



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

MARIA DO SOCORRO DO DESTERRO

**MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NO
CAMPUS PLANALTINA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA**

Planaltina-DF
2022

MARIA DO SOCORRO DO DESTERRO

**MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NO
CAMPUS PLANALTINA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Biologia do *Campus*
Planaltina do Instituto Federal de Brasília
como requisito parcial para obtenção de
título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Edilsa Rosa da Silva

Planaltina-DF

2022

Dedico este trabalho a minha família, em especial meus pais, meu esposo Cláudio, minha filha Lavínia e meus irmãos. Minhas companheiras Sueide e Adália que me incentivaram nessa caminhada acadêmica. Dedico ao meu amigo Róbson Rodrigues de Almeida, que me proporcionou todo o apoio e incentivo para continuidade da minha formação.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, sou grata a Deus, por conceder o privilégio de estar concluindo minha formação acadêmica, me dando forças para enfrentar as adversidades.

Aos meus pais, João Matos e Maria dos Remedios pelo apoio e ajuda prestada durante o curso de graduação, não chegaria até aqui sem a ajuda deles.

Aos meus irmãos, Afonso, Fábio, Sérgio, Felipe e Adriene que sempre me concederam palavras de ânimo e incentivo.

Ao meu amado esposo Cláudio, que sempre me apoiou e se mostrou compreensivo, me ajudou e me incentivou quando pensava em desistir.

A minha filha Lavínia, que mesmo tão pequena, se tornou um dos motivos para eu lutar pelos meus sonhos e objetivos.

A todos os membros que constituem o quadro de funcionários, em especial, aos professores do Instituto Federal de Brasília, que contribuem para um ensino de qualidade.

À minha orientadora Professora Edilsa Rosa da Silva, que me auxiliou nos principais projetos da minha jornada da graduação, com compassividade e eficiência.

À Professora Silvia Dias Da Costa Fernandes por sua sabedoria e preocupação com o ensino e aprendizado dos discentes.

A Professora Marlene Teixeira, por ter aceito participar da banca examinadora.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela oportunidade de realização desse projeto, que se transformou em meu TCC.

*“A Biologia é o estudo de coisas complicadas
que tem a aparência de terem sido
projetadas”*

**Richard
Dawkins**

RESUMO

A utilização de recursos didáticos-pedagógicos possibilita o preenchimento das lacunas presentes no ensino tradicional, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, faz os alunos participantes ativos do processo de aprendizagem. Os modelos didáticos representam uma visão simplificada de uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema que se constitua em objeto de estudo, potencializando e qualificando o processo de aprendizagem por parte dos alunos. O presente trabalho objetivou a análise dos impactos causados pelo desenvolvimento e uso de modelos didáticos de microrganismos no ensino de Microbiologia nos diversos cursos de nível técnico e superior do IFB, *Campus Planaltina*. Nesse sentido, este trabalho foi desenvolvido em uma perspectiva de pesquisa-ação, com o intuito de contribuir com o desenvolvimento do conhecimento em Microbiologia e de instrumentos que facilitam a compreensão como parte da prática. Foi realizada uma revisão bibliográfica e orientações com artesãos, buscando uma fundamentação teórica e a identificação dos principais materiais utilizados na construção de modelos didáticos. Foram realizadas oficinas estruturadas com os docentes responsáveis pelos componentes curriculares e suas turmas e artesãos convidados para confecção de modelos didáticos de grupos microbianos em sala de aula (modalidade presencial) e oficinas (modalidade não presencial) de confecção de vírus responsáveis pelas principais doenças virais no Brasil. A avaliação dos impactos da produção de material didático confeccionado pelos alunos sobre o processo de aprendizagem foi realizada por meio de aplicação de um questionário estruturado. Verificou-se que 91,89% dos alunos concordaram que a prática contribuiu para um melhor aprendizado e 83,78% avaliaram que a oficina contribuiu para motivá-los no processo de aprendizagem. Foi possível constatar que a cooperação entre educadores e educandos durante a realização da oficina pedagógica diminuiu a distância entre ambos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Materiais pedagógicos, ensino lúdico, pesquisa-ação, vírus.

ABSTRACT

The use of didactic-pedagogical resources makes it possible to fill the gaps present in traditional teaching, and with this, in addition to exposing the content in a different way, it makes students active participants in the learning process. Didactic models represent a simplified view of an idea, object, event, process or system that constitutes an object of study, enhancing and qualifying the learning process on the part of students. The present work aimed to analyze the impacts caused by the development and use of didactic models of microorganisms in the teaching of microbiology in the various technical and higher courses of the IFB, Campus Planaltina. In this sense, this work was developed from an action-research perspective, with the aim of contributing to the development of knowledge in microbiology and instruments that facilitate understanding as part of practice. A literature review and guidelines were carried out with artisans, seeking a theoretical foundation and the identification of the main materials used in the construction of didactic models. Structured workshops were held with the professors responsible for the curricular components and their classes and invited artisans for the preparation of didactic models of microbial groups in the classroom (face-to-face modality) and workshops (non-face-to-face modality) on the creation of viruses responsible for the main viral diseases in the Brazil. The evaluation of the impacts of the production of didactic material made by the students on the learning process was carried out through the application of a structured questionnaire. It was found that 91.89% of the students agreed that the practice contributed to better learning and 83.78% evaluated that the workshop contributed to motivating them in the learning process. It was possible to verify that the cooperation between educators and students during the pedagogical workshop reduced the distance between them, facilitating the teaching-learning process.

Keywords: Pedagogical materials, playful teaching, action research, virus.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Percepção da necessidade de inserção de recursos educacionais	9
1.2 Importância do ensino de temas microbiológicos.....	9
1.3 Os microrganismos e suas especificidades	10
1.4 Modelos didáticos como recurso de baixo custo	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 Levantamento dos componentes curriculares relacionados ao ensino dos grupos microbianos no <i>Campus</i> Planaltina	14
2.2 Desenvolvimento de uma proposta de confecção de materiais didáticos para o ensino dos grupos microbianos realizado em conjunto com os docentes	15
2.3 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos dos grupos microbianos	16
2.4 Avaliação do impacto do uso do material didático confeccionado em conjunto com os alunos sobre a aprendizagem do estudo de microrganismos nas aulas de Biologia e Microbiologia.....	17
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos: primeira fase ...	17
3.2 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos: segunda fase ..	20
4 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24
Apêndice 1	27
Apêndice 2	27
Apêndice 3	27
Apêndice 4	27

1 INTRODUÇÃO

1.1 Percepção da necessidade de inserção de recursos educacionais

Todo processo de aprendizagem é permeado por constantes desafios a serem superados em um esforço coletivo construído em conjunto pelos docentes e estudantes. Inúmeros conteúdos de Ciências e Biologia apresentam diferentes níveis de abstração, dificultando a sua compreensão pelos alunos.

