rhabdoviridae* (ACERVO BIBLIOTECA NACIONAL, 2020).

No mundo, muitas vidas são perdidas para as viroses, e essas, em sua maioria, apresentam vacinas desenvolvidas e cuidados relacionados à prevenção. Para se ter uma estimativa, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (BOLETIM OPA, 2021), as hepatites B e C causam 1,1 milhão de mortes e 3 milhões de novas infecções por ano. Essas viroses apresentam formas de prevenção e, no caso da hepatite B, há uma vacina eficiente como imunizante (SES, 2022).

No ano de 2020, o mundo foi assolado pela pandemia da COVID-19, a virose causada pelo *SARS-CoV-2*, um vírus da família dos *Coronavírus*. No início da pandemia (entre dezembro 2019 e março 2020) e sem uma vacina eficiente, as alternativas de combate e prevenção foram o isolamento social, o uso de máscaras, a higienização das mãos e dos objetos. Nesse período, o desafio de governos, corporações e cientistas foi o de sensibilizar toda população para as medidas preventivas. Muitas vidas foram perdidas devido à relutância em segui-las. Observando o comportamento da população frente a um período tão traumático, entende-se a necessidade de utilizar estratégias com as quais os estudantes visualizem a importância dos cuidados de prevenção – seja para a COVID-19, seja para outras viroses.

Os assuntos relacionados aos vírus fazem parte do cotidiano humano, dado que, desde crianças, aprendemos a ter cuidados de higiene pessoal, vacinais e preventivos. Muitos vírus e bactérias são transmitidos devido à falta desses. Nos anos finais do ensino fundamental é que os estudantes do ensino básico têm contato com informações relacionadas à estrutura viral, a doenças e a demais saberes sobre essas entidades biológicas.

Já no ensino médio, as informações que são discutidas em aulas de Biologia sobre vírus têm um maior aprofundamento. Os materiais didáticos adotados por professores e estudantes trazem consigo informações acerca da estrutura viral, da multiplicação, de hipóteses sobre a origem dos vírus e detalhes de seu caráter patogênico (CATANI, 2016). Tamanha é sua importância e, assim, conforme Gavinho e Silva (2016), “espera-se que os materiais didáticos e professores da educação básica, em especial os de Biologia, abordem o tema virologia de maneira mais expressiva.” (ibidem, p. 83).

O ensino do tema “vírus” nas aulas de Biologia é de extrema importância, tendo em vista as múltiplas infecções que esses agentes causam. A adolescência, período em que a maioria dos jovens cursam o ensino médio, é bastante sensível, haja vista o início da vida reprodutiva e da prática sexual (MINAS GERAIS, p. 192, 2021). Levar aos estudantes informações confiáveis e práticas de ensino que culminem no aprendizado e desenvolvimento de habilidades cognitivas sobre vírus e suas infecções é o desafio proposto ao professor do Século XXI.

Acerca disso, Gavinho e Silva afirmam que:

Os conceitos acerca da virologia, que é uma disciplina de grande interesse para o desenvolvimento de pesquisas na área de Ciências Biológicas e da Saúde, devem ser bastante explorados pelos professores e livros didáticos para formar agentes transformadores de uma realidade (ibidem, p. 84).

Artigos publicados com a temática “ensino de vírus” são muitos. Para compor uma parte dessa fundamentação teórica, foram feitas buscas em revistas como *RenBio*, *Ciência e Educação*, *Ciência e Ensino*, *Alexandria PPGECT*, *Experiências em Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa de Educação em Ciências*, *Ensaio: Pesquisa e em Educação em Ciências* e na plataforma *Google Acadêmico*. Então, filtramos quatro publicações que apresentavam em seu título um direcionamento exclusivo a esse foco, a partir dos termos adotados para filtragem de artigos: “ensino de vírus”. A busca foi feita entre o dia 27 de dezembro de 2021 e 14 de janeiro de 2022.

Na sequência, há as reflexões dos trabalhos já apresentados sobre essa temática nas fontes pesquisadas.

Hermel, Richter e Martins (2018) concluíram que a temática “ensino de vírus” costuma estar associada às de doenças e epidemias. As mesmas autoras fizeram uma pesquisa para abordar as imagens que retratam esses organismos nos livros didáticos entre os anos de 1930 e 2004, fazendo a seguinte leitura:

[...] as imagens nos livros didáticos ao longo do tempo têm privilegiado os aspectos estruturais aos fisiológicos, além de atuarem estimulando a memorização à reflexão. E essa característica permanece nos livros atuais. Logo, é preciso que autores e editoras adequem os materiais didáticos para contemplarem os novos conhecimentos obtidos com as tecnologias mais recentes, atualizando os livros didáticos. (ibidem, p. 97)

Um trabalho desenvolvido por Karas, Hermel e Güllich (2018) investigou as modalidades didáticas utilizadas no Ensino de Virologia. Para isso, usaram 34 relatos de experiência publicados nos anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO SUL) e no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), entre os anos de 2010 e 2015. A partir dessa avaliação, houve uma predominância de aulas desenvolvidas a partir de modalidades didáticas que utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação, tendo como objetivo das aulas, em sua maioria, aprofundar conhecimentos, com conteúdo predominante direcionado à saúde humana (ibidem).

Alexandre, Coelho e Alves (2016) investigaram a visão dos alunos sobre conceitos de virologia. Segundo a pesquisa, os estudantes tendem a aceitar a utilização de recursos que auxiliam as aulas, facilitando o processo de aprendizagem. Os estudantes apresentaram noção do que é um vírus (75%). A maioria associou esses organismos a “doenças” (38%) e a “transmissão/contágio” (21%). A pesquisa ainda apontou a dificuldade dos estudantes de diferenciar infecções virais e bacterianas.

Silva (2018) fez uma investigação sobre “abordagem do tema vírus em uma escola pública de ensino médio em Fortaleza” e, a partir disso, observa que há predominância de aulas expositivas como modalidade didática e abordagem do tema com destaque às relações entre vírus e saúde humana.

Observar como o ensino sobre o tema é abordado nas salas de aulas é objeto de estudo de algumas pesquisas de autores como: Hermel, Richter e Martins (2018), Karas, Hermel e Güllich (2018), Alexandre, Coelho, Alves (2016) e Silva (2018).

Todos apresentaram estudos direcionados exclusivamente a essa temática. A partir dessas pesquisas, fez-se a leitura de que modalidades didáticas valorizam a relação entre vírus e saúde humana são comuns. Além disso, o uso de tecnologias da informação e comunicação e de livros didáticos é uma ferramenta auxiliar nesse processo de ensino. No desenvolvimento deste trabalho, apoderamo-nos dessas estratégias.

3.2 USO DE APLICATIVOS NO ENSINO

É evidente como a vida cotidiana atual é dependente das tecnologias da informação e comunicação e como usamos aplicativos para muitas atividades. Segundo o IBGE (2018), 8 em cada 10 brasileiros possuem celular pessoal. A cada 10 residências, 8 possuem acesso à internet e, para isso, 98,6% usam o celular. Entre os brasileiros com 10 anos ou mais de idade, o uso subiu de 74,7%, em 2018 para 78,3%, em 2019, segundo dados coletados no período de referência da pesquisa.

Os aplicativos para celulares e *tablets* fazem parte da vida da maioria dos estudantes brasileiros. Essas tecnologias são usadas como ferramentas para comunicação e entretenimento e, por isso, trazê-las para o ambiente de sala de aula pode ser mais uma estratégia para facilitar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem e a construção de conhecimentos. As novas tecnologias estão cada vez mais presentes na rotina das pessoas e principalmente da nova geração de alunos, mudando e transformando o cotidiano de todos (ROSA, 2016).

Segundo Jesus, Freire e Barreto (2019), a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) tornou-se um recurso útil no processo de ensino e aprendizagem, pois oferece a oportunidade do aluno aprender por meio de situações diferenciadas das tradicionais. Trabalhos como esse descrevem o uso de TIC como ferramenta para auxiliar no ensino e indicam que os estudantes ficam mais engajados quando o aprendizado ocorre por esse meio.

Nesse sentido, Silva *et al.* (2012) afirmam que “a utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional” (ibidem, p. 1). Ainda acerca do tema, Bacich e Moran (2018) apontam que:

A tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes

fundamentais de uma educação plena. Um aluno não conectado e sem domínio digital perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura (ibidem, p. 52).

No ensino de Biologia, a importância dos livros didáticos é indiscutível, uma vez que representam, em muitos casos, o único material de apoio disponível para professores e alunos. Nesse prisma, é importante que o professor e os alunos possam ter fontes de pesquisa e de apoio que vão além do livro didático. Logo, as fontes digitais são possíveis saídas para essa questão. Os autores também discutem que “é possível e conveniente priorizar a utilização de aplicativos e recursos gratuitos, on-line, colaborativos e sociais. Também há inúmeros materiais abertos disponíveis para todas as áreas de conhecimento e níveis de ensino.” (ibidem, p. 53).

Os mesmos autores trazem, ainda, que:

O acesso fácil (infraestrutura, banda larga, mobilidade) e as competências digitais são fundamentais para implementar propostas educacionais atuais, motivadoras e inovadoras. Escolas deficientes em integrar o digital no currículo são escolas incompletas, pois escamoteiam uma das dimensões básicas na qual os humanos vivem no século XXI, ou seja, conectados, em rede, navegando competentemente entre mundos antes separados (ibidem, p. 51).

Ou seja: criar condições para o desenvolvimento de uma boa prática pedagógica em sala poderá ser importante para o engajamento estudantil, o que exige autonomia e investimento dos órgãos, mas também preparo e apoio institucional e infraestrutura tecnológica. Unir tecnologias e sala de aula traz grandes possibilidades de contribuir de maneira positiva para um melhor processo de aprendizagem por parte dos estudantes. (CARDOSO, 2020).

Dito isto, Barich e Moran discorrem que:

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria (BARICH; MORAN, 2018, p. 52).

As TICs são ferramentas que facilitam o desenvolvimento de propostas pedagógicas: podem ser TV, projetor, aparelhos que leem mídias como computadores, celulares e aparelhos de DVD. Já os aplicativos são programas que

são “rodados” em sistemas operacionais contidos nos aparelhos celulares como *smartphones* ou computadores.

É importante acrescentar que utilizar um aplicativo como meio de ensino em sala de aula se relaciona a um conceito de aprendizagem denominado “aprendizagem personalizada”, trazido por Barich e Moran, que possibilita ir de encontro às necessidades e interesses dos alunos, contribuindo para desenvolver todo o seu potencial, motivando-os e engajando-os na construção significativa de conhecimento e no desenvolvimento de competências amplas. São três os princípios fundamentais que devem ser atendidos ao abordar uma aprendizagem personalizada: servir ao propósito moral, ao atender todos e cada um dos alunos em seu processo de aprendizagem; atingir larga escala com eficiência e eficácia; e gerar bons resultados educacionais tanto para o aluno como para a sociedade (ibidem).

Em pesquisa realizada entre setembro de 2016 e fevereiro de 2017, Hartmann *et al.* (2017) verificaram os aplicativos disponíveis para o ensino de Biologia, principalmente aqueles relacionados ao tema “biologia celular”. As autoras filtraram as aplicações disponíveis em língua portuguesa, gratuitas e que estavam relacionadas aos seus objetivos. Elas obtiveram 25 itens que se adequaram ao recorte.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística considera, a partir das pesquisas feitas em 2018, que a maioria dos brasileiros possui aparelho celular. Avaliando trabalhos, como os de Jesus, Freire e Barreto (2019), Silva *et al.* (2012), Barich e Moran (2018), nota-se que esses consideram as tecnologias da informação e comunicação como possíveis parceiras no desenvolvimento da prática pedagógica. Hartmann *et al.* (2017) pontuam que as aplicações para celulares são úteis para o aprendizado de temas relacionados à biologia. Usar essas ferramentas foi uma saída para o desenvolvimento da sequência didática proposta para esse trabalho e esperou-se, com a introdução do aplicativo e a TIC, que esses se aliassem ao engajamento dos estudantes.

