

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS RIO VERDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANÁLISE DO CONHECIMENTO MICROBIOLÓGICO NO ENSINO
MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS E PARTICULARES DA CIDADE DE SANTA
HELENA DE GOIÁS**

MIRELLY DE MEDEIROS CORREA

**RIO VERDE – GO
2022**

MIRELLY DE MEDEIROS CORREA

**ANÁLISE DO CONHECIMENTO MICROBIOLÓGICO NO ENSINO
MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS E PARTICULARES DA CIDADE DE SANTA
HELENA DE GOIÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina TCC, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – IFGoiano, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Vitorino.

RIO VERDE – GO

2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Correa, Mirelly de Medeiros Correa
C C824a Análise do conhecimento microbiológico no ensino
médio de escolas públicas e particulares da cidade
de Santa Helena de Goiás. / Mirelly de Medeiros
Correa Correa; orientadora Dra. Luciana Cristina
Vitorino. -- Rio Verde, 2022.
28 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Ciências
Biológicas) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2022.

1. Microbiologia. 2. Vírus. 3. Bactéria. 4. Covid-
19. 5. Educação. I. Vitorino, Dra. Luciana Cristina,
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Mirelly de Medeiros Correa

Matrícula: 2019102220530159

Título do Trabalho: ANÁLISE DO CONHECIMENTO MICROBIOLÓGICO NO ENSINO MÉDIO DE
ESCOLAS PÚBLICAS E PARTICULARES DA CIDADE DE SANTA HELENA DE GOIÁS

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: [x] Não [] Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/01/2023

O documento está sujeito a registro de patente? [] Sim [x] Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? [] Sim [x] Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 13 de dezembro de 2022

Mirelly de Medeiros Correa

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Dr^a Luciana Cristina Vitorino

Orientador(a)

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Mirelly de Medeiros Correa, 2019102220530159 - Discente, em 13/12/2022 20:40:47.
- Luciana Cristina Vitorino, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/12/2022 20:38:56.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 452850
Código de Autenticação: 1812339892





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 85/2022 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos nove dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e dois, às 08 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Luciana Cristina Vitorino (Orientadora, IF Goiano Campus Rio Verde), Layara Alexandre Bessa (IF Goiano Campus Rio Verde) e Samylla Tassia Ferreira de Freitas (IF Goiano Campus Rio Verde), para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TC2) intitulado "Análise do conhecimento microbiológico no ensino médio de escolas públicas e particulares da cidade de Santa Helena de Goiás" da estudante Mirelly de Medeiros Correa, matrícula nº 2019102220530159 do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela

APROVAÇÃO da estudante com as indicações para reformulação. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pela orientadora e pelos demais membros da banca.

(Assinado Eletronicamente)

Luciana Cristina Vitorino

Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Layara Alexandre Bessa

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Samylla Tassia Ferreira de Freitas

Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- **Samylla Tassia Ferreira de Freitas**, 2020102320140196 - Discente, em 12/12/2022 11:04:14.
- **Layara Alexandre Bessa**, ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO, em 12/12/2022 10:42:30.
- **Luciana Cristina Vitorino**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/12/2022 10:30:44.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 451957
Código de Autenticação: 10f5f4e4c4



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3624-1000

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, minha família. Minha mãe, Maria Aparecida de Medeiros, e meu pai, Sebastião Correa, por sempre apoiarem minha vida acadêmica acima de qualquer outra atividade. Obrigada por sempre valorizarem a minha educação. Agradeço também às minhas irmãs, Michelly de Medeiros Correa e Amanda de Medeiros Correa, que nunca puderam estar comigo, mas que de alguma forma influenciaram em todo o meu caminho até aqui.

O agradecimento que nunca poderia faltar, à minha orientadora Profa. Dra. Luciana Vitorino. Obrigada por sua paciência e sua orientação. Obrigada por acreditar em mim e nas minhas ideias.

Sou grata à minha madrinha, Olinda Correa, e ao meu padrinho, João Ferreira, por me proporcionarem oportunidades únicas na vida e por sempre apoiarem a mim e a minha família.

Também gostaria de agradecer meu namorado, Wilson Alves Faria Júnior, que está comigo há anos antes deste trabalho, e que sempre me apoiou e me deu suporte nos dias mais difíceis e compartilhou as alegrias dos melhores dias comigo.

Quero agradecer aos amigos que fiz durante o curso, pois todos me ajudaram de alguma forma, e espero mantê-los em minha vida mesmo quando a Biologia não for mais a cola que nos une.

Agradeço enormemente à cada professor e professora que passaram em meu caminho, em especial aos professores do IF Goiano. Agradeço também às professoras da banca que me avaliaram e acreditaram no sucesso desta pesquisa.

Obrigada!

RESUMO

CORREA, MIRELLY. **Análise do conhecimento microbiológico no ensino médio de escolas públicas e particulares da cidade de Santa Helena de Goiás**, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Goiás. Rio Verde Goiás, 2022.

O conhecimento acerca da Microbiologia é fundamentalmente importante, dado o momento que estamos vivenciando, de uma pandemia global, causada por um vírus, a doença Covid-19. Todas as informações sobre a doença foram muito questionadas e estudadas várias vezes, por várias pessoas ao redor do mundo. Muitas questões foram levantadas por pessoas comuns, que sabem pouco ou nada sobre o assunto, e que acreditam em muitas notícias falsas. Por outro lado, é possível que a condição socioeconômica de estudantes influencie diretamente no nível de conhecimento acerca de conhecimentos básicos da área de microbiologia. Assim, esta pesquisa objetivou entender o que os alunos do Ensino Médio de Santa Helena de Goiás sabem sobre Microbiologia, com foco em vírus e bactérias, e como o tipo de escola pode ter afetado esse conhecimento. Nossos resultados observaram taxas maiores de respostas erradas ou de evasão das perguntas para estudantes de escolas pública, enquanto para estudantes de escola particular, foram verificadas taxas maiores de acerto e menor evasão.