A explicação para as dificuldades dos discentes em aprender os assuntos relacionados à Biologia é fundamentada na crença de que esse ensino é baseado somente em decorar nomes. Esses alunos não percebem a relação dos conteúdos ensinados em sala de aula com o seu cotidiano. De fato, não apreendem de forma efetiva, e como consequência não conseguem reconhecer a ocorrência dos temas biológicos estudados na vida real (ALBUQUERQUE; BRAGA ; GOMES, 2012).

Os discentes costumam relacionar outros significados as palavras técnicas ensinadas em ambiente escolar. A dificuldade em entender palavras novas leva ao desinteresse aos temas aplicados, como exemplo, cita-se a palavra fenômeno que biologicamente significa processo de mudança, mas os estudantes entendem como algo extraordinário (KRASILCHIK, 2011).

Os bloqueios que atrapalham o ensino devem ser percebidos pelos professores com o intuito de introduzir metodologias com capacidade de despertar o interesse do aluno, e assim melhorar o ensino e aprendizagem. Freire (1996, p. 21) afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

Somente aplicar conteúdos de forma maçante sem verificar resultados positivos, desestimula o educador e os alunos, daí a importância do professor utilizar estratégias de ensino, como por exemplo os modelos didáticos tridimensionais. Santana e Santos (2019) ressaltam que o modelo de ensino com traços tradicionais, em que o professor é detentor do conhecimento e o aluno é somente ouvinte, é um dos motivos da falta de estímulo para os discentes no processo de ensino e aprendizagem. Ainda que esse método seja amplamente usado pelos professores, os resultados não são plenamente eficazes e por esse motivo torna-se necessário a busca por mais recursos educacionais. Nesse quesito, o uso de materiais didáticos-pedagógicos representam uma ótima opção.

1.2 Importância do ensino de temas microbiológicos

A Microbiologia está inserida nos conteúdos de Biologia e trata de assuntos

relacionados a microrganismos que em sua maioria não são vistos sem o uso de aparelhagem. Segundo Barbosa e Barbosa (2010), o fato dos microrganismos serem extremamente pequenos e de difícil visualização dificulta o ensino desse conteúdo nas aulas.

Assim como outros conteúdos biológicos, os textos relacionados ao ensino de Microbiologia contém palavras técnicas e de difícil compreensão. Dantas e Ramalho (2020) ressaltam a importância do ensino de Microbiologia, mas destacam a complexidade e dificuldades de assimilação dos conteúdos abordados.

Apesar das dificuldades de interpretação, os assuntos sobre microrganismo precisam ser compreendidos com exatidão, porque fazem parte da rotina humana de forma positiva (maioria) ou negativa, e esse tema abrange diversas áreas profissionais, em especial a área da saúde. Albuquerque, Braga e Gomes (2012, p. 60) afirmam que “os microrganismos estão relacionados com a vida humana de diversas formas, tanto provocando doenças e complicações, mas também apresentando inúmeras associações benéficas.”

Desconectar o estudo de Microbiologia da realidade cotidiana dos discentes, impede um aprendizado qualificado, uma vez que os assuntos tratados nessa Ciência é de suma relevância. Os alunos precisam ser estimulados a entenderem sobre temas microbiológicos e saberem que os microrganismos estão interligados a vida diária, para que assim tomem consciência da necessidade dessas ciências para a vida da humana e para que isso aconteça, os professores precisam utilizar estratégias (KIMURA et al., 2013).

1.3 Os microrganismos e suas especificidades

O estudo de Microbiologia torna o aluno consciente e capaz de reconhecer os organismos que fazem parte do mundo microbiano. Os principais microrganismos estudados pela Microbiologia são as bactérias, as arqueas, os fungos, as algas microscópicas, os protozoários e os vírus. Além desses grupos, os conteúdos microbiológicos podem abordar também o estudo de alguns parasitas e vermes, que fazem parte da microfauna (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Os microrganismos estão presentes em todos os aspectos da vida humana. Muitos deles, normalmente inofensivos vivem na superfície e no interior do corpo humano, constituindo a sua microbiota. A maioria dos seres microbianos desempenham um papel fundamental no equilíbrio da vida no nosso planeta: constituem a base da cadeia alimentar nos ambientes marinhos, os microrganismos do solo auxiliam na decomposição da matéria orgânica e na reciclagem de elementos essenciais para a vida, como no ciclo do carbono, nitrogênio, enxofre, fósforo entre outros (SILVA ; SOUZA, 2013).

Os vírus representam o grupo microbiano mais comentado na atualidade, e possuem

algumas características exclusivas, sendo interessante explicações que destaquem esses microrganismos. Os vírus é um dos temas estudado em Microbiologia e chama a atenção porque alguns causam doenças graves. De acordo com Tortora, Funke, Case (2012, p. 5), “os vírus se diferem dos demais microrganismos, pois são tão minúsculos, que somente são visualizados com o uso do microscópio eletrônico, além de não possuir células”. Desta forma, o ensino dos vírus pode ser desenvolvido com instrumentos que auxiliem os alunos e o professor a superar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

Em razão da profunda comoção mundial com a pandemia de um coronavírus, surge uma oportunidade para se planejar o trabalho do ensino e aprendizagem da Microbiologia unindo a teoria com a vivência. Em nosso país, sempre convivemos em maior ou menor grau com diversas espécies virais. Regularmente, os principais casos de doenças provocadas por vírus como dengue, zika e chikungunya, febre amarela, hepatites virais, gripe (Influenza), sarampo, dentre outros, são registradas pelos órgãos de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

1.4 Modelos didáticos como recurso de baixo custo

Os modelos didáticos são objetos palpáveis e com dimensões que materializam o tema aplicado em sala de aula, como por exemplo um vírus, que é visto somente em microscópio eletrônico. Justino (2013) aborda que o material didático transforma o estudo oral em objeto concreto, facilitando o entedimento dos discentes.