3.3 ENGAJAMENTO ESCOLAR

Quando se consulta a literatura ligada ao ensino ou mesmo os dicionários, encontramos algumas formas para descrever o engajamento dos estudantes com as atividades escolares. Segundo o dicionário Aurélio, “engajamento” significa “ato ou

efeito de engajar, de participar colaborando com alguma coisa”. Segundo o *American Heritage Dictionary* (2020), engajamento, do inglês “*engagement*”, é “a ação de engajar ou o estado de estar engajado”, para esse dicionário esse termo é sinônimo de atribuição, compromisso e encontro. Já o *New Oxford American Dictionary* (2022) descreve “*engagement*” como “noivado ou envolvimento”.

Segundo Moraes e Taziri (2019), a motivação e o engajamento dos estudantes são fundamentais para a aprendizagem. Nas dinâmicas de ensino e aprendizagem, motivar e engajar estudantes é um desafio. Delinear o que são os níveis de engajamento é importante para apontá-los quando se manifestam. Para Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), os níveis de engajamento são:

O *engajamento comportamental* baseia-se na ideia de participação; inclui envolvimento em atividades acadêmicas e sociais ou extracurriculares atividades e é considerado crucial para alcançar resultados acadêmicos positivos e evitando a desistência. O *engajamento emocional* engloba aspectos positivos e negativos, ações criativas a professores, colegas de classe, acadêmicos e escola e presume-se que vinculam-se a uma instituição e influenciam a vontade de fazer o trabalho. Por fim, o *engajamento cognitivo* baseia-se na ideia de investimento; incorpora reflexão e vontade de exercer o esforço necessário para compreender ideias complexas e dominar habilidades difíceis. (ibidem, p. 60, tradução livre)

Tais níveis proporcionam um entendimento do engajamento na sala de aula e permitem que sua identificação ocorra com maior facilidade. Tomar, por exemplo, como perspectiva, o engajamento comportamental, infere que o aprendizado é resultado implícito da participação do aluno nas atividades desenvolvidas. Porém, deve-se considerar que os resultados podem ser questionáveis, já que estudantes não necessariamente são interessados nos processos e metas de aprendizagem que lhes correspondam, apesar de obterem sucesso nos conteúdos trabalhados (VITER, 2015).

Já na perspectiva do engajamento cognitivo, o que se analisa é o foco no conteúdo. Acredita-se que esse nível de engajamento se intensifica em atividades estimulantes, interativas e desafiadoras intelectualmente, o que oportuniza aos estudantes desenvolverem e exporem suas próprias ideias (ibidem).

Viter aponta, ainda, que existe engajamento emocional quando os estudantes apresentam atitudes e reações positivas em relação à instituição, aos professores, ao aprendizado e aos seus pares, sendo desafiador tentar medir componentes emocionais do engajamento na aprendizagem, considerando que estes dizem respeito a processos internalizados e pessoais.

Julio, Vaz e Fagundes (2011) se apoiam nas definições de níveis de engajamento propostas por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) para caracterizar o engajamento de estudantes enquanto desenvolvem uma atividade de investigação em sala de aula. Os autores ressaltam que:

Embora tenhamos tratado o engajamento como um construto multidimensional, foi possível identificar como cada dimensão do engajamento do grupo se manifestou ao longo da atividade. A dimensão emocional do engajamento foi um dos fatores preponderantes para que o grupo se sujeitasse a fugas inconscientes das tarefas de aprendizagem. A dimensão cognitiva favorecia o desenvolvimento cognitivo quando o grupo se organizava como um grupo de trabalho. A análise dos níveis consciente e inconsciente de organização do grupo nos permitiu analisar, também, as diferentes dimensões do engajamento do grupo ao longo da atividade (ibidem, p. 78).

Ainda discorrem que o papel do docente é fator fundamental para o desenvolvimento e engajamento dos estudantes, afirmando que a “consciência do professor quanto à dinâmica do engajamento dos alunos durante uma atividade é necessária para que ele julgue se cabe modificar a maneira com que a atividade se desenvolve” (ibidem, p. 64).

Nesse contexto, é necessário considerar que fazer uso de diversas estratégias metodológicas durante o planejamento das aulas é um dos fatores que direcionam o pensamento docente na reflexão acerca das metodologias utilizadas para contribuir com o engajamento discente e com as possibilidades de integração dessas propostas ao currículo (BARICH; MORAN, 2018). Um dos fatores que pode ser considerado para contribuir com o engajamento emocional é ampliar e manter relacionamentos mais abertos e colaborativos entre professor e aluno, garantindo e incentivando, principalmente, uma participação ativa e autônoma do estudante (VITER, 2015).

Moraes e Taziri (2019), ao aplicarem uma sequência didática, também fazem uso das definições de níveis de engajamento propostas por Fredricks, Blumenfeld e Paris. A partir desses níveis, avaliam a relação dos estudantes com a aplicação de atividades com viés investigativo. As observações da linguagem verbal e não verbal dos estudantes permitiram às pesquisadoras supor qual nível de engajamento o aluno está expressando. As autoras deixam isso claro ao afirmarem que:

O nível comportamental foi observado em todos alunos, porém a timidez fez com que só alguns tomassem a iniciativa de falar. O emocional foi observado de duas formas, alguns alunos já demonstravam cansaço enquanto outros ainda se mantinham interessados, denotando que ainda estavam engajados. Já, o nível cognitivo foi percebido em alguns alunos

que se mostravam dispostos a raciocinar e esforçados para entender e explicar a associação do fenômeno com o cotidiano (ibidem, p.87).

Espinosa (2021) lança observação sobre a teoria da autodeterminação proposta por Deci e Ryan (1985), que pode ser particularmente útil para a compreensão do engajamento proposto por Fredricks, Blumenfeld e Paris. Segundo ele, a Teoria da Autodeterminação, de Deci e Ryan, apresenta um dos principais modelos utilizados na literatura para explicar a motivação a partir de necessidades humanas básicas relacionadas ao contexto pessoal e social (ESPINOSA, 2021).

Para esse autor, o modelo de Deci e Ryan parte do pressuposto global de que todos os indivíduos possuem três necessidades psicológicas básicas que, quando satisfeitas, os motivam a agir: autonomia (percepção de possibilidade de escolha), competência (percepção de eficácia e de que possui as habilidades necessárias para atingir seus objetivos) e pertencimento/envolvimento (percepção de conexão com o grupo e de que é valorizado por ele). Se no desenvolvimento de qualquer atividade didática o aluno tem oportunidades de suprir essas necessidades, tenderá a engajar-se (ibidem).

Em levantamento na literatura, as autoras Fredricks e McColskey (2012) destacaram cinco técnicas que são utilizadas para a aferição de engajamento dos estudantes: questionário autodeclaratório, amostra por experiência, avaliação do professor, entrevista e observação.

Para as autoras, a partir do questionário autodeclaratório ou autorrelato, os alunos recebem questões que podem ser oferecidas por meio de um questionário e, a partir disso, refletem sobre vários aspectos do seu engajamento. Essa forma de obter informações é útil para avaliar o envolvimento emocional e cognitivo. É um meio prático e muito adotado em salas de aula e também de baixo custo. Contudo, o problema relacionado a essa forma de observar é que os estudantes podem não ser honestos em suas respostas, não refletindo um comportamento real (ibidem).

A amostra por experiência pode ser usada para coletar informações sobre variações no engajamento ao longo do tempo e de situações. No entanto, esta metodologia também tem algumas limitações. Os métodos de amostra por experiência demandam muito tempo de investimento para os entrevistados e o sucesso do método depende em grande parte da capacidade dos participantes e vontade de cumpri-lo. Além disso, engajamento é um construto multifacetado e pode não ser adequadamente capturado pelo pequeno número de itens incluídos em

estudos A avaliação ou classificação do engajamento pelo professor pode ser feita por meio de lista de observações ou também por anotações de atenção flutuante. Essa forma de coletar dados pode ser muito útil em estudo com crianças e com estudantes que, porventura, tenham dificuldade de responder a questionários. Um aspecto negativo da avaliação pelo professor é o fato de que os estudantes podem mascarar seu comportamento e emoção . É comum, nos estudos sobre o engajamento, o uso de entrevistas para mensurar o seu nível. As entrevistas podem ser estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas. Um ponto positivo das entrevistas é que elas podem fornecer informações detalhadas do que se aborda. Porém, elas também não são isentas de inabilidade e de preconceitos do entrevistador, o que pode impactar substancialmente a sua coleta.

Métodos observacionais tanto a nível de estudante quanto a nível de sala de aula também são usados para apontar o engajamento dos alunos. Como a forma de observação anterior, essa também goza das mesmas vantagens e desvantagens. A visão do observador pode ser relativa e se ele não é devidamente treinado, pode se confundir (ibidem, p. 7).

Observar a relação íntima entre estudantes e a estratégia didática, sob a ótica do engajamento, tem sido comum em alguns artigos que têm investigado o ensino de ciências, a exemplo de Júlio, Vaz e Fagundes (2011), Viter (2015) e Moraes e Taziri (2019). A partir disso, é possível avaliar qualitativamente e criticamente como as estratégias didáticas atuam sobre eles e como se sentem a partir das intervenções. Escolher a melhor forma de mensurar é substancial para que se tenha uma visão panorâmica dos níveis de engajamento.

Neste trabalho, serão usados os níveis de engajamento propostos por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) e, para identificá-los, utilizar-se-á ferramentas de coleta descritas por Fredricks e Mc Colskey (2012), como o questionário autodeclaratório, classificação do engajamento pelo professor e observação.

4 METODOLOGIA

Neste estudo, fez-se uso de uma abordagem qualitativa com intuito de observar os níveis de engajamento dos estudantes de uma turma de 2º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Ubá - MG, enquanto foi aplicada uma sequência didática com uso do aplicativo *Bioviral*, desenvolvido para o ensino do tema “vírus” nas aulas de Biologia. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF, sob número CAAE 45883421.9.0000.5147 (ANEXO A).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E DOS PARTICIPANTES

Participaram da pesquisa 14 alunos do 2º ano do ensino médio, da rede pública de ensino de Ubá - MG, matriculados na Escola Estadual Raul Soares. Os alunos foram selecionados de acordo com o interesse em colaborar com o estudo e o único quesito para sua aceitação foi que o aluno fosse frequente nas aulas de Biologia. Todos os envolvidos foram devidamente informados sobre o caráter científico da pesquisa.

Optou-se por realizar uma pesquisa descritiva, visando levantar dados que possibilitaram apontar os níveis de engajamento na realização da sequência didática. Os níveis de engajamento a serem observados foram *comportamental*, *emocional* e *cognitivo*, segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004). O engajamento em nível social proposto por Fredricks e Mc Colskey (2012) não será adotado por razões de recorte da pesquisa.

A pesquisa desenvolvida segue uma abordagem de caráter qualitativo, em que se pretende apontar os níveis de engajamento dos estudantes enquanto uma sequência didática é desenvolvida para tratar o conteúdo de vírus, com a utilização do aplicativo de celular *Bioviral*, desenvolvido para este fim.

Para fins de identificação dos estudantes nas falas transcritas, será usado “A” para indicar aluno e um numeral para diferenciá-los – exemplo: aluno 1 (A1). Essa identificação em “A1, A2....” será usada nos diálogos observados e nas mensagens do grupo de *Whatsapp*.

Os questionários aplicados e recolhidos não coletaram o nome dos estudantes participantes e isso garantiu o anonimato nessa fonte de coleta, observando questões éticas da pesquisa. Foram recolhidos 14 questionários, que

foram numerados ordinalmente do 1º ao 14º, sendo 7 respondidos completamente e 7 incompletamente. Para transcrever as respostas obtidas neles, indica-se “1º Q1” – 1º - primeiro questionário, Q1 - resposta da questão 1 – e um número para a questão respondida – isto é, “1º Q3”, por exemplo, equivale à resposta do primeiro questionário em relação à questão 3.

