

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**DÉBORA DOS SANTOS OLIVEIRA**

**EXPLORANDO FRONTEIRAS: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA JORNADA DA  
PESQUISA CIENTÍFICA**

**ALFENAS/MG**

**2025**

**DÉBORA DOS SANTOS OLIVEIRA**

**EXPLORANDO FRONTEIRAS: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA JORNADA DA  
PESQUISA CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Interação Patógeno-Hospedeiro. Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Livia Figueiredo Diniz Castro. Coorientador: Prof. Dr. Ivo Santana Caldas.

**ALFENAS/MG  
2025**

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca Central

Oliveira, Débora dos Santos.

Explorando fronteiras: alunos do ensino médio na jornada da pesquisa científica / Débora dos Santos Oliveira. - Alfenas, MG, 2025.

169 f. : il. -

Orientador(a): Livia Figueiredo Diniz .

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2025.

Bibliografia.

1. Doenças tropicais e negligenciadas. 2. Alfabetização científica. 3. Educação em saúde. I. Diniz , Livia Figueiredo , orient. II. Título.

Ficha gerada automaticamente com dados fornecidos pelo autor.

**DÉBORA DOS SANTOS OLIVEIRA**

**EXPLORANDO FRONTEIRAS: ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA JORNADA DA  
PESQUISA CIENTÍFICA**

O Presidente da banca examinadora abaixo assina a aprovação da Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alfenas.

Área de concentração: Interação Patógeno Hospedeiro.

Aprovada em: 26 de setembro de 2025.

Profa. Dra. Lívia de Figueiredo Diniz Castro

Presidente da Banca Examinadora

Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG

Profa. Dra. Paula Melo de Abreu Vieira

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Profa. Dra. Patrícia Paiva Corsetti de Almeida

Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG



Documento assinado eletronicamente por **Livia de Figueiredo Diniz Castro, Presidente**, em 26/09/2025, às 18:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1627818** e o código CRC **C28E1BAD**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que, no controle do meu destino, colocou este projeto em minha vida e me proporcionou saúde, paciência e discernimento para superar, a cada dia, minhas limitações;

Aos meus pais, Claudinei e Josefa, e à minha irmã, Danielly, por me incentivarem diariamente a seguir em frente e nunca desistir dos meus sonhos. Vocês são meu alicerce;

À minha orientadora, Lívia Diniz, pelo apoio, ensinamentos e paciência, que foram fundamentais ao longo deste processo novo e desafiador;

Ao professor Ivo Caldas, meu coorientador, pela orientação e pelas contribuições valiosas ao longo do desenvolvimento deste trabalho;

Ao meu namorado, Pedro Henrique, pelo otimismo, companheirismo e paciência, e por acreditar que, qualquer que fosse o caminho, as coisas iriam dar certo;

À professora Kellen, pelo auxílio fundamental no desenvolvimento do projeto. Sua paixão pela educação foi uma grande inspiração para mim;

Aos professores Thiago e Fernando, pela dedicação e apoio durante o desenvolvimento do projeto na Escola Estadual Judith Vianna;

À Valquíria, Júlia, Anna Luiza e Gabriel pelo apoio durante o desenvolvimento deste projeto.

A colaboração de vocês tornou esse trabalho mais enriquecedor;

À Laiane e ao Matheus, cujo suporte foi essencial ao longo desse percurso;

Aos professores e funcionários da Escola Estadual Judith Vianna e do Departamento de Patologia e Parasitologia, pelo apoio, disponibilidade e contribuição para a realização deste projeto;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

As doenças tropicais negligenciadas continuam representando um importante desafio para a saúde pública, com impactos sociais e econômicos significativos. Apesar dos avanços nas estratégias terapêuticas e preventivas, a educação em saúde destaca-se como uma alternativa complementar, acessível e eficaz, capaz de promover mudanças de comportamento e ampliar a conscientização coletiva. Nesse contexto, a alfabetização científica torna-se um elemento essencial tanto para a valorização da ciência quanto para a compreensão de temas complexos pelos estudantes. O objetivo deste estudo foi desenvolver uma abordagem investigativa centrada no contexto das doenças tropicais negligenciadas causadas por parasitos, permitindo aos estudantes vivenciarem o papel da ciência na identificação e resolução de problemas. A pesquisa foi realizada entre 2024 e 2025 com estudantes do 2º e 3º anos do Ensino Médio da Escola Estadual Judith Vianna, em Alfenas-MG, e estruturada em duas etapas complementares. A primeira etapa consistiu em intervenções pedagógicas na escola, que incluíram aulas expositivas, atividades de gamificação e práticas laboratoriais. Durante essa fase, foram aplicados questionários de conhecimento antes e depois das atividades, além de um levantamento socio-demográfico, de condições higiênico-sanitárias, hábitos e interesses dos estudantes. A segunda etapa foi desenvolvida na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), com foco na promoção da alfabetização científica. Os alunos participaram de visitas guiadas aos laboratórios e espaços temáticos da instituição, interagindo com graduandos e pós-graduandos e conhecendo ambientes de pesquisa. Posteriormente, três estudantes foram selecionadas para propor e desenvolver um projeto de pesquisa a partir dos questionários aplicados. Esse projeto investigou a ocorrência de parasitas em hortaliças, solo e água da escola em questão, utilizando métodos parasitológicos e moleculares (PCR). Os resultados evidenciaram alto engajamento dos estudantes em aulas com metodologias investigativas, combinando práticas laboratoriais e gamificação. Entretanto, esse engajamento não se refletiu nas análises dos questionários de conhecimento sobre parasitologia. Além disso, a aproximação entre escola e universidade mostrou-se fundamental não apenas para o aprendizado dos alunos, mas também para a formação continuada dos professores e para a ampliação das perspectivas de carreira dos participantes. A investigação parasitológica revelou a presença de larvas de nematoides em amostras de solo, cistos de *Entamoeba coli* em solo e hortaliças e DNA de *Cryptosporidium parvum* em hortaliças por PCR. As pontuações obtidas no Teste de Habilidades de Letramento Científico (TOSLS) permaneceram no intervalo classificado como insuficiente. Observou-se que o desenvolvimento do letramento científico depende diretamente do domínio de habilidades fundamentais, como interpretação de textos e matemática básica, essenciais para a compreensão e análise de dados científicos. As competências mais bem avaliadas foram aquelas relacionadas ao pensamento crítico. Em síntese, os resultados reforçam a importância de manter conexões contínuas entre a universidade e a educação básica, promovendo impactos significativos na qualidade do ensino, fortalecendo a construção do conhecimento e estimulando práticas reflexivas voltadas ao desenvolvimento científico e ao enfrentamento de doenças relevantes em nosso país.

Palavras-chave: Doenças tropicais e negligenciadas, alfabetização científica, educação em saúde.

## ABSTRACT

Neglected tropical diseases remain a major public health challenge, with significant social and economic impacts. Despite advances in therapeutic and preventive strategies, health education stands out as a complementary, accessible, and effective approach capable of promoting behavioral changes and increasing collective awareness. In this context, scientific literacy becomes an essential element both for valuing science and for enabling students to understand complex topics. The aim of this study was to develop an investigative approach centered on the context of neglected tropical diseases and infectious-parasitic diseases, allowing students to experience the role of science in problem identification and resolution. The research was conducted between 2024 and 2025 with high school students from the Judith Vianna State School in Alfenas, Minas Gerais, Brazil, and was structured into two complementary stages. The first stage consisted of pedagogical interventions at the school, including lectures, gamification activities, and laboratory practices. During this phase, pre- and post-activity knowledge questionnaires were applied, as well as a survey covering sociodemographic aspects, hygienic-sanitary conditions, habits, and students' interests. The second stage was carried out at the Federal University of Alfenas (UNIFAL-MG), focusing on the promotion of scientific literacy. Students participated in guided visits to laboratories and thematic spaces of the institution, interacting with undergraduate and graduate students and becoming familiar with research environments. Subsequently, three students were selected—two of them BIC-Junior scholarship holders—and developed a research project based on the questionnaires. This project investigated the occurrence of parasites in vegetables, soil, and water samples from the school, using parasitological and molecular (PCR) methods. The results revealed high student engagement during investigative-based classes combining laboratory practices and gamification. However, this engagement was not reflected in the analyses of the parasitology knowledge questionnaires. Moreover, the connection between the school and the university proved fundamental not only for student learning but also for teacher professional development and for expanding participants' career perspectives. The parasitological investigation revealed the presence of nematode larvae in soil samples, *Entamoeba coli* cysts in soil and vegetables, and *Cryptosporidium parvum* DNA in vegetables detected by PCR. Nevertheless, scores obtained in the Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) remained within the range classified as insufficient. It was observed that the development of scientific literacy directly depends on mastering fundamental skills such as text interpretation and basic mathematics, which are essential for understanding and analyzing scientific data. The best-assessed competencies were those related to critical thinking. In summary, the results reinforce the importance of maintaining continuous connections between universities and basic education, promoting significant impacts on teaching quality, strengthening knowledge construction, and stimulating reflective practices aimed at scientific development and the fight against neglected tropical diseases.

Keywords: Neglected tropical diseases, scientific literacy, health education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Nuvem de palavras dos temas de interesse dos alunos do ensino médio. ....	33
Figura 2 - Percentual de acertos no Questionário de Conhecimento Prévio segundo temas. ....	34
Figura 3 - Regras do Quiz Investigando Parasitas. ....	38
Figura 4 - Respostas dos alunos à pergunta “Você sabe o que estuda a Parasitologia?” no pré e pós-intervenção. ....	41
Figura 5 - Comparativo da Compreensão sobre Parasitologia: Tipos de Resposta por Turma. ....	42
Figura 6 - Resposta dos alunos à pergunta “Você já estudou sobre algum parasito?” no pré e pós-intervenção. ....	43
Figura 7 - Resposta dos alunos às perguntas envolvendo conceitos em Parasitologia e conhecimento sobre parasitoses pré e pós-intervenção. ....	44
Figura 8 - Distribuição de Gênero e Autodeclaração de Cor/Etnia dos Alunos do Ensino Médio. ....	47
Figura 9 - Distribuição da faixa etária por gênero entre as turmas do ensino médio. ....	48
Figura 10 - Perfil sociofamiliar dos alunos. ....	50
Figura 11 - Comparação da declaração de cor entre os alunos e os pais. ....	51
Figura 12 - Acesso à Escola: Localização, Distância, Tempo e Meio de Transporte. ....	51
Figura 13 - Associações entre Perfil dos Estudantes, Estrutura Familiar e Interesses Acadêmicos. ....	55
Figura 14 - Perfil Acadêmico e Comportamental dos Alunos. ....	56
Figura 15 - Percepção dos alunos sobre a atratividade escolar pós-reformulação do ensino médio. ....	57
Figura 16 - Relações entre variáveis ambientais, sanitárias e práticas preventivas de saúde. ....	59
Figura 17 - Higiene, consumo de água e parasitoses nas turmas analisadas. ....	61
Figura 18 - Desempenho dos alunos por habilidades. ....	101
Figura 19 - Taxa de erros no TOSLS. ....	102
Figura 20 - Médias entre as proficiências por alunas. ....	103
Figura 21 - Taxas de acertos e erros por habilidades no TOSLS. ....	104
Figura 22 - Fontes de informações dos alunos da Escola Judith Vianna. ....	105
Figura 23 - Principais insights da rede social Instagram no mês de maio, junho e julho. ....	106



## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Aplicação do Quiz “Investigando Parasitas”.....	37
Fotografia 2 - Aula prática no laboratório da Escola Estadual Judith Vianna.....	40
Fotografia 3 - Museu de anatomia.....	63
Fotografia 4 - Estandes de Parasitologia .....	64
Fotografia 5 - Bate-papo no Restaurante Universitário.....	64
Fotografia 6 - Alunos durante a visita à Universidade. ....	66
Fotografia 7 - Interação durante o bate-papo no Restaurante Universitário. ....	67
Fotografia 8 - Estandes na sala de aula. ....	70
Fotografia 9 - Laboratório de Parasitologia. ....	71
Fotografia 10 - Visita no museu de anatomia. ....	72
Fotografia 11 - Visita aos estandes da sala de aula.....	73
Fotografia 12 - Edição de 2024 da visita à universidade.....	75
Fotografia 13 - Visita à universidade na edição de 2025.....	77
Fotografia 14 - Alunas durante a aula prática sobre pH. ....	93
Fotografia 15 - Alunas durante a aula prática de cultivo de bactérias e fungos. ....	94
Fotografia 16 - Coleta de amostras de solo. ....	96
Fotografia 17 - Parasitas encontrados no solo. ....	97
Fotografia 18 - Alunas da Iniciação Científica Júnior realizando a técnica de extração de amostras para o qPCR. ....	99
Fotografia 19 - Alunas divulgando o resultado da pesquisa científica em ambiente escolar. ..	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das DTNs segundo a OMS.....	18
Quadro 2 - Temas e respectivas questões do Questionário de Parasitologia. ....	29
Quadro 3 - Número de participantes no questionário de conhecimento sobre parasitologia, antes e após as atividades desenvolvidas no projeto. ....	32
Quadro 4 - Número de participantes do questionário de levantamento de hábitos, interesses e condições higiênico-sanitárias. ....	46
Quadro 5 - Classificação das Áreas de Interesse e Assuntos Correspondentes.....	53
Quadro 6 - Relação entre habilidades, competência e questões correspondentes no TOSLS. .	87
Quadro 7 - Parâmetro de avaliação do TOSLS segundo Azzarkasyi, <i>et al.</i> (2025).....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DALYs	<i>Disability Adjusted Life Years</i>
DNDi	<i>Drugs for Neglected Diseases initiative</i>
DTNs	Doenças Tropicais Negligenciadas
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FGB	Formação Geral Básica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
OMS	Organização Mundial da Saúde
TOSLS	Teste de Habilidades de Letramento Científico
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: A PONTE ENTRE O ENSINO MÉDIO E A UNIVERSIDADE. ....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
2.1 DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS .....	16
2.2 ESTRATÉGIAS NO COMBATE ÀS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS .	18
2.3 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL .....	19
2.4 NOVO ENSINO MÉDIO: ENTRE A IMPLEMENTAÇÃO E AS BARREIRAS .....	21
2.5 DESVALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA: DO CONHECIMENTO AO DESCRÉDITO .....	22
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>24</b>
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	25
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
5.1 TIPO DE ESTUDO.....	26
5.2 ÁREA DE ESTUDO E PARTICIPANTES ENVOLVIDOS .....	26
5.3 ASPECTOS ÉTICOS .....	26
5.4 PERCURSO METODOLÓGICO.....	27
5.5 ATIVIDADES DA UNIVERSIDADE NA ESCOLA: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	27
5.6 ATIVIDADES DA ESCOLA NA UNIVERSIDADE: METODOLOGIA CIENTÍFICA	29
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
6.1 ATIVIDADES DA UNIVERSIDADE NA ESCOLA: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	32
6.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO EM PARASITOLOGIA .....	40
6.3 QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, DE HÁBITOS E INTERESSES E CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS .....	45
6.4 VISITA À UNIVERSIDADE .....	62
6.4.1 VISITA À UNIFAL-MG (EDIÇÃO DE 2024).....	62
6.4.2 VISITA À UNIFAL-MG (EDIÇÃO DE 2025).....	68
6.4.3 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS .....	74
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>78</b>

<b>CAPÍTULO 2: A JORNADA DA PESQUISA CIENTÍFICA.....</b>	<b>79</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>80</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>82</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	82
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	82
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>83</b>
3.2.1 <i>COLETA E ANÁLISE DE HORTALIÇAS</i> .....	84
3.2.2 <i>COLETA E ANÁLISE DO SOLO</i> .....	84
3.2.3 <i>COLETA E AMOSTRA DE ÁGUA</i> .....	85
3.2.4 <i>ANÁLISE POR qPCR</i> .....	85
3.3 AVALIAÇÃO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO .....	86
3.4 AÇÕES COMPLEMENTARES .....	91
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>92</b>
4.1 APROFUNDAMENTO NA METODOLOGIA CIENTÍFICA.....	92
4.1.1 <i>ATIVIDADES INTRODUTÓRIAS</i> .....	92
4.1.2 <i>DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA</i> .....	95
4.1.3 <i>TESTE DE HABILIDADES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO (TOSLS)</i> .....	100
4.3 AÇÕES COMPLEMENTARES .....	105
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>113</b>

## **CAPÍTULO 1: A PONTE ENTRE O ENSINO MÉDIO E A UNIVERSIDADE**

## 1 INTRODUÇÃO

Embora as doenças infecciosas façam parte da realidade global, ainda há um grande desconhecimento e desinformação sobre o tema. Muitas dessas enfermidades estão classificadas como Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), um grupo de doenças que afetam desproporcionalmente populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica (WHO, 2017). Estima-se que cerca de 1,7 bilhão de pessoas em todo o mundo sejam impactadas por essas doenças, resultando em consequências significativas não apenas para a saúde, mas também para o desenvolvimento socioeconômico dos países afetados (WHO, 2024). No entanto, devido ao fato de atingirem predominantemente pessoas de baixa renda, as DTNs não representam um mercado lucrativo para a indústria farmacêutica, o que desestimula investimentos em novos fármacos (Meier, 2023). Como consequência, muitas dessas doenças ainda carecem de medicamentos seguros e eficazes, entretanto, a falta de fármacos não é a única barreira para o controle e a erradicação dessas enfermidades (Sun *et al.*, 2022).

O enfrentamento das DTNs exige estratégias multissetoriais que abordem a problemática de forma abrangente. Nesse contexto, a conscientização e o envolvimento da comunidade na adoção de medidas preventivas são fundamentais para reduzir a transmissão dessas doenças (WHO, 2024). A escola, nesse sentido, desempenha um papel essencial ao promover a educação em saúde, contribuindo para a prevenção de enfermidades e para a melhoria da saúde coletiva. A formação escolar vai além da simples transmissão de conhecimento, sendo um espaço para o desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania. Disciplinas voltadas para a educação em saúde podem desempenhar um papel estratégico na conscientização sobre doenças infecciosas e parasitárias, incentivando a adoção de práticas preventivas tanto no ambiente escolar quanto na comunidade. O papel da comunidade no controle de doenças infecciosas ficou evidente durante a pandemia de COVID-19, em que a desinformação não apenas dificultou as medidas de contenção, mas também contribuiu para a desvalorização da ciência (Allchin; Bergstrom; Osborne, 2024).

Diante desse cenário, programas governamentais têm sido criados com o objetivo de promover o letramento científico dos estudantes e popularizar a ciência (Brasil, 2023). Além disso, metodologias ativas, como o ensino por investigação, podem estimular a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, fortalecendo o senso crítico necessário para lidar com o volume de informações disponíveis na internet e na sociedade (Pattipeilohy *et al.*, 2022). A reforma do ensino médio, implementada por meio da Lei nº 13.415/2017, busca tornar o currículo escolar mais flexível, atrativo e alinhado à realidade e aos interesses dos estu-

dantes. Para isso, foram incorporados ao currículo, além da Formação Geral Básica (FGB), orientada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os itinerários formativos, que permitem aos alunos aprofundarem seus estudos em áreas de interesse. Embora essa estrutura tenha como propósito estimular o protagonismo estudantil, sua implementação depende do contexto local e das condições dos sistemas de ensino para ofertar diferentes disciplinas. Isso pode representar um desafio, principalmente para escolas públicas, limitando as possibilidades de os estudantes explorarem plenamente suas aptidões e interesses.

Nesse contexto, parcerias entre escolas e universidades podem oferecer suporte técnico, científico e pedagógico, contribuindo para ampliar o acesso ao conhecimento e estimular reflexões sobre o futuro acadêmico e profissional dos alunos. Sendo assim, este estudo tem como objetivo utilizar uma abordagem investigativa centrada no ensino de doenças parasitárias e outras doenças infecciosas para alunos do ensino médio. A proposta busca proporcionar uma experiência em que os estudantes possam vivenciar o papel da ciência na resolução de problemas reais, aproximando o ensino médio do ambiente universitário. Além disso, pretende contribuir significativamente para o protagonismo juvenil, fortalecendo a autonomia dos alunos e ampliando suas perspectivas para o futuro acadêmico e profissional.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

O termo Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) foi adotado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2003 para classificar um grupo de doenças que, embora biologicamente diversas, compartilham características como a alta prevalência em regiões tropicais e subtropicais e o impacto desproporcional em populações de baixa renda (HOTEZ *et al.*, 2020). Estimativas atuais indicam que essas enfermidades afetam mais de 1,7 bilhão de pessoas mundialmente e resultam em cerca de 200 mil mortes por ano (Brasil, 2024b). As DTNs estão concentradas principalmente em países da Ásia, África e América Latina, onde geram impactos socioeconômicos significativos (WHO, 2023). A redução da produtividade laboral é uma das consequências mais graves, além disso o indicador *Disability Adjusted Life Years* (DALYs), revela a perda anual de mais de 19 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade (Brasil, 2024b). Como consequência, essas doenças elevam substancialmente os custos diretos e indiretos de saúde e comprometem o desenvolvimento cognitivo de crianças, perpetuando ciclos de pobreza e desigualdade social (Hotez *et al.*, 2010; WHO, 2017; Ochola; Karanja; Elliot, 2021).

A classificação das DTNs é continuamente revisada para incorporar enfermidades adicionais que compartilham características em comum. Atualmente, o grupo inclui doenças causadas por protozoários, helmintos, bactérias, fungos, vírus e seus vetores, além de ectoparasitas e condições não infecciosas, como o envenenamento por picadas de cobra (WHO, 2023).

No Brasil, entre 2016 e 2020, foram detectados 583.960 casos de DTNs, com uma média anual de 116.792 casos e 8.171 óbitos (Brasil, 2024b). Todavia, devido à indisponibilidade de dados oficiais no Ministério da Saúde, esses números não incluem diversas DTNs, como geo-helmintíases, hidatidose, fasciolose, teníase/cisticercose, escabiose, micoses e ectoparasitoses, bem como arboviroses. É importante ressaltar que, somente no ano de 2024, foram registrados aproximadamente 6,45 milhões de casos de dengue, consolidando essa DTN como um grave problema de saúde pública que gerou um cenário de epidemia no país (Ministério da Saúde/SVSA – Sinan Net, 2025).

As DTNs estão diretamente relacionadas à pobreza e, por essa razão, são frequentemente negligenciadas pela indústria farmacêutica, que não vê um retorno financeiro significativo no desenvolvimento de tratamentos (Chen; Wang, 2018). Além disso, o alto custo do processo de pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos, aliado ao baixo retorno financeiri-

ro e à complexidade biológica de certos agentes etiológicos, desestimula investimentos em novas opções terapêuticas. (Ricker *et al.*, 2022; Sun *et al.*, 2022; Meier, 2023). Entretanto, tem-se observado uma ampliação da ocorrência dessas doenças para além das áreas endêmicas, afetando também regiões com maior desenvolvimento social e econômico (WHO, 2023). Esse fenômeno pode ser explicado pela globalização e pelas mudanças climáticas, que têm alterado padrões de circulação de patógenos e vetores, ampliando a disseminação das DTNs para locais antes considerados fora de risco (Chalghaf *et al.*, 2018).

Nesse contexto, iniciativas como a DNDi (*Drugs for Neglected Diseases initiative*) desempenham um papel crucial ao buscar atender a população afetada por doenças negligenciadas, oferecendo tratamentos seguros, acessíveis e de fácil utilização para suprir as necessidades dessas comunidades. Apesar do sucesso no desenvolvimento de fármacos para algumas doenças negligenciadas, como o fexinidazol, utilizado no tratamento da doença do sono (Bernhard, 2022), muitas dessas enfermidades exigem soluções que vão além de medicamentos isolados, devido à complexidade das interações parasito-hospedeiro, à falta de conhecimento sobre a patogênese e à ausência de marcadores de prognóstico e cura. Além das dificuldades intrínsecas ao desenvolvimento de novos tratamentos, esses fatores contribuem para a redução do portfólio de medicamentos disponíveis e limitam as perspectivas para o surgimento de novos candidatos a fármacos para diversas DTNs. (Chatelain, 2011; Sunyoto 2020).

Por outro lado, a disponibilidade de medicamentos eficazes não garante o seu acesso para a população. De acordo com o Relatório Global sobre Doenças Tropicais Negligenciadas (WHO, 2023), existem desafios persistentes que dificultam a disponibilidade de fármacos para a população. Muitos desses desafios são logísticos e burocráticos, como as taxas e impostos aplicados a medicamentos doados, por exemplo. Todo esse cenário evidencia a importância de estratégias de controle de DTNs mais abrangentes e interdisciplinares.

Quadro 1 - Classificação das DTNs segundo a OMS.

<b>Classes de DTNs</b>	<b>DTNs reconhecidas pela OMS</b>
Infecções por helmintos	- Dracunculíase; - Equinococose; - Trematodíases transmitidas por alimentos; - Filariose linfática; - Oncocercose; - Esquistossomoses; - Helmintíases transmitidas pelo solo (Ascariíase, Ancilostomíase, Tricuríase, estrogiloidíase); - Teníase/Cisticercose.
Infecções por protozoários	- Doença de Chagas; - Tripanossomíase humana africana; - Leishmaniose.
Infecções bacterianas	- Úlcera de Buruli; - Lepra (doença de Hansen); - Tracoma; - Buba (Treponematoses endêmicas).
Infecções fúngicas	- Micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas.
Infecções virais	- Dengue e Chikungunya; - Raiva.
Infestações ectoparasitárias	- Escabiose e outros ectoparasitas;
Doenças ou condições não infecciosas	- Envenenamento por picada de cobra.

Fonte: Adaptado e traduzido de Hotez *et al.* (2020).

## 2.2 ESTRATÉGIAS NO COMBATE ÀS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

O controle e a eliminação de muitas DTNs estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, conforme descrito no Roteiro para Doenças Tropicais Negligenciadas 2021-2030 da OMS (WHO, 2021). No entanto, a elaboração de estratégias eficazes para o controle dessas doenças requer uma gestão cuidadosa, pois o uso de soluções técnicas sem

uma compreensão científica aprofundada pode ignorar a complexidade inerente à biologia dos agentes etiológicos e ao ambiente em que estão inseridos (Paina *et al.*, 2012; Williams *et al.*, 2014). Além disso, são doenças que representam problemas complexos, com ciclos de transmissão que envolvem interações humanas, animais, vegetais e ambientais. Nesse contexto, a abordagem *One Health* (Saúde Única) surge como uma estratégia promissora, integrando áreas multissetoriais e transdisciplinares para enfrentar essas doenças de forma abrangente (Brasil, 2024b).

Tradicionalmente, os programas de controle das DTNs têm priorizado a administração em massa de medicamentos. Embora essa abordagem tenha demonstrado sucesso a curto prazo (Hoefle-Bénard; Salloch, 2024), há uma demanda crescente por investimentos em estratégias complementares, como diagnósticos, vacinas, desenvolvimento de medicamentos e a integração dessas ações em programas de atenção primária, além de melhorias em água, saneamento e higiene (WHO, 2025).

O desenvolvimento de vacinas e medicamentos para algumas DTNs enfrenta desafios significativos, tanto pela falta de investimento quanto pela complexidade biológica dos organismos causadores (Rycker *et al.*, 2022). Apesar disso, a vacinação é amplamente reconhecida como uma das intervenções de saúde mais eficazes a longo prazo. Atualmente, entretanto, as únicas vacinas disponíveis para essas doenças são a antirrábica humana e a vacina contra a dengue, evidenciando a necessidade de ampliar esforços nesse campo.

A educação em saúde tem como objetivo promover o conhecimento de forma a capacitar os indivíduos para desenvolverem autonomia e responsabilidade em relação à saúde individual e coletiva (Pavinati *et al.*, 2022). Quando integrada como estratégia de controle de DTNs, essa abordagem pode fortalecer o engajamento comunitário no enfrentamento dessas enfermidades. Embora Oyetunde *et al.* (2024) destaquem a carência de dados que comprovem o impacto direto da educação em saúde no controle DTNs, a integração dessa estratégia com iniciativas relacionadas a WASH (Água, Saneamento e Higiene) tem sido reconhecida pela OMS como uma abordagem promissora e eficaz (WHO, 2024). Essa integração permite não apenas a disseminação de informações, mas também a promoção de práticas que contribuem diretamente para a redução da transmissão dessas doenças.

### 2.3 EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL

A educação no Brasil está em constante transformação, seja no seu propósito dentro da sociedade quanto na expansão do seu acesso à população. Durante o período colonial, predo-

minava um regime absolutista no Brasil, no qual a Igreja Católica exercia uma forte influência sobre a educação (de Paula; Rodrigues; Soares, 2022). A configuração educacional estava voltada principalmente para a formação do clero, sendo restrita a uma parcela da população. Esse modelo excluía grupos marginalizados e contribuiu para as desigualdades sociais que persistem até hoje. Durante a Primeira República, a Constituição Federal de 1824 abordou questões políticas relacionadas à educação e à cidadania. A gratuidade da instrução primária foi proposta, no entanto, a educação não alcançava toda a população, permanecendo restrita principalmente à elite (Schueler; Magaldi, 2009). Os direitos de cidadania também eram restritos a uma parcela da população, justamente aquela que tinha acesso à educação. Esse cenário é refletido na reforma eleitoral que ocorreu em 1881, que impôs o critério de alfabetização como requisito para que o cidadão tivesse direito ao voto.

A Era Vargas foi marcada por diversas modernizações no campo da educação. Nesse período, foi criado o Ministério da Educação e Saúde. No entanto, o Governo Vargas também se destacou pelos esforços em transformar a educação em um instrumento político para legitimação de poder do regime, além do propósito de qualificação de mão de obra devido a crescente industrialização que o país vivenciava (Medeiros, 2020). É importante ressaltar que uma grande parcela da educação continuou sem acesso às instituições de ensino. Esse cenário só começou a mudar com o processo de redemocratização do Brasil, por meio da Constituição Federal de 1988, que, através do artigo 205 estabeleceu que a educação é um direito de todos e um dever do Estado (Brasil, 1988). Foi nesse período que a educação passou a ser valorizada, não apenas como um provedor de conhecimento, mas também como um pilar fundamental para o desenvolvimento nacional, formando cidadãos capazes de promover avanços sociais, econômicos e culturais (de Paula; Rodrigues; Soares 2022).

A evolução da educação no Brasil ao longo dos diferentes períodos históricos evidencia a forte relação entre o processo educacional e a formação do cidadão. Contudo, apesar das pressões por mudanças e avanços, a estrutura educacional foi, em grande parte, moldada pelos interesses das classes dominantes e do poder econômico, refletindo as necessidades e exigências do mercado. Portanto, a educação continuou a ser uma ferramenta não apenas de transmissão de conhecimento, mas também de controle e perpetuação das desigualdades sociais e de poder.

## 2.4 NOVO ENSINO MÉDIO: ENTRE A IMPLEMENTAÇÃO E AS BARREIRAS

O sistema educacional brasileiro, antes da Reforma do Ensino Médio, enfrentava críticas relacionadas à falta de flexibilidade e diversidade curricular. A política educacional vigente baseava-se em critérios uniformes de ensino e avaliação, que muitas vezes desconsideravam as diferenças culturais, sociais e regionais do país. Dessa forma, priorizava-se um modelo voltado a um aluno “padrão”, sem levar em conta os interesses e habilidades individuais dos estudantes (De Paula, 2021). Além das críticas internas, os sistemas educacionais da América Latina também sofreram pressões de organizações e instituições internacionais para promover reformas tanto no campo pedagógico quanto nas políticas públicas (Silva, 2023).

A Lei nº 13.415/2017 instituiu o Novo Ensino Médio (NEM), com o objetivo de flexibilizar o currículo e aproximar o ensino básico das demandas contemporâneas, valorizando o protagonismo juvenil e contribuindo para a permanência e a aprendizagem dos estudantes. Essa lei alterou dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/96), introduzindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os itinerários formativos, que ampliaram as possibilidades de personalização do percurso formativo e de inclusão de formações técnicas e profissionais. Também foi criada a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (Brasil, 2017; Souza; Garcia, 2020).

A BNCC orienta a construção de um currículo baseado no desenvolvimento de competências e habilidades, buscando integrar as áreas do conhecimento e estimular a interdisciplinaridade, sem desconsiderar as especificidades de cada disciplina. No entanto, a reorganização curricular do ensino médio reduziu o número de componentes obrigatórios à Língua Portuguesa e à Matemática, o que resultou na priorização dessas disciplinas em detrimento de outras áreas igualmente fundamentais para uma formação ampla e integral. Para alguns autores, essas mudanças podem gerar fragmentação do conhecimento, restringindo o acesso ao saber científico, humanístico e artístico (Vieira et al., 2020). Além disso, a ênfase em competências voltadas ao mercado de trabalho tem sido interpretada como um retrocesso, por direcionar o estudante a formações mais técnicas e utilitaristas, em detrimento de uma formação crítica e emancipadora (Duarte; Lopes, 2024).

Em 2024, após a divulgação dos resultados da Consulta Pública para a Avaliação e Reestruturação da Política Nacional do Ensino Médio, foi sancionada a Lei nº 14.945/2024, que instituiu uma nova Política Nacional para o Ensino Médio, em vigor desde 2025. Essa reestruturação ampliou a carga horária da Formação Geral Básica (FGB), reduziu a destinada

aos itinerários formativos e definiu novas diretrizes de regulamentação (Ministério da Educação, 2024).

Entretanto, a implementação do NEM tem enfrentado desafios significativos. Lacunas na formação básica dos professores e a abordagem interdisciplinar limitada em muitos cursos de graduação dificultam o alinhamento dos docentes à proposta curricular. Essa realidade impacta diretamente a motivação e o desempenho dos alunos, uma vez que a qualificação docente influencia a capacidade de transmitir conceitos de forma clara, integrada e contextualizada.

Um exemplo dessa dificuldade pode ser observado no ensino de Biologia, em que a abstração de determinados conceitos torna a contextualização um desafio para os professores (Motokane, 2015). Fauzi et al. (2021) observaram que o nível de compreensão dos alunos está diretamente relacionado ao interesse pelos conteúdos, sendo menor quando os temas são pouco contextualizados. Da Silva et al. (2016) também destacaram que a falta de clareza na abordagem de certos conceitos biológicos reduz significativamente o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. A carência de formação continuada e a dificuldade de integrar conteúdos científicos a outras áreas reforçam as barreiras na implementação de práticas interdisciplinares preconizadas pelo Novo Ensino Médio.

Além disso, o Brasil enfrenta uma desvalorização histórica da carreira docente, que contribui para o fenômeno dos “apagões” de professores — a escassez de profissionais em determinadas disciplinas — e para a diminuição da procura por cursos de licenciatura. Segundo o sociólogo Luís Carlos Zalaf Caseiro, do INEP, as instituições públicas de ensino superior registraram 33% de vagas ociosas em cursos de licenciatura em 2021, e muitas dessas vagas, mesmo quando preenchidas, acabam sendo abandonadas (Queiroz, 2023). Diante desse cenário, o governo federal lançou o Programa Mais Professores, cujo eixo Pé-de-Meia Licenciatura busca atrair e apoiar financeiramente estudantes de cursos de licenciatura, incentivando o ingresso e reduzindo a evasão (Brasil, 2024).

## 2.5 DESVALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA: DO CONHECIMENTO AO DESCRÉDITO

O excesso de informações disponíveis na internet e em mídias digitais tem gerado um cenário preocupante de desinformação em áreas como ciência, medicina e saúde pública (Allchin, 2024). A questão das vacinas é um exemplo emblemático desse problema, ao revelar o descrédito enfrentado pela ciência. Essa desconfiança contribuiu para o agravamento da pandemia de COVID-19 e para a redução das coberturas vacinais, evidenciando o impacto negativo das “fake news” na saúde pública (Organização Pan-Americana Da Saúde, 2021).

Esse fenômeno também afeta as DTNs. Um caso alarmante é a disseminação de dietas milagrosas que utilizam ovos de *Taenia*, colocando em risco a saúde de populações que carecem de senso crítico para avaliar as consequências dessa prática. Além disso, até mesmo grandes veículos de comunicação, como a CNN, têm dificuldade em explicar conceitos básicos, como o ciclo da teníase e cisticercose, conteúdos essenciais que deveriam ser amplamente compreendidos desde o ensino básico (Ismerim, 2024).

De acordo com o *Pew Research Center* (2021), jovens têm maior propensão a buscar informações em plataformas como *YouTube* e *TikTok*, em detrimento de fontes tradicionais de notícias. Essa mudança no consumo de informações reforça a necessidade de uma educação científica sólida, indispensável para o desenvolvimento de senso crítico frente à desinformação. Nesse contexto, o letramento científico e a divulgação científica têm ganhado destaque no ensino básico brasileiro. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do Programa Nacional de Popularização da Ciência (POP Ciência), busca estimular a pesquisa desde os primeiros anos escolares. O programa visa incluir populações vulneráveis no ambiente científico, utilizando ciência, tecnologia e inovação para reduzir desigualdades (IPEA, 2023).

A universidade pública desempenha um papel estratégico nesse processo. Com sua infraestrutura robusta — incluindo laboratórios, bibliotecas e iniciativas extensionistas —, as universidades oferecem uma ponte para aproximar a ciência da sociedade, especialmente dos jovens estudantes. Complementando essas iniciativas, o Programa Brasil Saudável, do Ministério da Saúde, adota uma abordagem integrada para combater doenças como tuberculose, hanseníase, doença de Chagas, malária e esquistossomose, que afetam principalmente populações em situação de vulnerabilidade social (Brasil, 2024a). Esse programa se destaca por coordenar ações intersetoriais e fomentar a inovação científica e tecnológica no enfrentamento dessas questões, reforçando a importância de políticas públicas abrangentes para melhorar a saúde e a qualidade de vida da população.



### 3 JUSTIFICATIVA

Apesar do impacto significativo das DTNs causadas por parasitos no Brasil, o tema ainda é pouco discutido pela população. A falta de informação, aliada à baixa valorização do conhecimento científico, dificulta a prevenção e o controle dessas enfermidades. Nesse contexto, a promoção da saúde no ambiente escolar torna-se uma estratégia essencial, pois a educação desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de disseminar o conhecimento adquirido em suas comunidades (Brasil, 2024b). Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomende a abordagem de doenças infecciosas e parasitárias, a abstração desses conceitos dentro da disciplina de Biologia pode dificultar o aprendizado dos alunos. Assim, é fundamental o desenvolvimento de estratégias didáticas que tornem esses temas mais acessíveis, contextualizados e significativos (Brasil, 2024a). O ensino por investigação, aliado ao letramento científico, surge como uma abordagem eficaz para superar essas limitações, estimulando o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento.