Algumas publicações descrevem que os modelos didáticos usados em ambientes educacionais proporcionam maior interesse dos estudantes aos temas aplicados em sala de aula, contribuindo para maior assimilação dos temas, proporcionando um momento enriquecedor e lúdico (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009 e ORLANDO et al., 2009). Segundo Castoldi e Polinarski (2009), com a utilização de recursos didático-pedagógicos pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, faz os alunos participantes do processo de aprendizagem. Orlando et al. (2009, p. 2) afirmam:

Dessa forma, modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também, a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo,

além de desenvolver suas habilidades artísticas. Os modelos didáticos podem ser utilizados para enriquecer as aulas de biologia de ensino médio, auxiliando na compreensão do conteúdo relacionado.

As ações dos microrganismos podem ser registradas, mas esses seres minúsculos, em sua maioria não são vistos a olho nu, dificultando a assimilação do conteúdo com a realidade do aluno. Martins et al. (2021) afirmam que o microscópio potencializa a prática de ensino, contribuindo para o entendimento dos conteúdos teóricos, no entanto, o custo elevado, dificulta a aquisição e acesso em escolas, principalmente do ensino público, normalmente com limitação de recursos.

Dentro desse contexto, o microscópio óptico, utilizado para a ampliação de objetos, é um equipamento que pode reforçar, na prática, conteúdos teóricos abordados em aulas de Biologia, como a estrutura celular dos seres vivos, e de Física, como os conceitos ópticos. Neste sentido, o microscópio pode ser considerado um instrumento educativo de destaque interdisciplinar, auxiliando na compreensão de diferentes assuntos teóricos e no desenvolvimento do pensamento crítico (TELES; FONSECA, 2019).

O microscópio é uma aparelhagem usada para visualização de seres microbianos, sendo assim um ótimo recurso didático, mas nem todas as escolas públicas possuem acesso a esse recurso tecnológico. Diversas instituições escolares não possuem laboratórios de ciências, não dispendo de microscópios, ou quando possuem essa aparelhagem não dispõe de quantidade suficiente para atender a todos os interessados. Caso não haja outro recurso que auxilie o aluno a assimilar os microrganismos à sua realidade, pode se estabelecer um crescente desinteresse no processo de aprendizagem. Em seu trabalho de pesquisa, Rušćić et al. (2018) relatam que os professores enfrentam alguns problemas como número insuficiente de microscópios e ausência desse aparelho em algumas escolas.

Nesse sentido, um recurso viável, bastante interessante, seria modelos didáticos produzidos e manipulados pelos alunos, em parceria com professores. De acordo com Santana e Santos (2019) os modelos tridimensionais são opções para complementar a explicação oral do conteúdo, porque são palpáveis e podem ser manuseados pelos discentes, contribuindo para uma melhor assimilação. Lima et al. (2020) obtiveram resultados satisfatórios com a construção de modelos didáticos confirmando que o uso desse recurso contribui para um melhor aprendizado.

O estudo dos microrganismos está inserido na grade curricular de diversos cursos do Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, que mesmo dispendo de um laboratório de

microscopia, necessita de recursos complementares para auxiliar no ensino de Microbiologia, que normalmente necessita de aulas práticas que demandam materiais de elevado custo. Propostas de baixo custo para a complementação das aulas práticas e teóricas são bastante oportunas neste momento de cortes de verbas na área educacional. Segundo Stefani, Aguiar e Honório (2020, p. 2) “O momento é permeado por uma crise econômica que abrange os Institutos e universidades Federais devido a diminuição de recursos que vem ocorrendo há alguns anos e, com isto, afetando a qualidade de ensino no Brasil.”

A realização de confecção de materiais didáticos com base em microrganismo faz com que o aluno coloque o conhecimento teórico em prática, pois para confeccionar os aparatos os alunos precisam entender o conteúdo, e estar atento a detalhes e formas.

Mediante a dificuldade de visualização dos seres microbianos, dificuldades para assimilação do conteúdo e a demanda de alunos para uso de laboratório, acredita-se que o planejamento, desenvolvimento e confecção de materiais didáticos de microrganismos com tecidos de feltro e materiais diversos podem auxiliar grandemente nas aulas relacionadas ao estudo de Microbiologia.

Buscou-se analisar os impactos causados pelo desenvolvimento e uso de modelos didáticos de microrganismos no ensino de Microbiologia nos diversos cursos de nível técnico e superior do IFB, *Campus* Planaltina. Também foram realizados os seguintes objetivos: (a) levantamento dos componentes curriculares relacionados ao ensino dos grupos microbianos no *Campus* Planaltina; (b) desenvolvimento de uma proposta de confecção de materiais didáticos para o ensino dos grupos microbianos realizado em conjunto com os docentes; (c) realização de oficinas para confecção de modelos didáticos dos grupos microbianos; (d) avaliação para identificação do impacto do uso do material didático confeccionado em conjunto com os alunos sobre a aprendizagem do estudo de microrganismos nas aulas de Biologia e Microbiologia. Em oficinas realizadas com a participação de artesãos, docentes responsáveis pelos componentes e alunos que cursavam Microbiologia 1 (Licenciatura em Biologia), Citologia e Microbiologia (Tecnologia em Agroecologia), Introdução à Microbiologia de Alimentos (Técnico em Agroindústria) foram confeccionados modelos tridimensionais que representam os microrganismos, que teve como referências os estudos publicados por autores da área de Microbiologia básica (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012; BLACK, 2002), além de publicações que tratam de modelos didáticos (ORLANDO et al., 2009 e CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em uma perspectiva de pesquisa-ação, com o intuito de contribuir com o desenvolvimento do conhecimento em Microbiologia e de instrumentos que facilitam a compreensão como parte da prática.

A pesquisa-ação objetiva ofertar aos estudiosos a capacidade de responderem com eficácia aos problemas vivenciados, principalmente pensando em ações que inovam, favorecendo a procura de resolução de problemas pouco solucionados pelo modo tradicional (KOERICH et al., 2009 e ENGEL, 2000).

Foi adotada a abordagem qualitativa, segundo Minayo (2012), esse tipo de abordagem exige participação plena do pesquisador, comprometimento e contato em todo o processo da pesquisa.

O projeto foi realizado em duas fases: oficinas presenciais em 2019, que incluíram diversos tipos de microrganismos presente no cotidiano dos alunos, e as oficinas remotas iniciadas no final de 2020 e finalizadas em 2021, que priorizou os microrganismos causadores de viroses no Brasil.