Palavras-chave: microbiologia, vírus, bactéria, covid-19, educação, ensino médio, fake News, vacinas, antibióticos.

ABSTRACT

The knowledge about Microbiology is fundamentally important, given the moment we are experiencing, a global pandemic caused by a virus, the disease Covid-19. All information about the disease was questioned and studied several times, by several people around the world. Many questions have been raised by ordinary people, who know little or nothing about the subject, and who believe a lot of fake news. On the other hand, it is possible that the socioeconomic condition of students directly influences the level of knowledge about basic knowledge in the field of microbiology. Thus, this research aimed to understand what high school students from Santa Helena de Goiás know about Microbiology, focusing on viruses and bacteria, and how the type of school may have affected this knowledge. Our results showed higher rates of wrong answers or evasion of questions for students from public schools, while for students from private schools, higher rates of correct answers and lower evasion were verified.

Keywords: microbiology, virus, bacteria, covid-19, education, high school, fake News, vaccines, antibiotics.

Lista de Figuras

Figura 1	17
Figura 2	18
Figura 3	18
Figura 4	18
Figura 5	19
Figura 6	19
Figura 7	19
Figura 8	19
Figura 9	20
Figura 10	20
Figura 11	20
Figura 12	20
Figura 13	21
Figura 14	21
Figura 15	21
Figura 16	22
Figura 17	22
Figura 18	22
Figura 19	23
Figura 20	23
Figura 21	24
Figura 22	24
Figura 23	25
Figura 24	25
Figura 25	25
Figura 26	26

Sumário

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	13
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Geral	14
2.2 Específicos.....	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1 Vírus e Bactérias segundo a literatura	14
3.2 O uso indiscriminado de medicamentos antibióticos no tratamento de viroses	15
3.3 A relação de alunos do ensino médio e seus conhecimentos sobre microbiologia	15
4 METODOLOGIA.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6 CONCLUSÃO.....	26
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Como excelentes ferramentas de ensino, as aulas práticas de ciências objetivam manter o interesse dos alunos, de forma que eles se envolvam em investigações científicas, desenvolvam habilidades e a capacidade de resolver e compreender conceitos básicos. (HOFSTEIN e LUNETTA, 1982).

De forma geral, as aulas práticas de Biologia contribuem para a alfabetização científica que privilegia uma educação mais comprometida (CHASSOT, 2003). Borges e Moraes (1998) destacam cinco atitudes ou valores que o experimento científico construtivista possibilita:

- Valorizar a compreensão;
- Incentivar as atitudes questionadoras;
- Promover a autonomia dos alunos;
- Valorizar a cooperação e o trabalho em grupo;
- Promover a atitude de pesquisa.

Apesar de ter destacada importância, aulas práticas exigem a adoção de espaços laboratoriais pelas escolas, e estes espaços exigem alto custo de materialização e manutenção, o que acaba interferindo em como os alunos terão contato próximo com um mundo que eles não veem, a Microbiologia (BARBOSA; BARBOSA, 2010). Estes custos também criam uma discrepância no ensino de ciências entre escolas públicas, geralmente devido ao baixo orçamento, e particulares.

O estudo da Microbiologia no ensino básico é relevante por duas razões, sendo elas: primeira, micro-organismos são considerados seres vivos modelos para a observação de fenômenos biológicos, e segunda, esses mesmos micro-organismos são responsáveis por diversas transformações que ocorrem no mundo e com os seres humanos (PELCZAR Jr.; CHAN; KRIEG, 1997.; BURTON; ENGELKIRK, 2005, APUD CÂNDIDO et al., 2010). Além disso, a Microbiologia serve como suporte para que as pessoas sejam mais conscientes sobre os aspectos de seus cotidianos (CASSANTI et al., 2008; APUD CÂNDIDO et al., 2010).

Por outro lado, a desigualdade de renda pode afetar o acesso à informação e à educação de qualidade, visto que escolas privadas, geralmente, têm estruturas melhores, seus alunos, normalmente, possuem meios para o acesso à informação e famílias que, possivelmente, também tiveram mais acesso à educação e puderam estudar sem grandes intercorrências. Assim, levantou-se a hipótese de que existe uma relação entre a condição socioeconômica de alunos de ensino médio observados na cidade de Santa Helena de Goiás e a compreensão que estes alunos

acumulam sobre conhecimentos básicos na área de microbiologia, especificamente sobre vírus e bactérias.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar o efeito da condição socioeconômica de alunos de ensino médio amostrados em Santa Helena de Goiás, sobre o acumulado de conhecimentos básicos destes alunos na área de microbiologia.

2.2 Específicos

- Esclarecer se estes estudantes podem diferenciar vírus e bactérias segundo a literatura.
- Entender se estes estudantes compreendem corretamente o destino de medicamentos do tipo antibiótico.
- Comparar populações de escolas públicas e privadas, segundo as respostas obtidas em questionário aplicado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Vírus e Bactérias segundo a literatura

Os microrganismos são os seres mais abundantes e mais amplamente distribuídos pelo globo terrestre (BARBOSA; GOMEZ; TORRES, 2018). Podem ser encontrados em uma variedade de locais, como por exemplo em fontes termais sulfurosas, nos oceanos, nos rios, na terra, na atmosfera, no interior de tecidos vegetais ou animais e até mesmo dentro de suas próprias células (BARBOSA; GOMEZ; TORRES, 2018).