Diante desse cenário, parcerias com universidades surgem como uma alternativa viável para minimizar essas dificuldades. Essas colaborações podem oferecer suporte técnico, científico e pedagógico, proporcionando aos alunos experiências de aprendizado mais dinâmicas e contextualizadas. Ao vivenciar todas as etapas da metodologia científica – desde a identificação de um problema até a proposição de soluções – os estudantes têm a oportunidade de consolidar uma experiência enriquecedora no campo da pesquisa. Esse processo não apenas amplia o conhecimento científico, mas também incentiva a reflexão sobre escolhas acadêmicas e profissionais, contribuindo para uma formação mais crítica e consciente e abrindo novos caminhos após o término do ensino básico.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Implementar uma abordagem investigativa centrada em doenças parasitárias e outras doenças infecciosas negligenciadas, junto a alunos do ensino médio da rede pública de Alfenas-MG, permitindo que eles vivenciem o papel da ciência na identificação e resolução de problemas sociais.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos deste trabalho:

- a) identificar as lacunas nos conhecimentos e curiosidades dos alunos do 2º e 3º anos do ensino médio da Escola Estadual Judith Vianna sobre doenças parasitárias e outras doenças infecciosas;
- b) prospectar os interesses e afinidades dos alunos e as demandas dos professores que ministram a disciplina de Biologia, para orientar de forma estratégica as atividades a serem desenvolvidas na escola e na Universidade;
- c) contribuir para o aprendizado sobre a temática, a partir de uma metodologia dinâmica que ofereça conhecimento científico;
- d) oportunizar a discentes do ensino médio visitas aos laboratórios de pesquisa biomédica e a outros espaços de ambiência acadêmica e científica na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG);
- e) auxiliar os alunos do ensino médio no processo de tomada de decisões sobre a carreira acadêmica, por meio do incentivo de interações com a universidade, discentes de graduação e pós-graduação e exploração de seus interesses e aptidões.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo, de natureza aplicada, no qual se adotou uma abordagem qualitativa com apoio quantitativo. Caracteriza-se como observacional, transversal e descritivo.

### 5.2 ÁREA DE ESTUDO E PARTICIPANTES ENVOLVIDOS

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual Judith Vianna, localizada em Alfenas, Minas Gerais, que oferece Ensino Fundamental e Médio na modalidade regular, além da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola foi selecionada para o desenvolvimento do projeto Explorando Fronteiras devido à sua localização estratégica. Por ser uma instituição localizada em frente a UNIFAL-MG, buscou-se investigar se essa aproximação poderia ultrapassar o aspecto físico. As ações foram desenvolvidas nos anos de 2024 e 2025 e direcionadas aos alunos do Ensino Médio. Em 2024, participaram os alunos do 2º ano 1, 2º ano 2 e 3º ano; em 2025 participaram os alunos do 2º ano, totalizando 105 estudantes. Em uma etapa posterior às intervenções na escola, a ação foi ampliada para atividades na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), também situada no município.

Todos os alunos que participaram da pesquisa no período de 2024 responderam aos questionários de conhecimento prévio e pós, sobre doenças infecciosas e parasitárias, bem como questionários de dados higiênico-sanitários e de interesses, após assinatura do Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) ou do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO III e IV). Já os alunos que participaram da pesquisa no período de 2025, não participaram da etapa de coleta de dados, não tendo, portanto, respondido os questionários.

### 5.3 ASPECTOS ÉTICOS

A coleta de dados foi realizada após a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), através da Plataforma Brasil (ANEXO V). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento (TAE), anexo a este projeto de pesquisa (ANEXO III e IV), fornecem informações sobre o estudo, seus objetivos e procedimentos, além dos aspectos éticos aplicáveis à pesquisa

com seres humanos, conforme a Resolução CNS 466/12 (BRASIL, 2013). A participação na pesquisa foi voluntária e todos os dados foram coletados preservando a identidade dos participantes.

#### 5.4 PERCURSO METODOLÓGICO

Para o planejamento das ações, foram realizadas reuniões com os professores de Biologia, nas quais se levantou quais turmas já haviam trabalhado conteúdos relacionados a doenças infecciosas e parasitárias, bem como a quantidade de aulas que poderiam ser disponibilizadas para a intervenção. A partir dessas reuniões, foram selecionadas as turmas do 2º e 3º ano do Ensino Médio. No ano de 2024, foram destinados três horários para o desenvolvimento das atividades, além do aproveitamento de períodos livres para aplicação dos questionários. Já em 2025, apenas dois horários foram disponibilizados para as intervenções.

As ações do projeto foram estruturadas em duas etapas, considerando o local de execução e o perfil dos participantes envolvidos. A primeira etapa consistiu em intervenções realizadas na escola, enquanto a segunda contemplou atividades desenvolvidas na Universidade, promovendo a aproximação dos alunos com o ambiente acadêmico. Essa segunda etapa é detalhada com maior profundidade no segundo capítulo. O produto resultante da formação científica foi divulgado tanto no ambiente escolar quanto na rede social Instagram, ampliando a visibilidade e o alcance das ações.

#### 5.5 ATIVIDADES DA UNIVERSIDADE NA ESCOLA: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Inicialmente, foram realizadas reuniões com os professores responsáveis pela disciplina de Biologia para compreender a demanda dos alunos em relação aos temas de Doenças Infecciosas e Parasitárias e definir a quantidade de aulas disponíveis para a realização das atividades. Antes do início das ações, os alunos responderam a um questionário de conhecimento prévio (ANEXO I), com o objetivo de subsidiar o planejamento das atividades; o mesmo questionário foi aplicado após as aulas. Em seguida, foram desenvolvidas e ministradas três aulas, das quais apenas as turmas de 2024 participaram integralmente. Já as turmas de 2025 tiveram acesso a duas aulas, sendo uma no formato de gamificação e outra de caráter teórico-prático.

- Aula expositiva – Inicialmente, foi apresentado o projeto, o papel da universidade e os princípios da metodologia científica, antes de contextualizar o tema doenças infecciosas e parasitárias. A contextualização buscou aproximar o conteúdo à realidade dos alunos, combinando elementos teóricos e práticos. Para isso, foi criada uma situação em que os alunos identificaram um organismo microscópico em uma amostra de salada, que puderam observar ao microscópio. Em seguida, foi apresentado um exemplar do verme adulto *Ascaris lumbricoides*, estimulando os estudantes a refletirem sobre as diferentes formas evolutivas de um mesmo organismo, do microscópico ao macroscópico, e promovendo questionamentos sobre seu ciclo de vida.
- Aula no formato de “*gameificação*” – Foi desenvolvido um quiz para fixação do conteúdo ministrado em sala de aula. Inicialmente, foram apresentadas as instruções do quiz, seguidas por uma mini-aula expositiva sobre doenças infecciosas e parasitárias. Em seguida, os alunos responderam a perguntas que integravam o conteúdo teórico com situações do cotidiano, incluindo a análise de um vídeo encontrado na internet, nos quais deveriam identificar se as informações eram verdadeiras ou falsas. As respostas eram dadas levantando a mão, e o aluno que acertasse mais perguntas recebia um prêmio simbólico, neste caso, um saco de doces.
- Aula teórico-prática – No laboratório da escola, foram disponibilizados exemplares de vermes adultos, vetores, ectoparasitas, lâminas para observação de protozoários e ectoparasitas, além de modelos anatômicos, com o objetivo de explicar algumas doenças infecciosas e parasitárias e suas formas de transmissão. A atividade incluiu uma roda de conversa, na qual os alunos puderam compartilhar experiências, dúvidas e opiniões sobre os temas abordados, promovendo a interação e o engajamento com o conteúdo.

Além disso, foi aplicado o questionário para levantamento de hábitos, interesses e condições higiênico-sanitárias (ANEXO II), preenchido de forma anônima por meio do *Google Forms*. O objetivo desse questionário foi traçar o perfil dos alunos participantes e orientar a segunda etapa do projeto, identificando as principais vulnerabilidades dos discentes e/ou da comunidade em que estão inseridos, para embasar atividades de reconhecimento dos fatores determinantes, desenvolvimento de hipóteses e medidas de intervenção.

A análise do questionário de conhecimento em parasitologia foi realizada a partir da separação das questões por temas (Quadro 2) e da tabulação dos acertos no *software Excel*. Os gráficos correspondentes foram construídos no *GraphPad Prism 8.0*. Além disso, foram comparados os índices de acertos entre as turmas, considerando o questionário aplicado antes e

após a intervenção. As perguntas abertas também foram categorizadas e analisadas por meio do *GraphPad Prism 8.0*. As questões relacionadas aos interesses dos alunos dentro do tema da biologia foram examinadas com o auxílio da plataforma *WordArt*, que processou a frequência das palavras nas respostas e gerou nuvens de palavras representativas.

Já as análises de associação entre variáveis qualitativas nominais, referentes ao questionário sobre hábitos, interesses e condições higiênico-sanitárias, foram realizadas por meio do teste do Qui-Quadrado, utilizando o *software GraphPad Prism 8.0*.

Quadro 2 -Temas e respectivas questões do Questionário de Parasitologia.

<b>Tema</b>	<b>Questão Relacionada</b>
Agente etiológico	Questão 8
Hospedeiro e parasita	Questão 4, 6 e 8
Transmissão	Questão 7, Questão 8
Prevenção	Questão 8
Relações ecológicas	Questão 3
Vetores	Questão 9

Fonte: Autor.

## 5.6 ATIVIDADES DA ESCOLA NA UNIVERSIDADE: METODOLOGIA CIENTÍFICA

Essa etapa foi organizada em quatro momentos: visita dos alunos do Ensino Médio à universidade, seleção dos participantes para o aprofundamento na metodologia científica, planejamento e desenvolvimento do projeto de pesquisa e, por fim, divulgação dos resultados do projeto desenvolvido.

- Visita dos alunos do ensino médio à universidade

Na edição de 2024, os alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio participaram de uma visita às instalações da UNIFAL-MG, onde puderam interagir com discentes de graduação e

pós-graduação. Orientados por acadêmicos, visitaram o Museu de Anatomia e uma Exposição de Parasitologia, composta por estandes sobre helmintos, vetores, ectoparasitas, aranhas e escorpiões. Após as visitas, foi promovido um café da tarde no restaurante universitário, com o objetivo de aproximar os estudantes do ensino médio da comunidade acadêmica. Participaram dessa atividade 54 discentes de graduação dos cursos de Biomedicina, Medicina e Farmácia, além de pós-graduandos dos PPGs em Ciências Farmacêuticas e Ciências Biológicas. Para favorecer a interação, as mesas foram organizadas de forma a reunir, proporcionalmente, alunos da educação básica e universitários. Um roteiro de conduta e tópicos orientadores foi elaborado para nortear os diálogos, de maneira flexível, contemplando temas como atuação profissional e perspectivas de carreira nas ciências da saúde e biológicas, formas de ingresso e permanência na universidade, o papel da pós-graduação e aspectos da vida universitária. Cada mesa contou com ao menos um relator, responsável por registrar os principais temas discutidos, bem como os interesses e curiosidades manifestados pelos alunos.

Na edição de 2025, o evento foi ampliado com a inclusão de novos estandes. Os alunos visitaram novamente o Museu de Anatomia e uma sala de aula adaptada, que contou com exposições sobre bactérias, fungos, pesquisa científica e câncer de pulmão. Também conheceram as instalações do Laboratório de Parasitologia, onde foram apresentados conteúdos relacionados a helmintos, protozoários, vetores, ectoparasitas, aranhas e escorpiões. Participaram dessa edição 58 discentes de graduação em Medicina e pós-graduandos dos PPGs em Ciências Farmacêuticas e Ciências Biológicas. Diferentemente de 2024, entretanto, não foi possível realizar o bate-papo no restaurante universitário. Assim como no ano anterior, o evento contou com relatores, responsáveis por registrar as percepções e interações vivenciadas pelos alunos.

As relatorias foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposta por Moraes e Galiazzi (2014). O processo envolveu a unitarização das relatorias, a categorização das unidades de sentido — neste caso, relacionadas ao contexto da visita, reações dos alunos, percepções dos professores e visões sobre a educação superior — e, a partir delas, a construção de metatextos que sintetizam e interpretam os depoimentos, produzindo uma narrativa explicativa.

- Seleção das participantes

A etapa de aprofundamento na metodologia científica ocorreu após as intervenções na escola e a visita à universidade, momento em que os alunos já tinham clareza sobre o objetivo dessa fase: desenvolver uma pesquisa científica relacionada a doenças infecciosas e parasitárias.

rias na UNIFAL-MG. Em 2024, cinco estudantes demonstraram interesse e disponibilidade para participar das atividades em horário extracurricular, sendo três alunas do 2º ano e duas do 3º ano. A partir da indicação da professora de Biologia da escola, duas alunas foram selecionadas para receber bolsas de Iniciação Científica Júnior (CNPq/UNIFAL), tendo como critério de escolha o desempenho acadêmico na disciplina de Biologia.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 ATIVIDADES DA UNIVERSIDADE NA ESCOLA: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O primeiro contato dos alunos com o projeto ocorreu por meio da aplicação de um questionário de conhecimento prévio sobre temas relacionados à Parasitologia (ANEXO I). Esse instrumento permitiu analisar o nível de familiaridade dos alunos com o tema e identificar os tópicos de maior interesse dentro do conteúdo da Biologia. O mesmo questionário foi reaplicado ao final da intervenção, com o objetivo de avaliar o impacto das ações do projeto nas turmas participantes. O número de alunos que responderam ao questionário antes e após as atividades desenvolvidas está apresentado no Quadro 3. A partir da análise do questionário prévio, foi possível levantar os tópicos de interesse dos alunos dentro do conteúdo da Biologia, representados pelas nuvens de palavras na Figura 1.

Quadro 3 - Número de participantes no questionário de conhecimento sobre parasitologia, antes e após as atividades desenvolvidas no projeto.

<b>Turmas</b>	<b>Número de participantes (Questionário pré-atividades)</b>	<b>Número de participantes (Questionário pós-atividades)</b>	<b>Número total de alunos matriculados</b>
2° ano 1	13	6	20
2° ano 2	16	3	25
3° ano	18	13	25

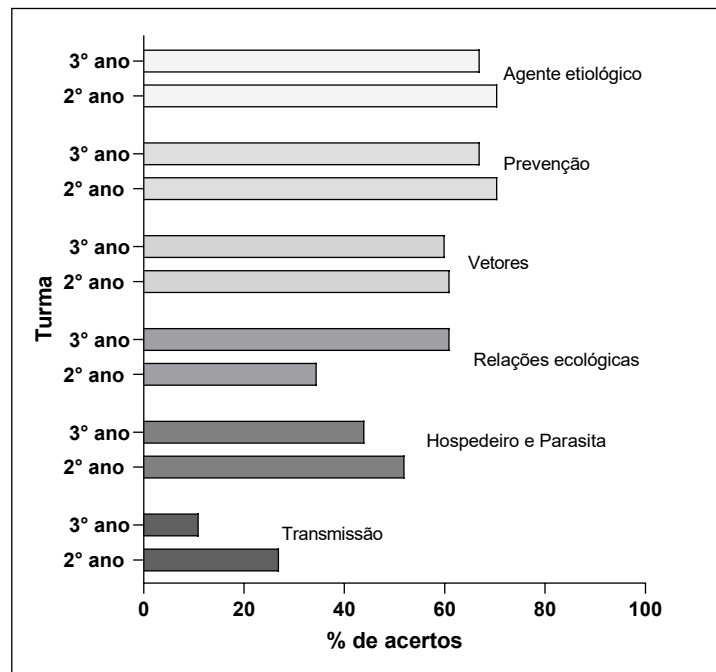
Fonte: Autor.



mencionaram dengue. No 2º ano 2, três alunos destacaram interesse pelo corpo humano, enquanto dois mencionaram doenças sexualmente transmissíveis, dois citaram aulas práticas e outros dois indicaram interesse em prevenção de doenças. Já no 3º ano, dois alunos manifestaram interesse em prevenção de doenças, dois em irritações na pele e outros dois em corpo humano. De acordo com Harackiewicz *et al.* (2018), desenvolver aulas que se conectem com os interesses dos alunos pode aumentar o engajamento. No entanto, os autores alertam que não existe uma intervenção única eficaz para todos. Isso é evidenciado nos resultados da nuvem de palavras, que mostram que, em todas as turmas, alguns alunos não demonstraram interesse por nenhum tema dentro do campo da biologia.

Analisando a relação dos acertos no questionário de conhecimento prévio em parasitologia (Figura 2) os temas com menos acertos no 2º ano 1 e 3º ano foi o Transmissão, com apenas 23% e 11% respectivamente, para o 2º ano 2, com 31% de acertos, foi o de Relação Ecológica. A análise desses dados serviu para construir o conteúdo das intervenções do projeto em torno das lacunas no conhecimento e interesses existentes desses alunos.

Figura 2 - Percentual de acertos no Questionário de Conhecimento Prévio segundo temas.



Fonte: Autor.

A intervenção realizada na escola compreendeu aulas expositivas, atividades de gamificação e práticas em laboratório, detalhadas a seguir a partir de alguns pontos considerados relevantes do Diário de Campo (ANEXO VI):

- Conhecendo o projeto Explorando Fronteiras

A aula foi desenvolvida com o objetivo de apresentar o projeto e seus objetivos, destacando que as atividades propostas são fruto de ações que a universidade pode desempenhar em benefício da sociedade. Além disso, buscou-se aprofundar o conhecimento dos alunos sobre o campo da pesquisa, apresentando as etapas da metodologia científica e abordando linhas de pesquisa da UNIFAL-MG voltadas ao desenvolvimento de fármacos e diagnóstico para doenças tropicais negligenciadas. Essas linhas de pesquisa, incluindo doença de Chagas, leishmanioses, esquistossomose e dengue, incluem etapas de experimentação *in vitro* e em animais, temas que despertaram grande interesse e curiosidade nos alunos.

A definição de Parasitologia e parasitas foi apresentada, com ênfase na complexidade dos ciclos biológicos e nas distintas morfologias que um organismo pode apresentar em diferentes estágios de desenvolvimento. Para ilustrar, o conceito de hospedeiro intermediário e definitivo foi explicado por meio do exemplo do protozoário *Toxoplasma gondii*, que modula o comportamento de ratos (hospedeiros intermediários) para que sejam predados por gatos (hospedeiros definitivos) (Webster *et al.*, 2007).

Ao final da aula, foram levantados questionamentos sobre parasitas e suas formas de transmissão, que seriam explorados de maneira mais aprofundada nas aulas seguintes. Em seguida, os alunos tiveram a oportunidade de observar, através de um microscópio óptico, uma estrutura que poderia ser encontrada em alimentos mal lavados. Uma alface foi levada para que eles pudessem analisar se havia algo incomum. Após a observação e discussão sobre o que poderia ser aquela estrutura, foi apresentado um exemplar adulto do verme *Ascaris lumbricoides*, e explicou-se que a estrutura observada no microscópio era um ovo desse helminto. Essa atividade permitiu que os alunos visualizassem diferentes estágios de desenvolvimento de um organismo e compreendessem como eles se relacionam com a forma de transmissão do parasita.

A aula inicial evidenciou a heterogeneidade das turmas. Alguns alunos do 2º ano 2 e do 3º ano demonstraram repulsa e resistência durante a atividade prática, comportamento não observado no 2º ano 1. De maneira geral, os alunos do 2º ano fizeram mais questionamento do que os do 3º ano, destacando-se um aluno do 2º ano 2 que conhecia a modulação de comportamento que um parasita poderia causar em ratos para facilitar a predação por gatos, embora não soubesse identificar que o agente etiológico responsável era o *Toxoplasma gondii*. Outro aspecto relevante foi que a apresentação de pesquisas desenvolvidas na UNIFAL-MG au-

mentou o engajamento dos alunos, inclusive quando abordados modelos experimentais *in vitro* e *in vivo*.

- Investigando os parasitas

Para aprofundar o tema das doenças infecciosas e parasitárias, foi desenvolvido e aplicado um jogo de perguntas, que são feitas pelo professor em voz alta e o aluno que levantar a mão primeiro pode responder. Essa atividade teve o objetivo de reforçar conceitos essenciais que seriam abordados ao longo do projeto. O jogo consistiu em perguntas baseadas em casos clínicos contextualizados em situações do cotidiano, estimulando o pensamento crítico dos alunos. Além disso, foi utilizado um vídeo retirado da rede social *TikTok* no qual os alunos deveriam julgar se as informações eram verdadeiras ou falsas.

As regras do jogo foram explicadas no início da aula (Figura 3), e os participantes jogaram em duplas. A equipe vencedora receberia um prêmio: um pacote com doces variados. Antes do jogo, foi realizada uma breve aula introdutória, na qual foram abordadas as diferenças entre protozoários, helmintos e ectoparasitas, com foco nas doenças que causam, seus habitats, modos de transmissão e doenças transmitidas por vetores.

Durante a atividade, eles puderam refletir sobre a importância do uso do repelente em casos de dengue, compreendendo como essa medida contribui para a redução da transmissão do vírus. Essa abordagem permitiu que percebessem o papel do ser humano como reservatório do vírus e sua influência na manutenção do ciclo de transmissão. Outro tema abordado foi o bicho geográfico, relacionando o parasita à areia da praia e destacando seus sintomas. O objetivo era fazê-los refletir sobre as condições necessárias para a infecção, reforçando o fato de que o ser humano não é o hospedeiro específico desse parasita. Como consequência, o parasita não completa seu ciclo no organismo humano, causando inflamação na região onde penetrou. A resistência da *Giardia* ao cloro também foi abordada no quiz, incentivando os alunos a refletirem sobre o consumo de água da torneira e a necessidade de medidas adicionais para garantir a qualidade da água. Além disso, uma imagem de carne contaminada com larvas de *Taenia* foi apresentada, explorando um tema amplamente discutido em sala de aula, mas que muitos alunos desconhecem visualmente. Isso permitiu que eles associassem a aparência da carne contaminada com os riscos da ingestão inadequada.

Para fomentar a análise crítica das informações, foi exibido um vídeo viral do *TikTok* (<https://vm.tiktok.com/ZMABu5Rsk/>), no qual eram descritos sintomas diversos e um suposto diagnóstico para justificar a venda de medicamentos antiparasitários, recomendados para con-

sumo em uma fase específica da lua. Os alunos foram incentivados a debater a veracidade da informação. Por fim, os alunos aprenderam sobre os sintomas da escabiose e tiveram a oportunidade de observar o ácaro *Sarcoptes scabiei* por meio da microscopia óptica. Essa experiência os levou a refletir sobre o fato de que sintomas na pele não estão restritos apenas a infecções por fungos e bactérias, permitindo um aprofundamento na compreensão das ectoparasitoses.

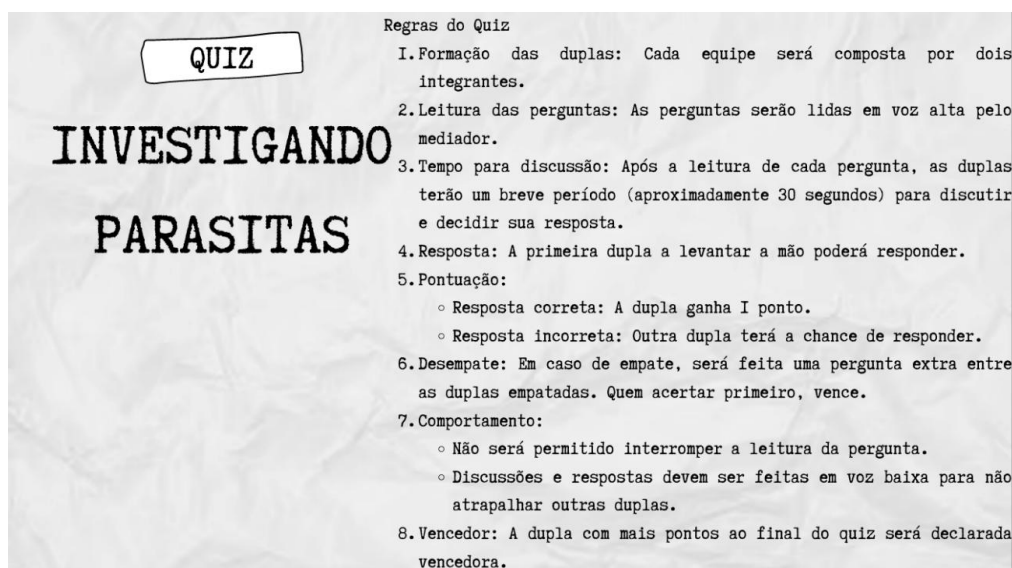
A atividade foi aplicada às turmas de 2024 e 2025 que participaram do projeto. A análise de 2024 revelou que algumas turmas inicialmente apresentaram certa resistência, mas, ao perceberem que as respostas se relacionavam com seu cotidiano, tornaram-se mais confiantes em participar. Além disso, a competitividade estimulou os alunos a prestarem maior atenção à teoria para acertar as respostas. Um fato curioso ocorreu quando um aluno do 2º ano 2, junto com o professor de Biologia, consultou o *ChatGPT* para esclarecer informações do vídeo do *TikTok*; entretanto, a inteligência artificial também interpretou a informação de forma equivocada, provocando um debate sobre a confiabilidade das fontes de informação.

Nas turmas de 2025, tornou-se mais evidente que a atividade conseguia engajar alunos que, no início da aula, se mostravam dispersos. O 2º ano 2 apresentou maior facilidade em responder às perguntas; no entanto, ambas as turmas tiveram dificuldade ao tentar identificar o ectoparasita observado no microscópio óptico e relacioná-lo com os sintomas propostos no quiz. De forma interessante, a premiação foi compartilhada com toda a sala devido à alta participação dos alunos.

Fotografia 1 - Aplicação do Quiz “Investigando Parasitas”.



Figura 3 - Regras do Quiz Investigando Parasitas



Fonte: Autor.

- Aula teórico-prática

Na última atividade desenvolvida em ambiente escolar, foi realizada uma aula teórico-prática no laboratório da escola, com o objetivo de explorar a transmissão de doenças e promover uma roda de conversa para aproximar esses temas da realidade dos alunos. A aula abordou doenças de transmissão oral, com destaque para o complexo teníase/cisticercose. Foi discutida a venda de ovos de *Taenia* como suposto promotor de emagrecimento, uma abordagem que serviu para contextualizar e esclarecer a diferença entre as doenças causadas pela ingestão de ovos e pela ingestão de larvas presentes em carnes malpassadas ou cruas. Modelos anatômicos do corpo humano foram utilizados para ilustrar o habitat desses vermes e a relação de algumas transmissões com o ciclo fecal-oral.

Vídeos de protozoários foram exibidos para demonstrar o tamanho reduzido desses organismos, destacar suas diferentes formas de locomoção e relacioná-las aos tipos de transmissão e habitat. Doenças transmitidas por vetores também foram discutidas, com exemplares de triatomíneos (barbeiros) disponíveis para observação. Além disso, foram abordadas doenças transmitidas pelo contato com o solo, como o bicho-de-pé e o bicho geográfico, e doenças relacionadas ao contato com a água, com a exibição de conchas de caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni*.

O tema das doenças transmitidas por contato direto incluiu explicações sobre a escabiose, enquanto a miíase foi explorada com a exibição de moscas causadoras e comparações

com a mosca doméstica. Por fim, doenças parasitárias transmitidas por contato sexual também foram discutidas, com a exibição de um vídeo mostrando o trofozoíto de *Trichomonas vaginalis* para facilitar o entendimento desse parasita.

A intervenção didática foi adaptada à realidade de cada turma. Para as turmas do 2º ano de 2025, que tiveram apenas dois encontros, a primeira atividade foi a aula teórico-prática. Na ocasião, houve a apresentação do projeto, embora muitos alunos já o conhecessem da edição de 2024. Para essas turmas dois aspectos foram fundamentais para o engajamento: a realização da aula em um ambiente diferente da sala de aula e a participação ativa do professor de biologia da escola, que enriqueceu a discussão ao explorar o processo de construção do conhecimento científico, indo além do conteúdo básico. Dentre os temas abordados, tricomoníase e o complexo tênia-cisticerco despertaram grande interesse em ambas as turmas.

Em relação às turmas de 2024, os resultados foram mais heterogêneos. No 2º ano 1, a abordagem prática foi decisiva para reverter um cenário inicial de resistência. Em um dia chuvoso, com alunos relutantes em sair da sala de informática para participar da atividade, a exibição de espécimes e modelos anatômicos conseguiu capturar o interesse geral e promover uma aula participativa. Contudo, o mesmo engajamento não foi observado no 2º ano 2, onde a aversão a alguns exemplares e a falta de curiosidade dificultaram o desenvolvimento da atividade. Por outro lado, o 3º ano demonstrou grande entusiasmo com a ambientação no laboratório, além de muita curiosidade e interação com os materiais utilizados.

Devido à abstração de alguns conteúdos de Biologia, buscou-se adotar uma abordagem em que o conhecimento científico fosse articulado à vida cotidiana, tornando os temas mais compreensíveis e significativos para os alunos. A literatura aponta que esse tipo de metodologia exerce efeito positivo sobre a motivação e o desempenho acadêmico (Cabbar; Şenel, 2020), o que se assemelha às observações registradas no diário de campo. As atividades propostas conseguiram estabelecer conexões com a realidade dos estudantes, despertando interesse em compreender as particularidades dos agentes causadores, bem como as formas de tratamento e prevenção. Tal estratégia também favoreceu o engajamento durante as aulas, em especial no Quiz, cuja dinâmica se ampliou à medida que os alunos perceberam as relações com situações de seu cotidiano.

Além disso, ao assumir o estudante como agente ativo do processo de aprendizagem - como ocorreu nas discussões sobre o agente etiológico presente na alface, durante a aula expositiva, na roda de conversa e no julgamento crítico das informações apresentadas em um vídeo do TikTok (<https://vm.tiktok.com/ZMABu5Rsk/>)— foi possível estimular o pensamento crítico e a tomada de decisão (Arthurs; Kreager, 2017). Essa perspectiva reforça a importância



de atividades interativas que posicionem o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento.

Todas as atividades desenvolvidas foram elaboradas em conformidade com o Plano de Curso do Ensino Médio do Governo de Minas Gerais e com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), abordando o tema das doenças infecciosas e parasitárias. Tal eixo de estudo relaciona-se diretamente ao conceito de Saúde Única (*One Health*), que compreende a interconexão indissociável entre a saúde humana, animal e ambiental.

Fotografia 2 - Aula prática no laboratório da Escola Estadual Judith Vianna.



Fonte: Autor.

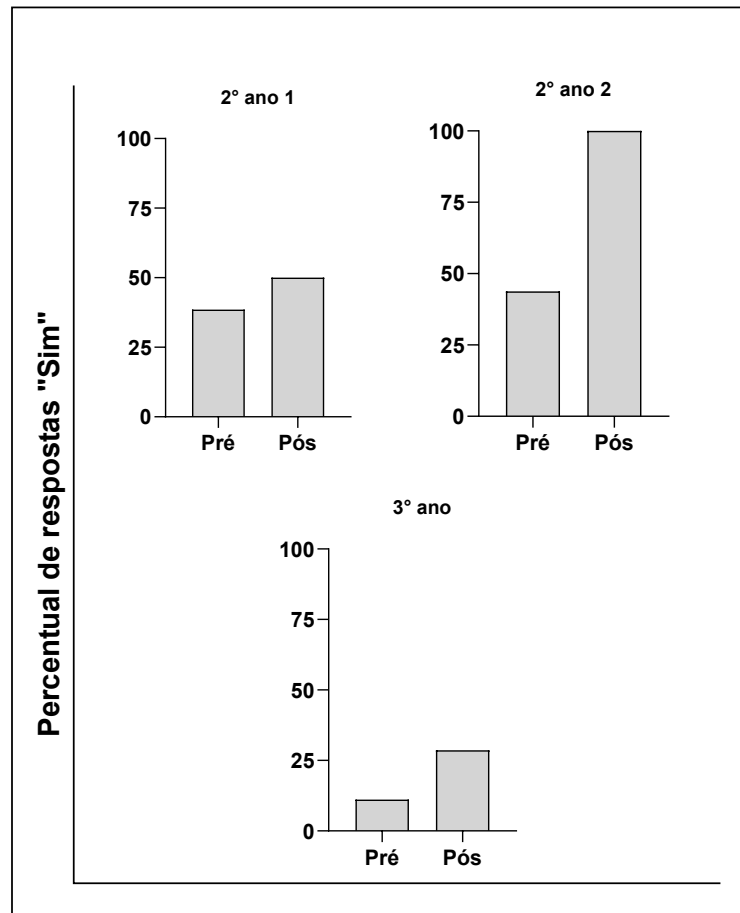
## 6.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO EM PARASITOLOGIA

O Questionário sobre Conhecimento em Parasitologia, aplicado antes e depois da intervenção, serviu como instrumento de análise da possível contribuição das ações do projeto para o conhecimento em doenças infecciosas e parasitárias. As primeiras questões desse levantamento tinham o objetivo de verificar se os alunos sabiam o que a Parasitologia estuda e se já haviam tido contato prévio com o tema.

No questionário pré-intervenção (Figura 4), 38,5% dos alunos do 2º ano 1 conhecia o conceito de Parasitologia. Após a intervenção, observou-se um aumento nesse percentual, que atingiu 50%. Resultados similares foram registrados nas outras turmas: no 2º ano 2, o índice

elevou-se de 43,8% para 100%, enquanto no 3º ano, o aumento foi de 11,1% para 28,6%. Apesar da evolução positiva, vale ressaltar que a maioria dos alunos do 3º ano (71,4%) ainda afirmou não saber o que é Parasitologia mesmo após a intervenção, sugerindo a necessidade de abordagens mais específicas ou aprofundadas para esse grupo.

Figura 4 - Respostas dos alunos à pergunta “Você sabe o que estuda a Parasitologia?” no pré e pós-intervenção.

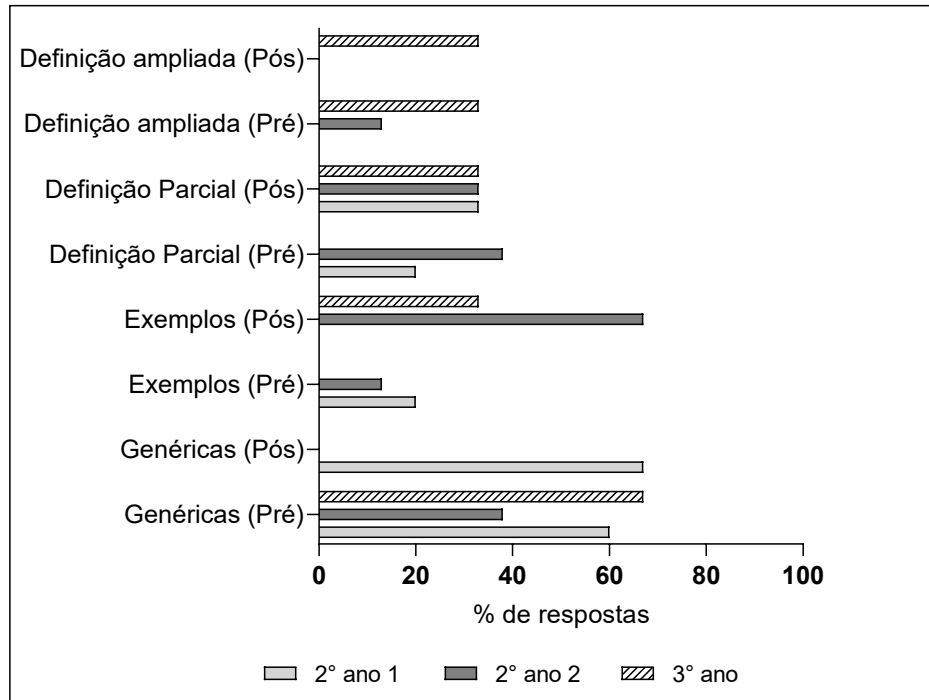


Fonte: Autor.

Como as questões eram abertas, os alunos que afirmavam saber o que era Parasitologia podiam complementar a resposta explicando o conceito. Para análise dessas respostas foram criadas quatro categorias, com nível de complexidade decrescente: definição ampliada, definição parcial, exemplos e definição genérica. Curiosamente, a análise do perfil dessas respostas por turma (Figura 5) revelou que o 3º ano foi o que mais apresentou definições ampliadas, tanto antes quanto após a intervenção, mesmo a maioria afirmando não saber o que é Parasitologia. Em contrapartida, o 2º ano 2 destacou-se pelo uso de exemplos para ilustrar o conceito,

comportamento observado nos questionários pós-intervenção. Já 67% dos estudantes do 2º ano 1 tiveram respostas categorizadas como genéricas.

Figura 5 - Comparativo da Compreensão sobre Parasitologia: Tipos de Resposta por Turma.



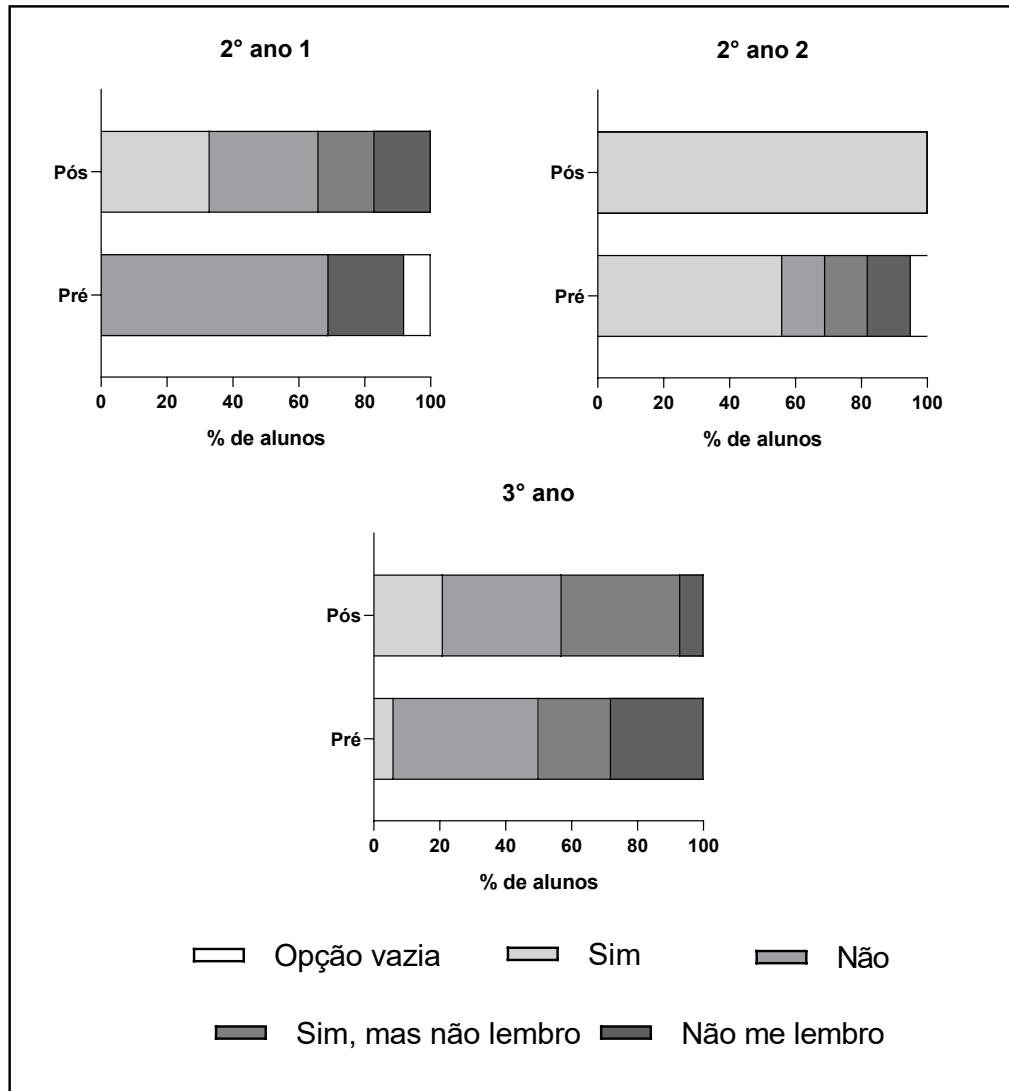
Fonte: Autor.