2.1 Levantamento dos componentes curriculares relacionados ao ensino dos grupos microbianos no *Campus Planaltina*

Essa pesquisa iniciou-se com o desenvolvimento de um projeto de iniciação científica (PIBIC- CNPq), realizado nos anos de 2018 e 2019. Em 2020 foi aprovado um novo projeto, priorizando o grupo dos vírus, que foi concluído em 2021.

O levantamento dos componentes curriculares relacionados ao ensino dos grupos microbianos presentes nas grades curriculares dos cursos técnicos integrados (Agropecuária) e subsequentes (Agropecuária e Agroindústria), e cursos superiores no *Campus Planaltina* (Tecnologia em Agroecologia e Licenciatura em Biologia) foi realizado através da verificação destes componentes no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) ou Plano de curso (cursos técnicos integrados) de cada curso disponível no site do IFB. Foi feito um contato prévio com os professores responsáveis pelos componentes curriculares de Microbiologia para divulgação da proposta e convite para a participação do presente projeto. A pesquisa foi realizada com alunos que cursavam Microbiologia 1 (Licenciatura em Biologia), Citologia e Microbiologia (Tecnologia em Agroecologia), Introdução à Microbiologia de Alimentos (Técnico em Agroindústria). Dados estão logo abaixo (quadro 1).

Quadro 1- Relação dos componentes curriculares que ensinam sobre microrganismo

Cursos	Componente curricular	Participação na oficina
Técnico Agropecuária	Manejo de pragas, doenças e plantas daninhas	Não
Técnico Agroindústria	Introdução à Microbiologia de Alimentos	Sim
Licenciatura em Biologia	Microbiologia I e Microbiologia II	Somente Microbiologia 1
Tecnologia em Agroecologia	Citologia e Microbiologia	Sim

Fonte elaborada pela autora (2022)

2.2 Desenvolvimento de uma proposta de confecção de materiais didáticos para o ensino dos grupos microbianos realizado em conjunto com os docentes

Na primeira fase, realizaram-se pesquisas por meio de publicações científicas da área e consultas com 2 artesãs, buscando a identificação dos materiais utilizados na construção de modelos didáticos, além da busca de materiais alternativos que pudessem ser utilizados na construção dos modelos a serem desenvolvidos e propostos.

Em um trabalho realizado em conjunto com 3 docentes responsáveis pelos componentes curriculares pertinentes foi desenvolvido e referenciado o conteúdo a ser construído nas oficinas a respeito dos principais microrganismos.

Desenvolveu-se uma proposta de modelos didáticos de representantes dos principais grupos microbianos, propondo o uso de alguns materiais de baixo custo reutilizáveis como os tecidos de feltros de diversas cores, isopor, retalhos, botões, linhas, papelão, palitos, resíduos vegetais e outros materiais.

Em conjunto com os docentes interessados, foi discutido sobre a confecção dos modelos e melhores dias de aulas para aplicação da oficina. As formas dos modelos didáticos desenvolvidos teve como referências os estudos sobre microrganismos publicados por autores da área de microbiologia básica (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012 e BLACK, 2002), além de publicações que tratam de modelos didáticos (ORLANDO et al., 2009 e CASTOLDI; POLINARSKI, 2009). Foram propostos modelos tridimensionais com demonstrações interna e externas dos seres microbiológicos, mostrando principalmente o interior e detalhes de cada microrganismo em particular. Durante a confecção foi possível observar diferenças entre os tipos de microrganismos.

Em razão da pandemia, na segunda fase do projeto, as oficinas foram realizadas de forma remota. Realizaram-se três oficinas de produção de modelos didáticos de formas virtuais, com os componentes curriculares elencados no quadro 1, porém com novos alunos

matriculados. As turmas foram orientadas através de vídeos tutoriais preparados previamente e disponibilizados no *youtube* (apêndice 1). Houve um encontro virtual via *google meet* em tempo real para explicação do projeto e dos vírus emergentes no Brasil. Inicialmente se aplicou um formulário virtual (utilizando o *google form*) com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos estudantes. Em seguida desenvolveu-se a orientação sobre o projeto e informações básicas sobre os vírus e as principais viroses no Brasil. Os alunos que participaram das aulas ministradas sobre vírus foram incentivados a desenvolverem um dos modelos disponibilizados sobre vírus, embora também pudessem desenvolver modelos novos que atendessem a proposta de uso de materiais de baixo custo e/ou recicláveis. As oficinas foram realizadas dentro da carga horária de atividades práticas prevista para o componente curricular.

Na segunda fase do projeto, através de encontros *online*, em salas de aulas virtuais, por causa da pandemia do Covid 19, realizou-se estudos sobre as principais doenças provocadas por vírus no Brasil e seus impactos na saúde pública e pessoal (abordando temas como autocuidado, prevenção, responsabilidade, cidadania entre outros).

2.3 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos dos grupos microbianos

Foram realizadas oficinas estruturadas conjuntamente com as professoras responsáveis pelos componentes curriculares e artesãos convidados para confecção de modelos didáticos de grupos microbianos em sala de aula. Na primeira fase do projeto, foram desenvolvidas três oficinas com os seguintes componentes curriculares: Introdução à Microbiologia de Alimentos (Curso Técnico em Agroindústria, Modalidade Subsequente), Microbiologia I (Licenciatura em Biologia) e Citologia e Microbiologia (Tecnologia em Agroecologia). Totalizando 53 alunos participantes das oficinas.

Na segunda fase, realizou-se três oficinas de produção de modelos didáticos de formas virtuais, com os mesmos componentes curriculares da primeira fase, porém com novos alunos matriculados, totalizando 31 alunos. As turmas foram orientadas através de vídeos tutoriais preparados previamente e disponibilizados no *youtube* (apêndice 1). Houve um encontro virtual via *google meet* em tempo real para explicação do projeto e dos vírus emergentes no Brasil. Inicialmente se aplicou um formulário virtual (*google form*) com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos estudantes, em seguida desenvolveu-se a orientação sobre o projeto e informações básicas sobre os vírus e as principais viroses no Brasil. Os alunos que participaram das aulas ministradas sobre vírus foram incentivados a desenvolverem um dos modelos disponibilizados sobre vírus, embora também pudessem desenvolver modelos novos que atendessem a proposta de uso de materiais de baixo custo e/ou recicláveis. As oficinas foram

realizadas dentro da carga horária de atividades práticas prevista para o componente curricular.