4.2 INSTRUMENTOS

Como instrumento de coleta de dados, foram reunidas informações de anotações feitas por meio de caderno de bordo utilizado ao longo do desenvolvimento da sequência didática, de um questionário (Apêndice A) e de mensagens de um grupo de *WhatsApp* que foi criado para os estudantes trocarem informações sobre a organização para apresentação presencial. As informações coletadas vieram das três ferramentas mencionadas. As informações anotadas no caderno de bordo foram coletadas à medida que o pesquisador inferiu que houve engajamento nas falas ou atitudes dos estudantes. As mensagens do grupo foram avaliadas quanto ao seu conteúdo relacionado aos níveis de engajamento e o questionário de autorrelato do aluno partiu no mesmo propósito ou seja se houve indícios de engajamento nas informações contidas nas respostas dos estudantes.

4.3 PROCEDIMENTOS

A sequência didática foi desenvolvida entre os dias 20 e 27 de outubro de 2021. As anotações no caderno de bordo foram feitas nesse período e o questionário foi aplicado e coletado no dia 27 de outubro de 2021. As informações do grupo de *Whatsapp* foram coletadas entre os dias 20 a 26 de outubro de 2021.

Aconteceram momentos presenciais e remotos em consequência do sistema de ensino híbrido, que foi comum na época de aplicação, decorrente da pandemia da COVID-19 (conforme Quadro 1).

Dois momentos foram previstos para a execução da atividade: o primeiro, virtual, e o segundo, presencial, na própria escola. Houve a necessidade de o primeiro momento ser virtual devido ao retorno híbrido adotado pela rede estadual, com a alternância entre uma semana de atividades presenciais na escola e outra virtualmente.

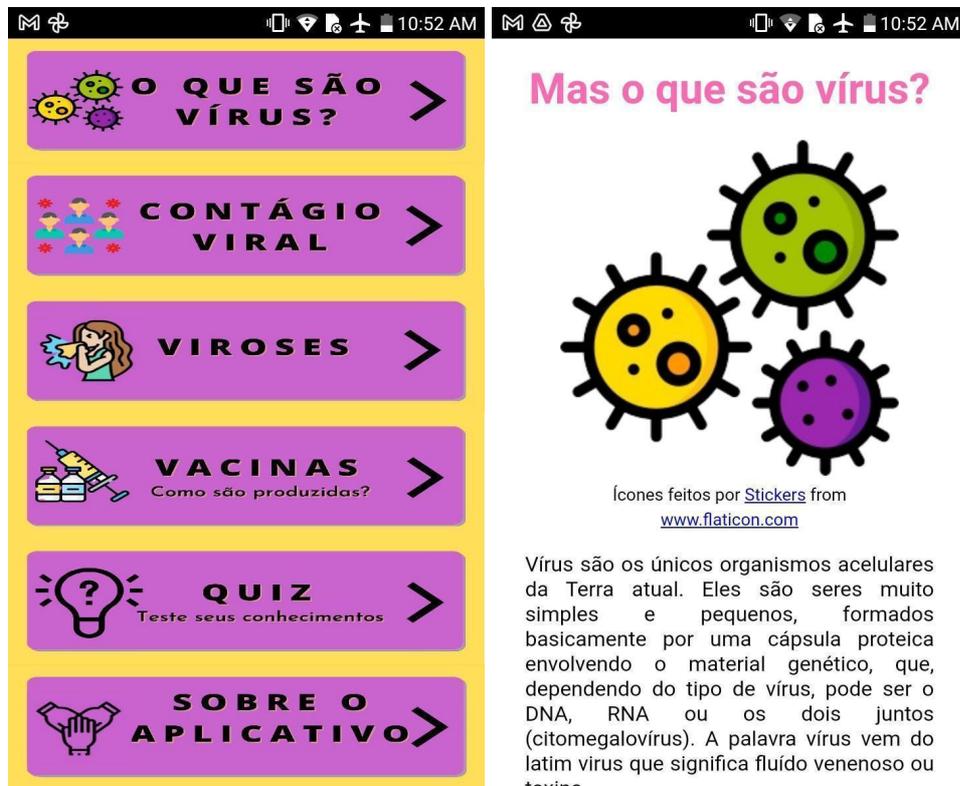
Quanto à presença no primeiro momento (virtual), participaram 6 estudantes; no segundo (presencial), 14.

4.4 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO E DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O aplicativo utilizado na sequência didática, denominado *Bioviral*, foi desenvolvido na plataforma gratuita *MIT App Inventor*, ambiente que utiliza programação baseada em blocos para criação de aplicativos funcionais para telefones com sistema operacional *Android*, *iPhones* e *tablets Android/iOS*. O projeto *MIT App Inventor* é liderado por uma pequena equipe de funcionários do *MIT CSAIL - Massachusetts Institute of Technology* e visa a democratização do desenvolvimento de *software* e o empoderamento intelectual e criativo dos estudantes.

O *Bioviral* teve sua arte criada na plataforma *Canva* e as imagens contidas em suas abas foram obtidas do site *Flaticom*, ambas ferramentas gratuitas para estudantes. Ao acessar o aplicativo, o aluno tem contato com a primeira tela (Figura 1), com seis opções de escolha. Ao selecionar as opções “O que são vírus?”, “Contágio Viral” ou “Vacinas” (Figura 1), o aluno acessa uma página criada em formato “.html” (linguagem de marcação de hipertexto), contendo textos, vídeos e *links* para navegação sobre o tema selecionado.

Figura 1 - Captura da tela inicial do aplicativo e tela contida no botão “O que são vírus?”



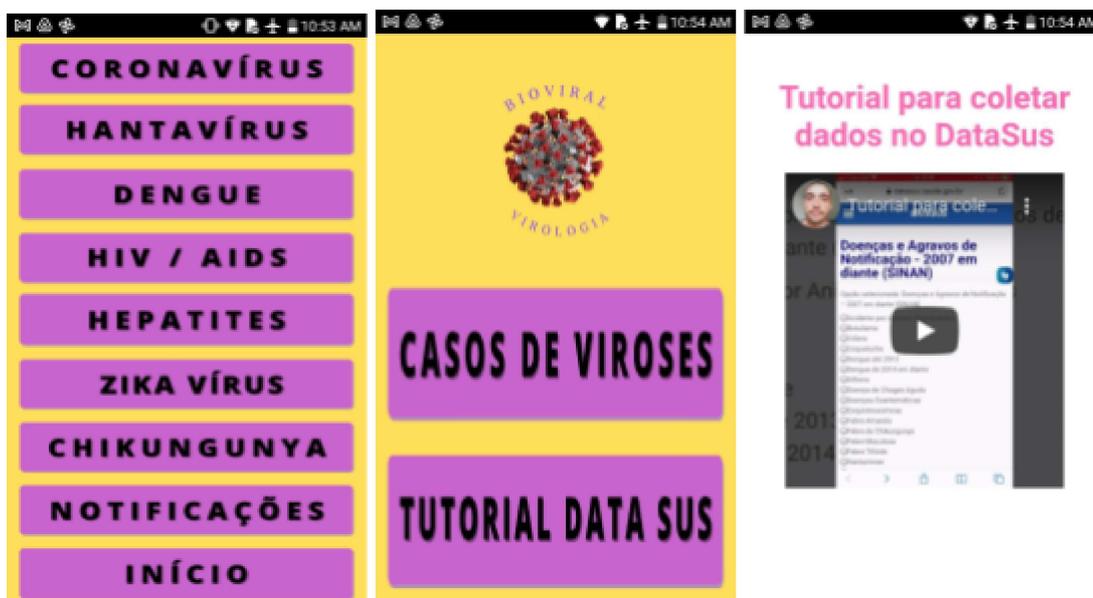
Fonte: O autor

Na opção “Virose”, foram catalogados sete tipos de doenças comuns na região: Coronavírus, Hantavírus, Dengue, HIV/Aids, Hepatites, Zika Vírus e Chikungunya (Figura 2), sendo que, ao selecionar uma delas, o aluno é direcionado para uma página, também em formato “.html”, contendo informações, vídeos e *links* úteis.

O aplicativo possui, ainda, informações sobre as viroses com mais notificações em Ubá - MG, utilizando como base de dados o DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Figura 2). Outra opção possível na primeira tela do *Bioviral* é um *quiz*, ou seja, um teste de conhecimentos com perguntas de múltipla escolha e de correção automática, separadas entre os temas “Vírus”, “Vacinas” e “Doenças”.

Em suma, o aplicativo *Bioviral* foi desenvolvido combinando plataformas gratuitas de desenvolvimento e *design*, linguagem de programação HTML, programação em bloco e vídeos educativos, com o intuito de propiciar ao aluno uma experiência lúdica e o aprendizado por meio da pesquisa.

Figura 2 - Tela com as viroses (esquerda), tela contida no botão “notificações” (meio) e tela contida no botão “tutorial datasus”(direita).



Fonte: O autor

No dia 06 de outubro de 2021, foi feito, presencialmente, o convite aos estudantes da turma para participação na pesquisa, na Escola Estadual Raul Soares. Nessa data, foram repassados aos estudantes os termos de assentimento e consentimento livre e esclarecidos para que os alunos pudessem se conscientizar acerca dos riscos e dos benefícios do projeto. Também foi solicitado que informassem aos responsáveis a respeito das etapas do trabalho, ressaltando que qualquer eventual dúvida poderia ser esclarecida pelo professor. O Quadro 1 apresenta o resumo dos passos da sequência didática.

Quadro 1 - Passos da sequência didática

Presencial	1º momento – Virtual	2º momento Virtual	3º momento Presencial
Data: 06/10/2021	Data: 20/10/2021	Período: 20/10/2021 a 26/10/2021	Data: 27/10/2021
Repassa aos estudantes termos éticos da pesquisa	Introdução aos vírus; Apresentar o aplicativo, onde alunos vão pesquisar as viroses; Propor que a turma forme grupos para fazerem pesquisas sobre uma virose.	Organização por meio do grupo. Pesquisa no aplicativo <i>Bioviral</i> .	Apresentação de resultados da pesquisa pelo grupo; Aplicação do questionário final.

Fonte: O autor.

Posteriormente, em 20 de outubro, foi iniciada a sequência didática, sendo oferecida para os alunos uma aula expositiva dialogada sobre os vírus. Essa aula aconteceu na plataforma *Google Meet* de forma síncrona e, nesse momento, solicitou-se a permissão dos presentes para a gravação do encontro.

Nessa oportunidade, em primeiro momento, como citado no quadro 1, foram expostas para os estudantes informações sobre a biologia dos vírus, a saber: definição desses organismos, formas de reprodução, contágio, doenças e demais informações. Além disso, explicou-se aos estudantes qual seria o trabalho que deveriam apresentar no segundo momento. Então, o aplicativo para celulares com sistema operacional *Android* foi repassado para todos os estudantes, que iriam usar como fonte de busca de informações sobre as viroses com mais casos na cidade de Ubá - MG.