Os vírus são organismos muito pequenos, a maioria vistos apenas com o auxílio de um microscópio eletrônico (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017). Além disso, também são acelulares e parasitos de outras formas de vida. São considerados vivos apenas quando se multiplicam no interior das células de seu hospedeiro (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017). Por apresentarem material genético – DNA ou RNA, os vírus são considerados sistemas biológicos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004). Foram descobertos por Dimitri Iwanowski, em 1892, e Martinus Beijerinck, em 1893, a partir de seus trabalhos realizados, separadamente. Devido ao seu tamanho diminuto, os estudos nesta área só avançaram a partir da década de 1940, com a invenção dos primeiros microscópios eletrônicos (TORTORA, FUNKE; CASE, 2012; MADIGAN et al, 2010).

Diferentemente dos vírus, as bactérias são organismos unicelulares (SEHNEM, 2015). São chamadas de organismos procariontes devido à falta do envoltório nuclear em torno dos cromossomos. Suas células podem ser de várias formas, como bacilos, bastão, cocos, espirilos, e menos frequentemente, de formas estrelada ou quadrada (SEHNEM, 2015). As bactérias possuem parede celular semelhante à parede vegetal e membrana celular organizada tal qual células eucarióticas, porém com maior quantidade de proteínas que desenvolvem funções que, nas células eucarióticas, são desempenhadas pelas organelas (BARBOSA; GOMEZ; TORRES, 2018).

3.2 O uso indiscriminado de medicamentos antibióticos no tratamento de viroses

Nos últimos anos, devido à pandemia causada pelo vírus SARS-COV-2, temos visto o consumo de medicamentos antimicrobianos crescer, especialmente o antibiótico azitromicina (MELO et al, 2021). Isso aconteceu devido ao surgimento de termos como “prevenção” ou “kit-covid”, que são uma combinação de drogas sem comprovações científicas conclusivas para este tipo de doença (MELO et al, 2021). Devido ao mal uso destes medicamentos, podem ocorrer grandes complicações aos pacientes, por conta da resistência aos antibióticos, levando à uma piora ou à morte (MEIER, 2019).

Esta resistência bacteriana, causada pelo uso de antibióticos sem cautela, pode piorar com o passar dos anos e espera-se que algumas doenças bacterianas fiquem sem tratamento (PHELAN; KATZ; GOSTIN, 2020).

3.3 A relação de alunos do ensino médio e seus conhecimentos sobre microbiologia

O estudo da microbiologia não está mais restrito às universidades ou laboratórios de pesquisa, porém ainda é muito pouco explorado no ensino básico, de forma que prejudica o objetivo do tema, que é tornar indivíduos mais conscientes sobre aspectos do cotidiano, como por exemplo a higiene pessoal (CASSANTI et al, 2008).

O fato de a disciplina exigir abstração costuma afastar o interesse dos alunos, porém é possível contornar esta situação com a imersão em conteúdos microbiológicos que se passam em eventos do dia a dia (LIMBERGER; SILVA; ROSITO, 2009 – BARBOSA; BARBOSA, 2010). Além dos conteúdos, muitos professores buscam o apoio de um laboratório, porém muitas vezes a acessibilidade aos materiais do laboratório seja comprometida devido ao alto custo e os professores precisam procurar alternativas que supram a necessidade (BARBOSA; BARBOSA, 2010).

Os estudantes, e a população em geral, se lembram de microrganismos patogênicos, mas esquecem que a grande maioria é essencial ao desempenhar funções ecológicas fundamentais para a manutenção da vida na Terra (OVIGLI; SILVA, 2007). Portanto, faz-se necessário que o professor trace estratégias de aulas que coloquem os alunos em posições que favoreçam a compreensão dos assuntos do mundo micro (CANDEIAS; HIROKI; CAMPOS, 2005).

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa quantitativa, técnica utilizada para medir opiniões, reações, hábitos etc. de um público-alvo, usando uma amostra com representação estatística (MANZATO; SANTOS, 2012).

Para esta pesquisa, realizou-se um questionário, destinado aos alunos do ensino médio de Santa Helena de Goiás, de duas escolas públicas e uma particular. Devido à forma do questionário chegar aos alunos ter sido via eletrônica, não se pode determinar a quantidade exata de alunos que havia nas escolas, apenas o número que se dispôs a responder o questionário.

O questionário foi aplicado de forma remota para os estudantes – primeiramente, foi enviado o link aos coordenadores das escolas que oferecem o EM e eles enviaram nos grupos das turmas, via WhatsApp. Conforme os alunos iam respondendo, nós conseguíamos ver a quantidade e as respostas em si.

O questionário contém perguntas sobre a Microbiologia e sobre as condições socioeconômicas dos alunos, inclusive sobre o nível de escolaridade de seus responsáveis.

Segue abaixo o questionário na íntegra:

1. Seu nome (não será divulgado).
2. A escola em que você estuda, é pública ou privada?
() Pública
() Privada
3. Qual o nível de escolaridade de seus pais/responsáveis?
() Ensino fundamental completo
() Ensino fundamental incompleto
() Ensino médio completo
() Ensino médio incompleto
() Ensino superior completo
() Ensino superior incompleto

4. Qual série do ensino médio você cursa?
 - () 1°
 - () 2°
 - () 3°
5. A sua escola possui laboratório? Se sim, tem microscópio?
 - () Sim, tem laboratório e microscópio
 - () Apenas laboratório
 - () Nenhum
6. Você acha que todas as bactérias são patogênicas (causadoras de doenças)? Justifique.
7. De acordo com o que você sabe, quais as principais diferenças entre vírus e bactérias? (Você pode falar apenas o que sabe, sem necessidade de pesquisa?)
8. Você acha que antibióticos são eficientes no combate aos vírus? Se possível, justifique sua resposta.
9. Você acha que as vacinas matam os vírus?
 - () Sim
 - () Não