Os alunos enviaram fotos dos modelos pelo *whatsapp*, e esses modelos foram analisados para correção. E por fim, os alunos foram convidados a responder o mesmo questionário inicial, para que fosse possível verificar a influência no processo de aprendizagem do desenvolvimento dos modelos.

2.4 Avaliação do impacto do uso do material didático confeccionado em conjunto com os alunos sobre a aprendizagem do estudo de microrganismos nas aulas de Biologia e Microbiologia.

Ao final da realização de cada oficina da primeira fase do projeto com a inclusão de diversos tipos de microrganismos, usou-se um questionário estruturado (apêndice 2), para a identificação do impacto da produção de material didático confeccionado pelos alunos sobre o processo de aprendizagem.

Esses questionários foram recolhidos e levados para análise das respostas dos alunos. Cada pergunta foi analisada e realizou-se uma soma com o número de respostas, e ao final extraiu-se a porcentagem de nível de satisfação dos discentes.

Na segunda fase, elaborou-se um questionário avaliativo *online* com o uso da plataforma *google form* (apêndice 3). A primeira pergunta solicitava assinalar se a questão era verdadeira ou falsa, as demais perguntas solicitava respostas curtas e descritivas. Esse questionário foi aplicado no início da oficina como pré-diagnóstico e reaplicado logo após os alunos enviarem as fotos dos modelos didáticos confeccionados para verificar os impactos. Cada pergunta foi analisada de acordo com os acertos dos alunos e obteve-se a porcentagem.

Por fim, enviou-se um *email* para cada professor participante do projeto para que pudessem relatar sobre a experiência das oficinas no ensino de Microbiologia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos: primeira fase

As atividades desenvolvidas nas oficinas tiveram início com uma breve introdução sobre o projeto e sobre a morfologia celular, complementada quando necessário pelo docente da disciplina. Todos os alunos foram receptivos à proposta da oficina e verificou-se 100% de participação no desenvolvimento do material didático proposto, ou seja, a confecção de um modelo procariótico ou eucariótico de um grupo microbiano selecionado pelo próprio aluno. Na figura 1 estão os principais registros dos alunos produzindo os modelos que representam seres microbianos.

Nesta primeira fase do projeto, todas as 3 docentes responsáveis pelos componentes

avaliaram que a confecção de materiais didáticos de microrganismos auxiliou de forma significativa as atividades realizadas em sala de aula, tornando-as mais fáceis e prazerosas. A cooperação entre educadores e educando durante a realização da oficina pedagógica diminuiu a distância entre ambos e por isso facilitou o processo de ensino e aprendizagem.

Foi registrada a participação de 53 discentes nas oficinas realizadas nesta primeira fase. A verificação dos impactos da confecção de modelos didáticos tridimensionais como atividade prática, mostrou que 91,89% dos alunos concordaram que esta atividade contribuiu para um melhor aprendizado em Microbiologia (figura 2) e 83,78% avaliaram que a oficina contribuiu para motivá-los no processo de aprendizagem. Segundo Araújo et al. (2016), os modelos manipulados por discentes são essenciais para auxiliar na elaboração do autoconhecimento científico. D'ávila (2014) ressalta a necessidade do uso de atividades lúdicas no ambiente educativo, destacando sua importância como uma estratégia para a formação dos discentes, estimulando o pensamento, a ação e o sentimento dos alunos com exatidão. De acordo com estudos realizados pelos autores Rodrigues, Cabús e Freitas (2017), o uso de recursos não convencionais aplicados nas aulas de Ciências contribui para um ensino mais fascinante e bem aceito pelos estudantes.

Figura 1. Oficinas de produção de material didático para os componentes de microbiologia. A e B: Introdução à Microbiologia de Alimentos (Curso Técnico em Agroindústria, Modalidade Subsequente); C e D: Microbiologia I (Licenciatura em Biologia); F e G: Citologia e Microbiologia (Tecnologia em Agroecologia).



A



B



C



D



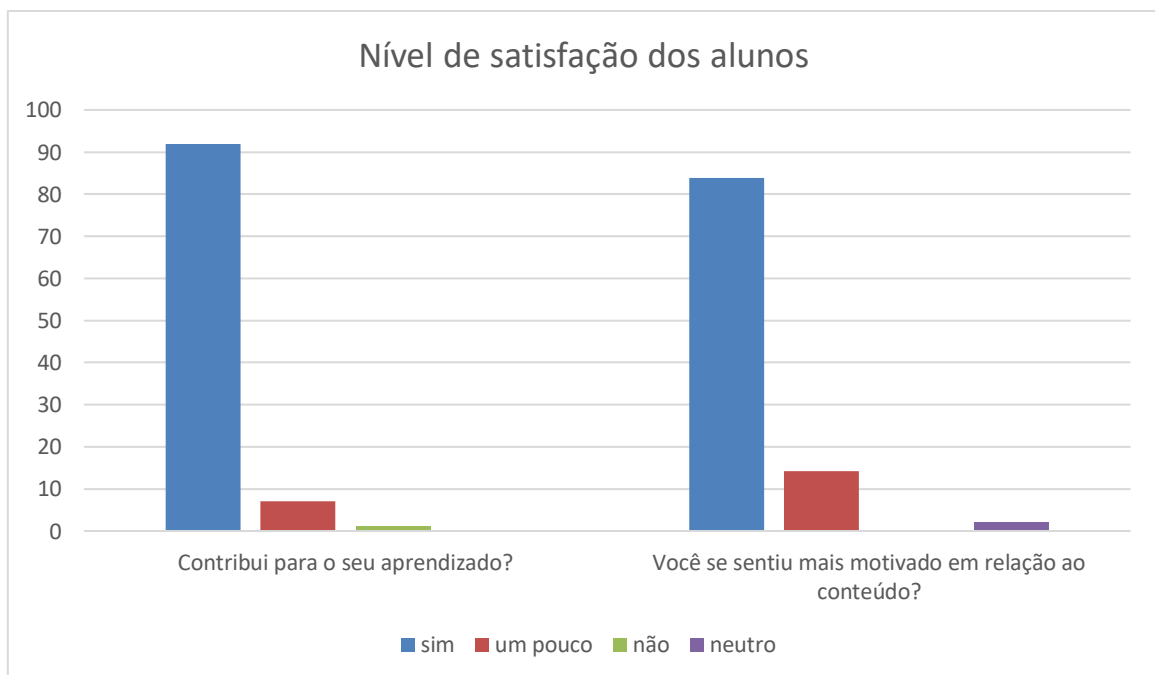
F



G

Fonte: fotos da autora (2019)