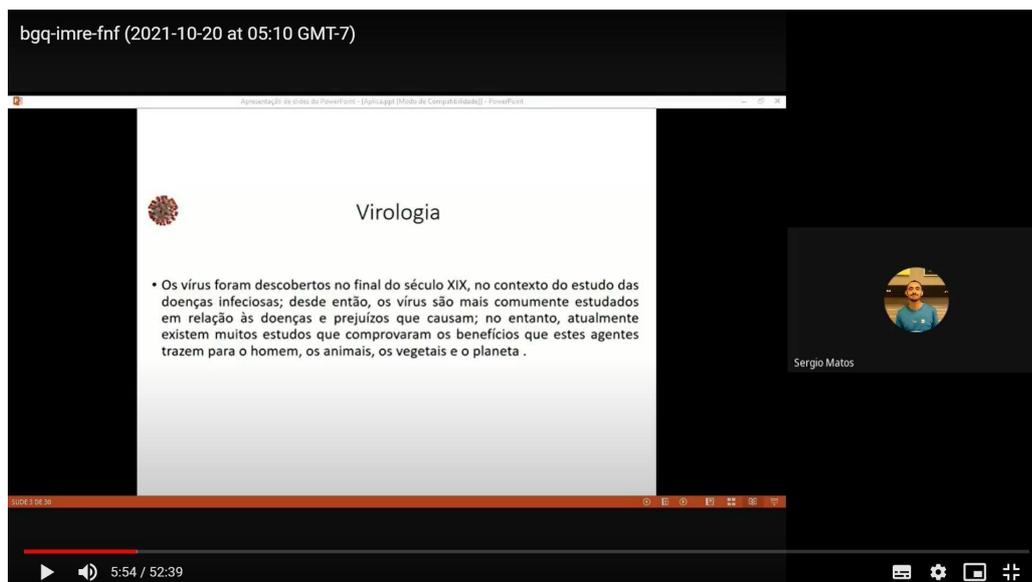
Muitos alunos apontaram que o aplicativo não iniciava em seus telefones e, dos seis alunos presentes no encontro virtual, apenas quatro conseguiram abri-lo. Devido às dificuldades, houve orientação para auxiliá-los no processo.

Os alunos receberam a informação de que no *Bioviral* havia um botão chamado “notificações” e, ao tocar nele, haveria um *link* que os redirecionava ao site do DATASUS, local onde coletariam dados das notificações de viroses com mais

casos na cidade. A partir deles, logo, deveriam escolher um assunto para o trabalho, formando um grupo de seis alunos para realizar a pesquisa e, no segundo momento, apresentar para a turma os dados epidemiológicos com número de casos do último ano de coleta.

A partir dos dados obtidos, os estudantes deveriam elaborar hipóteses para tentar explicar o porquê do número de casos e, mais além, teriam que indicar medidas de prevenção individual e coletiva para a virose pesquisada. Para essa pesquisa, poderiam utilizar nosso aplicativo, pois continha informações sobre viroses. Após as orientações, um novo encontro foi marcado para o dia 27 de outubro do mesmo ano.

Figura 3 - Captura de tela da aula expositiva.



Fonte: O autor.

Logo após a finalização da aula, os estudantes criaram um grupo de *WhatsApp* para que pudessem dialogar sobre a organização do trabalho a ser apresentado no dia 27 de outubro (quarta-feira seguinte).

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram coletados a partir de três momentos:

O primeiro momento aconteceu virtualmente e houve gravação das falas dos alunos e do professor. As observações desse momento foram feitas pelo professor,

anotando-as em caderno de bordo a partir da gravação.

O segundo momento foi o intervalo entre a aula expositiva e a apresentação dos grupos, que durou cerca de uma semana. Nesse período, os estudantes trocaram informações por meio de um grupo de *Whatsapp*, que foi criado com a finalidade de os estudantes organizarem a apresentação e também de escolherem a virose a ser objeto de estudo e apresentação no momento presencial. A partir das mensagens escritas e dos áudios trocados pelos estudantes, observou-se os níveis de engajamento.

No terceiro momento, os estudantes fizeram suas apresentações. O professor, no caderno de bordo, fez anotações sobre os níveis de engajamento observados. Ademais, foram coletadas informações por meio de um questionário semiestruturado, com perguntas sobre o aplicativo, sobre vírus e também sobre o que os estudantes pensavam acerca daquela abordagem adotada para a aprendizagem.

Os dados coletados por meio do questionário aplicado, do caderno de bordo e de mensagens do grupo de *Whatsapp* foram analisados de modo qualitativo para avaliar os níveis de engajamento, segundo critérios descritos por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) e por Viter (2015). Durante a análise dos dados, foram levadas em consideração as mensagens escritas e de áudios do grupo, a entonação dos sujeitos, assim como a postura dos estudantes durante as apresentações – como: ansiedade, apatia, empolgação (emocional), criticidade em relação a dados (cognitivo) e cumprimento de regras básicas de comportamento enquanto realizavam a apresentação (comportamental).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES DO CADERNO DE BORDO, AULA GRAVADA E MENSAGENS DO GRUPO *WHATSAPP*

Para a organização dos dados, escolheu-se analisar os níveis de engajamento comportamental, emocional e cognitivo, segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), que os sujeitos da pesquisa manifestaram a partir das ferramentas de observação utilizadas pelo professor. No caso desta pesquisa, as ferramentas foram: observação das mensagens trocadas entre os estudantes e aplicação de questionário de autorrelato do aluno. Segundo Fredricks e McColskey (2015), embora existam grandes volumes individuais de literatura sobre engajamento comportamental (tempo dedicado à tarefa), emocional (interesse e valor) e cognitivo (autorregulação e estratégias de aprendizado), o que torna o engajamento único é seu potencial como multidimensional ou como “metaconstruto”, que inclui essas três dimensões.

O engajamento comportamental, em termos de conduta, baseia-se na ideia de participação e envolvimento em atividades escolares curriculares e extracurriculares, conduta positiva, cumprimento de regras e adesão às normas estabelecidas. O engajamento em nível emocional é conceituado como identificação com a escola, com colegas e professores e valorização dos resultados, presumindo que esse nível, quando positivo, cria vínculos do aluno com a instituição e influencia na disposição para fazer trabalho. O investimento do aluno na aprendizagem é tido como engajamento em nível cognitivo. Isso inclui ser ponderado, estratégico e estar disposto a exercer o esforço necessário para compreensão de ideias complexas ou o domínio de habilidades difíceis (ibidem).

Objetivando melhor compreensão, os dados serão apresentados em blocos, seguindo os momentos de desenvolvimento da sequência didática. Esses momentos são previstos no quadro 1 do campo *4.4 desenvolvimento do aplicativo e da sequência didática*.

5.2 PRIMEIRO MOMENTO

O Quadro 3, apresentado a seguir, traz uma síntese dos níveis de

engajamento observados na aula expositiva. Seis alunos participaram desse momento, que ocorreu em sala de aula virtual, pela plataforma *Google meet*. Os alunos entraram na sala virtual no horário previamente estabelecido. Neste primeiro instante, os estudantes não se manifestaram com dúvidas ou informações, porém, após o término da atividade, se organizaram em um grupo de *Whatsapp*, conforme orientação repassada pelo professor. A partir dessas ações, supõe-se que houve engajamento em nível comportamental. Acerca disso, Moraes e Taziri (2019) indicam que, quando os estudantes demonstram respeito pelas normas estabelecidas, organizando-se em grupos, por exemplo, esse nível se faz presente.

Os estudantes mantiveram suas câmeras desligadas durante esse momento, por isso não foi possível observar com clareza o engajamento cognitivo e emocional, pois não se manifestaram nem foi possível visualizar seus rostos e possíveis expressões. No entanto, quando começaram a trocar as mensagens – transcritas na seção “segundo momento” –, é possível indicar que estavam atentos às orientações e informações que foram repassadas na aula expositiva. Relacionado a isso, Julio, Vaz e Fagundes (2011) sugerem que o papel do docente é fator fundamental para o desenvolvimento e engajamento dos estudantes, afirmando que a “consciência do professor” quanto à dinâmica do engajamento dos alunos durante uma atividade é necessária para que ele julgue se cabe alguma modificação ou intervenção na maneira como a atividade se desenvolve.

Quadro 2 - Síntese do primeiro momento - Virtual - Aula expositiva.

Momentos	Dimensões do engajamento observadas		Primeiro momento - Aula expositiva - Virtual
Exposição de informações e trabalho em grupo.	Níveis	Comportamental	Foi observado
		Emocional	Não foi observado com clareza.
		Cognitivo	Não foi observado com clareza.

Fonte: Autor.

5.3 SEGUNDO MOMENTO

Após o repasse, os estudantes entraram no grupo de *Whatsapp* e discutiram estratégias para o momento da apresentação, dialogaram sobre qual virose iriam escolher e fizeram isso apontando argumentos, vivências de seu cotidiano, além de proporem soluções e acatar ideias. Tal comportamento denotou envolvimento emocional, isto é, acredita-se que a atividade despertou interesse, uma reação afetiva do aluno (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004). No grupo, os estudantes definiram critérios para a escolha da virose que pesquisariam, criaram estratégias para a apresentação de grupos e trocaram imagens e informações sobre as hepatites virais. A partir dessas ações, indica-se a presença do engajamento em nível comportamental e, sobre esse nível, os autores (ibidem) indicam que é baseado na ideia de participação e inclui envolvimento em atividades acadêmicas, sociais ou extracurriculares.

A partir das observações de conversas desse grupo, foi possível indicar o engajamento em nível cognitivo, emocional e comportamental. A seguir, apresentam-se falas transcritas a partir dos áudios e mensagens (Figura 4), possibilitando supor os níveis de engajamento.

Os alunos interagiram uns com os outros, discutiram sobre a pesquisa a ser feita e pensaram na maneira de expor as informações para os colegas. Apesar de o município apresentar muitos casos de dengue, optaram por pesquisar sobre hepatites – virose sobre a qual relataram ter menos conhecimento. Isso pode ser observado no diálogo entre os alunos (A3, A4, A5, A6), que segue:

Figura 4: Captura de tela das mensagens dos estudantes



Fonte: O autor.

A6 - Temos que escolher uma doença pra falar né... Qual vocês acham mais fácil pra apresentar?

A5 - Hepatitis

A5 - (Áudio transcrito na íntegra) Ô gente, qual vírus vocês acham melhor pra gente estar pesquisando sobre, falando sobre?

A3 - Vamos falar da dengue já que tem tanto caso aqui!

A5 - É uma boa também!

A6 - É isso que eu ia falar .. a dengue eu acho que é melhor.

A6 - Além de todo mundo conhecer essa doença é mais fácil de explicar.

A5- Verdade

A4 - (Áudio transcrito na íntegra) O que eu penso sobre isso, mano, é que é assim... Hepatitis é um pouco melhor porque nem todo mundo sabe o que é uma hepatitis, tá ligado? Mas a dengue também é uma boa opção. Eu não acho que a dengue seja tão fácil, até porque existe tipos de dengue e a gente teria que especializar [sic] cada uma, mas a hepatitis para mim seria uma opção melhor, tanto que geraria mais interesse nas pessoas em querer saber.

A4 - (Áudio transcrito na íntegra) Até porque a dengue é mais comum que a hepatitis, então, pra mim, seria mais interessante a gente abordar uma hepatitis que a dengue em si, tá ligado? Entendeu? Mas a gente vai entrar em consenso aí e ver o que é melhor, entendeu?

A5 - (Áudio transcrito na íntegra) Então hepatitis para mim seria uma boa por conta disso que você falou, porque a dengue normalmente todo mundo já ouviu falar, conhece e tal, mas hepatitis nem todo mundo sabe o que é, que nem você falou, e seria um assunto legal pra abordar se a galera concordar em fazer de hepatitis?

A3 - Hepatitis também são várias! Vamos escolher um tipo ou falar de todas?

A4 - (Áudio transcrito na íntegra) Exatamente, porque tem a hepatitis A, B entre outras, mas é aquele bagulho que eu tentei falar, que seria mais interessante a gente abordar um tema que as pessoas têm menos conhecimento que um que as pessoas tenham um certo conhecimento, ninguém sabe ao profundo o que é a dengue a pessoa comum na rua não

sabe quais os tipos de dengue e coisas mais técnicas sobre a dengue, mas sabe o conceito de dengue que é um vírus, que vem o mosquitinho que morde e você pode ficar doente, tá ligado? Já há hepatite... Hepatite as pessoas têm muito menos conhecimento.

A conversa transcrita demonstra que houve engajamento cognitivo, pois os estudantes “pensaram” sobre as viroses (dengue e hepatites) e, dentre essas duas, avaliaram qual representaria maior desafio quanto à utilidade. As três primeiras mensagens dão indícios do nível cognitivo.