Quando questionados se já haviam estudado sobre algum parasito anteriormente, nenhum aluno do 2º ano 1 afirmou ter tido contato no pré-teste: 69% disseram que não e 23% não lembravam. No pós-teste, 33% afirmaram já ter estudado, 33% negaram, 17% disseram que sim, mas não lembravam, e outros 17% não se lembravam (Figura 6). No 2º ano 2, 56% dos alunos relataram contato prévio com o tema no questionário inicial, percentual que aumentou para 100% no pós-teste. No questionário pré-intervenção, as opções “não”, “sim, mas não me lembro” e “não me lembro” foram igualmente assinaladas, cada uma por 13% dos estudantes. No 3º ano, houve aumento de 6% para 21% na opção “sim” entre pré e pós-teste. A opção “não” foi predominante no pré-teste (44%), mas diminuiu para 36% no pós. A alternativa “sim, mas não lembro” subiu de 22% para 36%, e “não me lembro” caiu de 28% para 7%.

A percepção dos alunos sobre o contato prévio com o tema pode estar relacionada às limitações curriculares observadas no contexto escolar. Durante as reuniões com os professores, foram ouvidas as suas demandas. A docente responsável pela disciplina em 2024 relatou que a introdução da BNCC no currículo escolar, somada à redução da carga horária de Biolo-

gia, limita o aprofundamento de alguns temas. Como consequência, muitos conteúdos são abordados de maneira superficial.

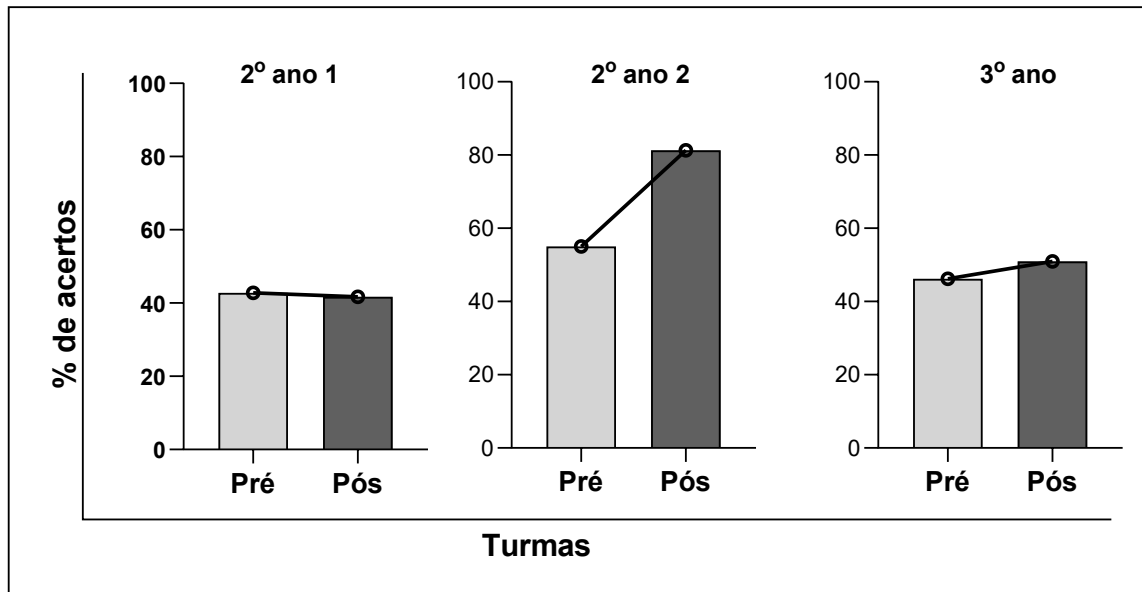
Figura 6 - Resposta dos alunos à pergunta “Você já estudou sobre algum parasito?” no pré e pós-intervenção.



Fonte: Autor

Além das questões abertas, o questionário também incluía questões objetivas relacionadas à Parasitologia, incluindo conceitos, relações entre agentes etiológicos, ciclos de transmissão e medidas de controle gerais. A análise do percentual de acertos dessas questões (Figura 7), nos questionários pré e pós-intervenção, permitiu avaliar o impacto das atividades desenvolvidas no conhecimento dos alunos.

Figura 7 - Resposta dos alunos às perguntas envolvendo conceitos em Parasitologia e conhecimento sobre parasitoses pré e pós-intervenção.



Fonte: Autor.

De acordo com os dados, a turma 2º ano 2 apresentou o maior aumento no percentual de acertos no questionário pós-intervenção em comparação com as demais turmas, de 55,08% para 81,25% de acertos, embora não seja estatisticamente significativo. Além disso, já no questionário inicial, o desempenho dessa turma superou o maior percentual de acertos das outras turmas. Por outro lado, a turma 2º ano 1 mostrou um desempenho ligeiramente inferior no segundo momento, enquanto a turma do 3º ano teve um pequeno aumento, passando de 46,18% no pré-teste para 50,96% no pós-teste.

É importante destacar que houve uma diferença no número de participantes entre os questionários pré e pós-atividades, especialmente nas turmas do segundo ano (Quadro 3). De forma geral, houve redução na participação. Esse fato pode ser atribuído à aplicação do questionário final nos horários após as provas de fim de bimestre, período em que muitos alunos, já aprovados, optam por sair mais cedo ou antecipar as férias antes do término do ano letivo. Embora tenham sido feitas outras tentativas para aplicação do questionário, via *Google Forms*, o problema de adesão não foi resolvido. Além disso, foi observado que, mesmo considerando o número de matrículas, o número de alunos regulares era inferior ao total registrado.

Embora o Diário de Campo tenha registrado uma percepção positiva de engajamento dos alunos durante as intervenções pedagógicas, esse engajamento não se refletiu de forma consistente nas análises quantitativas dos questionários de conhecimento em parasitologia. Estudos anteriores, como o de Silva (2020), que utilizou abordagens lúdicas para o ensino de parasitologia, observaram aumentos significativos nos acertos entre questionários pré e pós-intervenção. De modo semelhante, Oliveira *et al.* (2020) identificaram um conhecimento prévio em microbiologia e parasitologia por meio de questionários e constataram ampliação desse conhecimento após intervenções incluindo aulas expositivas, jogos didáticos e mostras científicas.

Contudo, é crucial reconhecer, como apontado por Valero *et al.* (2020), que questionários, embora úteis para mensurar certas variáveis, podem não capturar integralmente o impacto de uma intervenção educativa, especialmente em dimensões afetivas, motivacionais ou de engajamento. Essa limitação ressalta a importância de complementar a análise quantitativa com dados qualitativos, como os registros do Diário de Campo, que oferecem *insights* sobre a participação, a curiosidade e a interação dos alunos.

Além disso, a reduzida adesão ao questionário pós-intervenção, influenciada por fatores contextuais – como a aplicação em períodos próximos ao encerramento do bimestre –, pode ter introduzido um viés de seleção. Esse fenômeno ocorre porque, nessa fase do ciclo avaliativo, tendem a permanecer na escola principalmente alunos que ainda não obtiveram aprovação na disciplina, o que pode resultar em uma amostra não representativa do desempenho geral da turma.

### 6.3 QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, DE HÁBITOS E INTERESSES E CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS

O segundo questionário aplicado aos alunos da Escola Estadual Judith Vianna teve como objetivo traçar o perfil sociodemográfico e sanitário dos discentes, investigando a relação entre suas condições de vida, acesso à informação, interesses pessoais e estado de saúde. O número de participantes que responderam a esse instrumento está apresentado na Quadro 4. A análise das condições higiênico-sanitárias, obtidas por meio desse questionário, contou com a participação dos alunos envolvidos na fase de aprofundamento em metodologia científica, detalhada nas próximas seções, com a finalidade de identificar as principais vulnerabilidades dos discentes e/ou da comunidade em que estão inseridos, além de subsidiar a formulação de hipóteses para mitigar tais vulnerabilidades.

Quadro 4 - Número de participantes do questionário de levantamento de hábitos, interesses e condições higiênico-sanitárias.

Turmas	Número de participantes	Número total de alunos matriculados
2° ano 1	13	20
2° ano 2	5	25
3° ano	9	25

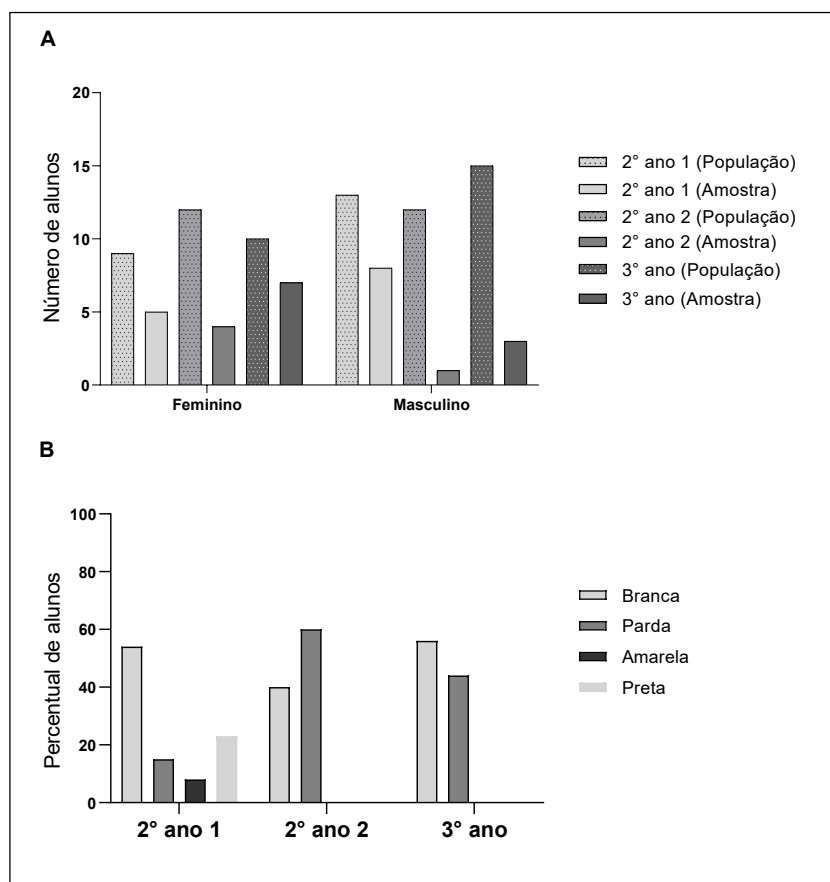
Fonte: Autor.

- Perfil dos alunos

Os dados levantados nesta seção permitiram identificar a faixa etária dos alunos por turma, bem como o gênero e a cor com que se autodeclararam. Além disso, foi possível analisar a composição familiar dos estudantes e características geográficas de residência, como a área em que vivem e a distância entre casa e escola.

Para identificar o gênero das turmas, foi elaborado um gráfico comparativo (Figura 8a) entre os alunos que responderam ao questionário e a composição real das salas de aula, obtida a partir da lista de chamada oficial. No 2° ano 1, a turma tinha predominância de alunos do sexo masculino (13 matriculados), enquanto na amostra do estudo participaram 8 deles; entre as alunas, havia 9 na população e 5 na amostra. O 2° ano 2 apresentava equilíbrio entre os sexos (12 alunos masculinos e 12 femininos), mas na amostra do questionário participaram apenas 1 aluno e 4 alunas, respectivamente. No 3° ano, embora a sala tivesse maioria de alunos do sexo masculino (15), apenas 3 participaram do estudo, havendo maior participação de alunas (7), em uma turma que contava com 10 alunas no total. A autodeclaração de cor dos alunos mostrou predominância de estudantes que se autodeclararam brancos no 2° ano 1 e no 3° ano, representando 54% e 56%, respectivamente, enquanto no 2° ano 2 a maioria (60%) se autodeclarou parda (Figura 8b).

Figura 8 - Distribuição de Gênero e Autodeclaração de Cor/Etnia dos Alunos do Ensino Médio.



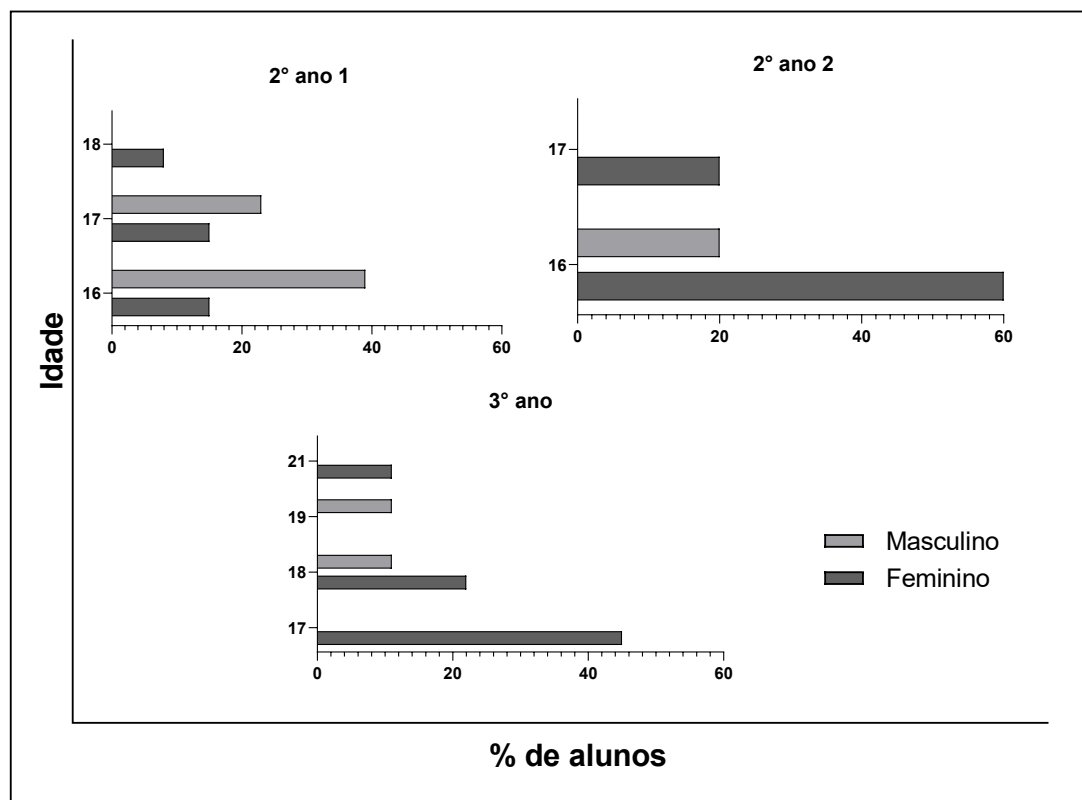
Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Comparativo de Gênero – População representa o número de alunos matriculados; Amostra representa o número de alunos que responderam ao questionário. **B)** Autodeclaração de cor ou etnia dos alunos entre as turmas do ensino médio.

Analisando a distribuição etária por gênero dos discentes (Figura 9), observou-se que a maioria dos alunos dos 2º anos encontrava-se na faixa dos 16 anos, enquanto no 3º ano predominavam estudantes com 17 anos. No 2º ano 1, 39% dos discentes eram do sexo masculino com 16 anos; entre as alunas, 15% tinham 16 anos e outros 15%, 17 anos. No 2º ano 2, 60% dos estudantes eram do sexo feminino com 16 anos, enquanto 20% eram do sexo masculino na mesma faixa etária. Já para o 3º ano, 45% das alunas tinham 17 anos; entre os alunos, 11% possuíam 18 anos e outros 11%, 19 anos. Essa distribuição reflete que o 2º ano 1 e o 3º ano tem alunos com a idade não esperada para aquela série. Esse retrato pode ser multifatorial, no qual, fatores socioeconômicos e familiares, comportamentais e de saúde e fatores escolares como evasão e retorno e reprovação escolar podem estar relacionados (Pereira; Toscan, 2021).



Figura 9 - Distribuição da faixa etária por gênero entre as turmas do ensino médio.



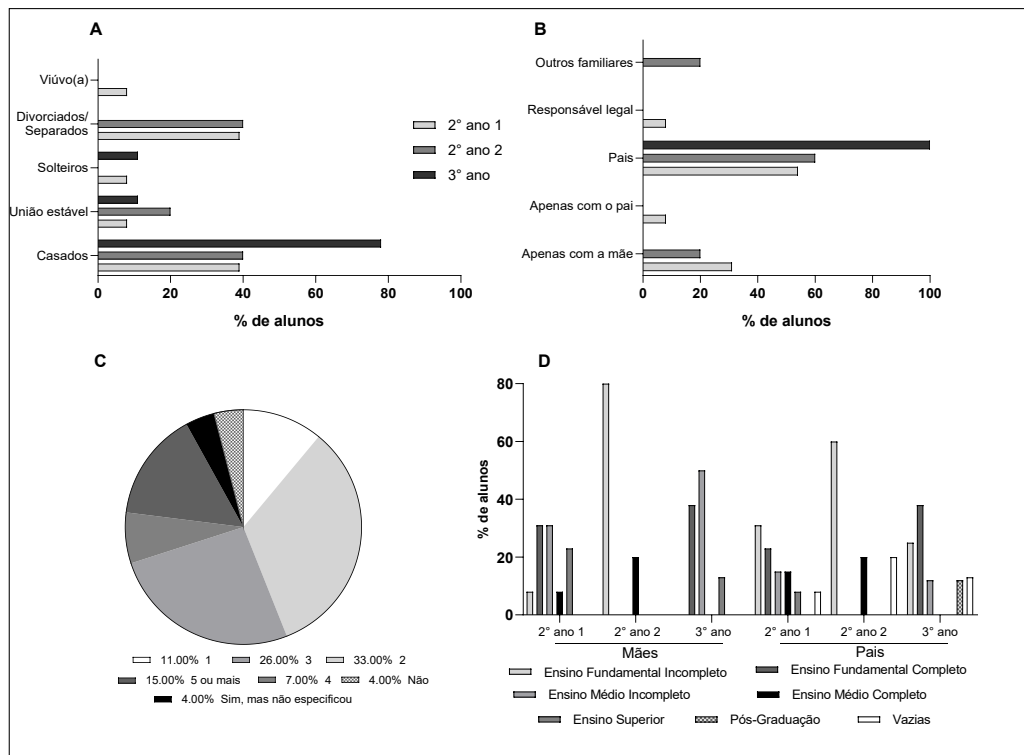
Fonte: Autor.

A análise da composição familiar dos discentes (Figura 10A) revelou que a maioria dos pais se encontra em união estável ou casamento, com percentuais de 38% no 2º ano 1, 40% no 2º ano 2 e 78% no 3º ano. Observou-se também a presença significativa de pais divorciados/separados nas turmas de segundo ano: 38% no 2º ano 1 e 40% no 2º ano 2. Já para as respostas obtidas por meio da pergunta “Com quem você mora atualmente?” (Figura 10B), revelou que a maioria dos discentes reside com ambos os pais: 54% no 2º ano 1, 60% no 2º ano 2 e 100% no 3º ano. No 2º ano 1, 31% dos alunos moram apenas com a mãe, percentual que é de 20% no 2º ano 2 – mesma proporção observada para aqueles que residem com outros familiares. Quanto ao número de irmãos nessa configuração familiar (Figura 10C), verificou-se que 33% das famílias possuem dois irmãos, 26% têm três irmãos e 15% apresentam cinco ou mais.

O nível de escolaridade das mães (Figura 10D) variou predominantemente entre ensino fundamental incompleto e ensino médio incompleto. No 2º ano 1, 31% das mães possuíam ensino fundamental incompleto; no 2º ano 2, esse percentual foi de 80%; e no 3º ano, de 38%.

Já o ensino médio incompleto foi reportado para 31% das mães do 2º ano 1 e 50% das do 3º ano. Padrão semelhante foi observado entre os pais: o ensino fundamental incompleto e completo predominaram. No 2º ano 1, 31% dos pais tinham ensino fundamental incompleto; no 2º ano 2, 60%; e no 3º ano, 25%. O ensino fundamental completo foi mencionado para 23% dos pais do 2º ano 1 e 38% do 3º ano. Os dados revelam um cenário de baixa escolaridade entre os pais dos discentes, com a maioria não tendo concluído o ensino médio. Esse cenário associa-se às atuais preocupações educacionais, uma vez que o combate à evasão escolar constitui um dos eixos centrais da Reforma do Ensino Médio. Nesse contexto, o governo federal tem implementado programas específicos para reduzir índices de abandono escolar, tais como o Programa Educação e Família, que estimula a participação das famílias no processo educativo, e o Programa Pé-de-Meia, que oferece incentivos financeiros para promover a permanência e a conclusão do ensino médio (BRASIL, 2022; MEC, 2023). Tais iniciativas reconhecem que a baixa escolaridade parental e as vulnerabilidades socioeconômicas são fatores historicamente associados à evasão escolar, demandando intervenções multifacetadas que integrem apoio pedagógico e envolvimento familiar.

Figura 10 - Perfil sociofamiliar dos alunos.



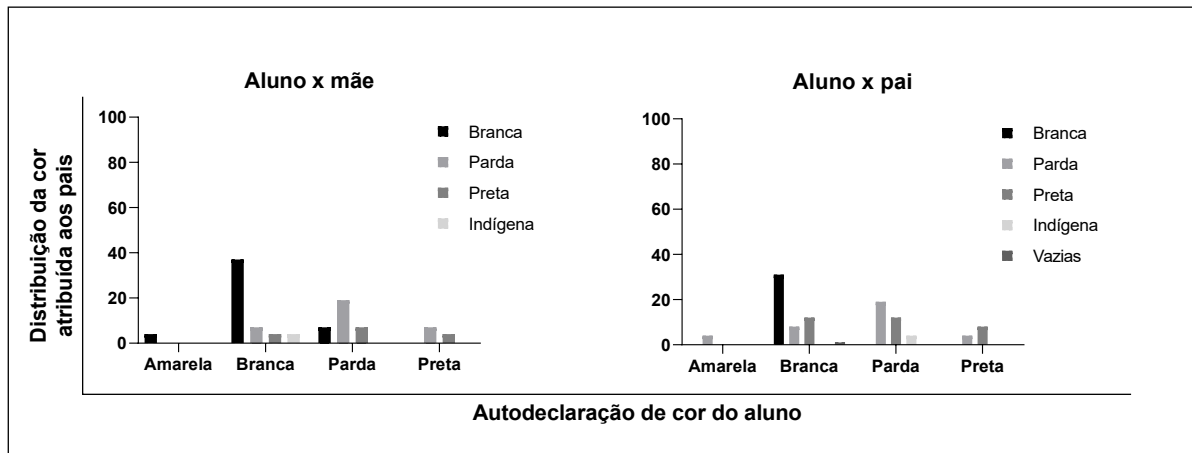
Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Estado civil dos pais dos alunos. **B)** Composição familiar dos estudantes. **C)** Configuração familiar: presença e quantidade de irmãos. **D)** Nível de escolaridade dos pais e/ou responsáveis pelos alunos.

Foi realizada uma comparação entre a autodeclaração de cor dos alunos e a cor/etnia atribuída por eles aos pais (Figura 11). Observou-se que a maioria dos alunos que se autodeclararam brancos também declararam possuir pais brancos (37% mães e 31% pais). Entre os alunos que se autodeclararam pardos, a maior parte também indicou possuir pais pardos (19% mães e 19% pais). Um dado curioso foi identificado entre os alunos que se autodeclararam amarelos: ao indicar a cor dos pais, selecionaram predominantemente branca para a mãe e parda para o pai (4% cada).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a categoria *Amarelo* se refere a pessoas de origem oriental. No entanto, a declaração dos alunos sugere que eles provavelmente não se enquadram nessa definição, já que os pais não foram classificados nessa categoria. Esse resultado se aproxima da análise de Bailey e Fialho (2018), que demonstram como a população brasileira frequentemente não utiliza as categorias oficiais do IBGE, o que pode gerar desencontros entre classificações oficiais e identidades pessoais.

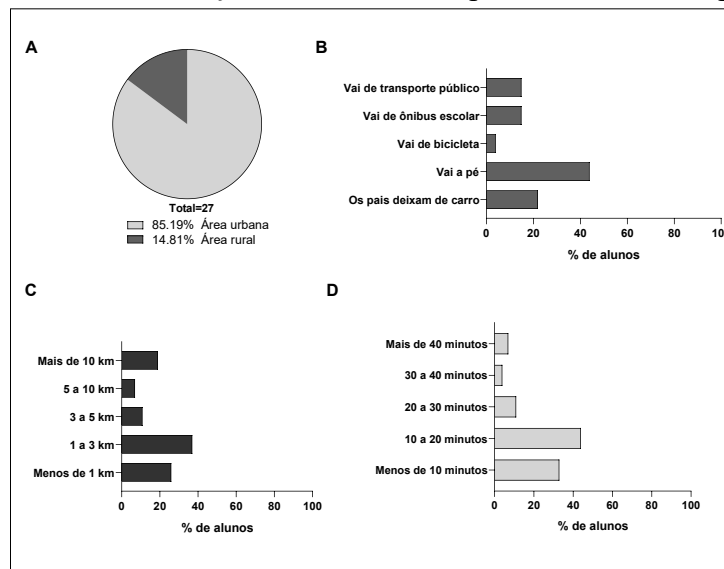
Figura 11 - Comparação da declaração de cor entre os alunos e os pais.



Fonte: Autor.

De acordo com a Figura 12A a maioria dos alunos reside em área urbana (85,19%). Em relação à distância da escola (Figura 12C), 37% moram entre 1 e 3 km e 26% a menos de 1 km. Quanto ao deslocamento (Figura 12B), 44% dos estudantes vão a pé e 22% utilizam carro com os pais. O tempo de trajeto é, em geral, curto: 44% levam entre 10 e 20 minutos, enquanto 33% levam menos de 10 minutos para chegar à escola (Figura 12D).

Figura 12 - Acesso à Escola: Localização, Distância, Tempo e Meio de Transporte



Legenda: A) Área de residência dos estudantes. B) Como os alunos se deslocam até a escola. C) Distância entre a casa dos alunos e a escola. D) Tempo médio de deslocamento dos alunos até a escola.

- Hábitos, interesses e perspectiva dos alunos

Com o objetivo de identificar possíveis relações tanto entre variáveis sociodemográficas, hábitos de estudo e interesses acadêmicos, quanto entre as diferentes turmas participantes do estudo, foi aplicado o teste de Qui-Quadrado às respostas obtidas. Esse procedimento estatístico permite verificar se há associação significativa entre duas variáveis categóricas, comparando a distribuição observada com a distribuição esperada na ausência de associação. A seguir, são apresentados os resultados dessas análises, contemplando tanto as comparações entre turmas quanto as associações entre as variáveis investigadas.

A primeira análise realizada buscou verificar a associação entre gênero e áreas de interesse. Para isso, os temas de interesse relatados pelos estudantes foram agrupados em grandes áreas (Quadro 5), de modo a facilitar a interpretação dos dados. O teste indicou associação significativa entre as variáveis. Observou-se que a maioria das alunas (43%) demonstrou preferência por Artes e Humanidades, enquanto 38% dos alunos do sexo masculino apresentaram maior interesse por Tecnologia e Engenharia (Figura 13A). Diversos estudos têm apontado que o gênero masculino apresenta maior preferência por áreas STEM, que englobam ciência, tecnologia, engenharia e matemática (Stewart-Williams; Halsey, 2021; Mim, 2019). No entanto, pesquisas mais recentes, como a de Sellami *et al.* (2023), sugerem nuances nesse padrão. Sheppard, Reades e Freeman (2024) demonstraram que a composição de gênero no ensino superior revela uma predominância feminina nas áreas de Artes, Humanidades e Ciências Biológicas, enquanto em Ciências Físicas e Engenharias, embora a participação feminina esteja em crescimento, os homens ainda representam a maioria. Neste estudo, buscou-se verificar, por meio do teste do Qui-Quadrado, se havia associação entre o gênero dos alunos e o interesse em seguir a área da saúde ou da biologia, porém não foi encontrada significância estatística. É importante destacar que a preferência declarada por determinados temas não implica, necessariamente, em aspirações profissionais ou escolhas acadêmicas diretamente relacionadas a essas áreas.

Quadro 5 - Classificação das Áreas de Interesse e Assuntos Correspondentes.

<b>Áreas de Interesses</b>	<b>Assuntos abrangidos</b>
Artes e Humanidades	Artes, teatro e cinema, Literatura, Música, Dança, História, Filosofia, Geografia, Paleontologia, fósseis e dinossauros e Moda
Ciências exatas	Matemática; Química, a matéria, a constituição das coisas e suas transformações
Ciências Biológicas e da Saúde	Seres vivos, seus tipos e formas, questões ambientais e clima, saúde alimentação e bem-estar
Tecnologia e Engenharia	Tecnologia e funcionamento e máquinas, Informática e formas de programação, Criação e desenvolvimento de jogos.
Ciências sociais	Política, o funcionamento da sociedade e as formas de mudá-la; Mídias sociais publicidade e marketing; Polícia criminal.
Bem-estar e estilo de vida	Beleza e estética e Saúde mental e psicologia.
Esporte	Esportes

Fonte: Autor.

Além disso, foi analisada a associação entre a estrutura familiar dos alunos e o tempo dedicado aos estudos em casa, sendo encontrada uma associação significativa entre essas variáveis. Observou-se que 67% dos alunos que moram apenas com a mãe não dedicam tempo aos estudos em casa, enquanto 100% dos que moram apenas com o pai estudam menos de uma hora por dia. Entre os alunos que vivem com ambos os pais, 36% não dedicam tempo aos estudos, 26% estudam menos de uma hora e outros 26% dedicam entre uma e duas horas diárias. Já os alunos que moram com responsáveis legais ou outros cuidadores não dedicam tempo algum aos estudos em casa (Figura 13B). Esses resultados sugerem que a estrutura familiar pode exercer influência sobre o engajamento e o desempenho acadêmico dos alunos.

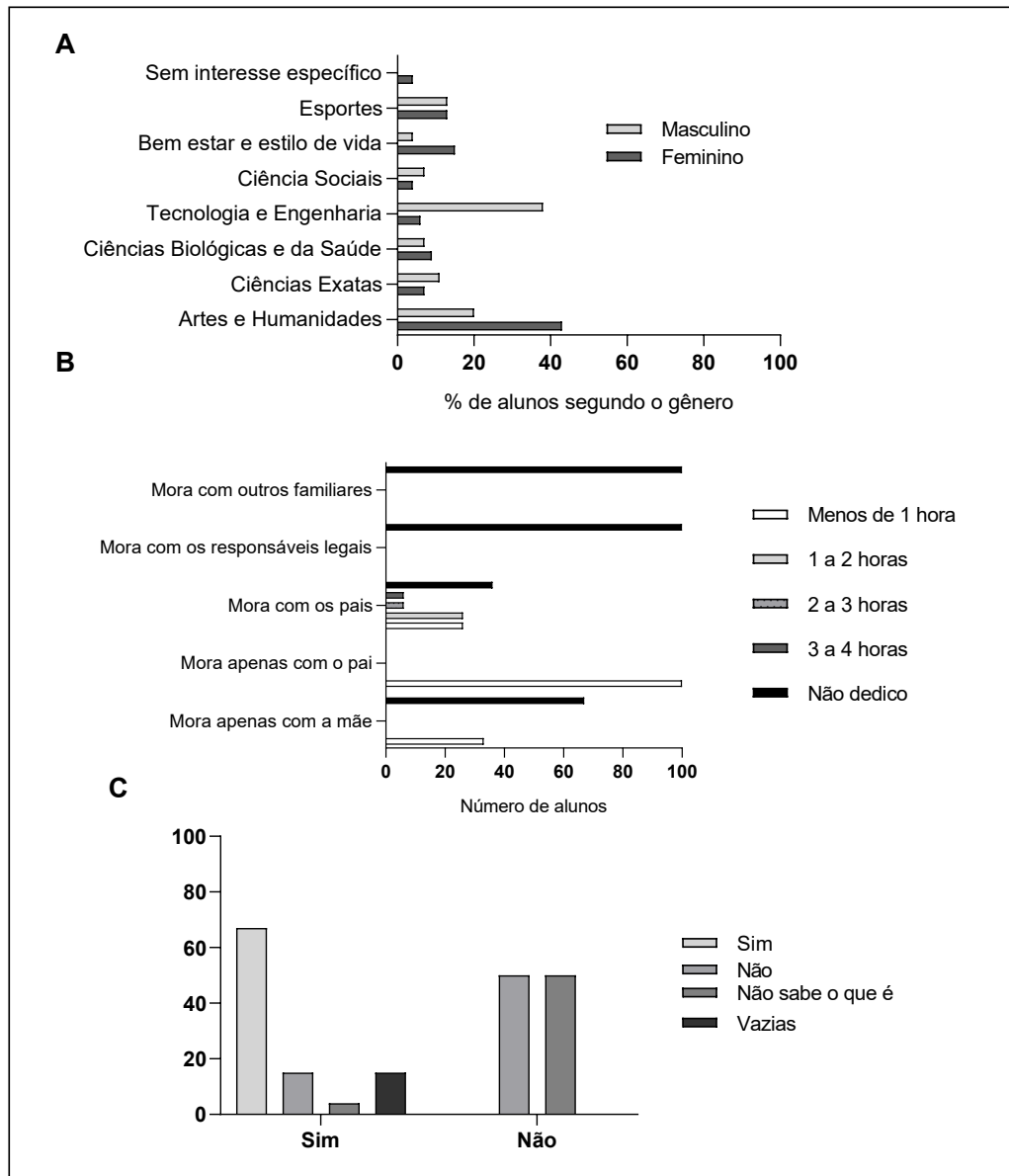
Camarao (2024) identificou que estudantes do ensino médio nas Filipinas apresentaram melhor desempenho quando inseridos em famílias tradicionais, em comparação com aqueles provenientes de arranjos não tradicionais (pais separados, falecimento de um dos pais, famílias monoparentais ou com responsáveis trabalhando no exterior). Além disso, o envolvimento parental no desempenho escolar pode estar relacionado a diversos fatores. Oliveira, Moreira e Santos (2025), por exemplo, destacam que a baixa escolaridade dos pais pode limitar o apoio oferecido aos filhos, transferindo a responsabilidade do processo educativo quase

que exclusivamente para a escola. Tais evidências corroboram com os achados deste estudo, uma vez que os alunos analisados apresentam baixo tempo de dedicação aos estudos, além de, em grande parte, possuírem pais com baixa escolaridade (Figura 10).

Outra associação significativa identificada pelo teste do Qui-Quadrado foi entre a importância atribuída ao estudo de Biologia e a valorização de temas relacionados à saúde e à parasitologia. Verificou-se que 67% dos alunos que consideram importante estudar Biologia também atribuem importância a esses temas. Por outro lado, entre os que não consideram importante estudar Biologia, 50% afirmaram não valorizar os temas de saúde e parasitologia, enquanto os outros 50% declararam não saber do que se tratam (Figura 13C).

Também foi investigado se o nível de escolaridade dos pais ou a configuração familiar apresentavam associação com o conhecimento sobre as formas de ingresso no ensino superior e dedicação ao estudo, assim como se o tempo dedicado aos estudos estava relacionado ao tempo gasto nas redes sociais. No entanto, não foram encontradas associações significativas pelo teste do Qui-Quadrado.

Figura 13 - Associações entre Perfil dos Estudantes, Estrutura Familiar e Interesses Acadêmicos.



Legenda: **A)** Distribuição das áreas de interesse segundo o gênero ( $p = 0,0028$ ). **B)** Relação entre composição familiar e o tempo dedicado aos estudos em casa. ( $p = 0,0086$ ) **C)** Relação entre a valorização dos estudos em parasitologia e interesse por biologia ( $p=0,0042$ ).

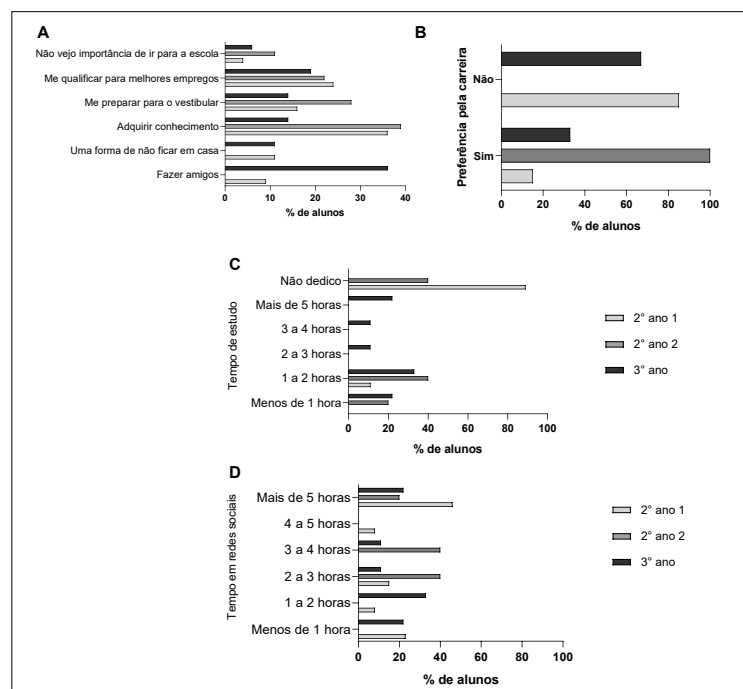
Contribuindo com a análise do perfil acadêmico dos alunos participantes deste estudo, foi observado associação significativa entre os propósitos dos alunos de ir para a escola entre as turmas (Figura 14A). Adquirir conhecimento é o propósito da maioria dos alunos do 2º anos sendo, 36% dos alunos do 2º ano 1 e 39% do 2º ano 2. Enquanto 36% dos alunos têm o propósito de fazer amigos. A variável “me preparar para o vestibular” atingiu 28% para o 2º ano 2, 16% para o 2º ano 1 e 14% para o 3º ano. Outra variável que apresentou significância



entre as turmas foi o interesse dos alunos por carreiras na área de saúde ou biologia (Figura 14B), 15% dos alunos do 2º ano 1, 100% dos alunos do 2º ano 2 e 33% dos alunos do 3º ano.