Após o recolhimento das respostas dos estudantes, as respostas foram tabuladas e avaliadas por meio de estatística descritiva.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi obtido um total de 286 respostas ao questionário, sendo que 40 dessas repostas foram de alunos da escola particular e 246 das duas escolas públicas. Como mostra o gráfico abaixo:

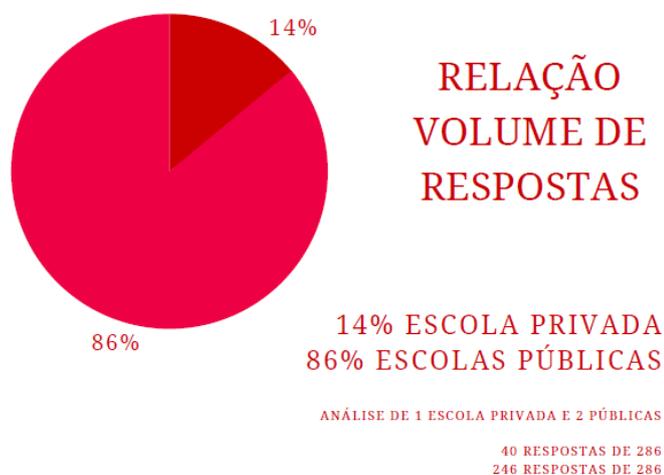


Figura 1: Distribuição percentual dos participantes do estudo de acordo com a rede escolar (pública e privada).

Das 286 respostas, a maior parte delas foi de alunos que cursam a 1º série, seguidos de alunos da 3º, como mostra o gráfico:

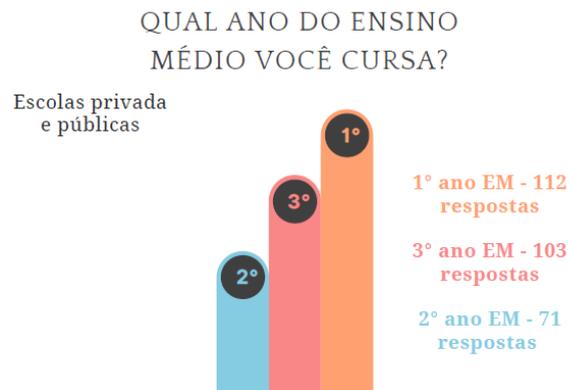
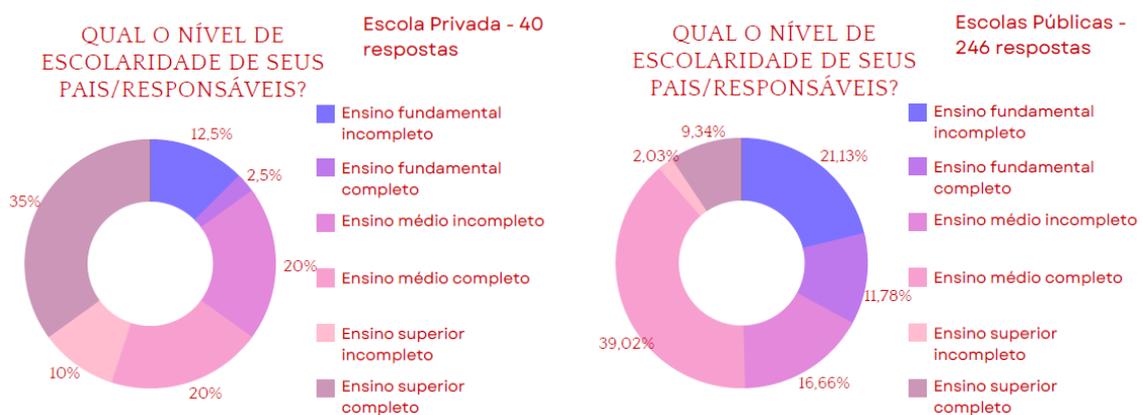


Figura 2: Quantitativo de questionários respondidos de acordo com as séries do Ensino Médio.

Em relação à questão sobre a escolaridade dos pais/responsáveis, foram feitos gráficos separados para análise de cada um dos dois tipos de escolas. Na escola particular, a maior parte dos alunos respondeu que seus pais/responsáveis possuíam Ensino Superior completo, sendo 35%. Nas escolas públicas a maioria dos alunos alegam que seus pais/responsáveis possuem Ensino Médio completo, sendo 39,02%.

É um dado conhecido que o envolvimento parental tem implicações muito importantes no desenvolvimento escolar dos estudantes (SCHUNK, PINTRICH e MEECE, 2008, APUD GUERREIRO-CASANOVA, DANTAS e AZZI, 2011). O nível de escolaridade dos pais que cursaram o Ensino Superior demonstra, significativamente, que seus filhos terão resultados escolares diferentes daqueles filhos de pais que completaram menos etapas acadêmicas (GUERREIRO-CASANOVA, DANTAS e AZZI, 2011).



Figuras 3 e 4: Nível de escolaridade dos pais/responsáveis, em escola pública (3) e em escola particular (4).