Mesmo tendo menos informações e “convivência” com as hepatites, optaram por pesquisar e realizar apresentação sobre elas, pois possivelmente aprenderiam algo que, para eles, era novo e desafiador. Nesse contexto, Viter (2015), que cita Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), corrobora que é mais provável que haja maior nível de engajamento por parte dos estudantes quando o professor propõe tarefas estimulantes e desafiadoras sob o ponto de vista intelectual e atitudinal.

Além disso, os estudantes, apresentaram informações importantes sobre a dengue, dizendo que é causada por um vírus e transmitida por um mosquito, como é demonstrado no trecho:

“Exatamente, porque tem a hepatite A, B entre outras, mas é aquele bagulho que eu tentei falar, que seria mais interessante a gente abordar um tema que as pessoas têm menos conhecimento que um que as pessoas tenham um certo conhecimento, ninguém sabe ao profundo o que é a dengue a pessoa comum na rua não sabe quais os tipos de dengue e coisas mais técnicas sobre a dengue, mas sabe o conceito de dengue que é um vírus, que vem o mosquitinho que morde e você pode ficar doente, tá ligado? Já há hepatite,... Hepatite as pessoas têm muito menos conhecimento”.

Os estudantes, além de apresentarem suas concepções sobre qual virose escolher, abriram um espaço onde foi possível a manifestação de suas opiniões em relação ao que seria feito. Isso demonstra engajamento emocional e comportamental, uma vez que essa atitude expressa a preocupação em ouvir e dar espaço de fala ao colega, levando em consideração a sua opinião.

Dito isso, Viter (2015 apud HARRIS, 2008) considera que existe engajamento emocional quando os estudantes apresentam atitudes e reações positivas em relação à instituição, aos professores, aprendizado e seus pares. Por isso, é importante criar um ambiente onde os estudantes se sintam incluídos e tenham percepção de que sua presença no grupo também é importante. Ou seja, a proposição de trabalhos em grupo pode favorecer esses dois níveis de engajamento.

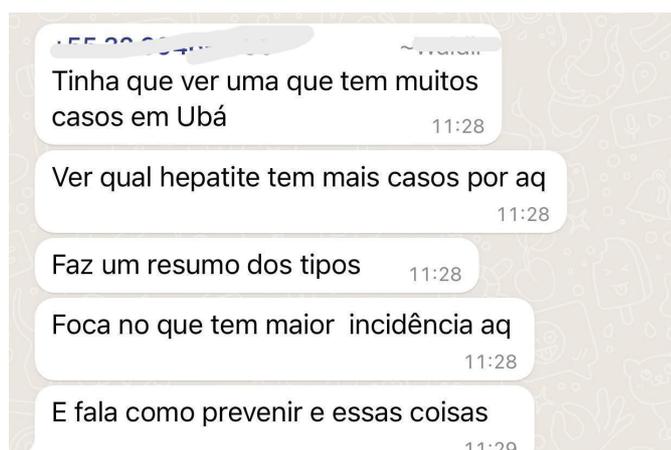
Segundo a mesma autora, o engajamento em nível comportamental, em termos de conduta, baseia-se na ideia de participação e envolvimento em atividades escolares curriculares e extracurriculares e esse também se manifesta no simples fato dos estudantes terem se envolvido na atividade. Em nível emocional, considera-se sua presença quando estudantes demonstram atitudes e reações positivas em relação aos seus pares e ao aprendizado.

A partir das análises das mensagens, foi possível supor o que Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) deduzem como “alto nível de engajamento”, que é o fato de se observar indícios dos três níveis de engajamento concomitantemente em um mesmo momento durante a atividade. O Quadro 4 apresenta uma síntese dos níveis de engajamento observados no momento intitulado “intervalo”, quando os estudantes discutiram sobre estratégias de estudo para a apresentação de suas pesquisas no momento presencial.

Um momento importante a ser destacado durante as conversas nesse período, transcrito a seguir, foi a sugestão de um dos estudantes para que os colegas fizessem o resumo:

A3 - Tinha que ver uma que tem muitos casos em Ubá. Ver qual hepatite tem mais casos por aqui. *Faz um resumo dos tipos.* Foca no que tem mais incidência aqui. E fala como prevenir e essas coisas. (grifo nosso)

Figura 5: Captura de tela das mensagens dos estudantes



Fonte: O autor.

A partir dessa fala, observa-se engajamento cognitivo, dado que o estudante propõe ao grupo estratégias para facilitar o estudo, além de atentar os colegas a fazerem pesquisas focadas em incidência, prevenção e localização.

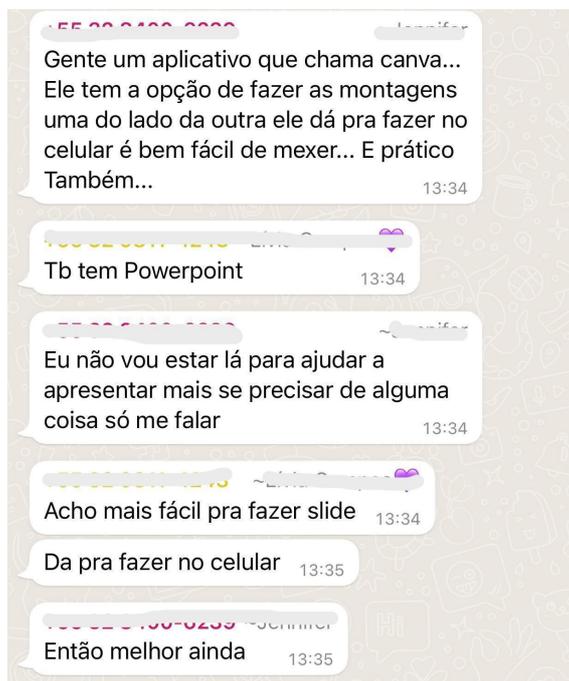
É comum que estudantes façam resumos para auxiliarem seus estudos. Essa

medida, conhecida também como aprendizagem autorregulada, é citada por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) e também por Ganda e Burochovitch (2018).

Segundo elas (ibidem), o estudante autorregulado tem comportamentos, crenças pessoais, emoções, orientações motivacionais e formas de relacionamento interpessoal que favorecem um aprendizado de maior qualidade, ou seja, com maior domínio do conteúdo e rendimento acadêmico. Relacionando o conceito trazido, evidencia-se que ele se relaciona diretamente ao engajamento cognitivo de Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), ou seja, o conceito teórico de autorregulação incorpora dimensões básicas da aprendizagem, como a cognitiva e metacognitiva.

É possível observar em algumas falas que os estudantes cooperam entre si. Na Figura 6, temos um recorte de mensagens em que os alunos indicam formas de criar apresentação de *slides*. Dois estudantes (A6 e A7) indicam ferramentas de criação de *slides* e citam vantagens relacionadas ao uso de uma delas.

Figura 6: Captura de tela das mensagens dos estudantes



Fonte: O autor.

A7 - Gente um aplicativo que chama canva... Ele tem opção de fazer as montagens uma do lado da outra ele dá pra fazer no celular é bem fácil de mexer... É prático também...

A8 - Também tem power point.

A7 - Eu não vou estar lá para ajudar a apresentar mais [sic] se precisar de alguma coisa só para me falar.

A7- Acho mais fácil pra fazer slides. Dá pra fazer no celular
A8 - Então melhor ainda.

Uma estudante diz que não estará presente no momento das apresentações, porém se coloca à disposição dos colegas para ajudar. As falas demonstram envolvimento afetivo, intuito de facilitar os passos e também senso de pertencimento com o grupo, o que evidencia engajamento em nível emocional que, segundo Viter (2015), é o sentimento de pertencer e de ser representado pela comunidade de aprendizagem.

Quadro 3 - Síntese do segundo momento - Informações obtidas do grupo de *WhatsApp*. (Turma).

Momentos	Dimensões do engajamento observadas		Intervalo - Grupo de mensagens
Discussão de estratégias de estudo e apresentação.	Níveis	Comportamental	Foi observado
		Emocional	Foi observado
		Cognitivo	Foi observado

Fonte: Autor

5.4 TERCEIRO MOMENTO

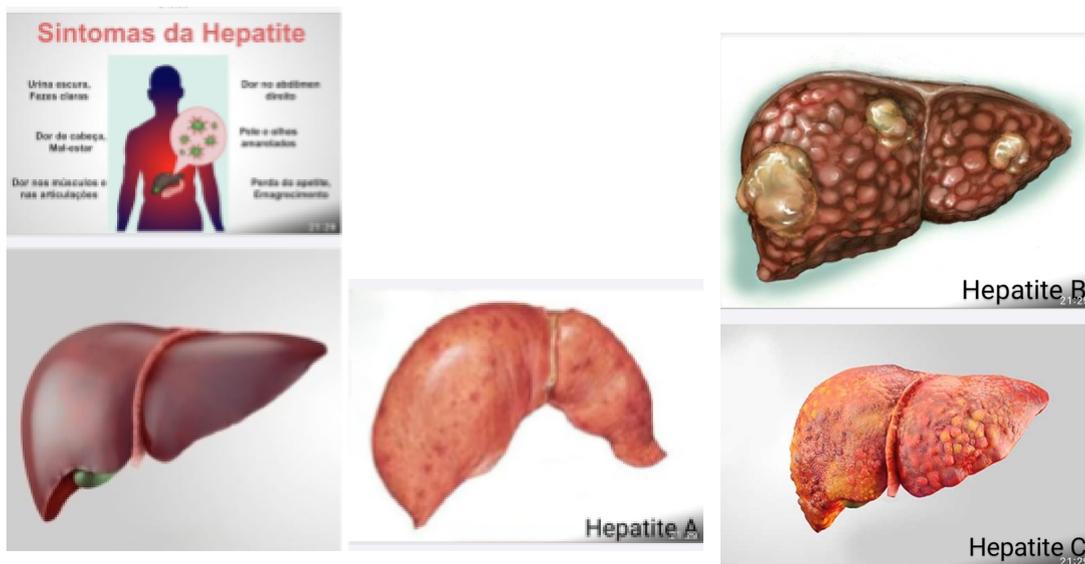
No momento das apresentações, os estudantes foram conduzidos para a sala de informática da escola, pois era o local onde seria mais fácil realizar a projeção das imagens que o grupo selecionou para ilustrar a apresentação.

Foram três os estudantes que apresentaram o trabalho para a turma (A3, A5, A6). Apesar de o grupo de *Whatsapp* ter sido formado por mais alunos, no ensejo da apresentação, alguns rechaçaram a responsabilidade e uma estudante se ausentou com justificativa.

Observou-se que os três alunos que apresentariam estavam ansiosos, transparecendo agitação corporal. A partir desses sinais, Moraes e Taziri (2019) consideram formas de se indicar o engajamento em nível emocional. Iniciando as falas, a primeira aluna explicou o que são as hepatites, dizendo que é uma infecção

no fígado e que pode ser causada por diversos fatores, inclusive por vírus e medicamentos. Ela se apoiou nas figuras (Figura 8) enviadas no *Whatsapp* para mostrar a imagem de um fígado aos colegas.

Figura 7: Imagens utilizadas pelos estudantes, obtidas na *internet*



Fonte: Os alunos¹.

Em sua apresentação, o aluno A3 mostrou os tipos de hepatites e se apoiou em uma imagem (obtida na *internet*) que ilustrava os vírus das hepatites A, B, C, D e E (Figura 9). Ele demonstrou bastante ansiedade, por ser bastante tímido. Logo, seus colegas ficaram surpresos com suas falas, chegando a cochichar “o A3 tá falando”. As falas desse aluno foram diretas e claras, demonstrando entendimento sobre o assunto. Ele apontou aos colegas quais das cinco formas de hepatites da imagem (Figura 9) apresentavam a vacina. Além disso, enfatizou a importância da vacinação: “as hepatites são silenciosas, a pessoa pode ter e nem saber”.