Mesmo não tendo sido observada associação significativa entre as turmas pelo teste do Qui-Quadrado, é relevante apresentar os dados sobre o tempo diário de estudo em casa e o tempo diário de uso das redes sociais pelos alunos participantes deste estudo. Entre os alunos do 2º ano 1, 89% relataram não dedicar tempo aos estudos em casa, enquanto no 2º ano 2 esse percentual foi de 40% (Figura 14C). O intervalo de 1 a 2 horas de estudo diário foi mais frequente entre os alunos do 2º ano 2 e do 3º ano (40% e 33%, respectivamente). Em contraste, o tempo gasto nas redes sociais apresentou valores mais elevados (Figura 14D): 46% dos alunos do 2º ano 1 usam redes sociais por mais de 5 horas diárias; no 2º ano 2, 40% usam entre 2 e 3 horas e outros 40% entre 3 e 4 horas; já entre os alunos do 3º ano, 33% usam de 1 a 2 horas, enquanto 22% relataram menos de 1 hora ou mais de 5 horas diárias. Os dados sugerem um certo distanciamento dos alunos do ensino médio em relação ao ensino superior, uma vez que o propósito de frequentar a escola com o objetivo de se preparar para o vestibular apresentou percentuais baixos, assim como o tempo dedicado aos estudos em casa.

Figura 14 - Perfil Acadêmico e Comportamental dos Alunos



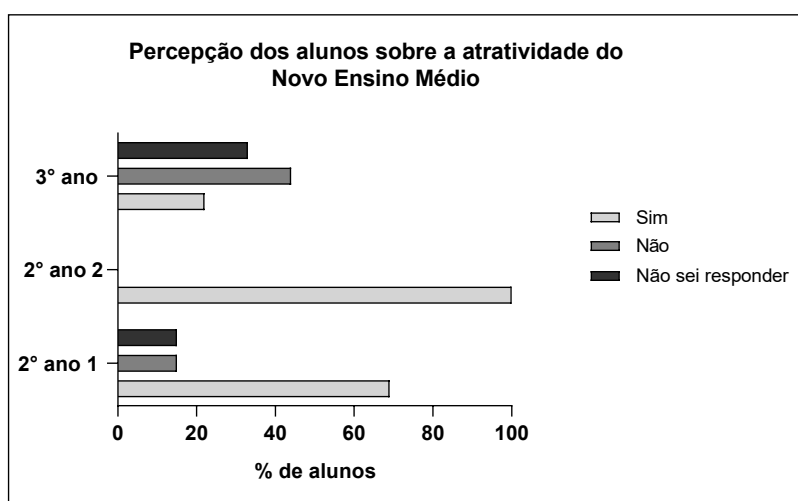
Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Propósito de ir para a escola ( $p=0,0193$ ) **B)** Interesse dos alunos por carreiras na área de saúde ou biologia. ( $p=0,0038$ ) **C)** Tempo diário de estudo em casa pelos alunos **D)** Tempo diário de uso das redes sociais pelos alunos.

Devido ao período de transição imposto pelas novas diretrizes da reformulação do ensino médio, o questionário investigou a percepção dos alunos sobre se essa mudança tornou a escola mais atrativa (Figura 15). Os estudantes do 2º ano consideraram que o Novo Ensino Médio não tornou a escola mais atrativa, com 69% no 2º ano 1 e 100% no 2º ano 2 expressando essa opinião. Por outro lado, 44% dos alunos do 3º ano acreditaram que a reformulação tornou a escola mais atrativa, enquanto 33% dos alunos não souberam responder à pergunta.

Esses resultados sugerem que houve dificuldades na implementação da reestruturação do ensino médio, cujo objetivo era torná-lo mais atrativo. Esse cenário também foi evidenciado em uma consulta pública realizada pelo governo federal. De acordo com o Ministério da Educação (2024), entre as medidas propostas para solucionar os problemas identificados estão o aumento da carga horária da Formação Geral Básica e a redução da carga horária dos itinerários formativos, permitindo o retorno de disciplinas como História, Biologia, Sociologia e Educação Física. Além disso, foi prevista a regulamentação dos itinerários formativos, de modo que as escolas deverão oferecer algumas opções, evitando desigualdade e confusão na oferta de cursos e escolhas para os alunos.

Figura 15 - Percepção dos alunos sobre a atratividade escolar pós-reformulação do ensino médio.



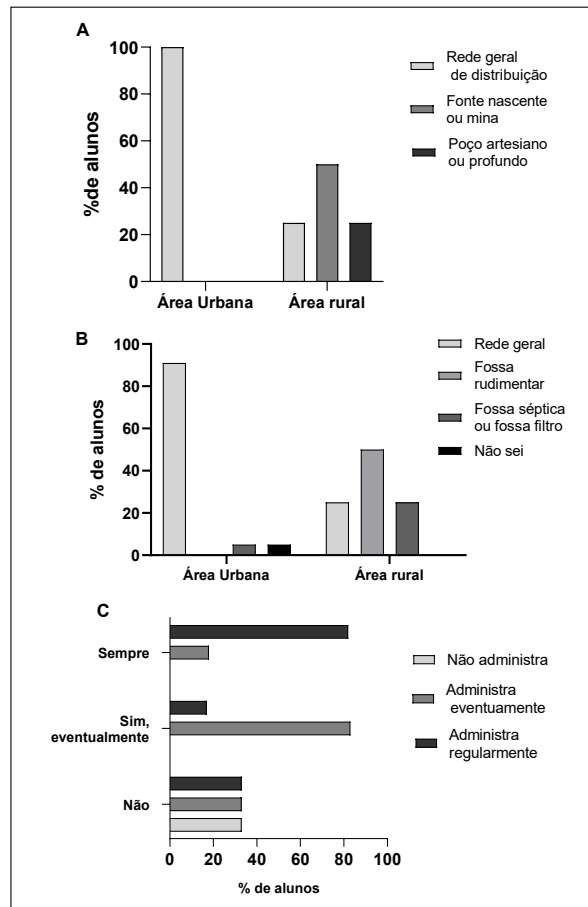
Fonte: Autor.

- Ambiente e Saúde

As questões relacionadas ao tema ambiente e saúde possibilitaram identificar associações relevantes no contexto da pesquisa. Uma dessas relações envolve a localização do domicílio e as formas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, analisadas por meio do teste do Qui-Quadrado. Os resultados indicaram que os domicílios situados na área urbana apresentam 100% de abastecimento de água pela rede geral de distribuição, enquanto, na área rural, 50% dos domicílios utilizam nascente ou mina como fonte de abastecimento (Figura 16A). Quanto ao destino do esgoto (Figura 16B), verificou-se que 91% dos domicílios urbanos são atendidos pela rede geral de coleta, embora 5% utilizem fossa séptica. Já na área rural, 50% dos domicílios recorrem à fossa rudimentar, enquanto os demais se dividem entre rede geral (25%) e fossa séptica (25%). Ressalta-se ainda que 5% dos alunos residentes na área urbana não souberam informar o destino do esgoto.

Entre os alunos que possuem animais domésticos, foram analisados os cuidados preventivos oferecidos, revelando-se uma associação entre a vacinação e a administração de medicações preventivas (Figura 16C). Observou-se que, entre os alunos que não vacinam seus animais, 33% não administram medicamentos ou vermífugos, 33% fazem uso eventual e 33% administram regularmente. Entre aqueles que vacinam de forma esporádica, 83% também oferecem medicamentos preventivos eventualmente, enquanto 17% os utilizam de forma regular. Já entre os que seguem o cronograma vacinal, a maioria expressiva (82%) relatou administrar medicamentos preventivos regularmente.

Figura 16 - Relações entre variáveis ambientais, sanitárias e práticas preventivas de saúde.



Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Associação entre localização do domicílio e forma de abastecimento de água; ( $p < 0,0001$ ) **B)** Associação entre localização do domicílio e destino do esgoto sanitário. ( $p = 0,0020$ ) **C)** Associação entre vacinação/vermifugação e medicações preventivas em animais ( $p = 0,0107$ ).

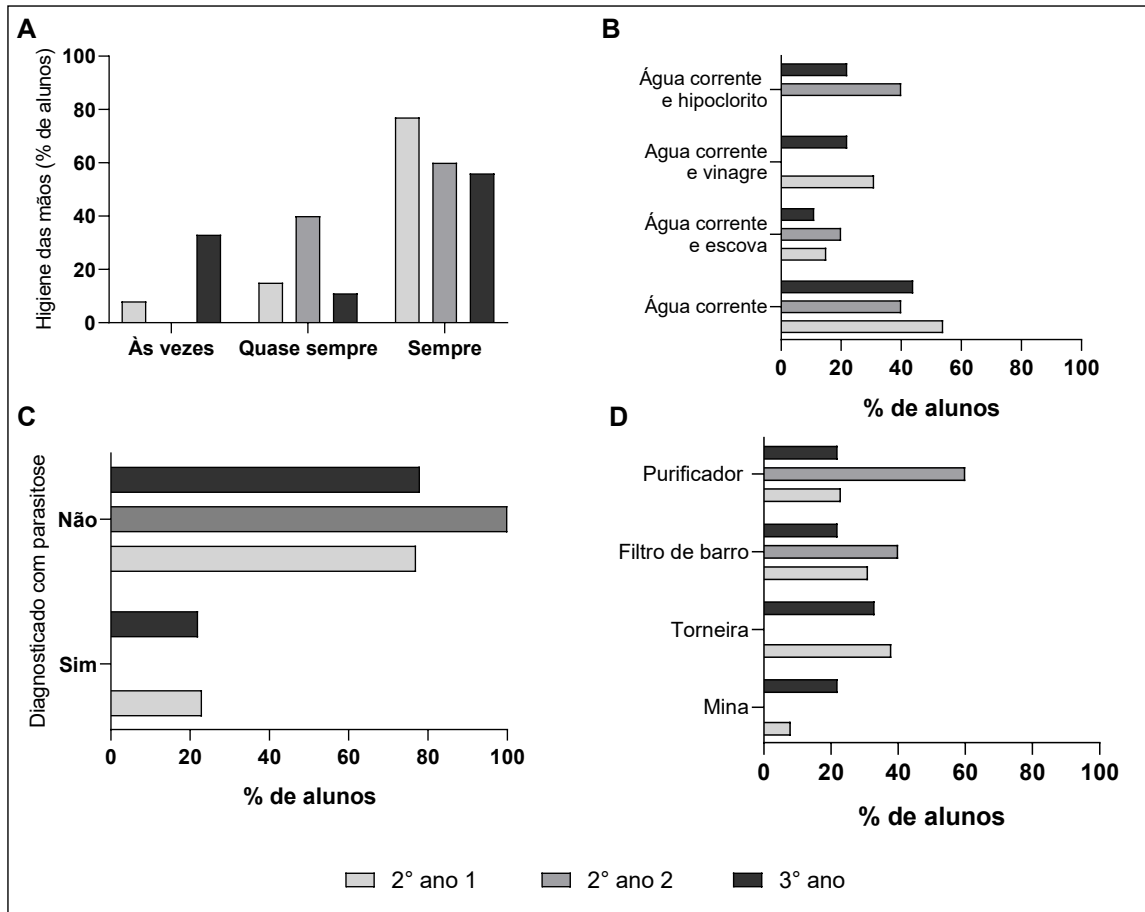
Embora não tenham sido identificados resultados estatisticamente significativos, algumas questões relacionadas ao tema desta seção forneceram subsídios importantes para a etapa de aprofundamento em metodologia científica. A análise evidenciou que, em todas as turmas participantes, a maioria dos alunos relatou sempre lavar as mãos antes das refeições e após o uso do banheiro, sendo esse hábito apontado por 56% dos alunos do 2º ano 1, 60% do 2º ano 2 e 77% do 3º ano (Figura 17A). Ressalta-se, contudo, que 40% dos alunos do 2º ano 2 afirmaram adotar o hábito quase sempre, enquanto 33% dos alunos do 2º ano 1 declararam realizá-lo apenas às vezes. Em relação à lavagem de frutas e verduras consumidas cruas (Figura 17B), verificou-se predominância do uso de água corrente apenas, prática mencionada por 54% do 2º ano 1, 40% do 2º ano 2 e 44% do 3º ano. No entanto, 40% dos alunos do 2º

ano 2 afirmaram realizar a higienização em solução com água sanitária seguida de enxágue em água corrente, procedimento considerado mais adequado.

De acordo com a OMS (2024), aproximadamente 1,4 milhão de pessoas morrem anualmente em decorrência de doenças relacionadas a WASH (*Water, Sanitation and Hygiene*). Tais enfermidades têm sua ocorrência e transmissão diretamente associadas ao acesso inadequado ou à má qualidade da água potável, à ausência ou insuficiência de saneamento básico e às práticas precárias de higiene (OMS, 2019), estando muitas delas incluídas no grupo das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs). Nesse contexto, o estudo evidencia que tanto a fonte de abastecimento de água utilizada nos domicílios — empregada no preparo e lavagem de alimentos — quanto a origem da água destinada ao consumo e hábitos inadequados de higiene podem representar potenciais vias de contaminação, contribuindo para a persistência das DTNs. No presente estudo, embora essas variáveis não tenham apresentado significância estatística, observa-se a existência de comunidades com risco potencial, especialmente em relação aos hábitos de higienização de alimentos consumidos crus (Figura 17B). Tal fato serviu de orientação para a formulação do projeto de pesquisa desenvolvido pelas alunas no aprofundamento em metodologias científicas, aspecto que será discutido posteriormente.

A investigação sobre a ocorrência de parasitoses (Figura 17C) revelou que 23% dos alunos do 2º ano 1 e 22% do 2º ano 2 já haviam recebido diagnóstico médico. Esse resultado se mostrou curioso, uma vez que justamente essas turmas apresentaram maiores percentuais de hábitos higiênicos corretos: o 2º ano 1 destacou-se na frequência de lavagem das mãos e o 2º ano 2 na adoção de práticas corretas de consumo de água potável e higienização de alimentos. Ainda assim, apenas nessas duas turmas foram registrados casos de parasitoses.

Figura 17 - Higiene, consumo de água e parasitoses nas turmas analisadas.



Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Frequência de lavagem das mãos antes das refeições e após utilizar o banheiro; **B)** Lavagem de alimentos consumidos crus, como frutas e verduras; **C)** Diagnóstico prévio de parasitoses; **D)** Origem da água consumida.

- Limitações do questionário

Assim como ocorreu com o questionário de conhecimento em Parasitologia, este instrumento também apresentou baixa adesão em relação ao número total de alunos matriculados (Quadro 4). Um dos fatores que contribuiu para isso foi a exigência da assinatura do TAE para menores de 18 anos. Alguns alunos relataram a relutância dos pais em autorizar sua participação no projeto, mesmo quando eles se disponibilizavam a responder o questionário sem a assinatura do termo. Esse fato indica não apenas um distanciamento dos pais em relação ao engajamento e desempenho escolar dos filhos, mas também um afastamento das atividades desenvolvidas na escola.

Outros fatores que corroboraram para a baixa adesão incluíram o relato de estudantes sobre o grande número de perguntas, que tornou o processo exaustivo. Apenas um aluno interrompeu a aplicação antes da conclusão, justificando a desistência pela extensão do questionário e pelo cansaço. Além disso, a frequência irregular dos alunos ao longo da semana, com altos índices de faltas, dificultou a coleta. Em uma das aulas do projeto, por exemplo, apenas cinco alunos estavam presentes em uma turma. Essa ausência constante exigiu múltiplas visitas à escola para garantir a aplicação do questionário, sem que fosse possível alcançar a totalidade dos alunos matriculados.

Tal limitação pode ter gerado um viés nos resultados, não refletindo com precisão o perfil real das salas analisadas. No entanto, o estudo mantém seu valor ao retratar o perfil dos alunos que participaram de forma mais ativa do projeto. Esforços também foram realizados para incluir alunos cuja participação foi inicialmente limitada pela ausência de autorização dos pais. Um exemplo disso foram os estudantes que não obtiveram autorização para participar da Visita à Universidade, cuja inclusão foi garantida pela mediação da escola.

## 6.4 VISITA À UNIVERSIDADE

As visitas às instalações da Unifal, realizadas em 2024 e 2025, foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galliazi, 2014), com o objetivo de compreender como tais experiências contribuem para a aproximação de estudantes do ensino médio ao universo acadêmico. A seguir, apresenta-se o metatexto produzido a partir das relatorias; adicionalmente, as percepções de alguns alunos da Escola Estadual Judith Vianna sobre a visita são expostas integralmente, de modo a preservar a singularidade de suas vozes e oferecer subsídios para uma reflexão mais ampla sobre o impacto da atividade.

### 6.4.1 VISITA À UNIFAL-MG (EDIÇÃO DE 2024)

- Contexto da visita

“Foi organizada uma equipe composta por estudantes de graduação e pós-graduação da UNIFAL-MG para apoiar ações de integração entre alunos do ensino básico e o ambiente universitário. Como parte dessas iniciativas, realizou-se uma visita com estudantes do 2º e 3º anos do ensino médio, oferecendo-lhes a oportunidade de conhecer o Museu de Anatomia, participar de uma Exposição de Parasitologia e interagir com universitários de diferentes cursos. A professora Kellen, responsável pela disciplina de Biologia nas turmas visitantes, atuou na coordenação da atividade,

garantindo a conexão entre a experiência prática e os conteúdos trabalhados em sala de aula.

No Museu de Anatomia, os alunos tiveram contato com um amplo acervo de peças anatômicas, sendo conduzidos por estudantes de Medicina, que ministraram uma breve aula introdutória. Essa experiência favoreceu a visualização de conceitos teóricos, ampliando a compreensão sobre o corpo humano.

A Exposição de Parasitologia foi estruturada em quatro estações interativas. A primeira abordou vetores de doenças como dengue, doença de Chagas e elefantíase, destacando as diferenças entre espécies de mosquitos, os horários de maior atividade do *Aedes aegypti*, o uso de repelentes mesmo após a infecção e a distinção entre mosquitos dos gêneros *Culex* e *Aedes*. A segunda estação apresentou moscas e larvas, com ênfase em seus ciclos de vida e na importância do controle desses insetos. A terceira explorou vermes adultos, oferecendo exemplares de helmintos para observação, além de abordar protozoários, incluindo uma demonstração do diagnóstico da doença de Chagas, que permitiu aos alunos visualizarem hemácias ao microscópio óptico. Por fim, a última estação foi dedicada a aranhas e escorpiões, destacando diferenças morfológicas entre as espécies, orientações sobre prevenção e primeiros socorros em caso de acidentes, e proporcionando aos alunos a observação direta de exemplares.

Ao final das visitas, os alunos participaram de um café no Restaurante Universitário (RU), onde puderam trocar experiências de forma descontraída. O bate-papo contou com a presença de estudantes de Medicina, Farmácia e Biomedicina, incluindo bolsistas de Iniciação Científica, além de pós-graduandos de mestrado e doutorado. Nesse momento, os visitantes esclareceram dúvidas sobre ingresso na universidade, programas de apoio e bolsas acadêmicas, bem como sobre a rotina e as possibilidades de carreira no ensino superior.”

Fotografia 3 - Museu de anatomia



Fonte: Autor.

Legenda: Alunos da turma do 2º ano 2 e monitores do curso de medicina no museu de anatomia.



Fotografia 4 - Estandes de Parasitologia



Fonte: Autor.

Legenda: Estandes apresentados durante a visita e monitores do curso de Medicina. **A)** Estande de vetores; **B)** Estandes de ectoparasitas; **C)** Estande de helmintos; **D)** Estande de aranhas e escorpiões.

Fotografia 5 -Bate-papo no Restaurante Universitário



Fonte: Autor.

Legenda: Alunos do ensino médio e alunos da graduação durante o bate-papo.

- Reação dos alunos

#### Museu de anatomia

As relatorias evidenciam que a visita ao Museu de Anatomia despertou reações intensas e diversas entre os estudantes do ensino médio, oscilando entre fascínio e desconforto diante do acervo de ossadas de animais, órgãos humanos e cadáveres preservados. A experiência proporcionou contato direto com peças anatômicas reais, o que gerou impacto emocional significativo: enquanto alguns alunos se mos-

traram curiosos, atentos e participativos, outros optaram por se retirar do espaço, especialmente após a exposição ao cadáver humano.

As observações indicam diferenças notáveis entre as duas turmas. A primeira apresentou maior engajamento, com perguntas frequentes sobre ossadas e fetos e participação ativa, incluindo três estudantes que demonstraram interesse aprofundado ao explorar o cadáver. Já a segunda turma exibiu menor envolvimento, com dispersão, conversas paralelas e interesse concentrado em peças específicas, como ossos de cobra e crânios.

Embora poucos alunos tenham se sentido confortáveis para manipular as peças com equipamentos de proteção individual, a atividade permitiu um contato raro e direto com o conhecimento científico, ampliando a percepção sobre o corpo humano e gerando discussões relevantes sobre anatomia. A experiência sugere que, ao mesmo tempo em que promove aprendizagem significativa, o contato com materiais biológicos reais exige sensibilidade dos mediadores para lidar com reações emocionais dos alunos.

### **Estande: helmintos e protozoários**

As relatorias indicam que essa estação despertou grande interesse entre os estudantes, sobretudo pelo uso do microscópio, que permitiu a visualização de amostras de sangue, durante a demonstração de um método de diagnóstico da Doença de Chagas. A possibilidade de observar estruturas microscópicas gerou entusiasmo, evidenciado por reações espontâneas e comentários de surpresa, tornando a experiência mais envolvente.

O conteúdo apresentado despertou questionamentos que extrapolaram o tema central, abrangendo dúvidas sobre o ciclo reprodutivo do parasita, tipos sanguíneos e até sintomas como faringite. Muitos alunos demonstraram interesse em participar ativamente da prática, solicitando a realização da punção digital para coleta de sangue. Embora essa atividade não tenha sido permitida por questões de biossegurança, o pedido evidencia o caráter motivador e o potencial de engajamento proporcionado pela experiência prática.

A dinâmica no espaço foi marcada por momentos de descontração, com grupos que interagiram de forma entusiasmada, enquanto outros se mostraram menos engajados, optando por usar o celular. Essa variação de interesse sugere a importância de estratégias que mantenham a atenção do público e explorem o potencial lúdico das práticas científicas para favorecer a aprendizagem.

### **Estande: dengue, doença de Chagas e elefantíase**

Essa estação despertou interesse dos estudantes, evidenciando diferentes níveis de conhecimento prévio. Muitos já possuíam noções sobre o ciclo de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, demonstrando familiaridade com o tema. No entanto, houve surpresa ao descobrir que a doença de Chagas pode ser transmitida não apenas pelo barbeiro, mas também por alimentos contaminados, como açaí e caldo de cana, ampliando a percepção sobre as formas de contágio.

A atividade também proporcionou a primeira experiência de uso do microscópio para diversos alunos, que relataram considerar a prática enriquecedora. Esse contato direto com instrumentos científicos reforçou que a aproximação desses alunos com o método científico pode contribuir para a contextualização de temas relacionados à biologia.

### **Estande: aranhas e escorpiões**

As relatorias indicam que o stand dedicado a aranhas e escorpiões despertou atenção e curiosidade entre os alunos, apesar de algumas reações iniciais de medo, especialmente em relação às aranhas. As perguntas realizadas pelos alunos abordaram tópicos como espécies mais venenosas, tempo de conservação dos exemplares, captura dos animais, formas de inoculação do veneno e diferenças entre espécies.

Os relatos dos estudantes revelaram experiências pessoais com animais peçonhentos, incluindo o encontro de uma aranha-armadeira em casa e casos de familiares hospitalizados por picadas de escorpião, o que reforça a relevância do tema para o cotidiano dos alunos. A maioria nunca havia observado aranhas-caranguejeiras de perto, embora já tivesse se deparado com escorpiões.

Foram registradas diversas perguntas dos alunos, incluindo questões sobre o veneno do escorpião-amarelo, a aranha mais venenosa, o tempo de conservação dos exemplares, alterações no tamanho após a conservação, formas de inoculação do veneno e diferenças entre as espécies. A atividade evidenciou a relevância de experiências práticas para estimular a observação, promover questionamentos e favorecer a aprendizagem contextualizada em temas de biologia e saúde.

### **Bate papo no RU**

As relatorias indicam que os alunos destacaram o laboratório de anatomia como a parte mais interessante da visita, embora alguns tenham apontado o forte odor de formol como um aspecto negativo. A experiência prática com parasitologia também foi bem avaliada, despertando curiosidade e interesse pelo tema. De forma geral, a estação de anatomia se destacou como a favorita entre os estudantes, evidenciando sua capacidade de engajamento e de promover aprendizado significativo, mesmo diante de opiniões divergentes sobre aspectos sensoriais do ambiente.

Fotografia 6 - Alunos durante a visita à Universidade.



Fonte: Autor.

Legenda: Alunos durante à visita aos estandes de parasitologia.

- **Reações dos professores**

As relatorias evidenciam que a presença de professores do ensino básico durante a visita contribuiu significativamente para a dinâmica das atividades. No Museu de Anatomia, os docentes demonstraram interesse pelas explicações, realizando perguntas complementares e esclarecendo dúvidas, o que reforçou o engajamento dos estudantes. Em um dos grupos, a presença da professora ajudou a manter a turma mais atenta e tranquila, apesar de os alunos se mostrarem mais silenciosos.

No stand de helmintos e protozoários, os professores também participaram ativamente, enriquecendo as discussões por meio de questionamentos adicionais.

Fotografia 7 - Interação durante o bate-papo no Restaurante Universitário.



Fonte: Autor.

Legenda: Professora de biologia, alunos do ensino médio e alunos do curso de Medicina.

- Visões dos alunos sobre a educação superior

#### **Museu de anatomia**

Ao avaliar os interesses acadêmicos dos alunos, segundo os relatores do Museu de Anatomia, verificou-se que poucos demonstraram intenção de ingressar no curso de Medicina ou em outras áreas da saúde. Quando questionados sobre a possibilidade de cursar a universidade, menos de dez estudantes, somando-se as duas turmas, manifestaram interesse. Apenas uma aluna do segundo ano indicou desejo de seguir Medicina, enquanto outros mencionaram áreas como biotecnologia e estética, evidenciando diversidade nas perspectivas profissionais. Quanto à ideia de vir para a UNIFAL, os alunos responderam que ainda não era um plano considerado para o futuro deles.

#### **Bate-papo no RU**

No bate-papo no RU, os relatores perceberam que os alunos manifestavam desejo de ingressar no ensino superior, citando cursos de áreas como Ciências da Saúde, Ciências Exatas, Ciências Sociais Aplicadas e Engenharias. Apesar do interesse, muitos ainda não haviam realizado o ENEM ou outro vestibular, apresentando dúvidas sobre a realização como treineiros e sobre a prova em si, especialmente a redação. As discussões também abordaram formas de ingresso na universidade, diferenças entre Prouni e SISU, pós-graduação e impactos da pandemia na aprendizagem.

As percepções sobre a escolha de carreira revelaram preocupações com orientação limitada, medo de escolher um curso inadequado e dúvidas sobre a possibilidade de mudar de área posteriormente. Surgiram questionamentos sobre a vida universitária, incluindo rotina de aulas, organização das disciplinas, formas de avaliação, rigidez dos professores, projetos de extensão com função social e oportunidades de participação em atléticas e ligas acadêmicas. Alguns alunos demonstraram interesse em atividades extracurriculares, reconhecendo seu valor para integração e

desenvolvimento pessoal, como exemplificado por um estudante que se interessou pela Atlética por já praticar luta.

A visita surpreendeu muitos alunos, que relataram não ter noção prévia do ambiente acadêmico e das oportunidades disponíveis, incluindo programas de auxílio estudantil, cursos técnicos e projetos de iniciação científica (IC). As conversas também abordaram temas ligados à timidez, religião, festas universitárias e experiências extracurriculares, evidenciando que os estudantes refletem não apenas sobre escolhas acadêmicas, mas também sobre vivência social e cultural no ambiente universitário.

Os alunos comentaram sobre a falta de conexão entre a escola e a universidade, mesmo com está estando localizada próxima. Alguns consideraram estranho nunca terem tido contato com o mundo acadêmico, que poderia inspirar e abrir novas perspectivas. Um aluno compartilhou o desejo de ganhar experiência no mercado de trabalho antes de ingressar na faculdade, afirmando: “Acho que quero trabalhar primeiro, sabe? Não tenho certeza sobre fazer faculdade agora, mas vou descobrir o que gosto fazendo, na prática.” Outro demonstrou maior interesse em cursos técnicos como alternativa à graduação.

De modo geral, os relatos revelam que, embora alguns alunos ainda não tenham decidido suas trajetórias, a visita e os diálogos com universitários proporcionaram informações, orientação prática e estímulo à reflexão sobre carreira, estudo e vida acadêmica, destacando a importância de experiências de integração entre escola e universidade para apoiar a tomada de decisão e ampliar perspectivas futuras.

#### 6.4.2 VISITA À UNIFAL-MG (EDIÇÃO DE 2025)

Em 2025, foi promovida uma nova visita a espaços da UNIFAL-MG, seguindo o modelo do evento realizado no ano anterior, porém com a adição de novos estandes que também foram mediados por acadêmicos da Unifal-MG. O objetivo foi aproximar os estudantes do ensino médio do conhecimento científico de forma acessível e interativa, estimulando o pensamento crítico e apresentando a universidade como uma opção viável para o futuro acadêmico. Nesta edição, os alunos tiveram a oportunidade de visitar o Museu de Anatomia, o laboratório de Parasitologia, que sediou diversos estandes temáticos, e uma sala de aula adaptada para a apresentação de conteúdos sobre bactérias, fungos, pesquisa científica e câncer de pulmão.

- Contexto da visita

##### **Museu de Anatomia**

“No museu, os visitantes tiveram contato direto com órgãos reais e cadáveres dissecados, despertando curiosidade e interesse pelo estudo, especialmente entre aqueles que nunca haviam vivenciado experiências semelhantes.”

##### **Laboratório de Parasitologia**

“**Estande de Helmintos:** Apresentou características, ciclos de vida e formas de infecção de parasitas como *Taenia*, *Schistosoma* e *Ascaris lumbricoides*. Foram abordados sintomas, complicações, métodos de prevenção e tratamento, com apoio de lâminas de microscopia, materiais ilustrativos e espécimes conservados.

**Estande de Vetores:** Destacou a biologia e a importância epidemiológica de mosquitos como *Culex*, *Aedes aegypti*, *Anopheles* e *Lutzomyia*, além do ciclo do barbeiro e do *Trypanosoma cruzi*, causador da Doença de Chagas. Os alunos observaram espécimes ao microscópio e aprenderam sobre o caramujo *Biomphalaria* e sua relação com a esquistossomose.

**Estande de Aranhas:** Explorou a morfologia dos aracnídeos, riscos de acidentes, habitats e medidas de primeiros socorros, promovendo a participação ativa dos estudantes.

**Estande de Ectoparasitas:** Apresentou uma abordagem lúdica sobre moscas, carrapatos, pulgas, piolhos e ácaros, com explicações sobre doenças, sintomas, formas de transmissão e prevenção, além do esclarecimento de mitos, como a falsa ideia de que piolhos “pulam”.

### Sala de aula com estandes temáticos

**“Estande de Fungos:** Relacionou a temática com elementos da cultura popular, como o jogo *Mario Bros* e a série *The Last of Us*. Discutiu-se a diversidade dos fungos, seus efeitos alucinógenos, importância na indústria alimentícia e farmacêutica, além da fermentação realizada por leveduras e a descoberta da penicilina.

**Estande de Bactérias:** Introduziu conceitos básicos sobre organismos procariontes e suas diferenças em relação aos eucariontes, destacando bactérias patogênicas como *Mycobacterium tuberculosis* e *Treponema pallidum*, além de bactérias benéficas, como os lactobacilos presentes na microbiota intestinal e em alimentos fermentados.

**Estande de Pesquisa Científica:** O estande buscou desmistificar o trabalho científico, evidenciando sua relevância social e suas aplicações no cotidiano, como o desenvolvimento de vacinas e medicamentos. Para complementar, as alunas participantes do programa de Iniciação Científica Júnior na UNIFAL-MG e integrantes do projeto *Explorando Fronteiras* apresentaram uma pesquisa sobre a presença de parasitas em amostras de solo, hortaliças e água da escola, destacando a importância da higienização adequada dos alimentos. As alunas do ensino médio apresentaram um projeto próprio, reforçando a importância da higienização correta dos alimentos, explicada pelos monitores com demonstrações práticas.

**Estande sobre Cigarros:** Abordou os riscos do tabagismo com base em dados científicos e imagens ilustrativas, conscientizando os estudantes sobre os impactos do cigarro na saúde.”

Nesta edição, a interação entre os alunos da Escola Estadual Judith Vianna e os estudantes da UNIFAL concentrou-se exclusivamente nos estandes, não havendo um momento específico para esclarecimento de dúvidas sobre ingresso na universidade, programas de apoio, bolsas acadêmicas ou rotina do ensino superior. Apesar disso, o evento manteve sua relevância como uma ação de aproximação dos alunos à universidade.



Fotografia 8 - Estandes na sala de aula.



Fonte: Autora.

Legenda: **A)** Estande de fungos; **B)** Estande de pesquisa científica com alunas do ensino médio e monitoras de medicina; **C)** Estande de bactérias; **D)** Estande de doença não infecciosa.

- Reação dos Alunos

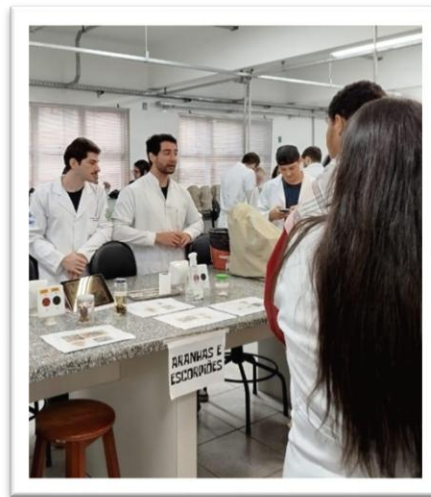
### Laboratório de parasitologia

“No laboratório de parasitologia houve bastante interação dos alunos com as discussões levantadas durante a apresentação dos estandes. No estande de Helminthos, os estudantes mostraram grande envolvimento, sobretudo na bancada sobre a *Taenia*, onde questionaram o tempo de evolução da infecção, os estágios da doença, a segurança dos tipos de carne para consumo, a reprodução do parasita e o tratamento. Muitos se surpreenderam ao descobrir que alimentos e água contaminados também são meios de infecção e reagiram com certo receio ao observar os frascos com parasitas, ainda que permanecessem participativos. Na bancada sobre o *Schistosoma*, surgiram perguntas sobre a famosa “barriga d’água”, sua relação com o número de vermes, métodos de diagnóstico e áreas de maior incidência, além de comentários espontâneos que revelaram curiosidade genuína, como “quem que defeca na água?”. Já na bancada sobre *Ascaris lumbricoides*, os alunos relacionaram o parasita com o termo popular “lombriga” e demonstraram interesse em sintomas, prevenção e tratamento, com dúvidas curiosas sobre a saída do verme do corpo e o uso frequente de vermífugos. A familiaridade com o tema gerou comentários como “ah, lombriga eu conheço, temos várias”, mostrando que o tema faz parte do conhecimento popular, mas ainda carece de esclarecimentos. Essa experiência despertou curiosidade e ajudou a desconstruir medos e mitos sobre parasitas, reforçando o impacto positivo da atividade.

No estande de Vetores, os alunos demonstraram curiosidade em observar os mosquitos, barbeiros e protozoários ao microscópio, fazendo perguntas sobre formas de transmissão, gravidade das doenças, exames preventivos e ciclo de vida dos vetores. Comentários como “então a gente contribui para o ciclo?” ou “parece uma larvinha, né?” revelaram interesse em relacionar os conteúdos com a realidade. Alguns grupos se mostraram mais silenciosos, mas a presença dos insetos e parasitas em exposição chamou a atenção de todos.

No estande de Aranhas, a observação direta dos espécimes, especialmente sob o microscópio, despertou grande fascínio. Muitos alunos quiseram saber se esses animais poderiam ser domesticados, mas compreenderam os riscos associados. A maioria ouviu atentamente as explicações, mantendo uma postura respeitosa. O estande de ectoparasitas também gerou muitas perguntas, especialmente sobre hábitos de moscas e carrapatos, formas de remoção segura e doenças associadas. O interesse foi reforçado pela observação de pulgas e carrapatos no microscópio e pelo debate sobre a peste bubônica.”

Fotografia9 - Laboratório de Parasitologia.



Fonte: Autor.

Legenda: Exposição dos estandes no laboratório de parasitologia.

### **Museu de anatomia**

“Os monitores adaptaram a linguagem científica para promover uma comunicação acessível e acolhedora fazendo com que os alunos pudessem participar ativamente e realizar perguntas. Os estudantes demonstraram respeito e atenção durante a visita.”



Fotografia 10 - Visita no museu de anatomia.



Fonte: Autor.

Legenda: Alunos do ensino médio durante a visita no museu de anatomia.

### Estandes da sala de aula

“Nos estandes localizados na sala de aula a reação de participação e interesse permaneceram. Como no estande de Pesquisa Científica em que os alunos inicialmente não queriam se arriscar em responder algumas perguntas questionadas a eles, mas com a discussão sobre a higienização dos alimentos revelou práticas incorretas, como o uso apenas de água ou até mesmo detergente, o que evidenciou a importância da ação. Já no estande de Fungos, o interesse foi grande, com dúvidas sobre conceitos básicos, como a diferença entre organismos uni e pluricelulares e a distinção entre fungos e bactérias. Muitos estudantes associaram o tema a exemplos cotidianos, como “o negócio verde no pão” ou alimentos estragados, e demonstraram curiosidade sobre doenças fúngicas, questionando sua relação com problemas respiratórios e condições como a caspa. O quiz aplicado ao final mostrou um bom aproveitamento dos conteúdos, e a observação de placas de Petri e hifas ao microscópio impressionou os alunos, reforçando o aprendizado.

O estande de Bactérias apresentou uma grande variação no nível de engajamento. Enquanto alguns grupos demonstraram maior conhecimento prévio, relacionando o conteúdo com provas escolares, outros revelaram desconhecimento sobre conceitos básicos, como a diferença entre células procarióticas e eucarióticas. Apesar disso, surgiram perguntas pertinentes sobre doenças como tuberculose e sífilis, bem como curiosidade sobre bactérias benéficas, como os lactobacilos. Em geral, embora alguns grupos tenham se mostrado tímidos ou pouco participativos, a atividade despertou interesse e contribuiu para o aprendizado, permitindo que muitos estudantes interagissem de forma espontânea.