Sobre o que diz respeito às dependências da escola, como posse de microscópios e lugar adequado para atividades laboratoriais, a escola particular não possui nenhum dos dois, uma das escolas públicas possui laboratório apenas, sendo 31,70% das respostas, e a outra conta com laboratório e microscópios, com 52,84% das respostas, como mostra as respostas nos gráficos:



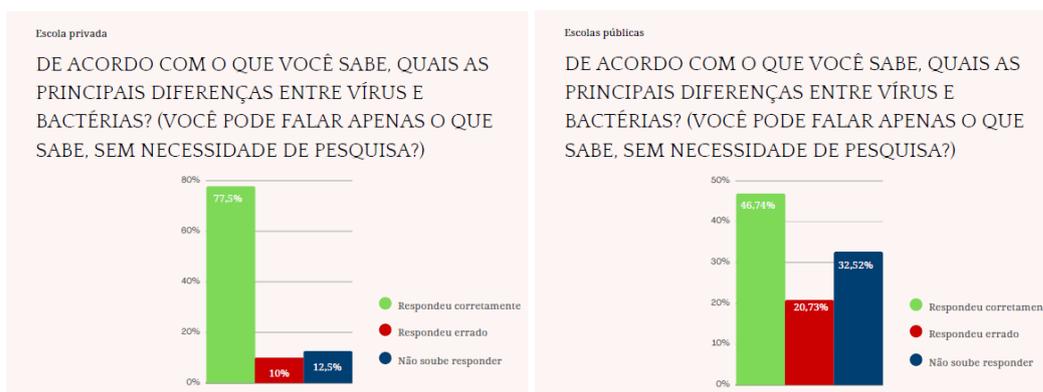
Figuras 5 e 6: Número de respostas sobre a posse de microscópios e laboratórios nas escolas.

Entrando no âmbito das questões que se julgam mais importantes, pois foram escritas pelos próprios alunos com suas palavras sobre seus conhecimentos de microbiologia, a primeira questão é sobre bactérias patogênicas. Em termos de números, os dois tipos de escola se saíram bem ao responder que nem todas as bactérias são causadoras de doenças, mas ainda há um número preocupante de respostas erradas ou de respostas equivocadas e vazias. A escola particular obteve 85% de alunos que responderam “não”, 5% que responderam “sim” (alegando erroneamente que todas as bactérias são patogênicas) e 10% não soube responder ou não tentou. Nas duas escolas públicas, 66,25% dos alunos responderam corretamente, 17,47% responderam errado e 16,26% não soube ou não tentou responder.



Figuras 7 e 8: Respostas dos alunos relacionadas à patogenicidade de bactérias.

A segunda questão dissertativa do questionário, pergunta aos alunos qual a diferença entre vírus e bactérias e, novamente, a maior parte das respostas estava correta, embora nas escolas públicas o número de alunos que não souberam responder ou deixaram a questão em branco foi mais que a metade das respostas certas. Na escola particular, 77,5% dos alunos responderam corretamente, 10% responderam errado e 12,5% deixaram em branco ou não soube responder à questão. Nas escolas públicas, 46,74% dos alunos responderam corretamente, 20,73% responderam errado e 32,52% não souberam ou deixaram de responder.



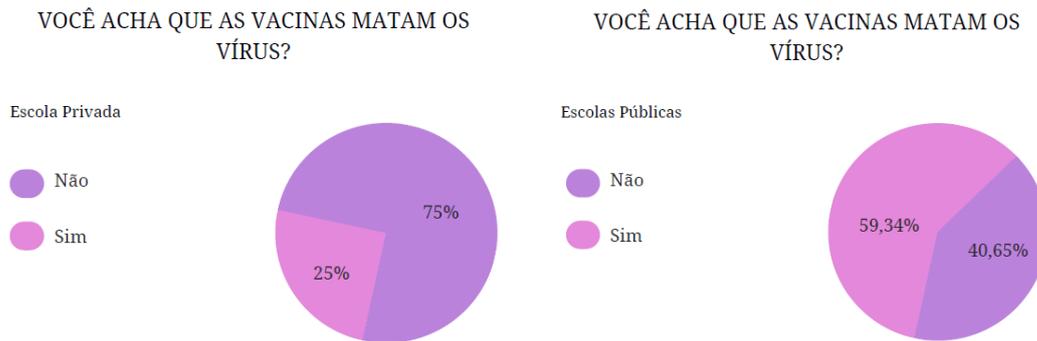
Figuras 9 e 10: Repostas dos alunos sobre a diferença entre vírus e bactérias.

Tratando-se da última questão aberta, que pergunta se os alunos acham que antibióticos são eficientes no combate aos vírus, a escola particular obteve maior número de respostas corretas, sendo 57,5%, respostas erradas em 40% e não souberam responder ou deixaram em branco foi 2,5%. Enquanto nas escolas públicas, a maior parte das respostas estavam erradas, com 62,60%, as respostas corretas foram 24,39% e os que não souberam responder ou deixaram em branco foram 13%.



Figuras 11 e 12: Levantamento de respostas da última questão aberta do questionário, perguntando sobre o uso de antibióticos contra vírus.

A última pergunta feita aos alunos, era objetiva e imprescindível devido ao momento de pós pandemia da Covid-19, onde pergunta-se: “você acha que as vacinas matam os vírus?”. E as respostas foram, assim como na questão anterior, antagônicas. Na escola particular, 75% responderam, corretamente, que não, as vacinas não matam os vírus, e 25% responderam que sim. Nas escolas públicas, 40,65% responderam que não e 59,34% responderam que sim, as vacinas matam os vírus.



Figuras 13 e 14: Repostas referentes à pergunta “as vacinas matam os vírus?”.

Analisando as respostas sob o filtro do nível escolar dos alunos, é possível perceber que as respostas dos alunos da 1° série do Ensino Médio, são:



Figura 15: Respostas dos alunos da 1° série sobre a patogenicidade de bactérias.

DE ACORDO COM O QUE VOCÊ SABE, QUAIS AS PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE VÍRUS E BACTÉRIAS? (VOCÊ PODE FALAR APENAS O QUE SABE, SEM NECESSIDADE DE PESQUISA?)