A partir dessas observações, julga-se a presença de engajamento em nível emocional e cognitivo. Houve esforço mental do estudante para estudar e avaliar a melhor forma de repassar os conceitos aos colegas. Outrossim, considera-se que o esforço emocional foi grande, pois ele encontrava-se diante de uma situação que

¹ No caso das imagens apresentadas pelos alunos, provavelmente retiradas do navegador de buscas www.google.com, não foi solicitado a eles que referenciassem as imagens utilizadas, de modo que, neste trabalho, serão eles considerados como a fonte do acervo, embora não sejam detentores nem autores dos documentos.

gerava ansiedade. Os estudantes costumam ter dificuldade com trabalhos que demandam apresentação para a turma.

Por último, as alunas A5 e A6 abordaram os sintomas das hepatites: “Gente, o fígado fica parecido como *tá* na imagem, não tem imagem aqui, mas a pele fica amarelada também”. Ela também usou como suporte as imagens do fígado que se associam aos tipos de hepatites (Figura 8).

Figura 8: Captura de tela das mensagens dos estudantes



Fonte: Os alunos.

Após a apresentação do grupo, realizou-se um debate com os estudantes e, nesse momento, os colegas que estavam participando apenas como ouvintes tiveram a oportunidade de falar. O professor perguntou: “Por que vocês acham que há tantos casos de hepatites aqui na cidade?”. Prontamente, uma aluna levantou a mão e disse:

A1 - Na minha casa todos nós quatro da minha família usamos o mesmo alicate para cortar as nossas unhas. Se um de nós tiver hepatite, todo mundo vai ter, então acho que essa é uma forma de ter tantos casos aqui, as famílias são grandes e todo mundo usa o mesmo alicate.

A aluna conseguiu associar o assunto tratado pelos colegas a uma situação cotidiana, como o compartilhamento de alicates de unhas por sua família. Nessa fala, é possível perceber o engajamento em nível cognitivo, pois ela faz associação livre entre um saber obtido na sala de aula, aplicando-o ao seu convívio social.

Um segundo aluno fez a seguinte observação:

A2 - A hepatite C é transmitida pelo sexo sem camisinha. A gente não fala tanto disso na escola e, com a pandemia, a gente não teve aula de doenças sexualmente transmissíveis [...]. Acho que pode ter muitos casos por isso também, já que transmite desse jeito.

Esse estudante também faz a associação com o seu convívio e faz menção à necessidade de aulas de educação sexual. Ele cita que a pandemia os impediu de ter acesso a elas, o que pode ser considerado engajamento em nível emocional. Ele fala de uma necessidade e da vontade de ter acesso a esse conteúdo.

Por último, um terceiro aluno afirma:

A3 - As pessoas não se previnem muito contra essas doenças e como demora a ter a doença, transmite sem saber.

Ele internaliza os cuidados de prevenção da hepatite e, com isso, faz associação ao cotidiano da população. Cita o que seu colega disse enquanto apresentava, o que pode ser considerado engajamento em nível comportamental: estava atento e concentrado em tudo o que estava sendo discutido.

O Quadro 5 traz uma síntese dos níveis de engajamento observados no último momento. A partir da apresentação do grupo e da participação da turma, foi possível perceber a presença dos três níveis de engajamento, segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004). A indicação dessa presença se dá pelas observações das falas e das atitudes dos estudantes.

Quadro 4 - Síntese do último momento - Informações obtidas pelas anotações do professor e pelos questionários.

Momentos	Dimensões do engajamento observadas		Apresentações - Presencial.
Apresentações de estudos dos estudantes e interações em sala de aula	Níveis	Comportamental	Foi observado
		Emocional	Foi observado
		Cognitivo	Foi observado

Fonte: O autor.

5.5 DADOS DO QUESTIONÁRIO

O questionário aplicado aos estudantes foi autodeclaratório e continha, primeiramente, duas perguntas objetivas – com opções baseadas na escala Likert – e quatro perguntas discursivas a seguir. Ele foi aplicado ao final do terceiro momento de desenvolvimento da sequência didática e entregue a todos os alunos presentes. Quatorze alunos responderam ao questionário, sendo sete respondidos por completo e sete incompletos.

A primeira pergunta, “Qual a sua opinião sobre o aplicativo?”, tinha como opções de resposta “pouco interessante”, “interessante” e “muito interessante”. Dos sete estudantes que responderam completamente a essa questão, seis assinalaram “muito interessante” e um assinalou “interessante”. Sete não responderam.

O arquivo que continha o aplicativo foi compartilhado entre os integrantes da turma e alguns estudantes, mesmo não participando do momento virtual, tiveram acesso a ele. No entanto, como mostram as perguntas posteriores, alguns estudantes não conseguiram instalá-lo.

O fato de os estudantes terem realizado o download dessa ferramenta e observado suas funcionalidades indica que eles se engajaram em nível comportamental e cognitivo. Instalar o aplicativo foi uma atividade que demandou esforço cognitivo dos estudantes. Eles possuíam celulares com configurações diferentes, então o caminho sugerido para a instalação não foi o mesmo.

A segunda pergunta, “Qual seu nível de satisfação com o uso do aplicativo?”, tinha como opções de resposta “muito insatisfeito”, “insatisfeito”, “indiferente”, “satisfeito” e “muito satisfeito”. Quatro estudantes assinalaram a alternativa “muito satisfeito”, dois marcaram “satisfeito” e um assinalou “indiferente”. Sete estudantes não responderam a essa pergunta. Acredita-se que os estudantes que não responderam não tiveram acesso ao aplicativo ou não conseguiram instalá-lo.

Essa questão traz mais informações relacionadas ao aluno e ao aplicativo. A maioria simples que respondeu indicou “muito satisfeito”. A partir disso, entende-se que o aplicativo foi, para os estudantes que o utilizaram, proveitoso no desenvolvimento da sequência didática. No entanto, ela não dá indícios do nível de engajamento do estudante a partir da inserção da ferramenta.

A terceira pergunta, “O aplicativo ofereceu informações suficientes para sua pesquisa sobre as viroses? Você usou outros sites ou fontes para sua investigação?”

Se sim, diga quais.”. Oito estudantes responderam a essa questão e seis deixaram-na em branco. As respostas foram escritas pelos estudantes e serão descritas na íntegra, para, posteriormente, serem avaliadas. Para facilitar a identificação, transcrever-se-á as respostas e antes indicar-se-á a abreviação “1° Q3”: “1°” é primeiro, “Q” é o questionário e “3” se refere à questão respondida. Como mencionado na metodologia, não foi coletado o nome dos estudantes, por isso essa forma de identificação.

Figura 9: Questionário respondido por um estudante.

7

Anexo I - Questionário Qualitativo (percepção)

1) Qual a sua opinião sobre o aplicativo?

a) Pouco interessante b) Interessante Muito interessante.

2) Qual seu nível de satisfação com o uso do aplicativo:

muito insatisfeito insatisfeito indiferente satisfeito muito satisfeito

3) O aplicativo ofereceu informações suficientes para suas pesquisas sobre as viroses? Você usou outros sites ou fontes para sua investigação? Se sim diga quais:

Ele ofereceu variadas informações, mas não todas; usei outro site para me aprofundar mais.

4) Você acha que investigar sobre as doenças virais mais comuns em Ubá/MG te ajudou a entender mais sobre vírus e prevenção de doenças causadas por eles?

Sim, com certeza.

5) Como foi a pesquisa das viroses prevalentes no município de Ubá? (Diga se foi fácil obter o número de casos e detalhes sobre a virose que seu grupo pesquisou)

Foi tranquilo, mas precisou pesquisar bem para conseguir informações.

6) Como foi aprender sobre vírus a partir dessa abordagem (investigativa)?

Foi muito bom, pois tive mais conhecimento sobre eles.

Fonte: O autor

1° Q3: "Sim, ajudou muito."

2° Q3: "Sim, não."

3° Q3: "Sim, foi suficiente."

4° Q4: "Sim. Não consegui fazer somente pelo aplicativo."

5° Q3: "Sim, não."

6° Q3: "Não, não verifiquei o aplicativo em si direito."

7° Q3: "Ele ofereceu várias informações, mas não todas; usei outro site para me aprofundar mais."

8° Q3: Sem respostas

9° Q3: Sem respostas

10° Q3: "Não consegui abrir."

11° Q3: Sem respostas

12° Q3: Sem respostas

13° Q3: Sem respostas

14° Q3: Sem respostas

Os estudantes indicam “sim” em cinco respostas. Baseado nisso, concebe-se que o aplicativo auxiliou em suas pesquisas. Três estudantes indicaram que utilizaram outras fontes além do aplicativo. Nesse caso, observa-se que eles foram além do que foi oferecido pelo professor. Presumiu-se que houve engajamento em nível cognitivo, uma vez que eles veem a necessidade de mais informações. No questionário 10° Q3, o estudante alega não ter conseguido abrir o aplicativo, confirmando o que foi mencionado. Além disso, em 7° Q3, observa-se a resposta que indica esforço cognitivo na busca de informações.

Na questão quatro, perguntou-se “Você acha que investigar sobre as doenças virais mais comuns de Ubá - MG te ajudou a entender mais sobre vírus e prevenção de doenças causadas por eles?”. A seguir, as respostas, com a mesma lógica anterior.

1° Q4: “Sim, ajudou muito a saber mais das doenças.”

2° Q4: “Sim!”

3° Q4: “Com toda certeza, sim.”

4° Q4: “Sim.”

5° Q4: “Sim.”

6° Q4: “Não investiguei. Porém pela apresentação deu pra entender um pouco sobre o vírus.”

7° Q4: “Sim, com certeza.”

8° Q4: “Sim.”

9° Q4: “Sim, pois durante a pesquisa me deparei com várias informações novas sobre prevenção de viroses.”

10° Q4: “Sim, me ajudou a conhecer mais sobre o assunto.”

11° Q4: “Sim, pois eu não conhecia algumas doenças e com essa pesquisa passei a conhecer.”

12° Q4: “Sim, ajudou a compreender mais sobre o assunto.”

13° Q4: “Sim.”

14° Q4: “Sim.”

Segundo Viter (2015), que cita Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), é mais provável que haja maior nível de engajamento cognitivo por parte dos estudantes quando os professores propõem tarefas estimulantes e desafiadoras sob o ponto de vista intelectual e que se relacionem às suas vidas fora do ambiente acadêmico. Essa questão teve a intenção de observar como a inclusão uma virose relacionada à cidade onde os alunos vivem atuava no seu engajamento.

Os estudantes indicaram que sim e um deles, em especial, disse “Não investiguei. Porém pela apresentação deu pra entender um pouco sobre o vírus”. Tal apontamento demonstra que, mesmo não participando da pesquisa, ele aprendeu sobre a temática apresentada pelos seus colegas. Calcula-se que há a presença de engajamento em nível comportamental, emocional e cognitivo a partir das respostas

dos estudantes nessa questão.

Na questão cinco, indagou-se “Como foi a pesquisa das viroses prevalentes no município de Ubá? (Diga se foi fácil obter o número de casos e detalhes da virose que seu grupo pesquisou)”.

- 1° Q5: “Foi tranquilo, mas foi necessário pesquisar sobre a virose.”
- 2° Q5: “Foi uma pesquisa fácil, por ter grande variedade de dados.”
- 3° Q5: “Foi tranquilo.”
- 4° Q5: “Foi fácil.”
- 5° Q5: “Difícil porém interessante.”
- 6° Q5: “Não pesquisei sobre o assunto.”
- 7° Q5: “Foi tranquilo, mas precisou pesquisar bem para conseguir as informações.”
- 8° Q5: Sem respostas
- 9° Q5: “Com o uso de sites oficiais a pesquisa se tornou mais fácil e rápida.”
- 10° Q5: “Foi tranquilo, mas precisei pesquisar bem para conseguir informações.”
- 11° Q5: “Não foi fácil, mas foi interessante.”
- 12° Q5: “Não foi tão fácil obter os exatos números de casos.”
- 13° Q5: “Eu não pesquisei.”
- 14° Q5: Sem resposta

Sobre essa questão, as respostas foram distintas e isso pode ter acontecido devido à interpretação dos estudantes, diferente da esperada pelo pesquisador. Acredita-se que eles julgaram assistir à apresentação dos colegas como atividade de pesquisa. O grupo formado foi de seis alunos, contudo dez responderam a essa pergunta como se tivessem feito a pesquisa prévia ao momento presencial.