Por fim, no estande sobre Câncer de Pulmão, as imagens e os relatos reais prenderam a atenção dos alunos, que compartilharam histórias pessoais envolvendo familiares e conhecidos. O interesse foi notável, com perguntas pertinentes e discussões sobre temas como tabagismo, transplantes e avanços científicos. Embora alguns estudantes tenham se dispersado, a maioria interagiu de forma significativa, tornando o momento educativo e reflexivo.

No geral, a reação dos alunos foi muito positiva: eles demonstraram curiosidade, vontade de aprender e se engajaram em discussões que relacionaram a ciência com o cotidiano. A experiência foi enriquecedora, reforçando a importância de atividades práticas e interativas para despertar o interesse pelo conhecimento científico.”

Fotografia 11 - Visita aos estandes da sala de aula.



Fonte: Autor.

Legenda: Alunos do ensino médio visitando os estandes da sala de aula.

- Reações dos professores

“Durante a visita, os professores da Escola Estadual Judith Vianna, que acompanharam os estudantes e auxiliaram na organização das atividades, também se envolveram ativamente nas discussões, contribuindo com perguntas que enriqueceram o aprendizado e estimularam o engajamento dos alunos. No estande sobre aranhas e escorpiões, por exemplo, uma das professoras questionou sobre os habitats das espécies apresentadas, e a explicação destacou que os escorpiões são mais comuns em áreas urbanas, enquanto as aranhas tendem a habitar regiões de mata fechada ou com vegetação densa. A participação dos docentes evidencia a relevância dessas atividades não apenas para a ampliação do conhecimento dos estudantes, mas também para a formação contínua dos professores do ensino básico.”

- Visões dos alunos sobre educação superior, planos futuros e carreira profissional

“Durante a visita, foram discutidas as pretensões acadêmicas e profissionais dos estudantes. No estande de Pesquisa Científica, ao final das atividades, questionamos os estudantes sobre se pretendiam cursar faculdade, quais cursos ou áreas de interesse tinham e sobre suas expectativas em relação à universidade. Observou-se que muitos não demonstravam grande interesse pelo ensino superior e desconheciam aspectos do processo seletivo e das formas de ingresso. Essa situação evidencia a importância de ações educativas que divulguem essas informações e incentivem os alunos, especialmente por meio do relato de trajetórias de estudantes oriundos de escolas públicas, mostrando que o acesso à universidade pública é viável. No Museu de Anatomia, mesmo entre os alunos que afirmaram não ter intenção de ingressar no ensino superior, foi perceptível o grande interesse e respeito diante das peças anatômicas apresentadas.

Foi constatado que muitos não demonstravam grande interesse pelo ensino superior e desconheciam as formas de ingresso em faculdades e universidades. No entanto, a experiência proporcionada pelo evento despertou curiosidade e engajamento, indicando que a aproximação entre a escola e a universidade pode influenciar positivamente a percepção dos alunos sobre a educação superior e ressaltar a importância do conhecimento científico.”

A edição de 2025 trouxe a adição de novos estandes, ampliando a abordagem de temas relacionados à saúde, doenças infecciosas, parasitárias e biologia em geral. Entretanto, a edição de 2025 não contou com o momento do bate-papo no RU, presente na edição anterior e que se mostrou o espaço mais propício para estimular reflexões dos alunos sobre educação superior, planos futuros e escolhas de carreira. O evento, contudo, não impactou apenas os estudantes do ensino básico: também desafiou os acadêmicos de graduação e pós-graduação a adaptar sua linguagem científica, tornando-a mais acessível e acolhedora.

Outro aspecto relevante diz respeito às reações emocionais dos alunos no Museu de Anatomia. Enquanto, em 2024, alguns estudantes demonstraram desconforto e até deixaram o espaço, em 2025, embora igualmente impressionados, permaneceram na sala e não apresentaram reações de aversão. A participação dos professores também se destacou, evidenciando a importância da formação continuada e da aproximação entre escola e universidade, que gera benefícios não apenas para os alunos, mas também para os docentes.

Por fim, merece destaque o estande de Pesquisa Científica, que possibilitou às alunas da escola visitante apresentarem seu projeto, despertando interesse em outros colegas. Essa atividade contribuiu ainda para confirmar achados relacionados à higienização de alimentos consumidos crus, uma vez que os participantes também demonstraram desconhecimento sobre práticas adequadas de lavagem, reforçando a relevância do tema.

#### 6.4.3 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS

Além dessas relatorias feitas por alunos da universidade, conseguimos um depoimento de uma aluna do ensino básico que participou da visita em 2024 e dois alunos que participaram em 2025. Ela vai ser disponibilizada de forma íntegra abaixo:

“A escola E. E. Judith Vianna fez uma visita à Unifal para que os alunos conhecessem um pouco sobre as matérias da área de biologia. Tendo como objetivo apresentar algumas áreas do conhecimento, foi-nos mostrado como diferentes insetos, como moscas, larvas, aracnídeos, entre outras espécies, podem ser perigosos para alguns seres vivos. Também visitamos o museu biológico, onde os alunos foram apresentados a um corpo preservado, utilizado para demonstrar como são feitas as autópsias para descobrir a causa da morte, se foi um acidente, um caso evoluído ou outro motivo. Vimos também a evolução de um ser humano desde o óvulo até o fi-

nal da gestação e observamos crânios de diversos animais de diferentes espécies. Depois, tiramos uma foto com todos os alunos e fomos tomar café com alguns estudantes da Unifal. Durante a conversa, foi realmente muito legal, e além de ser uma forma diferente de nos entreter, também aprendemos sobre diversas áreas nas quais podemos investir.” (Aluna do ensino médio sobre a visita à universidade em 2024).

Fotografia 12 - Edição de 2024 da visita à universidade.



Fonte: Autor.

“Bem, de certo modo, afirmo que foi uma experiência incrível! A equipe composta apresentou cada ambiente nos espaços predestinados a nós, para receber os alunos extremamente capacitados e muito bem-educados. Devo já dizer que esse ponto foi um dos mais agradáveis. De primeira mão, fomos divididos em grupos. O meu foi o menor, mas a experiência foi única. Nesse ambiente, tivemos uma vivência muito importante, onde vimos parasitas, aracnídeos e também nosso sangue no microscópio. Desde já, vimos como eles nos contaminam. Por exemplo: a tênia, que causa a teníase, entra em nosso intestino e põe ovos. Ela está presente principalmente nas carnes de boi e porco, por isso devemos nos atentar a carnes malcozidas. A tênia é uma das mais perigosas, pois esse parasita pode também colocar ovos em nosso cérebro, podendo causar cisticercose. Outro que também presenciamos foi o besouro barbeiro, portador da Doença de Chagas, que pode levar o portador à morte. Depois dessa sala, fomos ao outro andar aprender sobre doenças bacterianas, como a tuberculose, que é agravada pelo uso excessivo do tabaco. Ela está presente principalmente no ar e é transmitida de pessoa para pessoa. Quando alguém tosse, a bactéria é levada pelo ar e infecta outros indivíduos. Essa doença afeta principalmente os usuários de cigarro, pois o uso diário e indevido gera lesões no pulmão, fazendo com que essa bactéria atue de forma mais rigorosa, causando falta de ar e podendo levar à morte. A tuberculose é um problema de saúde pública que afeta muitos idosos, principalmente. Nesse mesmo stand, vimos também a nicotina, que é a causadora do vício em cigarros, e o nosso “querido” vape, o cigarro eletrônico da nossa geração. Diferente do cigarro, o vape é ilegal em nosso país devido às características que carrega. Foram apresentados muitos casos de vapes que explodiram do nada e, por precisarem ser carregados para o uso, houve um caso apresentado de um menino de 15 anos que morreu por causa do vape. Ele causa problemas pulmonares extremos e tem uma quantidade maior de nicotina do que muitos cigarros. Por isso, desde os primeiros usos, a pessoa pode se viciar mais rapidamente. Esse foi o conteúdo apresentado no primeiro stand que visitamos. Dou nota 10/10 para esse ambiente e para os estudantes, que foram muito bem educados e demonstraram experiência e capacidade. Bem, tivemos o segundo stand, apresentado pelas alunas da escola onde estudo: a Escola Estadual Judith Viana. O relatório foi apresentado pelas excelentíssimas

alunas Jaqueline, Tammy e, com o apoio de dois estudantes, conseguiram apresentar com clareza e muita calma. O relatório, coordenado pela querida Débora, nos mostrou a horta da escola, onde há uma plantação de alfaces, couves, entre outras. A partir disso, foi feita uma pesquisa excepcional, onde foi nos apresentado um corpo estranho encontrado na horta da escola. Não se sabe ao certo se é perigoso, mas é algo a se alertar. Também foi nos mostrado como lavar nossas hortaliças e verduras da maneira correta: para cada 1 litro de água, deve-se usar uma colher pequena ou a tampa do cloro (mais conhecido como Qboa). É preciso atentar-se à quantidade utilizada, pois altos níveis de cloro podem ser totalmente nocivos. No terceiro stand, vimos as bactérias e aprofundamos nosso conhecimento. Tivemos uma dinâmica interativa onde precisávamos diferenciar uma bactéria boa de uma ruim. Vimos, por exemplo, suas características. De todos os stands, esse foi mais rápido devido ao tempo. Já no quarto e último stand, vimos fungos, mofo e outros. Descobri muitas coisas interessantes, por exemplo, que o lodo e alguns tipos de fungos podem ser prejudiciais, e muitos deles aparecem em lugares úmidos, como banheiros. Vimos também que eles podem aparecer em alimentos como pão, mortadela e queijo. Tivemos uma interação divertida com um jogo chamado "*The Last of Us*", com perguntas sobre fungos e bactérias para ver se sobreviveríamos a um ataque desses. Fomos para outra sala, um pouco mais abaixo no prédio, onde vimos órgãos, fetos, esqueletos e um cadáver. Lá vi muitas coisas interessantes, mas o que mais me deixou impactado foram os fetos. Foi uma das coisas mais dolorosas que já vi. Pensei na dor de cada mãe ali... alguns deles já nasceram com problemas, como um que vi que nasceu sem cérebro. Outros já nasceram mortos. É muito triste pensar que muitas mães, ansiosas para dar à luz, perderam seus filhos. Também teve a parte dos órgãos, e me surpreendi com o fígado. Por exemplo, eu pensava que ele era pequeno, mas na verdade é bem grande. Vimos também o coração, e eu aprendi como funciona o processo de bombeamento de sangue. Sobre o cadáver, foi bem comovente, mas aprendi como funciona o nosso corpo. Dito isso, agradeço a todos os encarregados por essa experiência incrível. Parabéns, Unifal! Vocês têm alunos incríveis. Muito obrigado! Parabenizo também os professores encarregados, que foram excelentes. Dito isso, encerro aqui meu relatório." (Aluno do ensino médio sobre a edição de 2025 da Visita à Universidade).

“No dia 10/06/25, as turmas do 2º2 e 2º1 da Escola Estadual Judith Vianna foram a uma visita ao laboratório da Universidade Unifal, com o acompanhamento do professor Thiago, de Biologia. Lá, muitas coisas puderam ser vistas mais de perto. Havia várias salas que poderíamos ver e conhecer melhor. Vamos a elas: 1ª sala: Logo na primeira sala, foi onde os alunos acompanharam de perto toda a história e o desenvolvimento dos parasitas. Vimos também os aracnídeos, onde foi explicado todo o processo de onde todos eles vêm e como podemos evitá-los dentro de nossas casas e em nosso organismo, explicando diretamente esses pontos. 2ª sala: Os alunos puderam observar como ocorre todo o processo de formação do embrião, como funciona o corpo humano por dentro e o que acontece se não cuidarmos dele. Foram apresentados os órgãos: intestino, coração, apêndice, entre outros. Foi até visto de perto um cadáver humano preservado, mantido lá para estudos biológicos, para melhor entendimento de como ocorre todo o processo de decomposição. 3ª sala: Já na terceira sala, vimos mais a fundo sobre as bactérias ruins e boas — as que podem ajudar nosso organismo e as que não podem. Um exemplo disso são os lactobacillus, que são microrganismos procariontes, com a capacidade de produzir ácido láctico a partir da glicose. É uma bactéria Gram-positiva, que não causa reações negativas no nosso sistema. Também foi abordado um assunto ainda presente nos dias de hoje: o tabagismo, que é o uso irregular do cigarro, podendo gerar várias doenças respiratórias que prejudicam a saúde de quem faz uso dele. Uma das mais comuns é a hipertensão arterial sistêmica, que pode levar a pessoa a óbito. Foi explicado como podemos procurar tratamentos e até a cura em casos de vício extremo. Om, foi isso basicamente que pôde ser observado em todo o trajeto de conhecimento absorvido pelos alunos.” (Aluna do ensino médio sobre a edição de 2025 da Visita à Universidade).



Fotografia 13 - Visita à universidade na edição de 2025.



Fonte: Autor.

Os relatórios dos alunos concentraram-se principalmente na descrição do contexto da visita, em detrimento de reflexões sobre a educação superior como possibilidade após o ensino médio. Observou-se a exposição do que foi aprendido nos estandes, com destaque para a carga emocional despertada pela visita ao Museu de Anatomia na edição de 2025, reação que não havia sido registrada pelos relatores presentes no local. Esses elementos evidenciam a relevância de eventos dessa natureza para auxiliar na contextualização de conteúdos de biologia e na promoção de aprendizagens significativas.

## 7 CONCLUSÃO

Através dos nossos estudos foi possível identificar lacunas nos conhecimentos dos estudantes, bem como seus interesses no campo da Biologia, o que permitiu a realização de intervenções pedagógicas capazes de despertar engajamento e motivação, embora os resultados dos questionários aplicados após as atividades não tenham evidenciado impacto significativo no curto prazo.

A iniciativa oportunizou visitas a espaços de produção científica na UNIFAL-MG, promovendo interações enriquecedoras com graduandos, pós-graduandos e professores, fortalecendo o vínculo entre a escola pública e a universidade. O projeto também impactou alunos da graduação, especialmente das áreas da saúde, sensibilizando-os quanto ao papel social da ciência e à necessidade de uma comunicação acessível do conhecimento.

Ademais, a escuta ativa das demandas de alunos e professores possibilitou a elaboração de estratégias mais alinhadas às suas realidades, demonstrando que a universidade pode ser uma aliada importante na atualização docente e na integração com a educação básica.

## **CAPÍTULO 2: A JORNADA DA PESQUISA CIENTÍFICA**



## 1 INTRODUÇÃO

A presença de parasitas em hortaliças e frutas consumidas cruas representa um importante problema de saúde pública, pois quando mal higienizados, podem se tornar uma via de transmissão de diferentes doenças parasitárias. Diversos estudos realizados no Brasil relatam a ocorrência de contaminação em hortaliças, evidenciando a vulnerabilidade desses produtos ao longo da cadeia produtiva (Rodrigues *et al.*, 2019; Rocha *et al.*, 2022; Lima *et al.* 2022). Essa contaminação pode ocorrer por meio do contato com solo, água ou superfícies contaminadas durante o cultivo, manipulação ou comercialização, reforçando a importância da adoção de boas práticas de higiene e manuseio.

As infecções parasitárias intestinais podem ser transmitidas pelo consumo de alimentos crus com higienização inadequada, sendo consideradas um problema de saúde pública persistente, especialmente em países em desenvolvimento (Dagne; Alelign, 2021). Nesse grupo incluem-se protozoários e helmintos, sendo que os helmintos transmitidos pelo solo são reconhecidos como Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs). Essas infecções podem causar diarreia e outras condições graves, como desnutrição, atraso no crescimento, perda de peso e anemia, afetando principalmente crianças (Ihejirika *et al.*, 2019). Além disso, oocistos de *Toxoplasma gondii* podem ser eliminados no ambiente por meio das fezes de gatos infectados, contaminando o solo, a água e os alimentos. Esses oocistos podem ser transportados por artrópodes, minhocas, vento e chuva, o que reforça a importância do manuseio e da higienização adequados dos alimentos (Ureña *et al.*, 2019).

A pesquisa conduzida por alunos, com apoio de um professor e/ou pesquisador vinculado a uma universidade, pode ser classificada como um projeto de pesquisa independente — abordagem que vem sendo incorporada ao ensino médio em diversos países (Bennett *et al.*, 2018). Nesse tipo de experiência, os estudantes participam de todas as etapas do processo científico, desde a formulação de hipóteses e coleta de dados até a elaboração de relatórios e apresentação dos resultados. Essa prática favorece a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a análise de evidências e a comunicação científica, essas habilidades essenciais do século XXI podem ser desenvolvidas por meio do letramento científico. A distinção entre *alfabetização científica* e *letramento científico*, contudo, é amplamente discutida na literatura. Alguns autores utilizam os termos como sinônimos, enquanto outros os tratam de forma sequencial, compreendendo a alfabetização como uma etapa inicial e o letramento como um estágio mais avançado (Bertoldi, 2020). Diante disso, o presente estudo tem como objetivo aos alunos do ensino médio o de-

envolvimento de um projeto de pesquisa, no qual foi investigado a presença de parasitas em hortaliças, solo e água de uma escola pública de Alfenas–MG.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Proporcionar aos alunos do ensino médio a vivência de práticas de pesquisa científica voltadas à resolução de problemas relacionados às doenças infecciosas e parasitárias, por meio da investigação de parasitas em amostras de solo, hortaliças e água de uma escola localizada em Alfenas-MG.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover a compreensão de conceitos fundamentais de biossegurança em ambiente laboratorial e a introdução às práticas de pesquisa científica.
- Identificar, no contexto das temáticas expostas, as principais vulnerabilidades dos discentes e/ou comunidade na qual estão inseridos e propor hipóteses para saneá-las e/ou amenizá-las;
- Desenvolver e executar, junto a um grupo de discentes do ensino médio, um projeto de pesquisa relacionado à profilaxia e/ou controle de doenças infecciosas e parasitárias transmitidas por água e alimentos;
- Desenvolver estratégias de divulgação científica acessíveis aos discentes e suas comunidades.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 APROFUNDAMENTO NA METODOLOGIA CIENTÍFICA

Considerando que as alunas selecionadas não possuíam experiência prévia em laboratório, foram estruturadas atividades introdutórias para proporcionar noções básicas de procedimentos laboratoriais, biossegurança e métodos de pesquisa aplicáveis ao estudo de doenças parasitárias e outras doenças infecciosas. Em seguida, as estudantes vivenciaram todas as etapas do método científico, desenvolvidas nos laboratórios de Parasitologia Básica, Parasitologia Prática e Bioquímica Clínica, conforme descrito a seguir:

- a) Apresentação de materiais e equipamentos comumente utilizados em pesquisas científicas;
- b) Realização de atividades práticas para diferenciação de bactérias, fungos e parasitos;
- c) Visita às áreas de manutenção de ciclos biológicos de parasitos (*Trypanosoma cruzi* e *Schistosoma mansoni*) *in vitro* e *in vivo*, possibilitando compreender como os laboratórios criam ambientes artificiais para simular processos que ocorrem na natureza;
- d) Análise dos questionários higiênico-sanitários preenchidos pelas próprias alunas, contemplando objetivos, métodos e estratégias de análise;
- e) Através da análise do questionário houve a identificação das principais vulnerabilidades dos discentes e da comunidade em que estão inseridas, especialmente no que se refere à profilaxia básica de doenças tropicais negligenciadas;
- f) Proposição de hipóteses e temas para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, que resultou no tema: investigação de parasitas no solo, na horta e na água da escola;
- g) Busca de dados e literatura científica em bancos de dados públicos e bases especializadas;
- h) Realização dos experimentos correspondentes ao tema definido, análise dos resultados e elaboração das conclusões;
- i) Divulgação do projeto desenvolvido na segunda edição da visita à universidade e, posteriormente, na feira de ciências da escola.

#### 3.2 PROJETO: INVESTIGANDO PARASITAS EM AMOSTRAS DE SOLO, HORTALIÇAS E ÁGUA.

A análise dos dados sobre hábitos de higiene dos alunos da Escola Judith Vianna evidenciou desconhecimento em relação aos procedimentos adequados de lavagem de alimentos

consumidos crus. Além disso, as alunas participantes relataram a presença de gatos no entorno da escola, fator que gerou preocupação quanto ao risco de zoonoses. Diante da identificação dessas vulnerabilidades, foi proposto o desenvolvimento de um projeto para investigar a presença de parasitas em amostras de solo, hortaliças e água, cuja metodologia é apresentada a seguir.

### 3.2.1 COLETA E ANÁLISE DE HORTALIÇAS

O protocolo utilizado foi proposto Embrapa (Maldonade; Machado, 2017), no qual as hortaliças foram coletadas diretamente nos canteiros da horta, seguindo o método de amostragem em *zig-zag* (Maldonade; Guimarães, 2017). Em cada ponto, foram selecionadas pelo menos cinco unidades, de forma aleatória, sendo selecionados 4 pontos em cada canteiro. A coleta foi realizada com o uso de luvas cirúrgicas, acondicionando-se as amostras em sacos plásticos devidamente identificados. O transporte até o laboratório foi realizado em caixas térmicas, mantendo-se as amostras refrigeradas a aproximadamente 4 °C até o processamento (Neves, 2012).

No laboratório, as hortaliças foram lavadas em água destilada, com auxílio de pincel ou escova de cerdas macias, utilizando 300 mL de água destilada por amostra. O líquido obtido foi submetido à sedimentação espontânea durante 24 horas (Rey, 2008). Após esse período, o sobrenadante foi descartado, no qual os sedimentos foram analisados. Frações do sedimento foram montadas em lâminas microscópicas, coradas com lugol e analisadas em microscopia óptica comum, com objetivas de 10x, 20x e 40x, para identificação de formas evolutivas de protozoários, ovos e larvas de helmintos.

### 3.2.2 COLETA E ANÁLISE DO SOLO

As amostras de solo foram coletadas em pontos aleatórios dos canteiros, também seguindo o padrão em *zig-zag*. Foram obtidas 5 amostras superficiais (0–5 cm) e 5 profundas (5–20 cm), em quantidade aproximada de 50 g por ponto, totalizando cinco pontos por área de coleta. As amostras foram acondicionadas em coletores universais de amostras estéreis identificados e transportados em caixa térmica. No laboratório, as amostras foram submetidas ao mesmo procedimento de sedimentação espontânea descrito para as hortaliças enquanto outra fração foi processada pela técnica de coprocultura modificada, conforme descrito por Leite *et al.* 2024. Para isso, foram pesadas 20 a 30 g de solo, transferidas para Becker, intercalando-se

camadas de amostra e papel absorvente, que serviu de substrato para as larvas em eclosão. O recipiente foi coberto com placa de Petri e mantido em incubação por sete dias.

Após esse período, adicionou-se cuidadosamente água destilada ao Becker e, mantendo a placa de Petri sobre sua abertura, o recipiente foi invertido, permitindo que as larvas emergissem à superfície da água em cerca de 15 minutos. O líquido contendo larvas foi coletado com pipeta e transferido para lâminas de microscopia, cobertas com lamínula. A observação foi realizada em microscópio óptico, utilizando objetivas de 20x e 40x, para detalhamento das estruturas e identificação das larvas.

### 3.2.3 COLETA E AMOSTRA DE ÁGUA

O protocolo seguido baseou-se em Coelho *et al.* (2001). As amostras de água foram coletadas em recipientes estéreis, em volume de 3 L por ponto de coleta (bebedor 1, bebedor 2 e torneira). No laboratório, as amostras foram submetidas à filtração a vácuo em membranas de celulose de 3 µm. Em seguida, as membranas foram imersas em solução contendo detergente *Tween* 80, agitadas vigorosamente e mantidas em repouso por três horas. O líquido obtido foi processado pela técnica de centrífugo-flutuação de Faust. O material recuperado na fração flutuante foi corado com lugol e analisado em microscópio óptico, sob aumentos de 100x e 400x.

### 3.2.4 ANÁLISE POR qPCR

A extração de DNA das amostras testadas foram processadas conforme protocolo básico de extração de DNA com colunas de afinidade, segundo as recomendações do fabricante do kit (*PureLink™ Genomic DNA Mini Kit, Invitrogen*).

Os ensaios de PCR em tempo real foram realizados no termociclador ABI *StepOne Real Time PCR System (Applied Biosystems)*, em um volume final de 10 µL por reação. As condições de realização da PCR foram: 50°C por 2 minutos e 95°C por 10 minutos, seguido de 40 ciclos de 94°C por 15 segundos e 55°C por 1 minuto. Os dados foram gravados no final do período do *plateau* a 55°C. Todos os ensaios incluíram controles positivos (DNA dos parasitos) e negativos (sem DNA).

Para a identificação do DNA de *Cryptosporidium parvum* foram: 5' -ACT TTT TGT TTG TTT TAC GCC G-3' (*Primer Forward JVAGF*), 5' -AAT GTG GTA GTT GCG GTT

GAA-3' (*Primer Reverse JVAGR*) e 5' -ATT TAT CTC TTC GTA GCG GCG-3' (*Probe JVAGP2*, marcada com fluoróforo FAM).

Para o ensaio de identificação de *C. hominis* as sequências de nucleotídeos utilizadas foram: 5' -ACT TTT TGT TTG TTT TAC GCC G-3' (*PrimerForward JVAGF*), 5'-AAT GTG GTA GTT GCG GTT GAA-3' (*Primer Reverse JVAGR*) e 5' – ATT TAT TAA TTT ATC TCT TAC TTC GT-3 (*Probe JVAGP1*, marcada com fluoróforo FAM (Jothikumar, 2008)).

Para a identificação do DNA de *Toxoplasma gondii* foram utilizados os iniciadores: *forwardprimer* 5'-GTT GGG AAG CGA CGA GAG TC-3'; *reverseprimer* 5'-ATT CTC TCC GCC ATC ACC AC-3'; e *TaqMan probe* marcada com FAM 5'-AGA AGA TGT TTC CGG CTT GGC TGC TT-3' e NFQ como *quencher* (Pomares, 2020).

### 3.3 AVALIAÇÃO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

O letramento científico foi avaliado por meio do *Test of Scientific Literacy Skills* (TOSLS), traduzido como Teste de Habilidades de Letramento Científico. Esse instrumento é composto por 28 questões de múltipla escolha que contemplam duas competências principais: (I) compreensão dos métodos de investigação que conduzem à produção do conhecimento científico; e (II) organização, análise e interpretação de dados quantitativos e informações científicas. Cada uma dessas competências é constituída por um conjunto de habilidades específicas (Quadro 6), de modo que o acerto em determinadas questões relacionadas a essas habilidades permite avaliar o nível de letramento dos estudantes.

Quadro 6 - Relação entre habilidades, competência e questões correspondentes no TOSLS.

(Continua)

<b>Competência I – Compreender os métodos de investigação que conduzem ao conhecimento científico.</b>			
<b>HABILIDADE</b>	<b>QUESTÕES</b>	<b>EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE</b>	<b>EXEMPLOS DE DESAFIOS E EQUÍVOCOS COMUNS QUE OS ALUNOS TÊM NESSAS HABILIDADES</b>
H1. Identificar um argumento científico válido.	1, 8, 11	Reconhecer considerado o que é evidência científica e identificar quando essa evidência apoia uma hipótese.	Incapacidade de vincular corretamente as afirmações com a evidência e falta de análise meticulosa sobre essa evidência. Às vezes, “fatos” ou até mesmo evidências não relacionadas ao tema são considerados como suporte argumentos científicos.
H2. Avaliar a validade das fontes.	10, 12, 17, 22, 26	Distinguir entre diferentes tipos de fontes e reconhecer os elementos de preconceito, autoridade e confiabilidade.	Incapacidade de identificar problemas de precisão e credibilidade.



Quadro 6 - Relação entre habilidades, competência e questões correspondentes no TOSLS.

(Continuação)

<b>Competência I – Compreender os métodos de investigação que conduzem ao conhecimento científico.</b>			
<b>HABILIDADE</b>	<b>QUESTÕES</b>	<b>EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE</b>	<b>EXEMPLOS DE DESAFIOS E EQUÍVOCOS COMUNS QUE OS ALUNOS TÊM NESSAS HABILIDADES</b>
H3. Avaliar o uso e mau uso da informação científica.	5, 9, 27	Reconhecer um curso de ação científico válido e ético e discernir o uso apropriado da ciência por parte do governo, indústria e mídia, garantindo que seja isento de preconceitos e influências econômicas e políticas ao tomar decisões sociais.	As crenças predominantes influenciar políticas podem como as descobertas científicas são aplicadas. É importante dar igual consideração a todos os lados de uma controvérsia, independentemente de sua validade.
H4. Compreender os elementos do desenho da pesquisa e seu impacto nas descobertas ou conclusões científicas.	4, 13, 14	Identificar os pontos positivos e negativos no planejamento da pesquisa, incluindo questões de viés, tamanho da amostra, randomização e controle experimental.	Falta de compreensão sobre o significado da randomização em um contexto específico de estudo. Também há uma falta geral de compreensão dos elementos essenciais de um bom desenho de pesquisa.

Quadro 6 - Relação entre habilidades, competência e questões correspondentes no TOSLS.

(Continuação)

<b>Competência II – Organização, análise e interpretação de dados quantitativos e informações científicas</b>			
<b>HABILIDADE</b>	<b>QUESTÕES</b>	<b>EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE</b>	<b>EXEMPLOS DE DESAFIOS E EQUÍVOCOS COMUNS QUE OS ALUNOS TÊM NESSAS HABILIDADES</b>
H5. Criar representações gráficas de dados.	15	Identificar o formato correto para representar graficamente dados de um determinado tipo.	Os gráficos de dispersão destacam as diferenças entre os grupos. Eles são mais eficazes na representação das médias, pois mostram todo o intervalo de dados.
H6. Ler e interpretar representações gráficas de dados.	2, 6, 7, 18	Interpretar os dados apresentados graficamente para tirar uma conclusão sobre os resultados do estudo.	Dificuldade em interpretar gráficos: Incapacidade de correlacionar padrões de crescimento (por exemplo, linear ou exponencial) com a forma do gráfico.

Quadro 6 - Relação entre habilidades, competência e questões correspondentes no TOSLS.

(Conclusão)

<b>Competência II – Organização, análise e interpretação de dados quantitativos e informações científicas</b>			
<b>HABILIDADE</b>	<b>QUESTÕES</b>	<b>EXPLICAÇÃO DA HABILIDADE</b>	<b>EXEMPLOS DE DESAFIOS E EQUÍVOCOS COMUNS QUE OS ALUNOS TÊM NESSAS HABILIDADES</b>
H7. Resolver problemas usando habilidades quantitativas, incluindo probabilidade e estatística.	16, 20, 23	Calcule probabilidades, porcentagens e frequências para tirar uma conclusão.	Adivinhar a resposta correta sem ser capaz de explicar cálculos matemáticos básicos. Afirmações indicativas de baixa autoeficácia: “Não sou bom em matemática”.
H8. Compreender e interpretar estatísticas básicas.	3, 19, 24	Compreender a necessidade de estatísticas para quantificar a incerteza nos dados.	Falta de familiaridade com o funcionamento da estatística e com a incerteza científica. As estatísticas provam que os dados estão corretos ou verdadeiros.
H9. Justificar inferências, previsões e conclusões com base em dados quantitativos.	21, 25, 28	Interpretar dados e criticar projetos experimentais para avaliar.	Tendência a interpretar mal ou ignorar dados hipóteses reconhecer falhas e em gráficos ao desenvolver uma hipótese ou avaliar um argumento. argumentos.

Fonte: Gormally; Brickman; Lutz, 2012.

### 3.4 AÇÕES COMPLEMENTARES

Do projeto inicial, derivou-se um projeto de extensão, composto por estudantes da graduação em Medicina, Farmácia e Biomedicina e da pós-graduação. A equipe colaborou na criação e manutenção do perfil institucional no Instagram, voltado à divulgação científica e à visibilidade das ações do projeto, além de apoiar diretamente as atividades desenvolvidas com as alunas. O alcance e o engajamento das postagens foram monitorados a partir das métricas disponibilizadas pela plataforma digital.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 APROFUNDAMENTO NA METODOLOGIA CIENTÍFICA

#### 4.1.1 ATIVIDADES INTRODUTÓRIAS

Após as ações desenvolvidas em ambiente escolar, foram selecionados os estudantes que manifestaram interesse em dar continuidade ao projeto. Neste primeiro contato, foram realizadas atividades que promovessem a aproximação dessas alunas ao ambiente universitário e científico. As alunas de Iniciação Científica Júnior participaram de aulas práticas de Parasitologia da graduação. Adicionalmente, foram desenvolvidas atividades com todas as alunas participantes em encontros semanais, realizados após o término de suas aulas. As atividades desenvolvidas serão detalhadas a seguir:

- Introdução ao Laboratório: Conhecendo vidrarias e técnicas de medição de volumes

Nessa atividade, as alunas tiveram a oportunidade de conhecer e manusear vidrarias e equipamentos de laboratório, além de visitar os laboratórios de pesquisa do Departamento de Parasitologia e Patologia da UNIFAL-MG. Também foram apresentados instrumentos utilizados para a medição de diferentes volumes, como balão volumétrico, proveta, pipetas e micropipetas. Durante a atividade, as alunas receberam orientações sobre o uso correto desses instrumentos, com ênfase nos conceitos de exatidão e precisão e unidades de medida.

- Aula prática sobre pH

Foram abordados os conceitos de pH, ácido, base e neutralidade, permitindo que as alunas compreendessem esses temas de forma prática. Durante a atividade, elas observaram a mudança do pH ao adicionar soluções ácidas e básicas em uma solução contendo um indicador colorimétrico. Ao final, utilizaram fitas medidoras de pH para verificar o valor obtido e relacioná-lo com as mudanças observadas ao longo do experimento.

Fotografia: 14 - Alunas durante a aula prática sobre pH.



Fonte: Autor.

- Cultivo de bactérias e fungos.

As alunas tiveram a oportunidade de observar placas de ágar contendo colônias de bactérias e fungos, analisando as diferenças entre elas. Em seguida, escolheram um local para realizar um inóculo em ágar, que foi posteriormente cultivado em estufa. Após o crescimento das colônias, utilizaram a microscopia óptica para visualizar as bactérias presentes. A atividade foi conduzida garantindo a segurança das alunas, com a manipulação dos microrganismos sendo realizada por uma equipe especializada. Durante a explicação, também foi abordado o procedimento do exame de urocultura. O objetivo dessa atividade foi esclarecer as diferenças entre bactérias e fungos, uma distinção que frequentemente causa confusão entre alunos do ensino básico.

Fotografia 15 - Alunas durante a aula prática de cultivo de bactérias e fungos.



Fonte: Autor.

- Contato com laboratórios – experimentação *in vitro* e *in vivo*

As alunas tiveram a oportunidade de conhecer o laboratório de ensaios *in vitro* e *in vivo* do Departamento de Parasitologia e Patologia, onde foram apresentadas algumas das principais linhas de pesquisa desenvolvidas no local. Durante a visita, observaram, por meio do microscópio de contraste de fases, vermes adultos de *Schistosoma mansoni* vivos, utilizados em testes de fármacos. Em seguida, visitaram o biotério de camundongos, onde puderam observar os animais utilizados em pesquisas *in vivo*, e o biotério de moluscos. Essas visitas tiveram como objetivo demonstrar como ambientes artificiais são criados para mimetizar os ciclos de vida dos parasitas, possibilitando análises e o desenvolvimento de soluções para problemas de saúde pública.

#### 4.1.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA

A pesquisa realizada em 2025 contou com a participação de três alunas do ensino médio, sendo duas vinculadas à Iniciação Científica Júnior e uma voluntária. Duas estudantes do 3º ano participaram da etapa de introdução ao laboratório, mas, após a conclusão do ensino médio, desligaram-se do projeto. Apesar da divulgação em atividades de intervenção na escola e durante a Visita à Universidade, não houve ingresso de novos participantes. Entre as justificativas apresentadas, destacou-se o caráter extracurricular das atividades, sugerindo que a adesão poderia ser ampliada caso fossem realizadas em horário escolar.

Os encontros passaram a ocorrer três vezes por semana, com duração média de 1 a 2 horas, podendo se estender em situações específicas. Nessas sessões, iniciou-se o desenvolvimento do projeto de pesquisa, a partir da identificação de vulnerabilidades no ambiente escolar (Figura 17). As etapas da pesquisa são apresentadas a seguir:

- Observação

Foi apresentado o processo de análise dos dados obtidos a partir do levantamento das condições higiênico-sanitárias, o qual evidenciou desconhecimento em relação aos procedimentos adequados para a lavagem de alimentos consumidos crus. Diante dessa constatação, as alunas refletiram sobre a horta escolar, que não era destinada ao consumo interno, mas cujos produtos eram frequentemente levados para casa pelos estudantes.

Também emergiram preocupações relacionadas às zoonoses transmitidas por gatos, devido à grande população desses animais no espaço escolar, bem como à qualidade da água consumida. A partir dessas observações, formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: há presença de parasitas na água da torneira utilizada para irrigar a horta, na cozinha escolar, nos bebedouros destinados aos alunos, ou ainda no solo e nas hortaliças da escola?

- Hipóteses

Foram levantadas diversas hipóteses, incluindo:

- Contaminação da horta por oocistos de *Toxoplasma gondii*;
- Presença de protozoários associados a doenças transmitidas por via oral-fecal;
- Presença de helmintos;
- Existência de zoonoses, como o bicho geográfico.



Após, foi feita a definição da metodologia a ser utilizada de acordo com as hipóteses apontadas. Foi discutindo como amostras representativas poderiam ser coletadas e, que em alguns casos, seriam necessários testes estatísticos para determinar o número adequado de amostras. Ressaltou-se a importância de utilizar materiais estéreis para evitar contaminação e o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI) durante a coleta de solo e hortaliças.