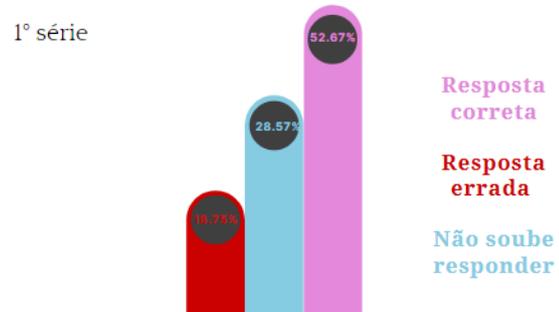


Figura 16: Respostas dos alunos da 1º série sobre a diferença entre vírus e bactérias.

VOCÊ ACHA QUE ANTIBIÓTICOS SÃO EFICIENTES NO COMBATE AOS VÍRUS? SE POSSÍVEL, JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

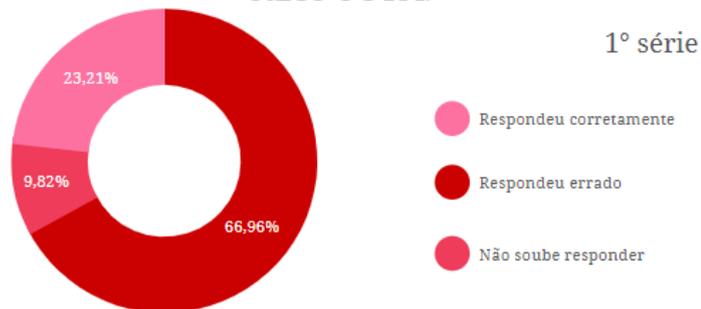


Figura 17: Respostas dos alunos da 1º série sobre o uso de antibiótico contra vírus.

VOCÊ ACHA QUE AS VACINAS MATAM OS VÍRUS?

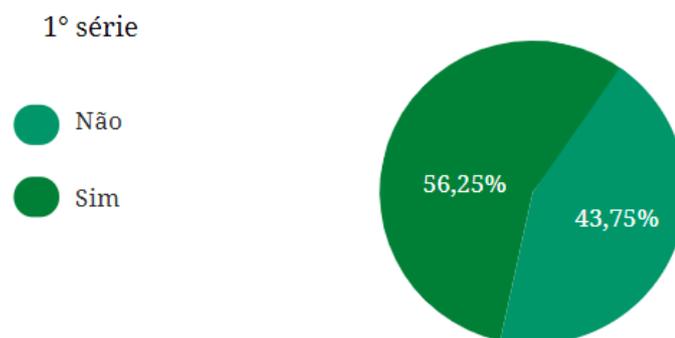


Figura 18: Respostas dos alunos da 1º série sobre o efeito da vacina sobre um vírus.

Sobre as respostas obtidas dos alunos do primeiro ano, as duas últimas perguntas foram as que apresentaram maior porcentagem de erro entre os estudantes. As duas primeiras questões foram respondidas corretamente. Esse resultado implica que os conhecimentos de Microbiologia e Imunologia devem ser melhor abordados.

As respostas dos alunos da 2^o série, foram as seguintes:

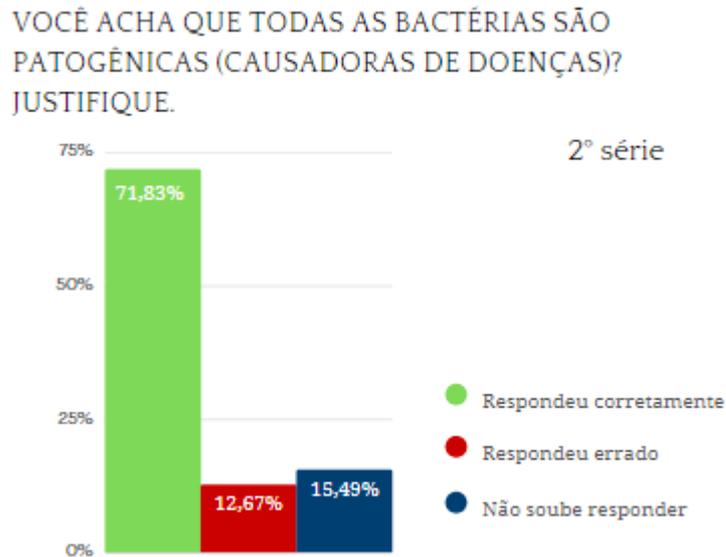


Figura 19: Respostas dos alunos da 2^o série sobre a patogenicidade de bactérias.

DE ACORDO COM O QUE VOCÊ SABE, QUAIS AS PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE VÍRUS E BACTÉRIAS? (VOCÊ PODE FALAR APENAS O QUE SABE, SEM NECESSIDADE DE PESQUISA?)

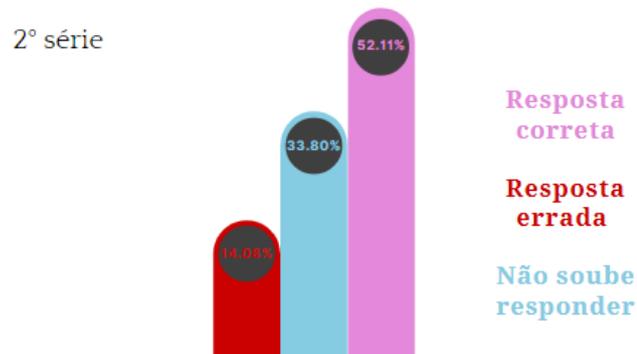


Figura 20: Respostas dos alunos da 2^o série sobre a diferença entre vírus e bactérias.