Como previsto no texto de Fredricks e Mc Colskey (2012), o questionário de autorrelato é um meio prático e muito adotado em salas de aula e também de baixo custo. O problema relacionado a essa forma de observação é o fato de que os estudantes podem não ser honestos em suas respostas. Sendo assim, podem não refletir um comportamento real.

As respostas 6° Q5 e 13° Q5 são de alunos que provavelmente não participaram do primeiro momento de desenvolvimento da sequência didática.

As respostas 2° Q5, 7° Q5 e 9° Q5 dão indícios de que os estudantes realmente fizeram a pesquisa. A primeira, pelo fato de indicar “variedade de dados”, e a segunda, porque o estudante indicou *sites* oficiais onde “a pesquisa se tornou mais fácil e rápida”, indicam que eles usaram os *links* que foram dados como referência nas telas contidas no botão “virose” do aplicativo *Bioviral*. O aluno da 7° Q5 deixa aberta a suposição de que ele tenha feito a pesquisa, embora tenha deixado a resposta em vago, sem um detalhe indicativo.

Nessas questões, há sinais da presença do engajamento em nível

comportamental, pois os estudantes dão evidências de que fizeram a pesquisa; e também em nível cognitivo, pois citam “variedade de dados” e “sites oficiais”, demonstrando que eles refletiram sobre os passos dados e as ferramentas utilizadas na pesquisa. Alicerçado nisso, Viter (2015) considera que o engajamento em nível cognitivo é representado pelo investimento pessoal, deliberado, persistente e autônomo do aluno em sua aprendizagem, porque mobiliza habilidades cognitivas mais complexas, como a capacidade de analisar, de comparar e de avaliar problemas complexos e de construir novos conhecimentos.

Na questão seis, por fim, foi questionado “Como foi aprender sobre vírus a partir dessa abordagem?”.

- 1º Q6: “Foi muito interessante aprender sobre os vírus na abordagem investigativa.”
- 2º Q6: “Foi facilitado por ter vários tópicos sobre vírus e diferentes doenças.”
- 3º Q6: “Muito diferente.”
- 4º Q6: “Foi muito bom.”
- 5º Q6: “Foi bem informativo pelas coisas descobertas.”
- 6º Q6: “Foi interessante para aprender a prevenir os vírus.”
- 7º Q6: “Foi muito bom, pois teve conhecimento sobre eles.”
- 8º Q6: “Foi bom, pois eu aprendi mais sobre as coisas que eu não sabia.”
- 9º Q6: “É uma boa maneira para aprender novas informações, pois incentiva a curiosidade e a busca de mais informações sobre o mesmo.”
- 10º Q6: “Foi muito interessante.”
- 11º Q6: “Foi algo novo não só para mim, mas para todos, pois são poucas pessoas que conhecem e sabem como funciona.”
- 12º Q6: “Foi importante, pois aprendi mais sobre os vírus.”
- 13º Q6: “Foi interessante, para aprender a me prevenir dos vírus.”
- 14º Q6: Sem resposta

Ao final, nesse item, os estudantes avaliaram a sequência didática e julgaram a forma de aprender o conteúdo como “interessante”, “diferente”, “informativo”, “bom”, “importante”. Com base nesses termos encontrados na formação das respostas dos estudantes, presume-se que houve engajamento em nível emocional e cognitivo, graças ao fato de fazerem juízo de valor da sequência desenvolvida. Julgam a forma de aprender como interessante e isso direciona a indicação desses níveis de engajamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, investigou-se o engajamento de alunos de uma turma de 2º ano do ensino médio regular da Escola Estadual Raul Soares de Ubá/MG durante o desenvolvimento de uma sequência didática sobre o tema vírus, com uso do aplicativo *Bioviral*. Os níveis de engajamento investigados foram comportamental, emocional e cognitivo, com base nos parâmetros sugeridos por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004).

A partir da investigação da literatura relacionada, apontam-se modalidades didáticas envolvendo uso de tecnologias da informação e comunicação para o ensino do tema vírus, sobretudo para a relação vírus/saúde humana. Diante disso, optou-se por desenvolver a sequência didática com esse viés. Para indicação e identificação dos níveis de engajamento, apoiamo-nos nos estudos de Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), Viter (2015), Júlio, Vaz e Fagundes (2011), Moraes e Taziri (2019) e Fredricks e Mc Colskey (2012). As ferramentas de coleta de dados utilizadas foram: observação pelo professor e autorrelato do aluno, conforme Fredricks e Mc Colskey (2012).

Os resultados dão a entender que há engajamento em nível comportamental no primeiro momento. No entanto, o nível cognitivo e emocional não pode ser percebido com clareza nessa etapa. No segundo momento, a partir da análise das mensagens trocadas por meio de um grupo de *Whatsapp*, criado com a finalidade de os estudantes se organizarem, foi possível evidenciar os três níveis de engajamento dos estudantes. Por último, na apresentação do grupo, que aconteceu presencialmente na escola, foi possível observar os três níveis de engajamento, tomando como base a apresentação dos estudantes, os componentes do grupo e as interações entre estudantes e professor.

Considera-se os seguintes fatores favoráveis ao engajamento dos estudantes: sugerir a realização do trabalho em grupo, o aplicativo para o estudo e a utilização de vídeos que estão relacionadas ao contexto social e local dos estudantes. Acredita-se que o tempo destinado à preparação dos estudantes foi curto – visto que alguns não conseguiram instalar o aplicativo *Bioviral* – e que, no primeiro momento, a atividade foi concentrada apenas no professor, o que se mostrou desfavorável ao engajamento.

REFERÊNCIAS

- ACERVO BIBLIOTECA NACIONAL. **Louis Pasteur, um químico francês que mudou a forma como se combatem as doenças.** Disponível em: <https://www.bn.gov.br/acontece/noticias/2020/04/louis-pasteur-um-quimico-frances-q-ue-mudou-forma-como#:~:text=Descobriu%20que%20o%20agente%20transmissor,na%20pr%C3%A1tica%20m%C3%A9dica%20em%20geral>. Acesso em: 06 jan. 2022.
- BARICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- BUROCHOVICT, E. **Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores.** Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 18, Número 3, Setembro/Dezembro de 2014: 401-409. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/HYqxtDHyj84FGcJKzHCCMSQ/abstract/?lang=pt> Acesso em; 20 de jan 2022.
- CARDOSO, V. L. J. L. **Aplicativos para smartphone em aulas de genética no ensino médio: caracterização e proposta de uso pelo método investigativo.** Cuiabá: 2020. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/handle/1/2419>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- CATANI, A. *et al.* 2016. **Biologia.** 2º ano: ensino médio. Coleção Ser protagonista. 3. ed. - São Paulo: Edições SM, 2016.
- DATASUS, Ministério da Saúde. **Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante (SINAN).** 2021. Disponível em: [https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-e m-diante-sinan/](https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-e-m-diante-sinan/). Acesso em 06 out. 2021.
- ENGAJAMENTO. In: DICIO, **Dicionário Online de Português.** Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/engajamento/>. Acesso em: 09 fev. 2022.
- ENGAJAMENT. In: HERITAGE, **The American Heritage Dictionary of the English Language.** Quinta edição por HarperCollins Publishers. Disponível em: <https://www.ahdictionary.com/word/search.html?q=Engagement>. Acesso em : 09 fev. 2022 .

ENGAJAMENT. In: OXFORD REFERENCE, **Oxford university press**. Disponível em:

<https://www.oxfordreference.com/search?q=engagement&searchBtn=Procurar&isQuickSearch=true>. Acesso em: 09 fev. 2022.

FREDRICKS, J. A., & MCCOLSKEY, W. (2012). **The Measurement of Student Engagement: A Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments**. In S. L. Christenson et al. (Org.). Handbook of Research on Student Engagement (pp. 763–782). New York: Springer. Disponível em: <https://www.lcsc.org/cms/lib/MN01001004/Centricity/Domain/108/The%20Measurement%20of%20Student%20Engagement20A%20Comparative%20Analysis%20of%20Various%20Methods.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2022.

FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. **School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence**. Review of Educational Research, v. 74, n. 1, p. 59–109, 2004. Disponível em: <http://rer.sagepub.com/content/74/1/59>. Acesso em: 11 maio 2022.

GANDA, D. R.; BUROCHOVICT, E. **A autorregulação da aprendizagem: Principais conceitos e modelos teóricos**. Psic. da Ed., São Paulo, 46, 1o sem. de 2018, pp. 71-80. DOI: 10.5935/2175-3520.20180008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n46/n46a08.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.

GAVINHO, B.; SILVA, M. I. **Saúde, Virologia como recurso interdisciplinar para o Ensino Médio**. Batatais, v. 5, n. 2, p. 79-93, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/585.pdf&arquivo=sumario6.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2022.

HARRIS, L. R. **A Phenomenographic Investigation of Teacher Conceptions of Student Engagement in Learning**. Australian Educational Researcher, v. 35, n. 1, p. 57–79, 2008. Disponível em:

<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ793463>. Acesso em: 05 jan. 2022.

HARTMANN, et al. **Possibilidades didáticas para o uso de aplicativos móveis no ensino de biologia celular na educação básica**. IV Congresso Internacional de Educação Científica e tecnológica. v. 1 n. 7 (2017): VII Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica. Santo Ângelo – RS – Brasil.

HERMEL, E. E. S.; RICHTER, E.; MARTINS, A. T. **O Vírus nos Livros Didáticos de**

Biologia Publicados no Brasil no Século XX: uma Análise das Imagens.

Aprendendo Ciências: ensino e extensão. 2. ed. Bagé: Faith, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1972/1/Aprendendo%20ci%C3%A4ncias.pdf>.

Acesso em: 09 jan. 2022.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e rendimento. **Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios Contínua, 2019.** Disponível em:

<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acesso em: 09 fev. 2022.

JESUS, F. B; FREIRE, H. V. D; BARRETO, M, A, M. **O uso do aplicativo *plickes* como instrumento facilitador da avaliação formativa no ensino de matemática no 3º ano do ensino médio.** CIÊNCIA & ENSINO Vol. 8, No. 1. Ano 2019.

Disponível em: https://zenodo.org/record/3581435#.YgPxD9_MK3A. Acesso em: 12 dez. 2021.

JÚLIO, J., VAZ, A.; FAGUNDES, A. **Atenção: alunos engajados - análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação.** Ciência & Educação:

Bauru, 63-81. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100005>. Acesso em: 20 jan. 2022.

KARAS, M. B. **O ensino de virologia na educação básica: análise dos trabalhos do encontro nacional de ensino de biologia e do encontro regional de ensino de biologia.** Universidade Federal da Fronteira Sul, 2016. Disponível em:

<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/394/1/KARAS.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MINAS GERAIS. Secretaria de Educação de Minas Gerais. **Currículo de Referência de Minas Gerais para o Ensino Médio – Biologia: proposta curricular.**

Belo Horizonte: SEEMG, 2021. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%A4ncia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

MOLINARO, Etelcia Moraes. **Conceitos e Métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: volume 1 / Organização de Etelcia Moraes Molinaro, Luzia Fátima Gonçalves Caputo e Maria Regina Reis Amendoeira**

- Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2009. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8661/2/Livro%20EPSJV%20009570.pdf>.

Acesso em: 12 mar 2022.