- Experimento e resultados

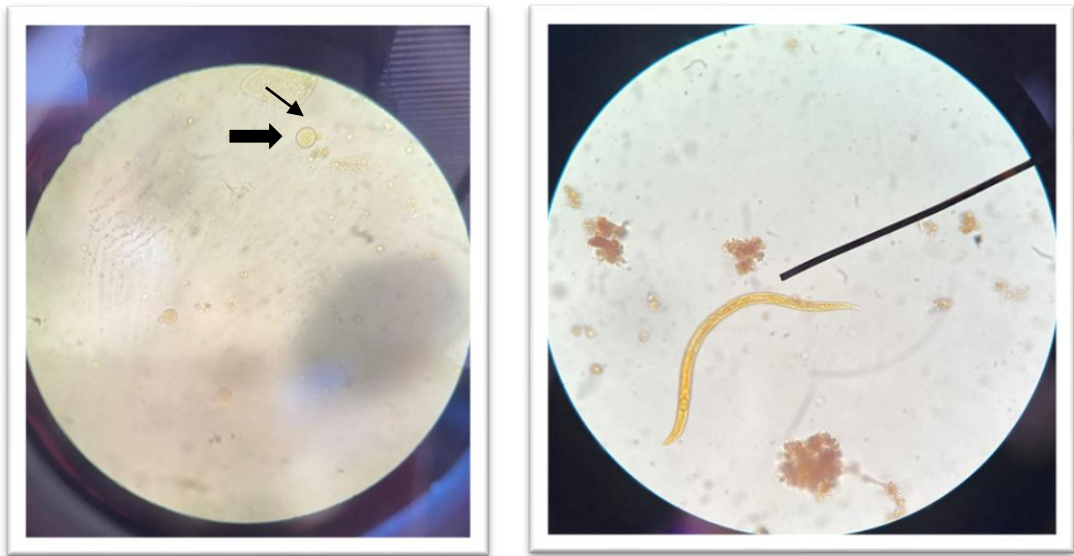
Na análise do solo, observou-se a relevância de uma filtração adequada, pois sedimentos poderiam interferir na avaliação microscópica. As alunas enfrentaram dificuldades em identificar estruturas parasitárias e foram orientadas a utilizar atlas de parasitologia, tanto físicos quanto virtuais, disponibilizados pelo projeto de extensão Panorama dos Parasitas. Foram encontrados larvas e cistos de *Entamoeba coli* no solo, a caracterização das larvas demandou teste de coprocultura modificada (Leite *et al.*, 2024). As larvas foram posteriormente classificadas como organismos de vida livre.

Fotografia16 - Coleta de amostras de solo.



Durante a análise microscópica, as alunas compreenderam que a experiência do microscopista é crucial para a identificação de estruturas como oocistos de *Toxoplasma sp.* e *Cryptosporidium sp.*, frequentemente confundidos com artefatos, bolhas de ar ou núcleos celulares, sendo necessários métodos complementares como PCR.

Fotografia 17 - Parasitas encontrados no solo.



Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Cisto de *Entamoeba coli* observada através de microscopia óptica no aumento de 40X. **B)** Larva de vida livre vista através de microscópio óptico no aumento de 20X.

Na análise das hortaliças, as alunas questionaram a eficácia do método de lavagem recomendado, pois algumas folhas possuíam superfície impermeável, sendo demonstrado a importância da escova para auxiliar na remoção mecânica. Nessa análise também foi detectado cisto de *Entamoeba coli*. A *Entamoeba coli* é um protozoário intestinal geralmente considerado não patogênico, mas tem importância epidemiológica por ser um indicador de contaminação fecal-oral. De acordo com o estudo de Zanetti *et al.*, a *E. coli* foi responsável por 86,5% das infecções por *Entamoeba spp.* em humanos. Além disso, esse protozoário também pode infectar animais, apresentando potencial zoonótico.

Observou-se, que as alunas não registravam protocolos e detalhes importantes para relatórios finais, exigindo revisões regulares das etapas já realizadas. Esse hábito limitado de anotações pode constituir uma barreira para a consolidação do conhecimento. Contribuindo

com isso, foi percebido que o estudo em casa sobre os possíveis agentes etiológicos mostrou-se desafiador; sendo orientadas a assistirem vídeo-aula sobre o tema.

Nenhum parasita foi detectado na água, mas a prática reforçou a necessidade de materiais estéreis, já que algumas amostras mostraram presença bacteriana possivelmente devido à contaminação externa. A técnica de centrífugo-flutuação, realizada para análise da água, foi contextualizada com a analogia “afunda ou boia”, facilitando a compreensão do porquê analisamos o sedimento na técnica de sedimentação espontânea e sobrenadante na técnica de Faust. Além disso, a solução saturada utilizada nessa técnica foi preparada coletivamente, com a demonstração dos cálculos necessários para seu preparo.

Para superar a limitação na detecção de oocistos, realizou-se PCR em tempo real (*qPCR*) para identificar DNA de *Toxoplasma gondii* e *Cryptosporidium parvum* e *hominis*. A etapa de lise celular, extração e precipitação foi conduzida pelas alunas, enquanto as etapas subsequentes foram executadas pelos professores, com observação ativa das participantes. Como resultado, detectou-se DNA de *Cryptosporidium parvum* em hortaliças. A interpretação do gráfico de amplificação, em especial a identificação dos ciclos de amplificação, foi um ponto de dificuldade que gerou dúvidas entre as alunas.

*C. parvum* é um protozoário oportunista responsável pela criptosporidiose, uma infecção que pode causar enterite acompanhada de diarreia aquosa. Trata-se de uma zoonose, cuja transmissão pode ocorrer por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados, bem como pelo contato com solo contaminado. Assim como no caso de *E. coli*, a presença desses protozoários no solo e em hortaliças evidencia a ocorrência de contaminação fecal na horta, possivelmente decorrente do uso de adubos orgânicos à base de esterco ou da contaminação direta por fezes de animais.

Fotografia18 - Alunas da Iniciação Científica Júnior realizando a técnica de extração de amostras para o *qPCR*.



Fonte: Autor.

As alunas divulgaram os seus resultados em dois momentos: durante a edição de 2025 de visita à universidade, no qual, elas possuíam os primeiros resultados da análise além da divulgação em uma feira científica que ocorreu na escola, de modo a demonstrar que a pesquisa científica é algo possível de alunos do ensino médio experienciar e que a Universidade estava aberta para essa aproximação.

Fotografia19 - Alunas divulgando o resultado da pesquisa científica em ambiente escolar.



Fonte: Autor.

#### 4.1.3 TESTE DE HABILIDADES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO (TOSLS)

Para avaliar se a experiencição das alunas do ensino médio na pesquisa científica gerou uma alfabetização científica ou até mesmo um letramento científico, foi aplicado o TOSLS. Esse teste avalia um amplo escopo de habilidades e dois tipos de competências associadas à alfabetização científica (Quadro 6), além de ser de fácil aplicação e análise. O parâmetro de avaliação foi feito segundo Azzarkasyi, *et al.* (2025) mostrado no Quadro a seguir:

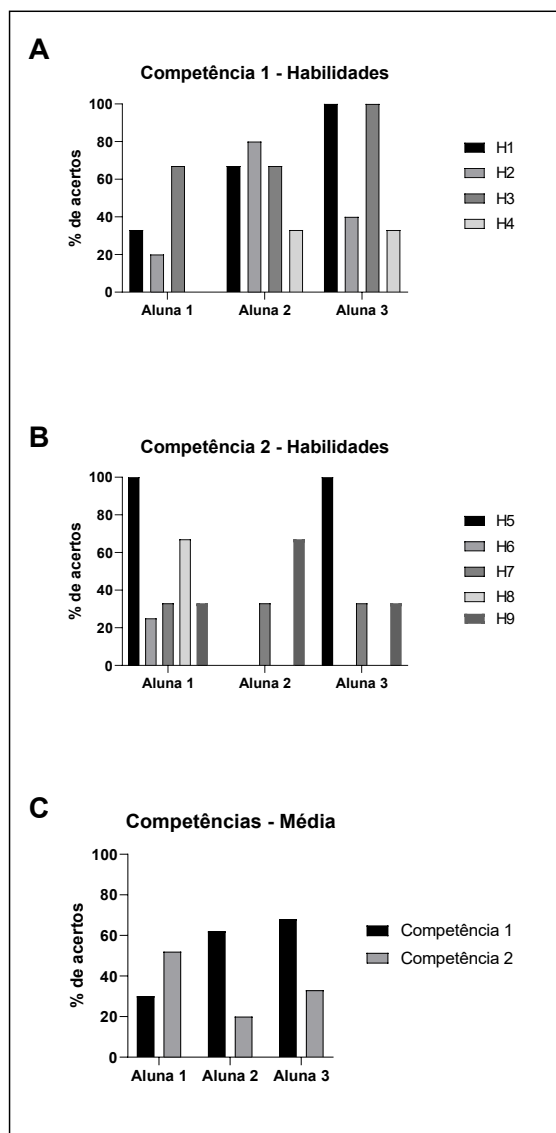
Quadro 7 - Parâmetro de avaliação do TOSLS segundo Azzarkasyi, *et al.* (2025).

<b>Intervalo de Pontuação</b>	<b>Categoria</b>
80 – 100	Muito Bom
66 – 79	Bom
56 – 65	Suficiente/Regular
40 – 55	Insuficiente
30 – 39	Muito Insuficiente

Fonte: Azzarkasyi, *et al.* (2025).

Os resultados demonstraram que, na Competência I, voltada à compreensão dos métodos de investigação que conduzem à produção do conhecimento científico, as maiores taxas de acerto foram observadas na H3 para a aluna 1 (67%), na H2 para a aluna 2 (80%) e nas H1 e H3 para a aluna 3 (100%) (Figura 18A). Na Competência II, que contempla a organização, análise e interpretação de dados quantitativos e informações científicas, verificou-se que as alunas 1 e 3 alcançaram 100% na H5. Além disso, a aluna 1 obteve desempenho expressivo na H8 (67%), enquanto a aluna 2 apresentou o mesmo percentual na H9 (Figura 18B). Considerando o desempenho por competência, observou-se que as alunas 2 e 3 se destacaram na Competência I, com 62% e 63%, respectivamente, enquanto a aluna 1 apresentou melhor rendimento na Competência II, alcançando 52% (Figura 18C).

Figura 18 - Desempenho dos alunos por habilidades.



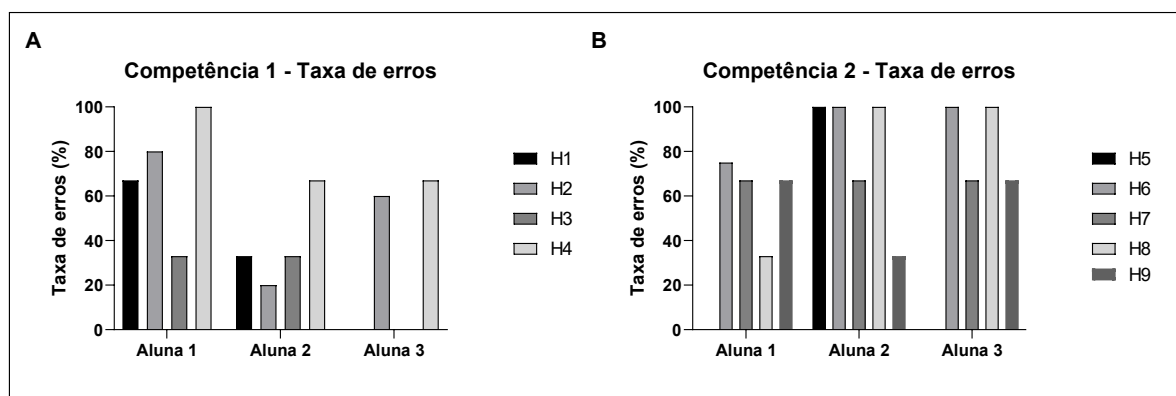
Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Proficiência por habilidades das alunas dentro da competência 1; **B)** Proficiência por habilidades das alunas dentro da competência 2; **C)** Comparação entre as médias das proficiências nas nove habilidades na competência 1 e 2.

A análise da taxa de erros por habilidade evidenciou maior incidência na Habilidade H4, pertencente à Competência I (Figura 19A). Nessa habilidade, a aluna 1 não obteve nenhum acerto, enquanto as alunas 2 e 4 apresentaram 67% de erros. A H4 refere-se à compreensão dos elementos do desenho da pesquisa e de seu impacto nas descobertas ou conclusões científicas. Na Competência II, a maior taxa de erros foi observada na Habilidade H6, com 100% para as alunas 2 e 3 e 75% para a aluna 1 (Figura 19B). Além disso, a Habilidade H8, relacionada à compreensão e interpretação de estatísticas básicas, não foi acertada pelas alu-

nas 2 e 3. Por fim, a Habilidade H5 também se mostrou uma limitação para a aluna 2, que não conseguiu responder corretamente à questão referente à criação de representações gráficas de dados.

Figura 19 - Taxa de erros no TOSLS.



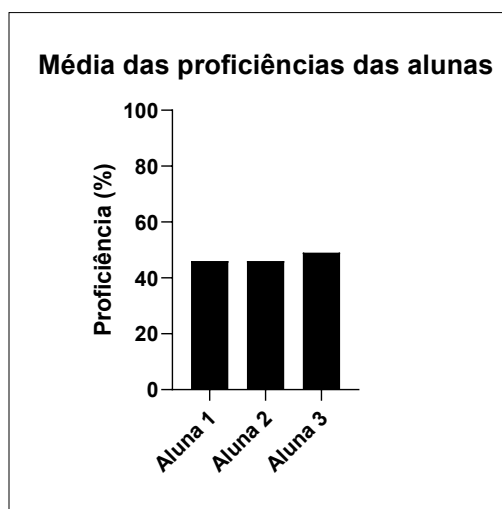
Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Taxa de erros dentro do grupo de habilidades da competência 1; **B)** Taxa de erros dentro do grupo de habilidades da competência 2.

A média de proficiência em letramento científico por aluna (Figura 20), considerando o desempenho nas nove habilidades avaliadas, foi de 46% para as alunas 1 e 2 e de 49% para a aluna 3. Esses resultados enquadram-se na categoria “insuficiente”, segundo a classificação proposta por Azzarkasyi *et al.* (2025), indicando que as estudantes não atingiram o nível de letramento científico.

Em termos comparativos, Medeiros e Bertini (2024), ao aplicarem o mesmo instrumento de avaliação em alunos do ensino médio no Ceará, observaram média de 37,6%, percentual inferior ao encontrado neste estudo. De forma semelhante, Listiani *et al.* (2022), em pesquisa realizada na Indonésia com estudantes em etapa escolar equivalente ao 7º ano do ensino fundamental no Brasil, reportaram média de 45,8%, resultado próximo ao observado aqui. Contudo, é crucial considerar que as participantes deste trabalho cursavam o 3º ano do ensino médio, um nível de escolarização mais avançado, o que limita a comparabilidade entre as pesquisas. Adicionalmente, o teste aplicado não é exclusivo para o ensino básico, sendo também amplamente empregado em cursos de graduação. Nessa linha, Shaffer, Ferguson e Denaro (2019) demonstraram que indivíduos com maior nível de escolaridade tendem a obter pontuações superiores em comparação àqueles com menor escolarização.

Figura 20 - Médias entre as proficiências por alunas.



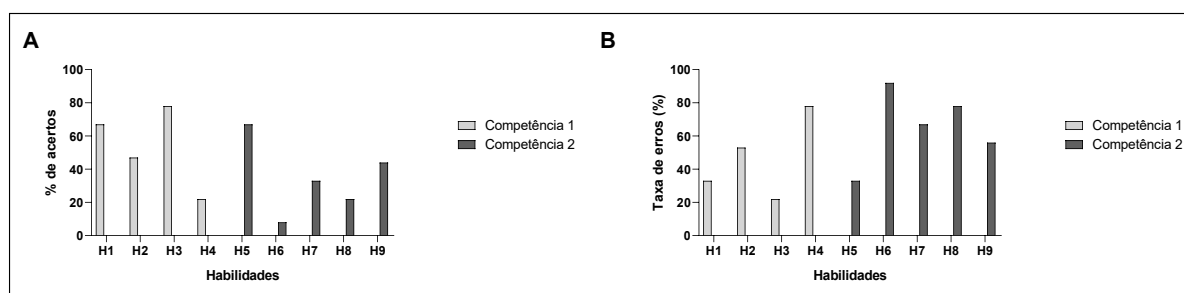
Fonte: Autor

A média de desempenho entre as alunas (Figura 21A) indica que a Habilidade H3, com 78% de acertos (reconhecimento do uso e mau uso da informação científica), e a Habilidade H1, com 67% (identificação de argumentos científicos válidos), foram as mais bem-sucedidas. Tais resultados sugerem a presença de pensamento crítico na análise de informações científicas. É importante notar, contudo, que apenas a H3 superou 60% de acertos para todas as alunas avaliadas. Na Competência II, a Habilidade H5 obteve a melhor média (67%). No entanto, essa habilidade foi avaliada por apenas uma questão, que investigava a capacidade de identificar o formato gráfico adequado para a representação de dados, com duas alunas respondendo corretamente e uma incorretamente. A Habilidade H9 apresentou o segundo melhor resultado nessa competência, com 44%. Um desafio recorrente associado à H9 é a interpretação equivocada ou a desconsideração de dados gráficos na formulação de hipóteses ou avaliação de argumentos (Quadro 6).

A análise das médias da taxa de erro (Figura 21B) evidencia que a Habilidade H4 (Competência I) apresentou o maior índice de equívocos, indicando tanto a falta de compreensão sobre o significado da randomização em um contexto específico de estudo quanto uma dificuldade geral em reconhecer os elementos essenciais de um bom desenho de pesquisa (Gormally; Brickman; Lutz, 2012). Já na Competência II, a Habilidade H6 destacou-se com 92% de erros, revelando limitações significativas na interpretação de gráficos pelas alunas avaliadas.



Figura 21 - Taxas de acertos e erros por habilidades no TOSLS.

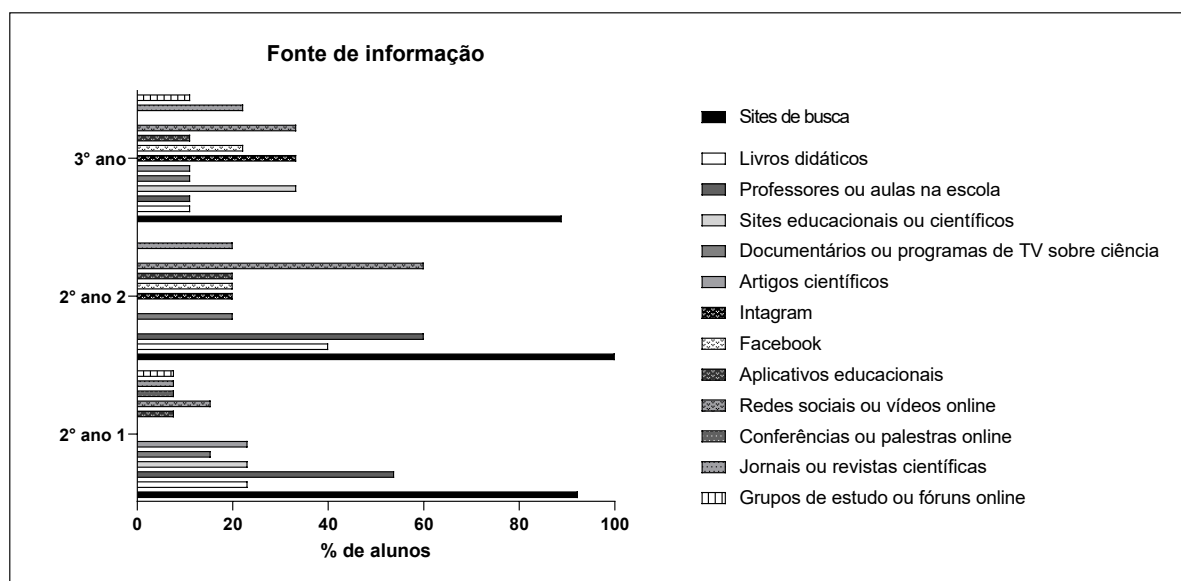


Fonte: Autor.

Legenda: **A)** Proficiência por habilidades; **B)** Taxa de erros por habilidades.

É importante destacar que as habilidades da Competência I com maior número de acertos estão relacionadas à capacidade crítica das alunas em avaliar informações científicas. Esse resultado corrobora estudos que apontam a compreensão científica no ambiente escolar como elemento essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico, favorecendo a interpretação de dados, a avaliação de argumentos e a aplicação do conhecimento em situações cotidianas (Lestari; Setyarsih, 2021; Listiani *et al.*, 2022). Trata-se de competências ainda mais relevantes no cenário atual, marcado pela disseminação de desinformação e pela desvalorização das evidências científicas, aspectos que ganharam maior visibilidade durante a pandemia de COVID-19 (Allchin; Bergstrom; Osborne, 2024). Nesse contexto, os resultados deste estudo assumem relevância, visto que foi observado que os alunos recorrem majoritariamente a sites de busca para se informar, o que exige habilidades críticas para avaliar a confiabilidade das fontes (Figura 22).

Figura 22 - Fontes de informações dos alunos da Escola Judith Vianna.



Fonte: Autor.

Legenda: Dados obtidos no levantamento de hábitos, interesses e condições higiênico-sanitárias.

Apesar desse desempenho, é necessário considerar outros fatores que podem influenciar os resultados, tanto neste estudo quanto em pesquisas anteriores. Shaffer *et al.* (2019) observaram que o desempenho em interpretação de textos e em matemática no SAT (Scholastic Aptitude Test) está fortemente relacionado ao desenvolvimento do letramento científico, evidenciando que a alfabetização fundamental em língua portuguesa e matemática constitui uma base indispensável para a consolidação dessa competência. Esse aspecto também foi identificado em nosso estudo: a análise das respostas às perguntas abertas revelou dificuldades das alunas em escrever corretamente e interpretar os enunciados, o que possivelmente comprometeu seu desempenho no teste e, por consequência, o avanço em letramento científico.

Ainda assim, nossos resultados evidenciam proficiência em diversas habilidades centrais do letramento científico, sugerindo que as alunas encontram-se em processo de alfabetização científica, etapa necessária para a consolidação do letramento em níveis mais avançados.

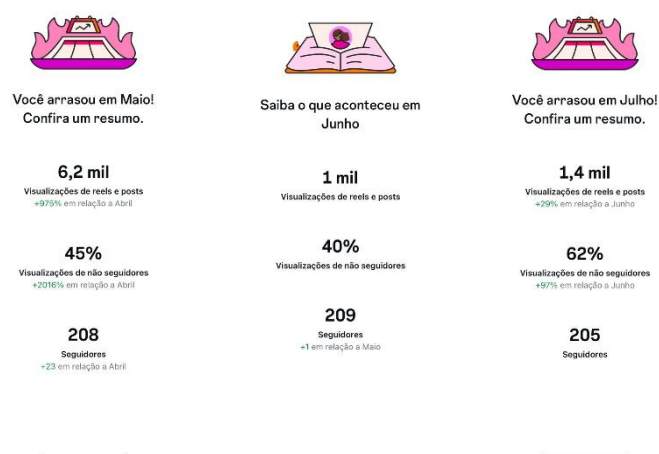
#### 4.3 AÇÕES COMPLEMENTARES

A partir deste trabalho foi criado o projeto de extensão “Explorando Fronteiras: alunos do ensino médio na jornada da pesquisa científica”. A equipe foi composta por estudantes dos cursos de Medicina, Farmácia e Biomedicina, além de pós-graduandos, que auxiliaram na or-

ganização das visitas à universidade, nas aulas introdutórias sobre metodologia científica e durante as coletas de amostras do projeto desenvolvido pelas alunas do ensino médio.

Com o intuito de ampliar o alcance das ações e promover a conscientização sobre doenças infecciosas e parasitárias, foi criado um perfil no *Instagram* para a divulgação do projeto, voltado especialmente para alunos do ensino médio. Atualmente, o perfil conta com 203 seguidores. Os principais dados de alcance e engajamento estão representados na Figura 23.

Figura 23 - Principais *insights* da rede social *Instagram* no mês de maio, junho e julho.



Fonte: Autor.

O post (*reel*) com maior número de visualizações foi um vídeo sobre a coleta de solo realizada no projeto de iniciação científica das alunas, que alcançou 4.291 visualizações (55,7% provenientes de seguidores e 44,3% de não seguidores), atingindo 3.187 contas. Entretanto, a taxa de desistência precoce — isto é, o percentual de usuários que interromperam o vídeo nos primeiros três segundos — foi elevada (75,5%). Assim, embora tenha alcançado um grande número de pessoas, o conteúdo não conseguiu manter a atenção da maioria do público.

Outro post, sobre higienização de alimentos, registrou 1.748 visualizações (46,4% de seguidores e 53,6% de não seguidores), mas apresentou uma taxa de desistência ainda maior, de 86,1%. Esses resultados evidenciam os desafios da divulgação científica em redes sociais: mesmo com conteúdos curtos e informativos, o engajamento e a interação foram limitados, sugerindo que os recursos da plataforma não foram explorados em sua totalidade.

## 5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou promover o conhecimento científico no campo das doenças tropicais negligenciadas, particularmente aquelas causadas por parasitos, entre alunos do ensino médio de uma escola pública de Alfenas, além de incentivar o letramento científico de discentes interessados em vivenciar a experiência da pesquisa. Os objetivos traçados foram, em grande parte, alcançados, ainda que com algumas limitações.

O projeto favoreceu não apenas o aprendizado científico dos estudantes, que puderam vivenciar etapas da metodologia científica em um projeto próprio, mas também estimulou a reflexão sobre carreiras acadêmicas, incentivando a continuidade dos estudos.

Apesar de a divulgação científica nas redes sociais não ter sido plenamente explorada, a disseminação dos resultados no ambiente escolar contribuiu para a conscientização da comunidade. Esse aspecto aponta para a necessidade de novas estratégias de comunicação em futuras edições, a fim de ampliar o alcance e o impacto das ações.

Conclui-se, portanto, que a experiência aqui apresentada cumpriu sua função social e educativa ao aproximar diferentes níveis de ensino, fortalecer a integração entre escola e universidade e promover a construção coletiva de conhecimento científico. Embora o letramento científico pleno não tenha sido alcançado, a iniciativa demonstrou avanços significativos na formação crítica e no engajamento dos participantes.

## REFERÊNCIAS

- ARTHURS, L. A.; KREAGER, B. Z. An integrative review of in-class activities that enable active learning in college science classroom settings. **International Journal of Science Education**, [S. l.], v. 39, n. 15, p. 2073-2091, 2017.
- ALLCHIN, D.; BERGSTROM, C. T.; OSBORNE, Jonathan. Transforming science education in an age of misinformation. **Journal of College Science Teaching**, [S. l.], v. 53, n. 1, p. 40-43, 2024.
- AZZARKASYI, M. *et al.* Analysis of science literacy using Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) in science teacher candidate students. **Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 319-325, 2025.
- BAILEY, S. R.; FIALHO, F. M. Shifting racial subjectivities and ideologies in Brazil. **Socius: Sociological Research for a Dynamic World**, [S. l.], v. 4, p. 1-10, 2018.
- BERNHARD, S, *et al.* Fexinidazole for Human African Trypanosomiasis, the fruit of a successful public-private partnership. **Diseases**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 90, 2022.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 20 de jan. de 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 20 de jan. de 2025.
- BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as diretrizes e bases da educação nacional e institui a reforma do ensino médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 2017. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm). Acesso em: 20 de jan. de 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo da Educação Superior 2022: resumo técnico**. Brasília, 2023c. 60 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Pé-de-Meia**. Apresenta informações institucionais sobre o Programa Pé-de-Meia. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pe-de-meia>. Acesso em: 20 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Educação e Família**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/eb/programa-educacao-e-familia#:~:text=O%20Programa%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Fam%C3%ADlia,futuro%20e%20no%20planejamento%20de>. Acesso em: 20 de jan. de 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Brasil Saudável**. Brasília, DF, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/brasil-saudavel>. Acesso em: 20 de jan. de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças negligenciadas no Brasil: vulnerabilidade e desafios**. In: Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável, Brasília, DF, 2018. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2017\\_analise\\_situacao\\_saude\\_desafios\\_objetivos\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustentavel.pdf). Acesso em: 20 de jan. de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Boletim Epidemiológico**. 2024b. Apresenta informações e análises epidemiológicas sobre doenças tropicais negligenciadas. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2024/boletim-epidemiologico-de-doencas-tropicais-negligenciadas-numero-especial-jan-2024/view>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente (SVSA). **Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN NET): dados de dengue – Brasil, 2025**. Base de dados eletrônica. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/denguebbr.def>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sancionada lei que reestrutura o ensino médio**. Notícia institucional. Brasília, DF, 15 ago. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/sancionada-lei-que-reestrutura-o-ensino-medio>. Acesso em: 17 set. 2025.

CABBAR, B. G.; ŞENEL, H. Content analysis of biology education research that used Context-Based Approaches: the case of turkey. **Journal of Educational Issues**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 203, 2020.

CAMARAO, M. K. G. Traditional and nontraditional family structures: influence on students academic ability, achievement, and readiness. **Journal of Health Research and Society**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 16-25, 2024.

CHALGHAF B., *et al.* Ecological niche modeling predicting the potential distribution of *Leishmania* vectors in the Mediterranean basin: impact of climate change. **Parasites & Vectors**, [S.l.], v. 11, n. 461, p. 1-9, 2018.

DE-PAULA, A.; RODRIGUES, M.; SOARES, T. New public management and the centralization of educational assessment policy in Brazil: The impact of the COVID-19 pandemic in the educational field. **European Journal of Educational Management**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 15-22, 2022.

FAUZI, A. *et al.* The difficulty index of biology topics in Indonesian senior high school: biology undergraduate students perspectives. **Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia**, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 149-158, 2021.

FERRIZ-VALERO, A. *et al.* Gamification in physical education: evaluation of impact on motivation and academic performance within higher education. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S.l.], v. 17, n. 12, p. 4465, 2020.

GORMALLY, C.; BRICKMAN, P.; LUTZ, M. Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. **CBE Life Sciences Education**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 364-377, 2012.

HADJICHAMBIS, A. C.; PARASKEVA-HADJICHAMBI, D.; GEORGIU, Y. Evaluating a novel learning intervention grounded in the education for environmental citizenship pedagogical approach: a case study from Cyprus. **Sustainability**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 1398, 2022.

HOTEZ, P. *et al.* What constitutes a neglected tropical disease? **Plos Neglected Tropical Diseases**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 1-6, 2020.

HOTEZ, P. *et al.* The global burden of disease study 2010: interpretation and implications for the Neglected Tropical Diseases. **Plos Neglected Tropical Diseases**, [S.l.], v. 8, n. 7, p. 1-6, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cor ou raça**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>. Acesso em: 17 set. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Programa Nacional de Popularização da Ciência (Pop Ciência)**. Apresenta informações sobre o Programa Nacional de Popularização da Ciência. 2023a. Disponível em: <https://catalogo.ipea.gov.br/politica/870/programa-nacional-de-popularizacao-da-ciencia-pop-ciencia>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ISMERIM, F. **Comprimidos com ovos de tênia para emagrecer são risco à saúde; entenda**. CNN Brasil, 12 mar. 2021. Explica os riscos do consumo de comprimidos contendo ovos de tênia para fins de emagrecimento. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/comprimidos-com-ovos-de-tenia-para-emagrecer-sao-risco-a-saude-entenda/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

KRATZ, J. *et al.* The translational challenge in Chagas disease drug development. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, [S.l.], v. 117, p. 1-10, 2022.

LEITE, L. R. *et al.* Análise de coprocultura para identificação de larvas de *Strongylus Spp.* em *Hydrochoerus Hydrochaeris*. In: SANTOS, N. **Zootecnia: práticas e inovações no manejo animal**. Ponta Grossa: Atena, 2024, v. 1, cap. 4, 24-32.

LISTIANI, I.; SUSILO, H.; SUEB, S. Relationship between Scientific Literacy and Critical Thinking of prospective teachers. **Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 721-730, 2022.

MEDEIROS, F. V.G.; BERTINI, L. M. Letramento Científico: análise da proficiência de estudantes de uma escola pública cearense. **Revista Pemo: Práticas Educativas, Memórias e Oralidades**, Fortaleza, v. 6, p. 13781-1395, 2024.

MEDEIROS, G. Era Vargas: a educação como instrumento político. **ID on-line Revista de Psicologia**, [S.l.], v. 14, n. 50, p. 835-853, 2020.

MEIER, L. *et al.* Basel: a hotspot for drug discovery and development against poverty-related diseases. **Chimia**, [S.l.], v. 77, n. 9, p. 613, 20, 2023.

MIM, S. A. Women missing in STEM careers: a critical review through the gender lens. **Journal of Research in Science: Mathematics and Technology Education**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 59-70, 2019.

MORAES, R.; GALLIAZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOTTA, V.; FRIGOTTO, G. Por que a urgência da reforma do ensino médio? Medida provisória nº 746/2016 (lei nº 13.415/2017). **Educação & Sociedade**, [S.l.], v. 38, n. 139, p. 355-372, 2017.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 115-138, 2015.

OCHOLA, E. *et al.* Local tips, global impact: community-driven measures as avenues of promoting inclusion in the control of neglected tropical diseases. **Infectious Diseases of Poverty**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 1-10, 2022.

OLIVEIRA, J. H.; MOREIRA, L. F.; SANTOS, F. A. The role of parental engagement in improving academic performance: evidence from brazilian public schools. **Research and Advances in Education**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 28-37, 2025.

OLIVEIRA, M. M. de *et al.* Conhecer para prevenir: complementação do conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre microbiologia e parasitologia em três escolas de Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, [S.l.], v. 41, n. 2, p. 249-262, 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Desinformação alimenta dúvidas sobre vacinas contra a COVID-19, afirma diretora da OPAS**. 21 abr. 2021. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/21-4-2021-desinformacao-alimenta-duvidas-sobre-vacinas-contracovid-19-afirma-diretora-da>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PAINA, L. *et al.* Understanding pathways for scaling up health services through the lens of complex adaptive systems. **Health Policy and Planning**, [S.l.], v. 27, n. 5, p. 365-373, 2011.

PATTIPEILOHY, M. *et al.* The inquiry investigation group learning model: improving students critical thinking skills, cognitive learning outcomes, and scientific attitudes. **Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 205-215, 2022.

PAVINATI, G. *et al.* Tecnologias Educacionais para o Desenvolvimento de Educação na Saúde: uma revisão integrativa. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 1-10, 2022.

PEREIRA, A. S.; TOSCAN, T. S. C. Representações sociais de alunos com distorção idade-série sobre o Ensino Médio noturno. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 28, p. 036-040, 2021.



PEREIRA, P. **Por que o interesse pela graduação está diminuindo no Brasil?** SINEPE/RS, 06 nov. 2024. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://sinepe-rs.org.br/educacaoempauta/gestao/por-que-o-interesse-pela-graduacao-esta-diminuindo-no-brasil/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

PEREL, P. *et al.* Relation between the global burden of disease and randomized clinical trials conducted in Latin America published in the five leading medical journals. **Plos One**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 1-10, 2008.

PEW RESEARCH CENTER. **Social Media Use in 2021**. [S.l.], 2021. Arquivo PDF. Disponível em: [https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/PI\\_2021.04.07\\_Social-Media-Use\\_FINAL.pdf](https://www.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/PI_2021.04.07_Social-Media-Use_FINAL.pdf). Acesso em: 20 jan. 2025.

QUEIROZ, C. **Cadê o professor? Queda no número de formados em licenciaturas e desinteresse pelo magistério ameaçam a educação básica brasileira.** Revista Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 332, p. 12–19, out. 2023. Recurso eletrônico: arquivo PDF. Disponível em: [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/10/Pesquisa\\_332-completa.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/10/Pesquisa_332-completa.pdf). Acesso em: 20 jan. 2025.

RAMOS, M.; FRIGOTTO, G. “Resistir é preciso, fazer não é preciso”: as contrarreformas do ensino médio no Brasil. **Revista Cadernos de Pesquisa em Educação**, [S.l.], v. 22, n. 46, p. 26-47, 2017.

RYCKER, M. *et al.* Author Correction: anti-trypanosomatid drug discovery. **Nature Reviews Microbiology**, [S.l.], v. 20, n. 11, p. 702-702, 2022.

SASSERON, L. H. R. **Fundamentos, Teórico-Metodológico para o Ensino em Ciência: a Sala de Aula.** USP/UNIVESP. 2014. Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf). Acesso em: 20 de janeiro de 2025.

SHAFFER, J. F.; FERGUSON, J.; DENARO, K.. Use of the Test of Scientific Literacy Skills reveals that fundamental literacy is an important contributor to Scientific Literacy. **CBE - Life Sciences Education**, [S.l.], v. 18, n. 3, p. 31-36, 2019.

SILVA, J.; GUIMARÃES, F.; SANO, P. Teaching of Botany in higher education: representations and discussions of undergraduate students. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, p. 380-393, 2016.

SILVA, M. R.; OLIVEIRA, A. M. Reforma do ensino médio: dispositivos de regulamentação e políticas de indução. **Educere et Educare**, [S.l.], v. 18, n. 47, p. 113-129, 2023.

SOUZA, R.; GARCIA, L. Estudo sobre a Lei 13.415/2017 e as mudanças para o novo ensino médio. **Jornal de Políticas Educacionais**, [S.l.], v. 14, n. 4, p. 1-20, 2020.

SUN, D. *et al.* Why 90% of clinical drug development fails and how to improve it? **Acta Pharmaceutica Sinica B**, v. 12, n. 7, p. 3049-3062, 2022.

SCHUELER, A.; MAGALDI, A. Educação escolar na primeira república: memória, história e perspectivas de pesquisa. **Tempo**, [S.l.], v. 13, n. 26, p. 32-55, 2009.

WEBSTER, J. P. *et al.* The effect of *Toxoplasma gondii* on animal behavior: playing cat and mouse. **Schizophrenia Bulletin**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 752-756, 2007.

WILLIAMS, B. *et al.* Adaptive management: from more talk to real action. **Environmental Management**, [S.l.], v. 53, n. 2, p. 465-479, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global report on neglected tropical diseases 2023**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240067295>. Acesso em: 20 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO report on neglected tropical diseases**. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255011/1/9789241565448-eng.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Neglected tropical diseases**. Geneva: WHO 2024. Disponível em: <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/overview>. Acesso em: 20 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO global water, sanitation and hygiene: annual report 2024**. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/382551/9789240113978-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 set. 2025.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE PARASITOLOGIA

### Questionário 1 - Conhecimento em Parasitologia

#### Questão 01

Você sabe o que estuda a Parasitologia?

- ( ) Sim. O quê? \_\_\_\_\_
- ( ) Não

#### Questão 02

Você já estudou sobre algum parasito? Se sim, lembra-se de alguns deles e sua importância?

---

---

---

#### Questão 03

Qual relação ecológica se enquadra o parasitismo?

- ( ) Interespecífica e desarmônica: uma espécie impede o desenvolvimento de outra espécie.
- ( ) Intraespecífica e harmônica: ambos os envolvidos se beneficiam.
- ( ) Interespecífica e harmônica apenas uma espécie se beneficia, mas não causa prejuízo a outra.
- ( ) Interespecífica e desarmônica: uma espécie se beneficia causando prejuízo a outra.

#### Questão 04

O que é um hospedeiro intermediário?

- ( ) Organismos que hospedam um parasita na sua fase reprodutiva.
- ( ) Organismos que não abrigam parasitas.
- ( ) Organismos que hospedam um parasita na sua fase não reprodutiva.
- ( ) Organismos livres.

#### Questão 05

Você sabe o que é um ectoparasita?

- ( ) Sim. O que é? \_\_\_\_\_
- ( ) Não.



( ) *Trichomonas vaginalis* é um parasita no qual a principal forma de transmissão não é por via sexual.

( ) As medidas de controle de vetores incluem apenas o uso de inseticidas para reduzir a população de mosquitos.