VOCÊ ACHA QUE ANTIBIÓTICOS SÃO EFICIENTES NO COMBATE AOS VÍRUS? SE POSSÍVEL, JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

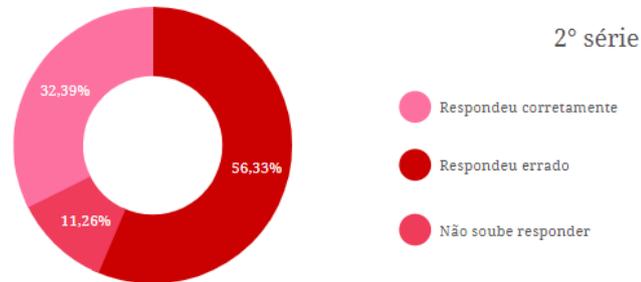


Figura 21: Respostas dos alunos da 2° série sobre o uso de antibiótico contra vírus.

VOCÊ ACHA QUE AS VACINAS MATAM OS VÍRUS?

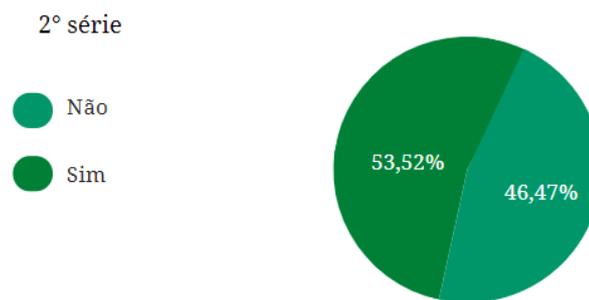


Figura 22: Respostas dos alunos da 2° série sobre o efeito da vacina sobre um vírus.

De forma muito semelhante ao ocorrido com os estudantes da primeira série, a maioria dos estudantes de 2° série erraram e acertaram as mesmas questões. O esperado seria que, conforme aumenta-se o nível acadêmico, a taxa de erros diminua, o que não ocorreu.

Por fim, as respostas dos alunos da 3° série:

VOCÊ ACHA QUE TODAS AS BACTÉRIAS SÃO PATOGENÍCAS (CAUSADORAS DE DOENÇAS)? JUSTIFIQUE.

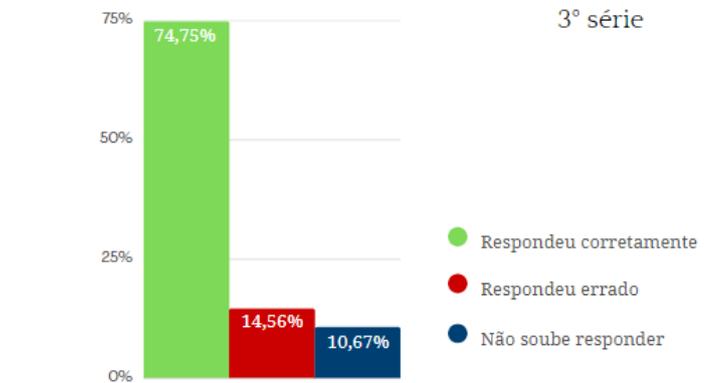


Figura 23: Respostas dos alunos da 3° série sobre a patogenicidade de bactérias.

DE ACORDO COM O QUE VOCÊ SABE, QUAIS AS PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE VÍRUS E BACTÉRIAS? (VOCÊ PODE FALAR APENAS O QUE SABE, SEM NECESSIDADE DE PESQUISA?)

3° série



Figura 24: Respostas dos alunos da 3° série sobre a diferença entre vírus e bactérias.

VOCÊ ACHA QUE ANTIBIÓTICOS SÃO EFICIENTES NO COMBATE AOS VÍRUS? SE POSSÍVEL, JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

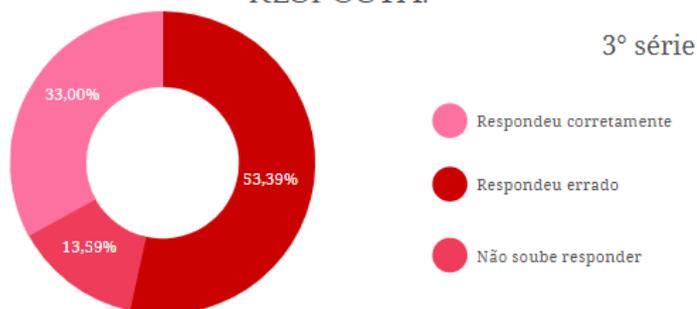


Figura 25: Respostas dos alunos da 3° série sobre o uso de antibiótico contra vírus.

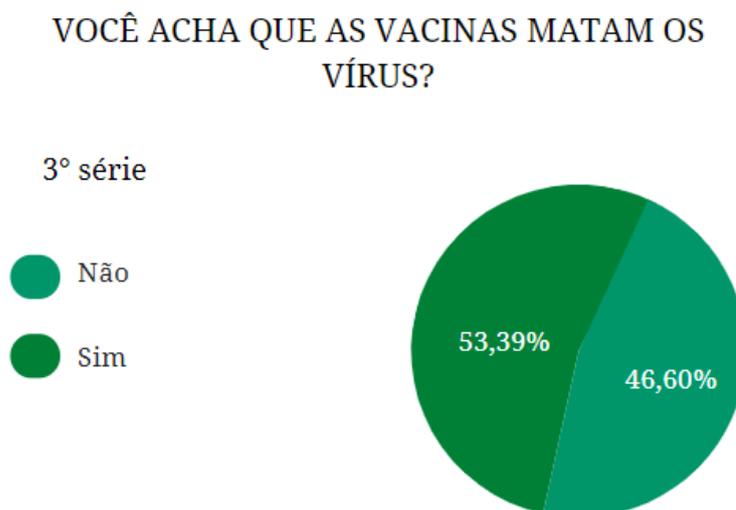


Figura 26: Respostas dos alunos da 3° série sobre o efeito da vacina sobre um vírus.

Após análise das três séries do ensino médio e suas respostas ao questionário, fica claro que o nível do estudante não foi fator relevante para a taxa de erros e acertos nas respostas.