MORAES, V. R. A; TAZIRI, J. **A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de Ciências por investigação.** Investigações

em Ensino de Ciências – p. 72-89, 2019. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1284>. Acesso em: 19 jan. 2022.

OPA. Organização Pan-Americana de Saúde. **Dia Mundial de Luta Contra as Hepatites Virais 2021**. Disponível em: https://www.paho.org/sites/default/files/2021-cde-concept-note-whepday-pt_1.pdf. Acesso em: 09 jan. 2022.

OLIVEIRA, P. B. L.; MORBECK. L. L. B. **Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem**. Id on Line Rev. Mult. Psic. V.13, N. 45. p. 450-461, 2019 - ISSN 1981-1179. Edição eletrônica em: <http://idonline.emnuvens.com.br/id>.

PEREIRA. A. M. *et al.* - 1. ed. **Apoema: Ciências - Ensino Fundamental - 7º ano**. São Paulo: Editora do Brasil, 2018.

SES, Secretaria de Saúde de Minas Gerais. **Hepatites virais**. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/hepatite#b>. Acesso em: 09 jan. 2022.

SILVA, Jean de Sousa. **Abordagem do tema vírus em uma escola pública de ensino médio em Fortaleza** – Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Sergio/Desktop/Referencial%20te%C3%B3rico/1%20Ensino%20de%20biologia%20e%20v%C3%ADrus/2019_tcc_jssilva%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sergio/Desktop/Referencial%20te%C3%B3rico/1%20Ensino%20de%20biologia%20e%20v%C3%ADrus/2019_tcc_jssilva%20(1).pdf). Acesso em: 05 jan. 2022.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. S. **Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma escola pública de Teresina no Piauí**. VII CONNEPI, 2012.

STEPHENS, *et al.* Virologia. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L.F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Org.). **Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde: volume 1**. Rio de Janeiro: EPSJV, IOC, 2009.

VITER, L. N. **Engajamento discente em um ambiente virtual de aprendizagem**. Pesquisa em Discurso Pedagógico 2015.2. doi 10.17771/PUCRio.PDPe.25536. Disponível em: maxwell.vrac.puc-rio.br/25536/25536.PDF. Acesso em: 12 dez. 2021.

Apêndice A- Questionário Qualitativo (percepção)

1) Qual a sua opinião sobre o aplicativo?

a) Pouco interessante b) Interessante c) Muito interessante.

2) Qual seu nível de satisfação com o uso do aplicativo:

() muito insatisfeito () insatisfeito () indiferente () satisfeito () muito satisfeito

3) O aplicativo ofereceu informações suficientes para suas pesquisas sobre as viroses? Você usou outros sites ou fontes para sua investigação? Se sim diga quais:

4) Você acha que investigar sobre as doenças virais mais comuns em Ubá/MG te ajudou a entender mais sobre vírus e prevenção de doenças causadas por eles?

5) Como foi a pesquisa das viroses prevalentes no município de Ubá? (Diga se foi fácil obter o número de casos e detalhes sobre a virose que seu grupo pesquisou)

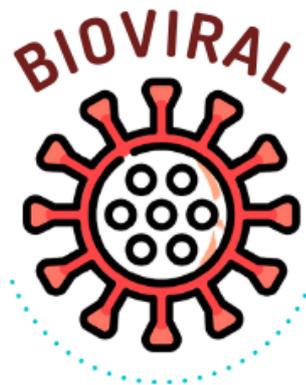
6) Como foi aprender sobre vírus a partir dessa abordagem?

Apêndice B - PRODUTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA
PROFBIO

**Roteiro com orientação para a utilização da sequência didática: Estudando
Vírus com o aplicativo *Bioviral*.**



Sérgio da Silva Matos

Orientador: Aripuanã Sakurada Aranha Watanabe

Coorientador: Guilherme Trópia

APRESENTAÇÃO

Caro (a) Professor (a),

O presente roteiro é um produto educacional fruto do curso de Mestrado ProfBio – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora. Foi idealizado para ser utilizado como ferramenta facilitadora do ensino sobre vírus e pode ser adaptado de acordo com a realidade de cada escola.

A base para elaboração desse roteiro foi a busca por dar aos estudantes mais ciência da situação epidemiológica de sua região, por isso sugere os dados da plataforma DATASUS. Além disso, o aplicativo conta com informações sobre os vírus, contágio viral, viroses, vacinas e também conta com um quiz que pode ser usado pelo aluno para testar seus conhecimentos.

A sequência didática é proposta para durar duas aulas de 50 minutos, sendo se sugere uma aula para o professor, de forma expositiva, dissertar sobre os vírus, e uma para os estudantes apresentarem trabalho. O aplicativo a ser usado já se encontra elaborado. No entanto, o professor pode fazer o seu próprio ou orientar os alunos para que façam. A plataforma para criação demanda habilidade com linguagem de programação e, por isso, se achar adequado, pode-se usar o que já está pronto. Há menção à plataforma gratuita onde ele foi desenvolvido, o que pode ser útil. Há formas sugeridas de os estudantes apresentarem seus trabalhos, porém o professor pode adequar essa etapa de acordo com a realidade de sua sala de aula.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Espero que esse produto educacional possa ajudar no processo de ensino aprendizagem dos seus alunos e em sua prática docente, em busca de uma educação de qualidade.

Sérgio da Silva Matos

Plano de Aula - Vírus com *Bioviral*

RESUMO DE PASSOS SUGERIDOS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este plano de aula vem com a proposta de te auxiliar no desenvolvimento do tema vírus em sua sala de aula. A sequência didática pode ser desenvolvida em contexto de aulas em regime presencial, não presencial e híbrido. Os passos sugeridos se encontram resumidos no quadro abaixo:

Quadro com os passos sugeridos.

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Tempo	1 aula	1 semana	1 aula
Sugestão	Aula expositiva dialogada de introdução aos vírus. Divisão dos alunos em grupos e indicação que escolham uma virose para estudarem e apresentarem para a turma. Disponibilização do aplicativo <i>Bioviral</i> .	Período para os estudantes se prepararem.	Apresentação dos estudantes. O professor pode avaliar esse momento.

Fonte: O autor

Tema: Vírus.

Duração: 2 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

Tornar a aprendizagem de virologia mais significativa para os alunos. Possibilitar que as aulas de biologia fiquem mais interessantes e dinâmicas.

Despertar nos estudantes a necessidade de se adotar cuidados de prevenção contra as viroses.

Desenvolver o protagonismo do estudante por meio de conhecimento de seu entorno.

Conteúdos:

Características gerais dos vírus; Reprodução viral; Infecções virais; vias de transmissão; prevenção; sinais e sintomas e epidemiologia.

Etapa 1 - Introdução ao tema

Duração: 1 aula de 50 minutos

Sugere-se que se introduza o tema vírus para isso pode usar a apresentação que se encontra no *link 1*, ao iniciar consulte os estudantes sobre o que eles sabem sobre essas entidades biológicas.

Clicando no *link 1* abaixo você obtém a apresentação que pode servir para introdução da temática vírus, além disso nos últimos *slides* há comandos sugeridos para uma proposta de atividade em grupo.

Link 1 - Contendo apresentação sobre vírus.

<https://drive.google.com/drive/folders/129d0UmONghp9l86l8skKXKvWp5rgkJw5?usp=sharing>

Após introduzir a temática você pode repassar para os estudantes o aplicativo contido no *link 2*, os estudantes podem usar outras fontes de pesquisa caso tenham dificuldade ao instalar o aplicativo.

Clicando no link abaixo você obtém o aplicativo em extensão apk. Link 2

<https://drive.google.com/file/d/1e76WA4UlgvaRZDuHb8VI4A4U9cnQjNr5/view?usp=sharing>

Sugere-se que se separe os estudantes em grupos de 5 alunos e peça para que eles pesquisem no site do DATASUS (link 3) viroses com notificações em sua região e a partir disso escolham de acordo com seus interesses uma para apresentar.

Clicando no link 3 abaixo você é redirecionado para o site do DATASUS.

<https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agrivos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>

Espera-se que os estudantes façam pesquisa sobre a virose e encontrem informações como vírus causador, forma de contágio, prevenção, vacina imunizante se houver ou não e apresentem essas informações à turma.

Etapa 2 - Preparação dos grupos.

Esse momento pode durar uma semana ou mais, ele é necessário para os estudantes estudarem e elaborarem suas estratégias de apresentação. É importante verificar se o tempo é adequado junto aos estudantes.

Etapa 3 - Apresentação dos grupos.

Duração: 1 aula de 50 minutos

Os grupos vão apresentar os resultados de suas pesquisas e para isso eles podem usar das mais diversas formas de exposição. Podendo ser cartazes, apresentação de *slides*, exposição dialogada entre outras que julgarem adequadas. O professor(a) pode usar essas apresentações como forma de associar notas ou conceitos aos estudantes e também gerar debates sobre pontos como cuidados de prevenção das viroses abordadas.

ANEXO A - Aprovação no comitê de ética em pesquisa com seres humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ensino de biologia como ferramenta na construção e disseminação de saberes sobre vírus..

Pesquisador: SERGIO DA SILVA MATOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 45883421.9.0000.5147

Instituição Proponente: Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia/UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.710.373

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

"O cenário em que a proposta de intervenção será desenvolvida será a Escola Estadual Raul Soares em Ubá. O trabalho será desenvolvido com 1 turmas do 3º ano do ensino médio, com cerca 41 alunos. A pesquisa a ser desenvolvida deverá seguir uma abordagem de caráter qualitativo, em que pretende-se realizar uma pesquisa-ação, com propostas de intervenção ativas e investigativas na forma de tratar o conteúdo de virologia. A ideia proposta é observar como os estudantes se sentem ao utilizar aplicativos e jogos para aprender.

Esse estudo será feito com alunos do 3º ano do ensino médio da escola Estadual Raul Soares, situada em Ubá/MG."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Este projeto tem como objetivo geral construir de uma sequência didática sobre virologia. Tratando como enfoque doenças virais que mais causam mortes no Brasil e no mundo. São elas: Hepatite B e C, HIV/AIDS, Gripe, rotavírus, dengue, febre amarela, raiva, sarampo e novo coronavírus".

Objetivo Secundário: • Desenvolver um aplicativo para celulares e tablets que tratará informações básicas de virologia para o ensino médio. • Desenvolver um bingo didático sobre virologia para ser

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 4.710.373

aplicado em aulas sobre esse tema. Observar como ferramentas didáticas atuam na retenção do conhecimento*.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

“Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em riscos mínimos, ou seja, os mesmos riscos de frequentar as aulas. No caso de uma possível exposição da imagem do aluno durante as discussões o professor mediador estará atento para minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões que forem julgadas como constrangedoras, assim como deverá estar atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto. Para evitar a exposição na divulgação dos resultados, garantirá que o método de coleta dos dados sejam corretamente tratado, bem como sua análise sigilosa para que os alunos não tenham exibição indevida. As fotos de divulgação dos trabalhos realizados serão devidamente editadas e uma tarja preta será utilizada como forma de impedir a identificação do aluno. Será garantido também a não violação e a integridade dos documentos entregues pelos alunos e aqueles registrados pelo pesquisador durante o andamento das aulas. Observar como as ferramentas didáticas atuam no processo de ensino aprendizagem e como essas podem ser benéficas a esse fim. Desenvolver um aplicativo para o ensino de virologia.”.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

Fax: (32)1102-3788

E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 4.710.373

pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a,b,d,e,f,g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: fevereiro de 2022.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1738648.pdf	07/05/2021 11:42:25		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_SERGIO.docx	07/05/2021 11:32:03	SERGIO DA SILVA MATOS	Aceito
Outros	TCLE_ResponsaveisSergio.doc	07/05/2021 11:30:45	SERGIO DA SILVA MATOS	Aceito
Outros	Termo_de_sigilo.docx	19/04/2021 16:46:40	SERGIO DA SILVA MATOS	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@uff.edu.br