Figura 2. Satisfação dos alunos em relação à realização das oficinas de modelos didáticos



Fonte: Elaborada pela autora (2021)

3.2 Realização de oficinas para confecção de modelos didáticos: segunda fase

Na segunda fase, as oficinas no formato *online* foram voltadas para a confecção de modelos didáticos de vírus responsáveis por doenças humanas, foi verificada boa aceitação e participação dos alunos e professores dos componentes envolvidos, contudo, alguns alunos não conseguiram confeccionar os modelos, provavelmente devido às dificuldades inerentes ao ensino remoto. Parte do material utilizado para a confecção dos modelos didáticos foram: papéis diversos, isopor, palito de fósforo, palitos diversos, esponja de pia, barbante, tampa de garrafa plástica, cotonete, barbante, pérola (bijouteria), alfinete entre outros.

Ao todo, 31 alunos desenvolveram um modelo didático de um vírus escolhido pelos mesmos (apêndice 4). Este número de discentes, quando comparado com as oficinas presenciais da primeira fase (antes do estabelecimento da pandemia) representa uma redução de aproximadamente 41,5% do número de participantes. Por intermédio de relato de experiências vividas por educadores em aulas remotas, pesquisas realizadas por Barbosa, Viegas e Batista (2020); apontam que ocorreu uma queda no número de alunos participantes em aulas remotas se comparado a aulas presenciais, mostrando que os alunos apresentavam dificuldades em gerenciar o tempo durante a pandemia. A professora R. H. S, responsável pelo componente Microbiologia I, do curso de Licenciatura em Biologia, que participou da primeira e segunda fase do presente projeto, relatou a sua opinião sobre a causa de alguns alunos não concluírem a confecção dos modelos: “O projeto foi aplicado no 2º semestre de 2020 em contexto remoto devido à pandemia da COVID-19. Na ocasião haviam apenas 4 alunas presentes no encontro síncrono e nenhuma delas confeccionou o modelo didático. Acredito que tenha sido por causa do volume de atividades ao final do semestre. No entanto, a apresentação sobre o tema (vírus) e dos modelos foi muito rica, detalhada e contextualizada.

Com relação a avaliação do impacto sobre o processo de aprendizagem a respeito da temática de vírus (explanção teórica e confecção de modelos didáticos), nesta segunda fase do projeto foi aplicado um breve questionário (apêndice 3) com questões objetivas e dissertativas antes da oficina e após a conclusão da oficina.

Na etapa anterior à oficina, com relação a primeira questão “O vírus possui ausência de material genético?”, 70,4% dos alunos responderam corretamente e 29,6% marcaram erroneamente que os vírus não possuem material genético, enquanto que para a mesma pergunta realizada após a oficina e preparação do modelo de vírus, 84,6% dos alunos responderam corretamente, caracterizando assim um aumento de aproximadamente 14,2%.

Para a segunda questão com a seguinte proposição “Cite os componentes básicos da

estrutura de um vírus”, foi considerado correto quando a resposta continha no mínimo os termos “material genético” e “capsídeo”. Na etapa anterior à oficina, verificou-se que aproximadamente 30,37% dos participantes registrou respostas confusas, com termos sendo empregados erroneamente, 63% dos alunos acertaram e 6,63% acertaram pela metade. Na avaliação realizada após a oficina e a confecção do modelo foi observado 97% de acertos nas respostas dos alunos, evidenciando uma contribuição da realização da oficina no processo de aprendizagem dos alunos.

A questão de número três “Cite duas viroses que você conhece e seus respectivos vírus causadores” teve por objetivo verificar se os alunos conheciam as viroses mais comuns e seus vírus causadores. Ao analisar as respostas dos alunos antes do início da oficina, foi verificada uma dificuldade importante sobre este assunto, com alguns estudantes confundindo vírus com inseto transmissor, outros confundiam a virose com o vírus causador. Aproximadamente 97% dos discentes erraram e somente 3% acertaram essa questão. Após a oficina e preparo dos modelos, observou-se que 37,5% dos alunos acertaram a resposta para esta questão.

Para a quarta e última questão “Descreva os sintomas de pelo menos duas viroses. Coloque o nome da doença”, os alunos mostraram conhecimento sobre os principais sintomas, mas não conseguiam identificar o nome da virose. 48,5% dos alunos participantes responderam corretamente e 51,5% citaram apenas os sintomas. Após a realização da oficina e confecção dos modelos, 97% dos alunos participantes realizaram a descrição correta dos sintomas de pelo menos duas viroses.

As respostas e as dúvidas dos alunos durante a explicação sobre vírus, mostraram claramente a dificuldade sobre esse tema. Foi possível observar que após a oficina e a confecção do modelo de vírus, os alunos participantes da oficina do presente projeto apresentaram um aporte de informações básicas sobre o grupo dos vírus e algumas das viroses mais comuns no Brasil e no mundo. Esta constatação evidencia uma contribuição positiva deste tipo de abordagem didática, com a utilização de oficinas e produção de material em aulas sobre temas de difícil compreensão. Cruz et al. (2011), no desenvolvimento de oficinas de produção de materiais didáticos, como instrumento para trabalhar com estudantes sobre questões ambientais, verificaram que cerca de 96% dos estudantes participantes apreciaram as atividades realizadas e 93% registraram preferência por aulas com oficinas ao invés de aulas tradicionais. Os autores também afirmaram que “é possível inferir que o uso de metodologias ativas e diferenciadas no ensino de Ciências e Biologia favorecem o processo de ensino e aprendizagem”.

Ao final de todo o processo, as oficinas foram avaliadas de forma positiva pelos professores. Segue abaixo, alguns dos depoimentos:

“Em alguns dias, eu comecei a receber algumas fotos dos alunos entregando a tarefa.