Em relação a última pergunta, “Você acha que as vacinas matam os vírus?”, a falta de informações sobre a ação de vacinas no organismo e a negligência acabam atrasando o avanço da ciência e das ações epidemiológicas, abrindo espaço para que as doenças evoluam e se espalhem (MARQUES JUNIOR, 2020).

Por fim, a proposta de ensino-aprendizagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, pode preencher a lacuna sobre o aprendizado básico de Imunologia, já que esta proposta visa ensinar ciência através da investigação, da observação social e suas questões (MARQUES JUNIOR, 2020).

6 CONCLUSÃO

Em virtude dos fatos apresentados, é correto afirmar que todos os objetivos foram alcançados e conclui-se que o estudo da microbiologia nas escolas de Santa Helena de Goiás não está defasado, mas que pode melhorar, haja vista do momento em que vivemos, onde informações desse tipo são cruciais, evitando que o conhecimento acerca de medicamentos, transmissão e prevenção de doenças seja baseado em fake news.

Nossos resultados observaram taxas maiores de respostas erradas ou de evasão das perguntas para estudantes de ensino médio de escolas públicas, enquanto para estudantes de escola particular, foram verificadas taxas maiores de acerto e menor evasão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, F.; BARBOSA, L. **Alternativas metodológicas em Microbiologia- viabilizando atividades práticas.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010.
- BARBOSA, H.; GOMEZ, J.; TORRES, B. **Microbiologia básica: bacteriologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.
- BORGES, R.; MORAES, R. **Educação em Ciências nas séries iniciais.** Porto Alegre: Sagra Luzzatto, p. 221, 1998.
- CANDEIAS, J.; HIROKI, K.; CAMPOS, L. **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio.** São Paulo, 2007.
- CÂNDIDO, M. et al. **Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana.** Ensino, Saúde e Ambiente, v. 8, n. 1, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2015.v8i1.a21199>
- CASSANTI, A. et al. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores.** Enciclopédia Biosfera, v. 4, n. 5, 2008.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação, n. 22, p. 89-100, 2003.
- DE LIMA, D.; GARCIA, R. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio.** Cadernos de Aplicação, v. 24, n. 1, 2011.
- GUERREIRO-CASANOVA, D.; DANTAS, M.; AZZI, R. **Autoeficácia de Alunos do Ensino Médio e Nível de Escolaridade dos Pais.** Estudos Interdisciplinares em Psicologia, v. 2, n. 1, Londrina, 2011.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. **The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research.** Review of Educational Research, n. 52, p. 201-217, 1982.
- KRAWCZYK, N. **Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje.** Cadernos de pesquisa, v. 41, n. 144, p. 752-769, 2011.
- LIMBERGER, K.; SILVA, R.; ROSITO, B. **Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos de ensino fundamental.** Salão de Iniciação Científica PUCRS, v. 10, 2009.
- MADIGAN, M. et al. **Microbiologia de Broock.** 12 ed. São Paulo: Artmed, 2010.
- MANZATO, A.; SANTOS, A. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa.** Departamento de Ciência da Computação e Estatística, IBILCE, UNESP 17, 2012.
- MARQUES JUNIOR, U. **Utilização do ensino por investigação como recurso para aprendizagem sobre vacinas profiláticas e suas funcionalidades.** Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2020.

MEIER, M. et al. **Procalcitonin-guided Antibiotic Treatment in Patients With Positive Blood Cultures: A Patient-level Meta-analysis of Randomized Trials**; *Clinical Infectious Diseases*; v. 69, n. 3, 388-396, 2019.

MELO, J. et al. **Automedicação e uso indiscriminado de medicamentos durante a pandemia da COVID-19**. *Caderno de Saúde Pública*, v.37, p. e 00053221, 2021.

MOREIRA, M.; DINIZ, R. **O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes**. Universidade Estadual Paulista–Pró-Reitoria de Graduação. (org.), Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

OLIVEIRA, L.; SILVA, K.; GONÇALVES, A. **Aumento do uso de antibióticos durante a pandemia de COVID-19 em cidade do interior de Minas Gerais**. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, v. 2, n. 8, e28617, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i8.617>

OVIGLI, D.; SILVA, E. **Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Aproximando universidade e escola pública**. In: *SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*, Ponta Grossa. Anais Ponta Grossa: UTFPR, p. 396-416, 2007.

PELCZAR Jr., M.; CHAN, E.; KRIEG, N. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. v.1, 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

PHELAN, A.; KATZ, R.; GOSTIN, L. **The novel coronavirus originating in Wuhan, China: challenges for global health governance**. *Jama*, v. 323, n. 8, p. 709-710, 2020.

SEHNEM, N.; **Microbiologia e Imunologia**. São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2015.

Schunk, D.; Printich, P.; Meece, J. **Sociocultural Influence**. In: D. Schunk, P. Printich and J. Meece (Eds.), *Motivation in education: Theory, research and applications*. (p. 281-289). Columbus, Ohio: Person Mervill Prentice Hall, 2008.

SILVA, A. et al; **Análise imagética de vírus e bactérias nos livros utilizados no ensino de biologia**; VI Congresso Nacional de Educação; Disponível em: <https://bit.ly/37GyzYL>

SILVA, K. et al. **Implicações do uso de antibióticos durante a pandemia de COVID-19**. *Reserch, Society and Development, [S.I.]*, v.10, n.7, p. e20210715684, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15684>

SODRÉ NETO, L.; DINIZ, J. **Pesquisa-ação sobre aprendizagem de microbiologia no ensino médio**. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 2, n. 2, 2016.

TORTORA, G.; FUNKE, B.; CASE, C. **Microbiologia**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORTORA, G.; FUNKE, B.; CASE, C. **Microbiologia**. 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2004.