### Questão 09

Sobre doenças, o que você gostaria de aprender ou ter mais contato dentro do conteúdo da Biologia?

---

---

---

---

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE LEVANTAMENTO DO PERFIL DOS ALUNOS

### QUESTIONÁRIO ANÔNIMO- LEVANTAMENTO DO PERFIL DOS ALUNOS

Este questionário faz parte das atividades do projeto "Explorando Fronteiras: Alunos do Ensino Médio na Jornada da Pesquisa Científica". Ele foi criado para entender melhor o seu perfil, incluindo seus interesses, suas condições de vida, o lugar onde mora, o acesso a serviços e informações e o que você pensa sobre saúde e meio ambiente. A sua participação é muito importante para que possamos conhecer melhor a realidade de cada um e entender suas necessidades e interesses. Com isso, podemos direcionar melhor as atividades do projeto de forma a beneficiar você! Lembre-se! Você não será identificado (a).

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Qual é a sua idade? \*

\_\_\_\_\_

2. Qual o seu gênero? \*

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Outro: \_\_\_\_\_

3. Com quem você mora atualmente? \*

Marque todas que se aplicam.

Pais

Apenas com a mãe

Apenas com o pai

Avós

Outros familiares

Responsáveis legais

Outro: \_\_\_\_\_

4. Qual é o estado civil dos seus pais? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Casados
- União estável
- Separados
- Divorciados
- Viúvos
- Solteiros
- Outro: \_\_\_\_\_

5. Você possui irmãos? Se sim, quantos? \*

\_\_\_\_\_

6. Como você se autodeclara em termos de cor ou etnia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Branca
- Preta
- Parda
- Amarela
- Indígena

7. Como seus pais ou o responsável se autodeclararam em termos de cor ou etnia?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Não sei informar
<b>Mãe</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Pai</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Responsável</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Qual é o nível de escolaridade ou alfabetização do(s) seu(s) responsável(is)?  
Responsável 1

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não alfabetizado	Assina o nome apenas	Ensino fundamental incompleto	Ensino fundamental completo	Ensino médio incompleto
<b>Mãe</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Pai</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Responsável</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Informações sobre a residência

9. Em que área o seu domicílio fica localizado? \*

Marcar apenas uma oval.

- Área rural
- Área urbana



10. Qual tipo de domicílio você habita? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Casa
- Apartamento
- Casa de vila ou condomínio
- Cortiço ou casa de cômodos
- Hotel ou pensão
- Alojamento
- Outro: \_\_\_\_\_

11. Qual é a situação da sua moradia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Casa própria
- Alugada
- Cedida
- Casa financiada
- Outro: \_\_\_\_\_

12. Qual é a principal forma de abastecimento de água utilizada no seu \*  
domicílio?

*Marcar apenas uma oval.*

- Rede geral de distribuição (Copasa)
- Poço artesiano ou profundo
- Fonte nascente ou mina
- Rio, açude ou lago
- Outro: \_\_\_\_\_

13. Para onde vai o esgoto do sanitário da sua residência \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Rede geral (coleta pela Copasa)
- Fossa séptica ou fossa filtro
- Fossa rudimentar
- Outro: \_\_\_\_\_

14. Como é feito o tratamento de lixo do seu domicílio \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Coletado no domicílio por serviço de limpeza (caminhão da prefeitura)
- Enterrado na propriedade
- Jogado em terreno baldio
- Queimado na propriedade
- Outro: \_\_\_\_\_

15. Como você costuma chegar escola? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Meus pais me deixam de carro
- Vou de ônibus escolar
- Vou de transporte público
- Vou de bicicleta
- Vou a pé
- Carona com amigos e familiares
- Outro: \_\_\_\_\_

16. Quantos quilômetros (aproximadamente) sua casa fica da escola? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 1 km
- 1 a 3 km
- 3 a 5 km
- 5 a 10 km
- Mais de 10 km

17. Quanto tempo você gasta, em média, para chegar à escola? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 10 minutos
- 10 a 20 minutos
- 20 a 30 minutos
- 30 a 40 minutos
- Mais de 40 minutos

#### Influência do ambiente na saúde

18. Com que frequência você lava as mãos antes das refeições e após usar o banheiro? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Às vezes
- Quase sempre
- Sempre
- Nunca

19. Na sua casa, como é feita a lavagem dos alimentos não cozidos, como verduras e frutas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Apenas com água corrente
- Com água corrente e molho em uma solução de água sanitária
- Com água corrente e molho em vinagre
- Com água corrente e escovo os alimentos
- Outro: \_\_\_\_\_

20. Sobre a água utilizada para beber na sua casa, ela é: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Da torneira
- Da mina
- Fervida
- Do filtro de barro
- Do purificador de água
- Outro: \_\_\_\_\_

21. Você tem animais de estimação? Se sim, quais são eles? \*

\_\_\_\_\_

22. Se possui animais, como é feita a limpeza e o cuidado com esses animais?

\_\_\_\_\_

23. Você mantém um cronograma de vacinação e vermifugação para seus animais de estimação?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, sempre sigo o cronograma de vacinação e vermifugação
- Sim, mas de vez em quando
- Não, não costumo vacinar

24. Você administra medicamentos preventivos, como antipulgas e anticarrapatos, nos seus animais de estimação?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, regularmente
- Sim, mas de vez em quando
- Não, não administro esses medicamentos

25. Você acha que o ambiente em que vive (urbano ou rural) influencia a sua saúde? Como? \*

---

26. Na sua opinião, quais são os maiores riscos ambientais para a saúde na comunidade? \*

---

27. Quando você ou alguém da sua família fica doente, aonde você vai primeiro para buscar tratamento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Clínica ou consultório particular
- Hospital público
- Hospital privado
- Posto de saúde ou unidade básica de saúde (UBS)
- Farmácia ou drogaria
- Depende da gravidade

28. Você considera que os serviços de saúde disponíveis na sua região (bairro) ou comunidade são bons? O que poderia ser melhorado? \*

---

---

---

---

---

29. Você já foi diagnosticado(a) com alguma parasitose? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

30. Se sim, como foi realizado o diagnóstico?

*Marcar apenas uma oval.*

- Exame médico
- Exame parasitológico de fezes
- Exame de sangue
- Outro: \_\_\_\_\_

31. Você fez algum tratamento para essa parasitose? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

32. Se sim, qual tipo de tratamento foi utilizado?

*Marcar apenas uma oval.*

Medicamento prescrito pelo médico

Remédio caseiro

Tratamento natural

Outro: \_\_\_\_\_

Acesso a informação

33. Você tem acesso regular à internet em casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

34. Você usa algum dispositivo eletrônico para estudar (computador, tablet, smartphone, etc.)? Se sim, qual? \*

\_\_\_\_\_

35. Quais das fontes de informação abaixo você utilizaria para aprender sobre temas relacionados à saúde, doenças e ao meio ambiente? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Sites de busca (Google, Yahoo e outros)
- Livros didáticos ou acadêmicos
- Professores ou aulas na escola
- Sites educacionais ou científicos (como Wikipedia, ScienceDirect)
- Documentários ou programas de TV sobre ciência
- Artigos científicos
- Instagram
- Facebook
- X (antigo Twitter)
- Aplicativos educacionais
- Redes sociais ou vídeos online (YouTube, TikTok, etc.)
- Conferências ou palestras online
- Jornais ou revistas especializadas em ciência
- Grupos de estudo ou fóruns online
- Outro: \_\_\_\_\_

36. Quanto tempo você costuma gastar em redes sociais diariamente? \*  
Selecione a opção que melhor descreve seu uso.

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 1 hora
- 1 a 2 horas
- 2 a 3 horas
- 3 a 4 horas
- 4 a 5 horas
- Mais de 5 horas

Perfil de interesses e afinidades



37. Além de frequentar às aulas na escola, você dedica tempo em casa \* aos estudos escolares ? Se sim, quanto tempo por dia?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não dedico  
 Menos de 1 hora  
 1 a 2 horas  
 2 a 3 horas  
 3 a 4 horas  
 4 a 5 horas  
 Mais de 5 horas  
 Outro: \_\_\_\_\_

38. Você considera importante estudar Biologia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

39. Você acha que estudar temas relacionados à saúde e à parasitologia é importante? Por quê?

---

---

---

---

---

40. Você tem interesse em seguir carreira na área de saúde ou biologia? \*  
Se sim, em que área?

---

---

---

---

---

41. Qual é o seu propósito de ir para escola? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Fazer amigos
- Uma forma de não ficar em casa
- Adquirir conhecimento
- Me preparar para o vestibular
- Me qualificar para melhores empregos
- Não vejo importância de ir para a escola
- Outro: \_\_\_\_\_

42. Sobre quais assuntos você tem interesses? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Artes, teatro e cinema
- Literatura
- Música
- Dança
- Esportes
- Moda
- Matemática
- Tecnologia e o funcionamento de máquinas
- História
- Filosofia
- Política, o funcionamento da sociedade e as formas de mudá-la
- Geografia
- Seres vivos, seus tipos e formas
- Informática e formas de programação
- Paleontologia, os fósseis e os dinossauros
- Química, a matéria, a constituição das coisas e as suas transformações
- Saúde, alimentação e bem-estar
- Beleza e estética
- Questões ambientais e clima
- Mídias sociais, publicidade e marketing
- Saúde mental e psicologia
- Criação e desenvolvimento de jogos
- Não me interessa por nenhum desses assuntos
- Outro: \_\_\_\_\_

43. Na sua opinião a reforma do ensino médio tornou a escola atrativa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei responder

44. Qual a sua opinião sobre o ensino superior (universidade/faculdade)? \*

---

---

---

---

---

45. Você conhece as possibilidades de ingresso no ensino superior? (ENEM, vestibular, etc)

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

46. Você conhece a estrutura da Unifal-MG campus Alfenas e o que é feito lá? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

47. Se respondeu "Sim" na questão anterior, especifique.

---

---

---

---

---

48. Caso tenha tido dificuldade em responder a alguma questão ou queira deixar perguntas ou sugestões, registre-as abaixo. \*

---

---

---

---

---

Obrigada por colaborar!!!

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## APÊNDICE C - DIÁRIO DE CAMPO

### 2024 - Aula introdutória

Ministrei uma aula introdutória, apresentando os objetivos do projeto, mostrando o papel da universidade e da ciência para a sociedade e abordando a metodologia científica. Defini o que são parasitas e parasitologia e expliquei como o ciclo de vida desses organismos é complexo, com vários estágios de desenvolvimento que podem ter morfologias bastante distintas. Utilizei o exemplo do protozoário *Toxoplasma gondii* e sua modulação cerebral em ratos para que fossem predados por gatos, para explicar sobre os hospedeiros intermediários e definitivos. Por fim, deixei vários questionamentos sobre parasitas e suas formas de transmissão para serem elaborados de maneira mais aprofundada nas aulas seguintes. Após isso, os alunos observaram no microscópio óptico uma lâmina contendo ovos de *Ascaris lumbricoides*, que eu mencionei poder estar presente em alimentos mal lavados, como alface. Em seguida, observaram uma peça do helminto na fase adulta, para perceberem como um helminto pode transitar do campo microscópico para o campo macroscópico em diferentes estágios de desenvolvimento. As datas nas quais a aula foi ministrada para cada turma e as percepções resultantes estão descritas abaixo.

**19/08/2024 – 2º ano 2**

#### **Percepções da aula**

Os alunos demonstraram não conhecer os serviços prestados pela UNIFAL-MG, incluindo os serviços de saúde, que costumam ser os mais conhecidos pela população alfenense. Eles mostraram bastante entusiasmo quando falei sobre alguns estudos de desenvolvimento de fármacos em modelos animais e celulares, pedindo para eu explicar o que era cultura celular. Ao abordar os parasitas, eles demonstraram grande curiosidade sobre quais eram os causadores das doenças mostradas nas imagens de exemplos de manifestações clínicas. Em especial, a escabiose, ao se descobrir que era causado por um ácaro que era classificado como um ectoparasita. No final da aula introdutória, durante o slide com questionamentos sobre os parasitas, uma aluna perguntou se eu não esclareceria todas essas dúvidas na aula e acrescentou que “não aguentaria de curiosidade” e que pesquisaria em casa.

Na parte prática da aula, os alunos demonstraram bastante dificuldade em manusear o microscópio. Os artefatos presentes na lâmina chamaram mais a atenção dos alunos, sendo necessário explicar detalhadamente o tipo de estrutura que deveria ser observada no microscópio. Quando foi revelado que o ovo poderia estar presente em alimentos como alface, surgiu a preocupação sobre como lavar os alimentos e se esse protocolo estava sendo seguido pela escola. Ao observar a peça de verme adulto de *Ascaris lumbricoides*, os alunos ficaram impressionados com o tamanho do verme e perguntaram sobre o tratamento, questionando se a remoção era feita de maneira cirúrgica. Curiosamente, alunos que estavam na parte esquerda da sala, mais afastados da televisão com os slides da aula, que começaram a aula com pouco interesse, mas, após um pouco de interação, mostraram interesse em participar da aula prática e até comentaram sobre um tratamento para parasitoses que faziam a cada seis meses, conforme orientação de um posto de saúde da comunidade em que moram.

Outro fato curioso é que uma aluna perguntou se a transmissão de parasitas poderia ocorrer de forma “genética” (hereditária), pois, segundo ela, tinha um verme pequeno que saía das suas fezes e, de acordo com a mãe dela, era transmitido de mãe para filho. Após relatar sintomas como coceira, foi sugerido que o verme provavelmente seria o *Enterobius vermicularis*, que não é transmitido de maneira genética. É mais provável que o ambiente em que ela está inserida esteja facilitando a transmissão entre os familiares.

De forma geral, é uma turma mais calma, bastante curiosa e faz bastante perguntas.

**22/08/2024 – 2º ano 1**

### **Percepções da Aula**

Alguns alunos demonstraram conhecer alguns serviços que a Unifal-MG prestam, como o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias e os serviços odontológicos. Outros alunos demonstraram bastante interesse com a pesquisa no âmbito do modelo animal e uma certa curiosidade em saber o que era cultivo celular. De uma forma geral, eles não demonstraram interesse pelo método científico assim como as outras turmas em que ministrei essa aula introdutória. E ao falar sobre parasitas entrou um debate sobre os parasitas que modulam o comportamento de insetos e animais, com um aluno dando exemplo do protozoário *Toxoplasma gondii*, porém ele não sabia identificar qual era o agente etiológico que fazia isso e qual era a forma de transmissão.

Na parte prática tiveram alguns alunos que demonstraram resistência em ver o ovo do *Ascaris lumbricoides* com a justificativa de que tinham nojo. Com um pouco de paciência e explicando a morfologia do que seria encontrado, todos os alunos observaram a estrutura. Houve uma preocupação com o modo de transmissão da ascaridíase e foi perguntado quais as formas de prevenção.

De forma geral, a turma é bastante agitada, com alunos bastante curiosos e fazem bastantes perguntas.

**22/08/2024 – 3º ano**

### **Percepções da aula**

A turma não perguntou muito durante as aulas, demonstrando um maior interesse quando foi falado sobre os modelos animais e de cultivo celular utilizado na pesquisa e sobre o exemplo da modulação de comportamento do protozoário *Toxoplasma gondii* em ratos. Muitos alunos pediram para ir ao banheiro durante a aula.

Houve uma maior atenção quando foi feita a parte prática, porém também houve uma maior resistência para olhar o ovo de *Ascaris lumbricoides* no microscópio. Nesse caso a justificativa da resistência seria a falta de interesse, inclusive alguns alunos dormiram durante a aula e só acordaram ao final da aula. Porém, todos os alunos participaram da parte prática da aula introdutória. Ao término, um aluno falou que foi diagnosticado com algum parasita, mas não sabia qual era. Ele ainda disse que tinha sintomas como fezes sanguinolentas. No final da aula um aluno, que já participava do projeto da professora Isabella (projeto de extensão da UNIFAL, envolvendo parasitologia em ações no museu), perguntou como funcionaria o projeto e ficou feliz por ser voltado para uma área mais “prática” em vez de ser mais voltado para a área da educação.

De forma geral, a turma é bastante aérea e menos curiosa, teve uma maior dificuldade em despertar o interesse dos alunos sobre o tema.



### **Atividade – Investigando parasitas**

Na segunda aula, foi realizada uma atividade interativa em forma de jogo para reforçar os conceitos que seriam apresentados em forma de aula expositiva. Inicialmente, as regras do jogo "Investigando Parasitas" foram explicadas à turma, que se organizou em duplas. Em seguida, houve uma breve exposição sobre as diferenças entre protozoários, helmintos e ectoparasitas, com foco nas doenças que causam, seus habitats e modos de transmissão. Após essa introdução, iniciou-se a parte do jogo, com perguntas gerais sobre doenças infecciosas e parasitárias. O primeiro aluno a levantar a mão tinha a chance de responder; em caso de resposta incorreta, a dupla adversária podia tentar. Se houvesse empate, uma pergunta extra seria feita para o desempate. Os alunos também tiveram a oportunidade de observar o ácaro *Sarcoptes scabiei* através da microscopia óptica, e essa observação foi utilizada como critério para responder à última pergunta do jogo.

**03/10/2024 - 2º ano 1**

#### **Percepções da aula**

De modo geral, todos os alunos participaram das atividades, com uma maior interação por parte daqueles sentados à direita da sala, mais próximos da televisão onde os slides eram projetados. Durante a aula expositiva, muitos fizeram perguntas, demonstrando interesse. Um aluno compartilhou com a turma uma experiência familiar, relatando como seus parentes usavam bacon sobre a pele parasitada por berne para extrair a larva, o que permitiu discutir e esclarecer o fundamento dessas práticas populares. No jogo de perguntas e respostas, os alunos que interagiram mais durante a aula demonstraram maior facilidade em responder. A observação do ácaro ao microscópio incentivou maior engajamento dos alunos que haviam interagido menos durante a aula, aproximando-os mais da atividade. A turma, em geral, se mostrou curiosa e entusiasmada com atividades dinâmicas e interativas, mas ainda enfrenta dificuldades em associar os nomes das doenças e parasitas com os sintomas que apresentam.

Nessa turma, foi possível falar sobre o que seria desenvolvido na segunda fase do projeto. Alguns alunos se interessaram, e através do contexto dado na aula expositiva, ficaram discutindo sobre possíveis amostras disponíveis no ambiente em que vivem que podem conter algum tipo de parasita.

**07/10/2024 - 2º ano 2**

### **Percepções da aula**

Os alunos dessa turma não interagiram muito durante a aula expositiva, embora algumas situações do cotidiano, como “chato” em extensões de cílios e a retirada de berne da pele com esmalte, tenham sido compartilhadas. Durante o jogo, houve uma maior “competição” entre as duplas, mas eles enfrentaram mais dificuldades em responder às questões propostas. Essa turma demonstrou maior dificuldade em associar sintomas às doenças e mostrou menos curiosidade pelo tema em comparação com a turma 1. Na atividade de observação do *Sarcoptes scabiei* ao microscópio, nem todos os alunos se interessaram em visualizar a lâmina. Além disso, a diferença entre bicho-de-pé e bicho-geográfico não ficou muito clara, sendo importante revisitar esse tema em uma próxima atividade.

**3º ano – 10/10/2024**

### **Percepções da aula**

Como o dia estava chuvoso, poucos alunos compareceram à escola, aproximadamente cinco. Um deles dormiu durante a dinâmica, enquanto os outros participaram ativamente. Na parte teórica, mostraram bastante atenção, mas durante o quiz demonstraram receio de responder às perguntas, temendo errar. No entanto, ao perceberem que as questões estavam relacionadas ao cotidiano deles, então, eles ganharam mais confiança para responder e até mesmo para fazer perguntas sobre suas dúvidas. O prêmio foi dado aos três alunos que mais participaram, considerando a proximidade nos acertos entre eles. Além disso, todos observaram a lâmina contendo um ácaro e tiveram um pouco de dificuldade relacionar o organismo com a escabiose.

### **Atividade – Aula teórico prática**

Foi realizada uma aula prática no laboratório da escola com o objetivo de explorar a transmissão de protozoários, helmintos e ectoparasitas. Inicialmente, abordaram-se os parasitas transmitidos por via oral, com destaque para o complexo teníase/cisticercose. Foi discutida a venda de ovos de Tênia com o objetivo de emagrecimento, destacando que a ingestão desses ovos pode causar cisticercose. Essa notícia serviu para esclarecer a diferença entre as doenças causadas pela ingestão de ovos e pela ingestão de larvas presentes em carnes malpassadas ou cruas. Exemplares de Tênia e Lombriga estavam disponíveis para observação, acompanhado de um modelo anatômico que ajudou a ilustrar o habitat desses vermes e a relação de algumas transmissões com o ciclo fecal-oral.

Vídeos também foram utilizados para demonstrar o tamanho reduzido dos protozoários em comparação aos helmintos, além de destacar as diferentes formas de locomoção de alguns protozoários.

As doenças transmitidas por vetores foram discutidas, com espécimes de barbeiros (triatomíneos) disponíveis para observação. Também foram abordadas doenças transmitidas pelo contato com o solo, diferenciando-se o bicho-de-pé do bicho-geográfico, além de doenças relacionadas ao contato com a água, com conchas de caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* exibidas aos alunos.

O tema das doenças transmitidas por contato incluiu explicações sobre escabiose, enquanto a miíase foi explorada com a exibição de moscas causadoras e comparações com a mosca doméstica. Espécimes de moscas estavam disponíveis para análise direta.

Por fim, doenças parasitárias transmitidas por contato sexual também foram discutidas. Um vídeo exibindo o trofozoíto de *Trichomonas vaginalis* foi utilizado para facilitar o entendimento desse parasita.

### **2º ano 1 - 10/10/2024**

#### **Percepções da aula**

Devido ao tempo chuvoso naquele dia, compareceram poucos alunos à escola. Como de costume, quando a maioria dos alunos falta, a escola costuma deixar os presentes na sala de informática. No entanto, ao comunicar que a aula prática seria realizada no laboratório, que ficava em frente, percebi que a notícia não foi bem recebida. Um aluno, em particular, ao perceber que a aula seria dinâmica e participativa, declarou que não participaria e preferiria ficar apenas na sala. Seus amigos, seguindo seu exemplo, sentaram-se com ele no fundo da sala.

Apesar da resistência inicial, quando disponibilizei os espécimes para observação e apresentei o modelo anatômico para ilustrar o conteúdo, houve um aumento significativo no interesse dos alunos. Aos poucos, até mesmo os que estavam no fundo da sala se

aproximaram para ver de perto. Com o apoio da professora auxiliar da turma, a roda de conversa começou a fluir naturalmente. O aluno que havia se recusado a participar inicialmente acabou contribuindo, mencionando que, onde mora, existem besouros semelhantes aos triatomíneos. Outros alunos demonstraram curiosidade sobre o vetor da esquistossomose.

Ao abordar as diferenças entre o bicho do pé e a larva migrans, uma aluna comentou que costumava assistir a vídeos de remoção de bicho do pé nas redes sociais, mas não sabia o que causava a doença. Esse momento despertou ainda mais o interesse da turma, mostrando como a abordagem prática e participativa pode engajar os alunos, mesmo aqueles que inicialmente se mostram resistentes.

## **2º ano 2 – 21/10/2024**

### **Percepções da aula**

A aula teve uma boa presença de alunos, mas enfrentei dificuldades para envolvê-los na roda de conversa. Percebi que a maioria não demonstrava curiosidade e, inclusive, muitos expressaram nojo ou até se recusaram a observar alguns dos organismos que levei para visualização no microscópio. Apenas uma aluna contribuiu ativamente, compartilhando que já havia sido diagnosticada com *Enterobius vermicularis*. Esse relato me permitiu destacar aspectos importantes sobre a transmissão e a profilaxia dessa doença.

Outra aluna mostrou interesse em identificar os caramujos transmissores da esquistossomose, mencionando que, na região onde mora, há uma represa com presença de moluscos. Esse comentário gerou uma breve discussão sobre o tema, mas, de modo geral, o engajamento da turma foi baixo, e senti que a falta de interesse e a resistência em interagir com os materiais prejudicaram o desenvolvimento da atividade.

## **3º ano - 24/10/2024**

A turma demonstrou bastante entusiasmo por ter a aula no Laboratório. Eles comentaram que, normalmente, o espaço era utilizado para a confecção de foguetes com garrafas PET e que nunca haviam tido uma aula prática ali. De forma geral, os alunos mostraram grande curiosidade ao observar os exemplares de *Taenia* e *Ascaris*, além de se interessarem pelas lâminas que levei para visualização no microscópio óptico.

No entanto, nesse dia, acabei esquecendo de levar os exemplares de moscas para mostrar as diferenças entre a mosca doméstica e as moscas "berneiras". Um aluno, percebendo a ausência desses exemplares, pediu que eu os levasse em uma próxima oportunidade. Aproveitei o interesse demonstrado por eles para convidá-los a visitar a Universidade, onde poderiam ter uma experiência mais completa e aprofundada, explorando outros materiais e recursos disponíveis.

## **2025 - Contexto da aula**

O primeiro contato com a turma do 2º ano de 2025 ocorreu em uma aula teórico-prática realizada no laboratório da escola, na qual o projeto foi apresentado e os estudantes foram convidados a participar da proposta de desenvolver uma pesquisa na universidade. Após a apresentação, começou a aula que buscou introduzir o tema das doenças infecciosas e parasitárias, destacando suas formas de transmissão e relevância para a saúde pública.

Para favorecer a contextualização, foram utilizados exemplares biológicos e modelos anatômicos. Vermes como *Taenia* e *Ascaris lumbricoides* foram apresentados para ilustrar o ciclo fecal-oral, com o auxílio de um modelo anatômico que representava o habitat dos parasitos. Também foi exibido um pedaço de carne contendo cisticerco, utilizado para discutir a diferença entre a ingestão de ovos (cisticercose) e a ingestão de larvas em carnes cruas ou malpassadas (teníase).

As doenças transmitidas por vetores foram abordadas a partir da observação de espécimes de barbeiros (*Triatoma spp.*), relacionando-os à doença de Chagas. Já as transmitidas pelo contato com o ambiente foram exemplificadas por conchas de caramujos vetores do *Schistosoma mansoni* (esquistossomose), pela lâmina de *Tunga penetrans* (bicho-de-pé), no qual os alunos poderiam olhar através do microscópio, além de ser abordado a diferença entre o bicho do pé e o bicho-geográfico. Doenças de contato direto, como a escabiose, e infestações como a miíase também foram discutidas, com o auxílio de espécimes de moscas para comparação com a mosca doméstica.

Além dos exemplares, vídeos foram utilizados para destacar o tamanho reduzido dos protozoários em relação aos helmintos, suas formas de locomoção e, ainda, apresentar o trofozoíto de *Trichomonas vaginalis* como exemplo de doença sexualmente transmissível.

## **2º ano 1 – 09/05/2025**

Era a última aula do dia, e os alunos estavam visivelmente mais agitados do que a primeira turma. A euforia aumentou quando viram os exemplares, e muitos se mostraram animados por estarem no laboratório — ambiente que normalmente utilizam para a confecção de foguetes, atividade na qual ambos os segundos anos participam ativamente, tendo se destacado na 27ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e na 18ª Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG).

O exemplar adulto de *Taenia* causou surpresa, principalmente quando associado ao cisticerco observado na carne e à notícia da venda de ovos do parasita para emagrecimento. Muitos relataram já ter visto a notícia, mas não sabiam que a ingestão desses ovos poderia provocar sérios danos ao organismo. Nesse momento, uma aluna mencionou acreditar ter uma doença parecida com cisticercose, embora não soubesse explicar com clareza sua condição.

Durante a explicação sobre *Giardia* e *Entamoeba*, surgiu a dúvida de um aluno que confundiu o termo “cisto” parasitário com o “cisto” que se forma na pele (como o pilonidal). Essa confusão abriu espaço para aprofundar a explicação sobre o conceito de cistos no contexto biológico.

O triatomíneo também chamou atenção, pois muitos alunos o associaram a besouros. Foi necessário esclarecer que existem percevejos predadores, fitófagos e hematófagos, sendo o triatomíneo pertencente a este último grupo e responsável pela transmissão da Doença de Chagas.

Por fim, a tricomoníase despertou curiosidade especial. Ao término da aula, um aluno procurou individualmente para saber mais detalhes sobre a doença, evidenciando o interesse gerado pela atividade.

## **2º ano 2 – 09/05/2025**

Logo na apresentação do projeto e de seus objetivos, alguns alunos relataram já conhecer a iniciativa e acompanhar, com curiosidade, a etapa de coleta de amostras de solo realizada na escola. Um deles chegou a comentar: “*Chegou a nossa vez de participar do projeto*”, em alusão ao fato de que, nas edições anteriores, os estudantes do 1º ano não haviam participado, pois ainda não tinham tido contato com o conteúdo de doenças infecciosas e parasitárias. Desde o início, a turma demonstrou grande engajamento, promovendo discussões intensas e levantando questionamentos relevantes.

Entre as dúvidas, destacou-se a preocupação com a comercialização de carnes contaminadas com cisticerco. Esse tema serviu como ponto de partida para esclarecer outro ponto: que o cisticerco corresponde à forma larval da *Taenia* e que o cozimento em altas temperaturas elimina o risco de infecção, reforçando a importância de não consumir carnes cruas ou malpassadas. A partir dessa discussão, surgiu também o interesse em diferenciar a mosca doméstica da varejeira. Um aluno perguntou se a mosca poderia transmitir doenças, o que possibilitou explicar seu papel como importante veiculadora de ovos e cistos de parasitas.

A concha do caramujo *Biomphalaria* também despertou curiosidade, pois muitos alunos relataram já ter observado caramujos em suas comunidades. A discussão sobre a esquistossomose favoreceu a compreensão do papel do caramujo no ciclo da doença e permitiu aproximar o conteúdo da realidade. Além disso, muitos participantes relacionaram os

conteúdos trabalhados às aulas de Biologia ministradas pouco antes da intervenção, o que reforçou a articulação entre escola e universidade.

O professor de Biologia também participou ativamente, trazendo dúvidas sobre o caráter zoonótico da *Giardia*. Essa questão foi explorada como exemplo do dinamismo do conhecimento científico, discutindo como diferentes evidências e interpretações se acumulam até serem consolidadas em conteúdos didáticos.

### **Contexto da aula**

Na segunda aula, foi realizada uma atividade interativa em forma de jogo para reforçar os conceitos que seriam apresentados em forma de aula expositiva. Inicialmente, as regras do jogo "Investigando Parasitas" foram explicadas à turma, que se organizou em duplas. Em seguida, houve uma breve exposição sobre as diferenças entre protozoários, helmintos e ectoparasitas, com foco nas doenças que causam, seus habitats e modos de transmissão. Após essa introdução, iniciou-se a parte do jogo, com perguntas gerais sobre doenças infecciosas e parasitárias. O primeiro aluno a levantar a mão tinha a chance de responder; em caso de resposta incorreta, a dupla adversária podia tentar. Se houvesse empate, uma pergunta extra seria feita para o desempate. Os alunos também tiveram a oportunidade de observar o ácaro *Sarcoptes scabiei* através da microscopia óptica, e essa observação foi utilizada como critério para responder à última pergunta do jogo.

### **2º ano 1 – 29/05/2025**

Na primeira turma, alguns alunos permaneceram dispersos próximos à porta, enquanto outros se concentraram mais na televisão, onde o quiz estava projetado. De modo geral, ambas as turmas acompanharam atentamente a aula expositiva, motivados pelo interesse em responder às questões propostas. Uma aluna que já havia participado anteriormente foi orientada a não responder, embora, em alguns momentos, demonstrasse conhecimento quando percebia a dificuldade dos colegas. De maneira geral, os estudantes apresentaram pouca dificuldade em responder às perguntas. No entanto, na análise de notícias falsas do TikTok, muitos acreditaram que parte do conteúdo do vídeo era verdadeiro. A maior dificuldade observada foi na relação entre o que visualizaram ao microscópio óptico e os sintomas causados por *Sarcoptes scabiei*, agente etiológico da escabiose. Como a participação foi quase integral,

inclusive dos alunos inicialmente dispersos, todos receberam balas ao final, e o prêmio principal (um pacote de doces) foi entregue ao vencedor no dia seguinte.

## **2º ano 2 16/05/2025**

Nessa turma, inicialmente, notou-se uma divisão: os alunos do lado direito participavam ativamente, enquanto os do lado esquerdo mostravam menor envolvimento. Contudo, à medida que a dinâmica avançava, a participação se tornou mais equilibrada, com toda a turma envolvida. Os estudantes apresentaram maior facilidade em responder em comparação a outras turmas, o que evidenciou uma limitação da atividade, já que muitos levantavam a mão simultaneamente, dificultando a escolha de quem responderia. A maior dificuldade observada também foi na relação entre o que visualizaram ao microscópio óptico e os sintomas causados por *Sarcoptes scabiei*, agente etiológico da escabiose. Ao final, o prêmio foi entregue ao vencedor, que decidiu compartilhá-lo com os colegas.



**ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE****-Participante da Pesquisa-**

**Título da pesquisa: "Explorando fronteiras: alunos do ensino médio na jornada da pesquisa"**

**Pesquisador(a) responsável: Livia de Figueiredo Diniz Castro**

**Pesquisador(es) participante(s): Débora dos Santos Oliveira**

**Nome do participante:**

**Data de nascimento:**

**CPF:**

O menor \_\_\_\_\_ sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar da pesquisa "Explorando Fronteiras: Alunos do ensino médio na jornada da pesquisa científica", projeto de responsabilidade da Prof<sup>ª</sup>. Livia de Figueiredo Diniz Castro, docente da Universidade Federal de Alfnas e orientadora no mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, no qual Débora dos Santos Oliveira, é mestranda.

Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que não consiga entender, converse com as pesquisadoras responsáveis pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para participar do mesmo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, e no caso de aceitar fazer parte do nosso estudo assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra à pesquisadora responsável. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

**Após ler os itens abaixo, você deve declarar se foi suficientemente esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa ao final deste documento.**

1. O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma abordagem investigativa e científica sobre temas relacionados à parasitologia e doenças tropicais negligenciadas. Por meio da integração entre a escola e a universidade, esperamos auxiliar no aprendizado e fixação de conhecimento do(a) aluno(a) e mostrar, de forma prática, o valor da ciência em resolver problemas cotidianos da sociedade.

2. A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário sobre os seus dados de renda, de saúde, hábitos de higiene e alimentação, escolares e em temas gerais. Você deverá participar das aulas e bate-papos organizados pela equipe junto à professora da disciplina. Além disso, participará de visitas guiadas ao Museu da Memória e Patrimônio da UNIFAL-MG e à Universidade Federal de Alfenas para conhecer projetos e laboratórios em desenvolvimento nessas instituições. Vamos aplicar testes para verificar os conhecimentos prévios e os adquiridos durante a execução deste projeto, além de traçar o perfil de cada aluno para saber suas afinidades e interesses dentro da área de Ciências Biológicas e da Saúde. É importante dizer que garantimos que em nenhum momento os seus dados serão expostos.
3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos mínimos, mas nós tomaremos medidas adequadas para minimizá-los. No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são os mesmos que se manifestam em outras atividades educacionais que já está familiarizado durante a sua escolarização. Estes perigos incluem a possibilidade de se sentir desconfortável ao responder questionários, experimentar ansiedade, timidez, estresse e/ou cansaço durante a resposta de perguntas, além da preocupação com a confidencialidade de seu desempenho e possíveis repercussões negativas em suas notas escolares. Ademais pode ocorrer eventuais riscos durante o deslocamento para locais fora da escola. As pesquisadoras estão atentas para minimizar esses riscos, portanto, os dados pessoais fornecidos serão mantidos em sigilo; os estudantes não serão avaliados com notas nas atividades do projeto; todas as visitas à outras instalações fora da escola serão guiadas e com consentimento da escola e os alunos terão total apoio dos responsáveis pela pesquisa para esclarecer dúvidas.
4. Esta pesquisa também pode trazer benefícios. Auxiliará no desenvolvimento escolar e na compreensão aprofundada de doenças tropicais negligenciadas e parasitoses, incluindo suas formas de propagação e métodos eficazes de prevenção. Além disso, permitirá explorar os interesses nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde podendo contribuir no processo de descoberta e orientação sobre possíveis carreiras futuras.
5. A participação do(a) menor, sob sua responsabilidade, na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você, como responsável, decida retirar seu consentimento e interromper a participação dele a qualquer momento, não haverá nenhum prejuízo à avaliação curricular que o(a) menor recebe ou possa vir a receber na instituição. Ao participar desta pesquisa, o(a) menor, sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, mas também não receberá qualquer vantagem financeira, dado que o único valor que o projeto agrega é por meio do conhecimento e este será compartilhado de forma aberta e acessível.

6. Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos e publicá-los em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, o nome do(a) menor será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa.

7. Será assegurada a sua privacidade, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, antes, durante e depois da sua participação.

8. Você poderá consultar as pesquisadoras Livia de Figueiredo Diniz Castro e Débora dos Santos Oliveira no seguinte telefone (35-3701-9576) ou email ([livia.diniz@unifal-mg.edu.br](mailto:livia.diniz@unifal-mg.edu.br) e [debora.souunifal@unifal-mg.edu.br](mailto:debora.souunifal@unifal-mg.edu.br)) e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG\*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: [comite.etica@unifal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unifal-mg.edu.br) sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

### Declaração de Consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, do documento de identidade nº \_\_\_\_\_, declaro que:

	SIM	NÃO
Concordo com a participação do(a) menor identificado(a) neste documento		
Concordo com o uso da imagem do(a) menor durante o projeto, sem sua identificação, e das imagens por eles produzidas para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos		
Quero que o nome do(a) menor seja identificado como autor(a) das imagens por ele produzidas		
Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre a participação se assim o desejar		

Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pela pesquisadora executora		
--	--	--

Alfenas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

Nome do participante ou responsável	Data: ____ / ____ / ____
Assinatura do participante ou responsável	

Eu, Lívia de Figueiredo Diniz Castro, declaro cumprir as exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4, da Resolução nº 466/2012 MS.

Assinatura e carimbo do Pesquisador	Data: ____ / ____ / ____

**ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TAE****-Participante da Pesquisa-**

**Título da pesquisa: "Explorando fronteiras: alunos do ensino médio na jornada da pesquisa"**

Pesquisador(a) responsável: Livia de Figueiredo Diniz Castro

Pesquisador(es) participante(s): Débora dos Santos Oliveira

**Nome do participante:**

**Data de nascimento:**

**CPF:**

Você está sendo convidado tá sendo convidado a participar da pesquisa **“Explorando Fronteiras: Alunos do ensino médio na jornada da pesquisa científica”**, projeto de responsabilidade da Prof<sup>a</sup>. Livia de Figueiredo Diniz Castro e da biomédica e mestranda Débora dos Santos Oliveira, da Universidade Federal de Alfenas

Por favor, leia este documento com atenção antes de assiná-lo. Caso tenha qualquer dúvida, converse com as pesquisadoras responsáveis.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TAE) é explicar tudo sobre o estudo e pedir que concorde em participar dele. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, e caso aceite fazer parte do nosso estudo, assine ao final deste documento, nas duas vias. Uma via pertence a você e a outra às pesquisadoras. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar, o que não trará nenhum prejuízo em sua relação com a as pesquisadoras, com a Unifal-MG ou com a escola.