As fotos eram bem impressionantes e foi possível perceber que eles usaram muito a criatividade para confeccionarem os modelos. Eu achei a atividade muito interessante pela entrega dos resultados dos alunos.” (Prof^a S. M. P)

“De forma geral, avalio que os modelos didáticos tiveram um impacto positivo nas turmas, uma vez que aproximou o aluno do objeto de estudo, permitindo uma visualização mais detalhada das estruturas dos microrganismos.” (Prof^a R. H. S)

O desenvolvimento de modelos didáticos celulares é uma ferramenta de baixo custo, lúdica e criativa a ser usada no ensino da microbiologia no nível de ensino fundamental e superior. É importante desenvolver os modelos didáticos a partir de diversos materiais. No presente projeto foi usado principalmente o tecido de feltro, fibras siliconadas e plásticos. Como sugestão, recomendamos que nos futuros trabalhos sejam utilizados materiais como tecidos variados, papelão, vegetais desidratados e plásticos de diferentes texturas e composição.

4. CONCLUSÃO

Com a realização dessa pesquisa, verificou-se que os recursos educacionais contribuem de forma positiva para o ensino e aprendizagem de temas microbiológicos. A cooperação entre educadores e educando durante a realização da oficina pedagógica com a confecção de modelos celulares de microrganismos diminuiu a distância entre ambos facilitando o processo de ensino e aprendizagem da Microbiologia. Os discentes se sentiram motivados em relação aos assuntos sobre seres microbiológicos.

Foi possível observar que após a oficina e a confecção do modelo de vírus, os alunos participantes da oficina do presente projeto apresentaram um aporte de informações básicas sobre o grupo dos vírus e algumas viroses mais comuns no Brasil e no mundo.

Com o desenvolvimento do presente trabalho foi ressaltada a importância de ações na educação que busquem alternativas de valorização de práticas que tornem o processo ensino e aprendizagem mais atraente e dinâmico. O uso de modelos didáticos para o estudo dos seres microbiológicos, associado à reflexão sobre a importância deste grupo microbiano contribui de forma significativa com a área da educação.

Apesar das limitações impostas pelo momento de pandemia que todos nós vivenciamos, como consequência deste trabalho, observamos que os participantes demonstraram a assimilação de parte dos conteúdos trabalhados, de uma forma mais contextualizada e próxima da sua realidade e da sociedade brasileira.

Espera-se que os conteúdos trabalhados nas oficinas motivem a todos os envolvidos a tornarem-se agentes ativos e conscientes sobre a importância do cuidado com o meio ambiente e todas as suas formas de vida (macroscópica e microscópica) e com a própria saúde e da comunidade como um todo.

A confecção de modelos didáticos como um instrumento de ensino proporciona uma aula mais dinâmica, resultando no maior interesse do estudante sobre o conteúdo básico e incentivando-o a buscar o entendimento e a ocorrência das principais doenças virais mais comuns no Brasil, abrindo a possibilidade da ampliação da consciência e reflexão dos impactos destas doenças sobre a saúde pública e pessoal. Além disso, foi possível trabalhar também questões ambientais, já que os modelos didáticos foram estruturados utilizando-se materiais reutilizáveis e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Gabriela Girão; BRAGA, Rodrigo Paula da Silva; GOMES, Vinícius. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 58-68, jan. 2012. Anual. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1913>. Acesso em: 16 abr. 2022.

ARAÚJO, Beatriz Rezende Gandra de *et al.* Construindo modelos didáticos: uma experiência em microbiologia. **Revista da META**, [s. l], Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 84-94, jul. 2016. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revistadameta/article/view/824>. Acesso em: 23 fev. 2019.

BARBOSA, André Machado; VIEGAS, Marco Antônio Serra; BATISTA, Regina Lucia Napolitano Felício Felix. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre as aulas remotas. **Rev. Augustus**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 51, p. 255-280, jul-out. 2020. Disponível em: <https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/565/302>. Acesso em 23 maio 2021.

BARBOSA, Fernando Gomes; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 1, p. 5-13, Julho. 2015. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/article/view/326>. Acesso em: 23 fev. 2019.

BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; BARBOSA, Larissa Paula Jardim de Lima. Alternativas metodológicas em microbiologia - viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016922015>. Acesso em: 07 abr. 2018.

BLACK, Jaquelyn G.. **Microbiologia: Fundamentos e Perspectivas**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. 829 p.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. p. 684-692, 2009. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em: 06 de abr. 2018.

CRUZ, Vanessa Rafaela Milhomem *et al.* Oficina de produção de materiais pedagógicos e lúdicos com reutilizáveis: uma proposta de educação ambiental no ensino de ciências e biologia. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/humanas/oficina%20de%20producao.pdf>. Acesso em: Acesso em: 15 Abr. 2021.

DANTAS, Érica de Farias; RAMALHO, Daniel Fernandes. O uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia: Uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society And Development**, [s. l], v. 9, n. 8, p. 1-14, 24 jul. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6396>. Acesso em: 07 jun. 2022.

D'ÁVILA, Cristina Maria. Didática lúdica: saberes pedagógicos e ludicidade no contexto da educação superior. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 87-100, jul-dez, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/9164>. Acesso em: 23 maio 2021.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, p. 181-191, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/dDzflLYyDpPZ3kM9xNSqG3cw/?lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia de Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 166 p.

JUSTINO, Marinice Natal. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docentes**. Curitiba: Ibpex, 2011. 176 p.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 199 p.

KIMURA, Angela Hitomi *et al.* Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão Uepg**, Londrina, v. 9, n. 2, p. 255-267, 2013. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516>. Acesso em: 16 jan. 2022.

KOERICH, Magda Santos *et al.* Pesquisa Ação: Ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, [s. l.], p. 717-723, 30 set. 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/47234>. Acesso em: 16 jan. 2022.

LIMA, Rita de Cássia Gonçalves de *et al.* A importância dos modelos didáticos tridimensionais para o ensino de ciências. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 61684–61694, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/15544>. Acesso em: 1 jan. de 2022.

MARTINS, Isabela Maria *et al.* Aplicação de protótipo de microscópio de baixo custo como estratégia para o ensino de ciências e conscientização ambiental. **Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense**, Blumenau, v. 8, n. 15, p. 191-207, 04 2021. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/RevExt/article/view/1963>. Acesso em: 04 maio 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 621-626, Mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>. Acesso em: 04 maio 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Vigilância em saúde no Brasil 2003|2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. **Bol Epidemiol** [Internet], 50(n.esp.), p.1-154, set. 2019. Disponível em: www.saude.gov.br. Acesso em: 22 maio 2020.

ORLANDO, Tereza Cristina *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, [s. l.], n. 1, p. 1-17, 25 fev. 2009. Disponível em:

<https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=535&idiomaMaterial=pt&alterarIdioma=sim&novoIdioma=pt#.Ysmx9XbMJPY>. Acesso em: 04 maio 2020.

RODRIGUES, Ayrton Batista; CABÚS, Rosiely Silva; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Ludicidade aplicada ao ensino do corpo humano: Orientação e divulgação dos métodos contraceptivos para prevenção da gravidez precoce e doenças sexualmente transmissíveis em escolares amazônicos: ludicidade aplicada ao ensino do corpo humano: orientação e divulgação dos métodos contraceptivos para prevenção da gravidez precoce e doenças sexualmente transmissíveis em escolares amazônicos. **Cadernos de Educação**, [s. l], v. 16, n. 33, p. 95-109, jul-dez. 2017. Disponível em: https://core.ac.uk/display/229081222?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. Acesso em: 23 jul. 2022.

RUŠČIĆ, Mirko et al. The use of microscope in school biology teaching. **Resolution and discovery**, v. 3, n. 1, p. 13-16, 2018. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/2051/3/1/article-p13.xml>. Acesso em 10 jan. 2022.

SANTANA, Juliane Maria de; SANTOS, Caique Barbosa dos. O uso de modelos didáticos de células eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de citologia do ensino fundamental. **Id On Line. Revista de Psicologia**, [s. l], v. 13, n. 45, p. 155-166, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1824>. Acesso em: 16 abr. 2022.

SILVA, Edilsa Rosa; SOUZA, Aparecida Sônia. Introdução ao estudo da microbiologia: teoria e prática. Brasília: Editora do IFB, 2013, 66p.

TELES, Nuno; FONSECA, Maria João. A importância do microscópio ótico na revolução científica - das práticas educacionais à representação museológica. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces.**, [s. l], v. 20, p. 126-140, 29 dez. 2019. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/44792>. Acesso em: 15 fev. 2022.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. (ed.). **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 962 p.

Apêndice 1

Links para acesso dos tutoriais para as oficinas de modelos didáticos

- Vídeo de introdução à oficina de modelos didáticos de vírus: <https://youtu.be/UYvzSIqRKWI>
- Vídeo – Oficina de modelos didáticos - tutorial para a produção de modelo do vírus da dengue (DENV): <https://youtu.be/V2NrSXM2D1g>
- Vídeo – Oficina de modelos didáticos - tutorial para a produção do vírus de modelo do SARS (novo coronavírus): <https://youtu.be/umgCQ2JRNaI>
- Vídeo – Oficina de modelos didáticos - tutorial para a produção de modelo de vírus HIV: <https://youtu.be/nzLkQYUNP2o>

Apêndice 2

Questões

1. Como você avalia o uso e manipulação de modelos didáticos como esse em sala de aula?
 Ótimo Bom Razoável Ruim
2. Contribui para o seu aprendizado?
 Sim Um pouco Não Neutro
3. Você se sentiu mais motivado em relação ao conteúdo?
 Sim Um pouco Não Neutro

Apêndice 3

Questões avaliativas sobre vírus

Email: _____

1. O vírus possui ausência de material genético?

Verdadeiro

Falso

Outro

2. Cite abaixo os componentes básicos da estrutura dos vírus.

3. Cite duas viroses e seus respectivos vírus causadores.

4. Descreva os sintomas de pelo menos duas viroses. Coloque o nome da doença.

Apêndice 4

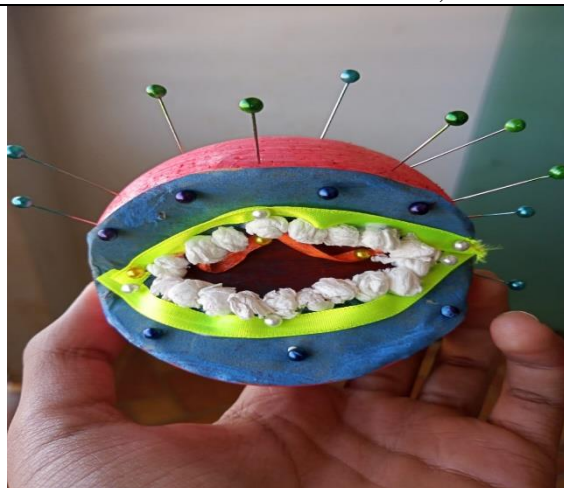
Modelos didáticos de vírus confeccionados pelos alunos participantes das oficinas dos cursos Técnico em Agroindústria e Tecnologia em Agroecologia.



O primeiro modelo é o vírus do HIV, o segundo é novocoronavíruse o terceiro DENV (dengue)



DENV, vírus causador da dengue



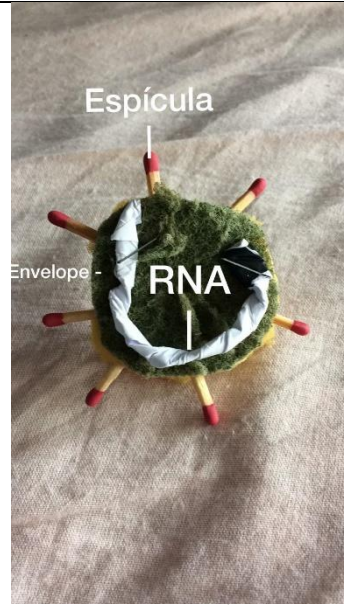
HIV



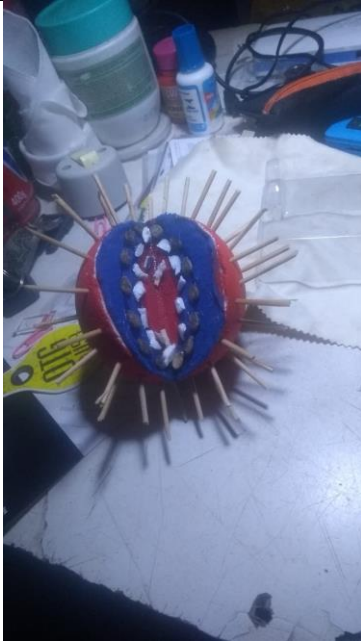
HIV



HIV



CORONAVÍRUS



HIV



HIV



DENV



HIV

Documento Digitalizado Público

Trabalho de Conclusão de Curso da estudante Maria do Socorro do Desterro

Assunto: Trabalho de Conclusão de Curso da estudante Maria do Socorro do Desterro
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 15/08/2022 14:07:11.

Este documento foi armazenado no SUAP em 15/08/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 375494

Código de Autenticação: 075c248135