**Após ler os itens abaixo, você deve declarar se está esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa.**

1. O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma abordagem investigativa e científica sobre temas relacionados à parasitologia e doenças tropicais negligenciadas. Por meio da aproximação entre a escola e a universidade, queremos auxiliar no seu aprendizado e fixação de conhecimento e te mostrar, de forma prática, como a ciência busca ajudar a resolver problemas da sociedade. Além disso, queremos entender qual a sua percepção do ensino superior.

2. A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder questionários (sobre questões pessoais, seus interesses escolares e em temas gerais); participar das aulas e bate-papos organizados pela equipe junto à professora da disciplina. Essas atividades ocorrerão na escola em

que está matriculado (a). Além disso, será convidado (a) a participar de visitas guiadas ao Museu da Memória e Patrimônio da UNIFAL-MG e à Universidade Federal de Alfenas para conhecer projetos e laboratórios em desenvolvimento nessas instituições. Vamos aplicar testes para verificar os conhecimentos prévios e os adquiridos durante. É importante dizer que garantimos que em nenhum momento os seus dados serão expostos.

3. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos mínimos, mas nós tomaremos medidas adequadas para minimizá-los. No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos são os mesmos que se manifestam em outras atividades educacionais que já está familiarizado na escola; como a possibilidade de se sentir desconfortável ao responder questionários, experimentar ansiedade, timidez, estresse e/ou cansaço durante a resposta de perguntas, além da preocupação com o sigilo do seu desempenho e possíveis repercussões negativas em suas notas escolares. Também, existem riscos durante o deslocamento para locais fora da escola. As pesquisadoras estão atentas para minimizar esses riscos, portanto, os dados pessoais fornecidos serão mantidos em sigilo; você não será avaliado (a) com notas nas atividades do projeto; todas as visitas à outras instalações fora da escola serão guiadas e combinadas com a escola e você terá total apoio dos responsáveis pela pesquisa para esclarecer dúvidas.

4. Esta pesquisa também pode trazer benefícios. Auxiliará no seu desenvolvimento escolar e na compreensão aprofundada de doenças causadas por microrganismos e formas de prevenção. Além disso, permitirá explorar projetos nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde que acontecem na Universidade, o que pode contribuir no processo de descobertas e escolha da sua carreira.

5. A sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso desista de participar não haverá nenhum prejuízo à avaliação curricular na instituição. Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum custo, mas também não receberá qualquer vantagem financeira, dado que o único valor que o projeto agrega é por meio do conhecimento e este será compartilhado de forma aberta e acessível.

6. Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos e publicá-los em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, o seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa.

7. Será assegurada a sua privacidade, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, antes, durante e depois da sua participação.

8. Você poderá consultar as pesquisadoras Livia de Figueiredo Diniz Castro e Débora dos Santos Oliveira no seguinte telefone (35-3701-9576) ou e-mail ([livia.diniz@unifal-mg.edu.br](mailto:livia.diniz@unifal-mg.edu.br) e [debora.souunifal@unifal-mg.edu.br](mailto:debora.souunifal@unifal-mg.edu.br)) e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG\*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: [comite.etica@unifal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unifal-mg.edu.br) sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação. Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

### Declaração de Consentimento

Eu, \_\_\_\_\_ documento de identidade nº \_\_\_\_\_, declaro que:

	SIM	NÃO
Concordo em participar da pesquisa		
Concordo com o uso da minha imagem durante o projeto, sem identificação, e das imagens produzidas para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos		
Quero que o meu nome seja identificado como autor(a) das imagens por mim produzidas		
Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre a participação se desejar		
Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pela pesquisadora executora		

Alfenas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

## ANEXO C – AVALIAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS - UNIFAL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Explorando Fronteiras: Alunos do Ensino Médio na Jornada da Pesquisa Científica

**Pesquisador:** LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 80917724.1.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.006.039

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se de projeto de pesquisa relacionada à dissertação de duas mestrandas do Programa de PósGraduação em Ciências Biológicas (UNIFAL-MG), como "Estudo qualitativo, descritivo, transversal, incluindo 67 estudantes das turmas dos 2º e 3º anos da Escola Estadual Judith Vianna, em Alfenas - MG. Serão incluídos no estudo todos os estudantes dessas séries que aceitarem participar. Serão aplicados questionários situacionais (dados sócio demográficos, higiênico-dietéticos, interesses acadêmicos); questionários para aferir o nível de conhecimento em Parasitologia pré e pós-intervenção; ministradas aulas teórico-práticas e realizadas roda de conversas para observação e registro do nível de conhecimento, percepções e interesse dos alunos em temas relacionados às Ciências da saúde, Ciências Biológicas e ao ensino superior."

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Desenvolver, com alunos do ensino médio de escolas da rede pública de Alfenas-MG, uma abordagem investigativa, centrada na área de doenças infecciosas e parasitárias, que permita-lhes experimentar o papel da ciência na identificação e resolução de problemas da sociedade.

#### **Análise do CEP:**

1. claros e bem definidos;
2. coerentes com a propositura geral do projeto;
3. exequíveis (considerando tempo, recursos e método).

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-001

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3701-9153

**Fax:** (35)3701-9153

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.006.039

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Os questionários aplicados neste projeto apresentam um risco mínimo. Embora não sejam coletados dados pessoais sensíveis, as informações e dados pessoais obtidos podem causar algum desconforto, constrangimento ou evocar emoções negativas nos participantes. As etapas de coleta, armazenamento, tratamento de dados e divulgação dos resultados da análise devem ser conduzidas de forma adequada para evitar possíveis consequências, como vazamento de informações, invasão de privacidade e violação de sigilo. Além disso, em certas atividades da pesquisa, pode ser necessário o deslocamento do aluno para locais fora da escola, o que pode acarretar riscos durante esse deslocamento. Com o objetivo de minimizar os riscos gerados por este projeto, a Lei Geral de Proteção e Segurança de Dados (Lei nº 13.709/2018) será seguida durante as fases de coleta, armazenamento, tratamento e compartilhamento de dados. As informações serão coletadas somente após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso aos dados, que serão armazenados digitalmente e protegidos por medidas de segurança atualizadas. Os dados serão utilizados exclusivamente para fins científicos, como redação de dissertações, publicação de artigos e apresentações em congressos, mantendo a confidencialidade dos participantes.

##### **Benefícios:**

O projeto pode gerar benefícios diretos para os alunos envolvidos, uma vez que suas intervenções podem contribuir para o aprimoramento do desempenho escolar. Além disso, a compreensão das doenças, suas formas de transmissão e prevenção impacta não apenas a vida dos estudantes, mas também a sociedade em que estão inseridos, uma vez que a disseminação dessas informações é crucial para a prevenção de doenças. O entendimento da heterogeneidade de cada grupo de alunos não só orienta o desenvolvimento do projeto, mas também enriquece outras aulas da disciplina, oferecendo suporte aos professores da instituição. Por fim, a exploração dos interesses dos alunos em áreas como Ciências da Saúde e Biologia pode ser fundamental para ajudá-los a tomar decisões informadas sobre suas futuras carreiras.

##### **Análise do CEP:**

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-001  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.006.039

1. Os riscos de execução do projeto são bem avaliados, realmente necessários e estão bem descritos no projeto;
2. Os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos;
3. Para cada risco descrito, o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva desse risco.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

1. Metodologia da pesquisa: é adequada aos objetivos do projeto, atualizada;
2. Referencial teórico da pesquisa: está atualizado e é suficiente para aquilo que se propõe;
3. Cronograma de execução da pesquisa: é coerente com os objetivos propostos e adequado ao tempo de tramitação do projeto;
4. Orçamento: presente e adequado;
5. Instrumento(s): presente(s)

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): não se aplica
2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Responsável Legal (TCLE): presente e adequado
3. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE): presente e adequado
4. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD): não se aplica
5. Termo de Anuência Institucional (TAI): presente e adequado
6. Declaração de responsabilidade do pesquisador responsável: presente e adequado
7. Folha de rosto: presente e adequado
8. Projeto de pesquisa completo e detalhado: presente e adequado
9. Termo de Solicitação de Dispensa de TCLE (quando necessário): não se aplica
10. Outro (especificar): não se aplica

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Recomenda-se aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Após análise, a Coordenação do CEP emite parecer ad referendum.

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E  
 Bairro: centro CEP: 37.130-001  
 UF: MG Município: ALFENAS  
 Telefone: (35)3701-9153 Fax: (35)3701-9153 E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.006.039

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2339609.pdf	12/08/2024 11:00:44		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pendencia_CEP_UNIFAL.doc	12/08/2024 10:58:53	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TAE_R1.docx	12/08/2024 10:56:29	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_R1.docx	12/08/2024 10:45:38	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rostoassinada.pdf	24/06/2024 14:12:03	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Educacao_CEP.pdf	22/06/2024 20:33:46	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Compromisso.pdf	22/06/2024 20:32:40	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Declaração de concordância	Anuencia_EEJudith.pdf	22/06/2024 20:22:13	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	22/06/2024 20:20:01	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	22/06/2024 20:18:21	LIVIA DE FIGUEIREDO DINIZ CASTRO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-001

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3701-9153

**Fax:** (35)3701-9153

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.006.039

ALFENAS, 14 de Agosto de 2024

---

**Assinado por:**  
**Ana Cláudia Mesquita Garcia**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-001

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3701-9153

**Fax:** (35)3701-9153

**E-mail:** [comite.etica@unifal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unifal-mg.edu.br)

## ANEXO D - Teste de Habilidades de Letramento Científico

### Teste de Habilidades de Alfabetização Científica

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Instruções:** Existem 28 questões de múltipla escolha. Você terá cerca de 60 minutos para trabalhar nas questões. Certifique-se de responder ao maior número de questões que puder no tempo determinado. Você receberá pontos de presença por completar a tarefa inteira hoje. Sua nota dependerá da completude e da atenção, não das respostas corretas. Mas, tente o seu melhor, suas respostas honestas nos ajudarão a preparar melhor os materiais para o restante do semestre.

**Marque suas respostas na folha de respostas.**

**Preencha sua identificação (#ID) na sua folha de respostas.**

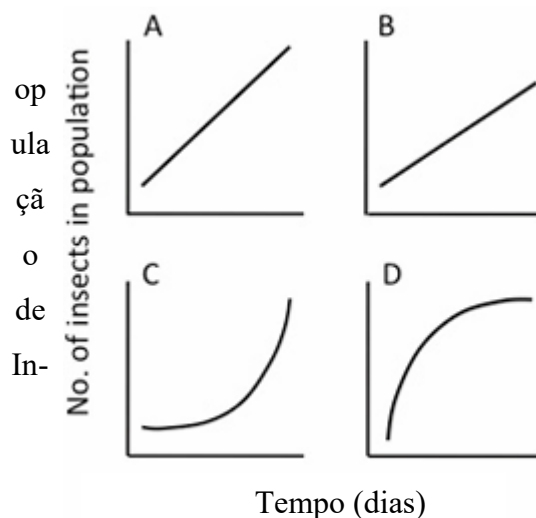
**NÃO use calculadora. Obrigado por sua participação neste projeto!**

#### 1. Qual das seguintes opções é um argumento científico válido?

- a. Medições do nível do mar na Costa do Golfo feitas este ano estão mais baixas que o normal; as medições médias mensais foram quase 0,1 cm mais baixas que o normal em algumas áreas. Esses fatos provam que o aumento do nível do mar não é um problema.
- b. Uma linhagem de camundongos foi geneticamente modificada para não ter um certo gene, e os camundongos não conseguiram se reproduzir. A introdução do gene de volta nos camundongos mutantes restaurou sua capacidade de se reproduzir. Esses fatos indicam que o gene é essencial para a reprodução de camundongos.
- c. Uma pesquisa revelou que 34% dos americanos acreditam que dinossauros e humanos primitivos coexistiram porque pegadas fósseis de cada espécie foram encontradas no mesmo local. Essa crença generalizada é uma evidência apropriada para apoiar a alegação de que os humanos não evoluíram de ancestrais símios.
- d. Neste inverno, o nordeste dos EUA recebeu quantidades recordes de neve, e as temperaturas médias mensais foram mais de 2°F mais baixas que o normal em algumas áreas. Esses fatos indicam que a mudança climática está ocorrendo.

**2. Ao cultivar vegetais em seu quintal, você notou um tipo particular de inseto comendo suas plantas. Você fez uma contagem aproximada (veja os dados abaixo) da população de insetos ao longo do tempo. Qual gráfico mostra a melhor representação dos seus dados?**

Tempo (dias)	População de Insetos (número)
2	7
4	16
8	60
10	123



**3. Um estudo sobre expectativa de vida foi conduzido usando uma amostra aleatória de 1.000 participantes dos Estados Unidos. Nesta amostra, a expectativa de vida média foi de 80,1 anos para mulheres e 74,9 anos para homens. Qual é uma maneira de aumentar sua certeza de que as mulheres realmente vivem mais que os homens na população geral dos Estados Unidos?**

- Subtraia a expectativa de vida média masculina da expectativa de vida média feminina. Se o valor for positivo, as mulheres vivem mais.
- Realize uma análise estatística para determinar se as mulheres vivem significativamente mais que os homens.
- Plote os valores da expectativa de vida média de mulheres e homens em um gráfico e analise visualmente os dados.
- Não há como aumentar sua certeza de que há uma diferença entre os sexos.

**4. Qual dos seguintes estudos de pesquisa tem a menor probabilidade de conter um fator de confusão (variável que fornece uma explicação alternativa para os resultados) em seu desenho?**

- Pesquisadores designam aleatoriamente os participantes para grupos experimentais e de controle. As mulheres compõem 35% do grupo experimental e 75% do grupo de controle.

- b. Para explorar tendências nas crenças espirituais/religiosas de estudantes que frequentam universidades nos EUA, pesquisadores entrevistam uma seleção aleatória de 500 calouros em uma pequena universidade privada no Sul.
- c. Para avaliar o efeito de um novo programa de dieta, pesquisadores comparam a perda de peso entre participantes aleatoriamente designados para o grupo de tratamento (dieta) e controle (sem dieta), enquanto controlam a média de exercício diário e o peso pré-dieta.
- d. Pesquisadores testaram a eficácia de um novo fertilizante para árvores em 10.000 mudas. As mudas no grupo de controle (sem fertilizante) foram testadas no outono, enquanto o grupo de tratamento (com fertilizante) foi testado na primavera seguinte.

**5. Qual das seguintes ações é um curso de ação científico válido?**

- a. Uma agência governamental depende fortemente de dois estudos financiados pela indústria para declarar seguro para humanos um produto químico encontrado em plásticos, ignorando estudos que ligam o produto químico a efeitos adversos à saúde.
- b. Jornalistas dão igual credibilidade a ambos os lados de uma história científica, mesmo que um lado tenha sido refutado por muitos experimentos.
- c. Uma agência governamental decide alterar as mensagens de saúde pública sobre amamentação em resposta à pressão de um conselho de empresas envolvidas na fabricação de fórmula infantil.
- d. Vários estudos de pesquisa descobriram que um novo medicamento é eficaz para tratar os sintomas do autismo; no entanto, uma agência governamental se recusa a aprovar o medicamento até que os efeitos a longo prazo sejam conhecidos.

**Contexto para a questão 6:** O gráfico a seguir apareceu em um artigo científico sobre os efeitos de pesticidas em girinos em seu ambiente natural.

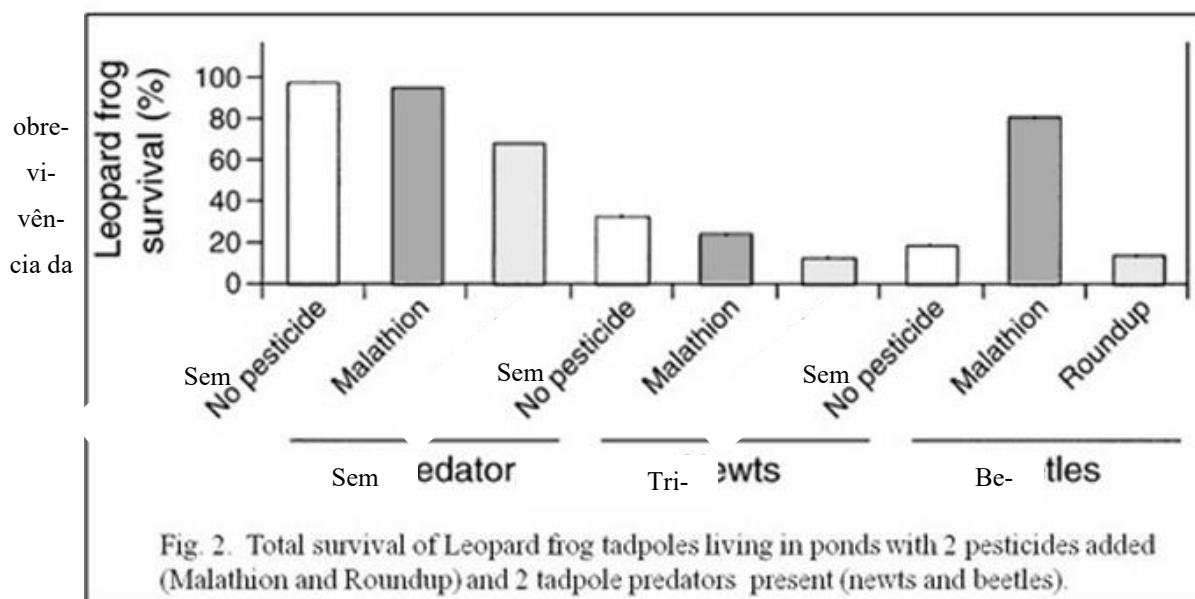


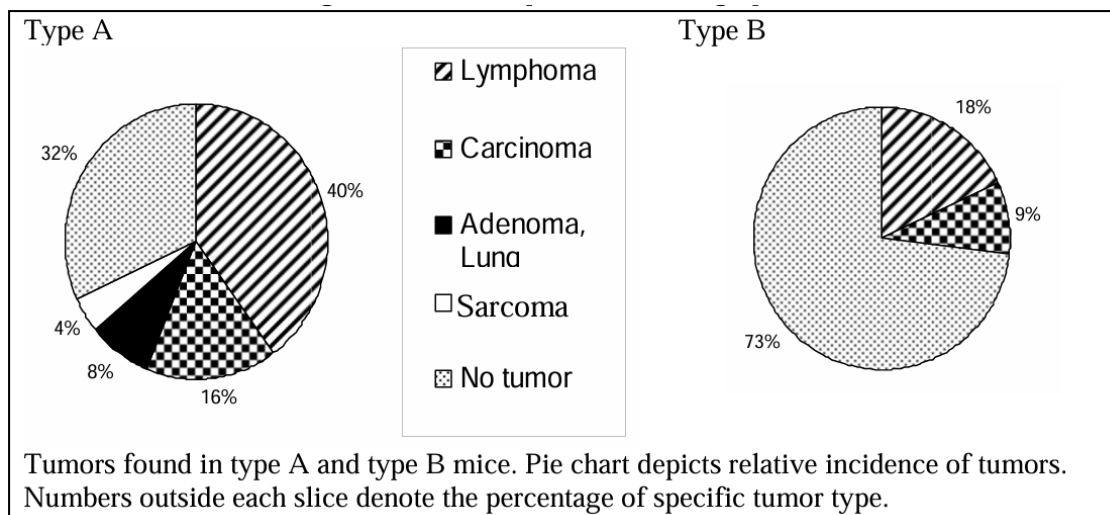
Fig. 2: Sobrevivência total de girinos da rã-leopardo vivendo em lagoas com 2 pesticidas adicionados (Malathion e Roundup) e 2 predadores de girinos presentes (tritões e besouros).

**6. Quando os besouros foram introduzidos como predadores dos girinos de rã-leopardo e o pesticida Malathion foi adicionado, os resultados foram incomuns. Qual das seguintes opções é uma hipótese plausível para explicar esses resultados?**

- O Malathion matou os girinos, fazendo com que os besouros ficassem com mais fome e comessem mais girinos.
- O Malathion matou os girinos, então os besouros tiveram mais comida e sua população aumentou.
- O Malathion matou os besouros, fazendo com que menos girinos fossem comidos.
- O Malathion matou os besouros, fazendo com que a população de girinos passasse a preda-uns aos outros.

**7. Qual das seguintes opções é a melhor interpretação do gráfico abaixo?**





- Camundongos do tipo "A" com Linfoma eram mais comuns do que camundongos do tipo "A" sem tumores.
- Camundongos do tipo "B" eram mais propensos a ter tumores do que camundongos do tipo "A".
- Linfoma era igualmente comum entre camundongos do tipo "A" e do tipo "B".
- Carcinoma era menos comum que Linfoma apenas em camundongos do tipo "B".

**8. Os criadores do Shake Weight, um haltere móvel, afirmam que seu produto pode produzir "força incrível!". Qual das informações adicionais abaixo forneceria a evidência mais forte para apoiar a eficácia do Shake Weight no aumento da força muscular?**

- Dados de pesquisa indicam que, em média, os usuários do Shake Weight relatam se exercitar com o produto 6 dias por semana, enquanto os usuários de halteres padrão relatam se exercitar 3 dias por semana.
- Comparado a um estado de repouso, os usuários do Shake Weight tiveram um aumento de 300% no fluxo sanguíneo para seus músculos ao usar o produto.
- Dados de pesquisa indicam que os usuários do Shake Weight relataram um tônus muscular significativamente maior em comparação com os usuários de halteres padrão.
- Comparado aos usuários de halteres padrão, os usuários do Shake Weight foram capazes de levantar pesos significativamente mais pesados no final de um teste de 8 semanas.

**9. Qual das seguintes opções não é um exemplo de uso apropriado da ciência?**

- Um grupo de cientistas que foi solicitado a revisar propostas de financiamento baseou suas recomendações na experiência do pesquisador, nos planos do projeto e nos dados preliminares das propostas de pesquisa submetidas.
- Cientistas são selecionados para ajudar a conduzir um estudo de pesquisa patrocinado pelo governo sobre mudanças climáticas globais com base em suas crenças políticas.

c. O Serviço de Pesca e Vida Selvagem (Fish & Wildlife Service) revisa sua lista de espécies protegidas e ameaçadas de extinção em resposta a novas descobertas de pesquisa.

d. O Senado para de financiar um programa de educação sexual amplamente utilizado depois que estudos mostram eficácia limitada.

**Contexto para a questão 10:** Seu interesse é despertado por uma história sobre feromônios humanos nas notícias. Uma busca no Google leva você ao seguinte site:

The screenshot shows the Eros Foundation website. At the top, there's a navigation bar with links for EROS HOME, EROS SCIENCE, PHEROMONE DISCOVERY, BOOKS AND PRODUCTS, MEDIA ARTICLES, CONTACT US, and VIDEO LINKS. A 'Special Sale' banner for 'Pheromone 10.13' is present. The main content area features a 'Welcome to the Eros Foundation' message, a photo of Dr. Millicent Baxter, and a list of scientific publications and articles. The 'Explore the Site' sidebar includes links for Eros Home, Top Stories, Dr. Baxter's Articles, Discoveries, Baxter in the Scientific Community, Other Health Research, and Published Scientific Articles.

**10. Para este site (Eros Foundation), qual das seguintes características é a mais importante para sua confiança de que o recurso é preciso ou não?**

- O recurso pode não ser preciso, porque não são fornecidas referências apropriadas.
- O recurso pode não ser preciso, porque o propósito do site é anunciar um produto.
- O recurso é provavelmente preciso, porque são fornecidas referências apropriadas.
- O recurso é provavelmente preciso, porque o autor do site tem boa reputação.

**Contexto para as questões 11-14:** Use o trecho abaixo (modificado de uma reportagem recente no MSNBC.com) para as próximas questões.

"Um estudo recente, acompanhando mais de 2.500 nova-iorquinos por mais de 9 anos, descobriu que as pessoas que bebiam refrigerante diet todos os dias tinham um risco 61% maior de eventos vasculares, incluindo derrame e ataque cardíaco, em comparação com aqueles que evitavam bebidas dietéticas. Para este estudo, a equipe de pesquisa de Hannah Gardner entre-

vistou aleatoriamente 2.564 nova-iorquinos sobre seus comportamentos alimentares, hábitos de exercício, bem como consumo de cigarros e álcool. Os participantes também passaram por exames físicos, incluindo medições de pressão arterial e exames de sangue para colesterol e outros fatores que podem afetar o risco de ataque cardíaco e derrame. A maior probabilidade de eventos vasculares permaneceu mesmo depois que Gardner e seus colegas levaram em conta fatores de risco, como tabagismo, pressão alta e níveis elevados de colesterol. Os pesquisadores não encontraram aumento de risco entre as pessoas que bebiam refrigerante normal."

**11. As descobertas deste estudo sugerem que o consumo de refrigerante diet pode levar a um risco aumentado de ataques cardíacos e derrames. Das declarações abaixo, identifique evidências adicionais que apoiam esta alegação:**

- a. Descobertas de um estudo epidemiológico sugerem que os residentes de NYC têm 6,8 vezes mais chances de morrer de doenças vasculares em comparação com pessoas que vivem em outras cidades dos EUA.
- b. Resultados de um estudo experimental demonstraram que indivíduos aleatoriamente designados para consumir um refrigerante diet por dia tinham duas vezes mais chances de ter um derrame em comparação com aqueles designados para beber um refrigerante normal por dia.
- c. Estudos em animais sugerem uma ligação entre doença vascular e o consumo de produtos contendo caramelo (ingrediente que dá aos refrigerantes sua cor escura).
- d. Resultados de pesquisa indicam que pessoas que bebem um ou mais refrigerantes diet por dia fumam com mais frequência do que pessoas que não bebem refrigerante diet, levando a aumentos em eventos vasculares.

**12. O trecho acima vem de que tipo de fonte de informação?**

- a. Primária (Estudos de pesquisa realizados, escritos e depois submetidos para revisão por pares a uma revista científica.)
- b. Secundária (Revisões de vários estudos de pesquisa escritas como um artigo de resumo com referências que são submetidas a uma revista científica.)
- c. Terciária (Reportagens da mídia, verbetes de enciclopédia ou documentos publicados por agências governamentais.)
- d. Nenhuma das opções acima.

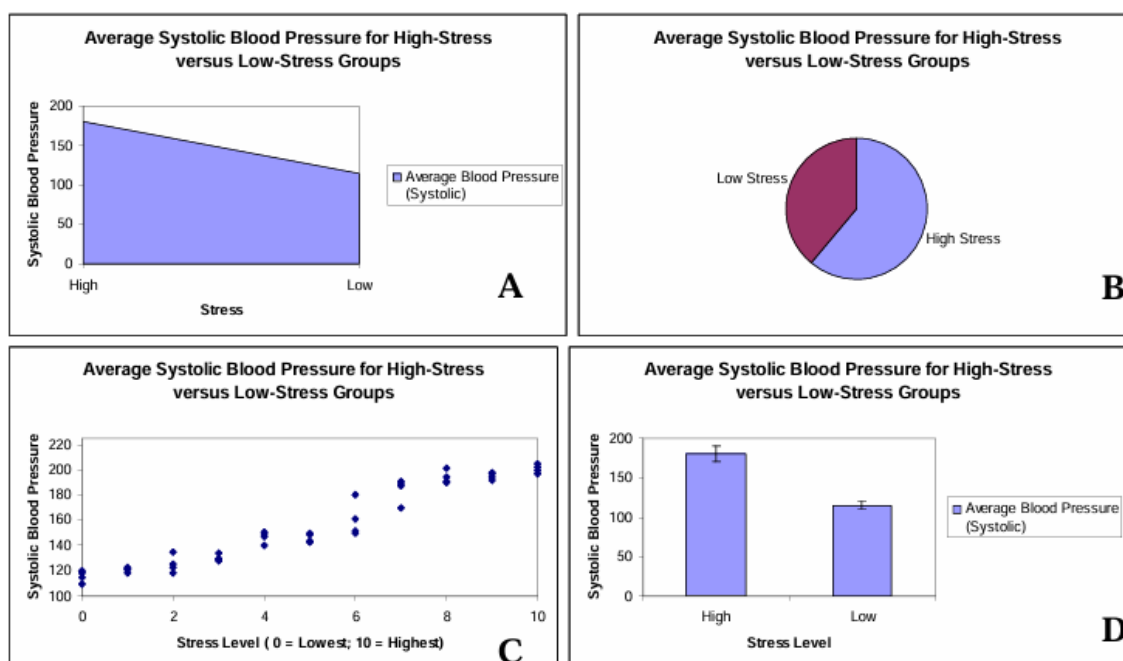
**13. A pesquisadora principal foi citada dizendo: "Acho que os bebedores de refrigerante diet precisam ficar atentos, mas não acho que ninguém deva mudar seus comportamentos ainda." Por que ela não alertou as pessoas para pararem de beber refrigerante diet imediatamente?**

- Os resultados devem ser replicados com uma amostra mais representativa da população dos EUA.
- Pode haver fatores de confusão significativos presentes (explicações alternativas para a relação entre refrigerantes diet e doença vascular).
- Os sujeitos não foram aleatoriamente designados para grupos de tratamento e controle.
- Todas as opções acima.

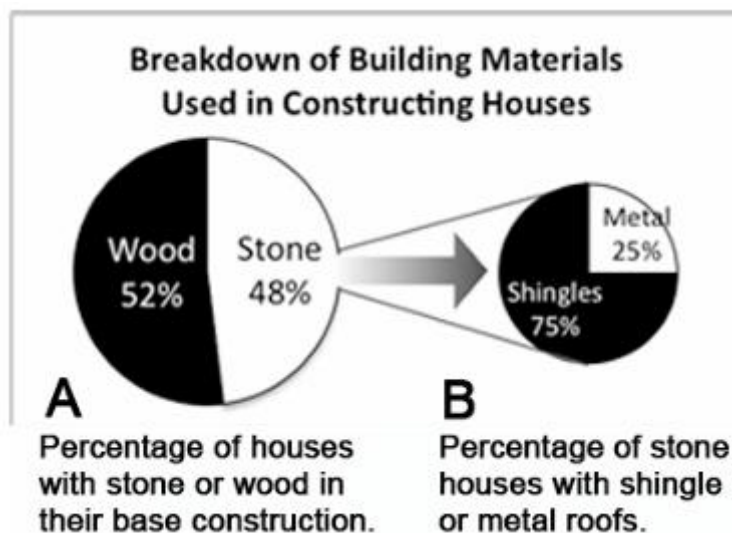
**14. Qual dos seguintes atributos não é um ponto forte do desenho da pesquisa do estudo?**

- Coletar dados de uma amostra grande.
- Amostrar aleatoriamente residentes de NYC.
- Designar aleatoriamente os participantes para grupos de controle e experimentais.
- Todas as opções acima.

**15. Pesquisadores descobriram que indivíduos cronicamente estressados têm pressão arterial significativamente mais alta em comparação com indivíduos com pouco estresse. Qual gráfico seria mais apropriado para exibir as pontuações médias de pressão arterial para grupos de alto e baixo estresse?**



**Contexto para a questão 16:** A eficiência energética das casas depende dos materiais de construção usados e de como eles se adequam a diferentes climas. Foram coletados dados sobre os tipos de materiais de construção usados em casas (resultados mostrados abaixo). Casas de pedra são mais eficientes energeticamente, mas para determinar se essa eficiência depende do estilo do telhado, também foram coletados dados sobre a porcentagem de casas de pedra que tinham telhas ou telhado de metal.



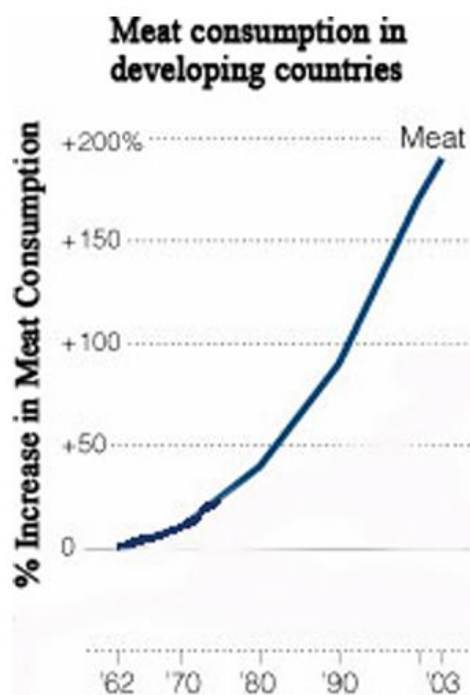
**16. Que proporção de casas foi construída com base de pedra e telhado de telhas?**

- a. 25%
- b. 36%
- c. 48%
- d. Não pode ser calculado sem saber o número original de participantes da pesquisa.

**17. O fator mais importante que o influencia a categorizar um artigo de pesquisa como ciência confiável é:**

- a. a presença de dados ou gráficos
- b. o artigo foi avaliado por especialistas imparciais de terceiros
- c. a reputação dos pesquisadores
- d. o editor do artigo

**18. Qual das seguintes é a conclusão mais precisa que você pode tirar dos dados neste gráfico?**



- O maior aumento no consumo de carne ocorreu nos últimos 20 anos.
- O consumo de carne aumentou a uma taxa constante nos últimos 40 anos.
- O consumo de carne dobra nos países em desenvolvimento a cada 20 anos.
- O consumo de carne aumenta 50% a cada 10 anos.

**19. Dois estudos estimam o teor médio de cafeína de uma bebida energética. Cada estudo usa o mesmo teste em uma amostra aleatória da bebida. O estudo 1 usa 25 garrafas e o estudo 2 usa 100 garrafas. Qual afirmação é verdadeira?**

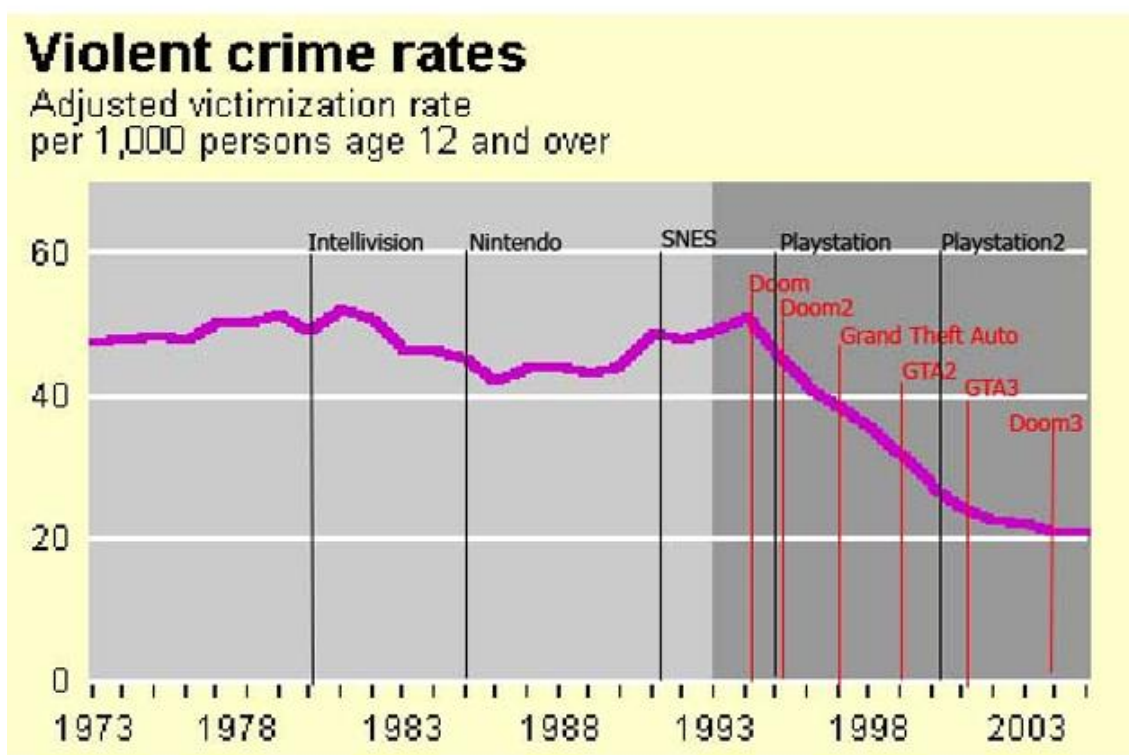
- A estimativa do teor médio real de cafeína de cada estudo será igualmente incerta.
- A incerteza na estimativa do teor médio real de cafeína será menor no estudo 1 do que no estudo 2.
- A incerteza na estimativa do teor médio real de cafeína será maior no estudo 1 do que no estudo 2.
- Nenhuma das opções acima.

**20. Um furacão eliminou 40% dos ratos selvagens em uma cidade costeira. Em seguida, uma doença se espalhou pela água estagnada, matando 20% dos ratos que sobreviveram ao furacão. Qual porcentagem da população original de ratos restou após esses 2 eventos?**

- 40%
- 48%
- 60%

d. Não pode ser calculado sem saber o número original de ratos.

**Contexto para a questão 21:** Um entusiasta de videogames argumentou que jogar videogames violentos (por exemplo, Doom, Grand Theft Auto) não causa aumentos nos crimes violentos, como os críticos costumam afirmar. Para apoiar seu argumento, ele apresenta o gráfico abaixo. Ele aponta que a taxa de crimes violentos diminuiu drasticamente, começando por volta da época em que o primeiro videogame "moderadamente violento", Doom, foi introduzido.



**21. Considerando a informação apresentada neste gráfico, qual é a falha mais crítica no argumento do blogueiro?**

- As taxas de crimes violentos parecem aumentar ligeiramente após a introdução dos sistemas de jogos Intellivision e SNES.
- O gráfico não mostra as taxas de crimes violentos para crianças menores de 12 anos, então os resultados são enviesados.
- A tendência de queda nas taxas de crimes violentos pode ser causada por algo diferente dos videogames violentos.
- O gráfico mostra dados apenas até 2003. Dados mais atuais são necessários.

**22. Seu médico prescreveu um medicamento novo. O medicamento tem alguns efeitos colaterais significativos, então você faz uma pesquisa para determinar a eficácia do novo medicamento em comparação com medicamentos similares no mercado. Qual das seguintes fontes forneceria a informação mais precisa?**



- a. o panfleto/site do fabricante do medicamento
- b. uma reportagem especial sobre o medicamento no noticiário da noite
- c. um estudo de pesquisa conduzido por pesquisadores externos
- d. informação de um amigo de confiança que está tomando o medicamento há seis meses

**23. Um teste genético mostra resultados promissores na detecção precoce do câncer de cólon. No entanto, 5% de todos os resultados do teste são falsos positivos; ou seja, os resultados indicam que o câncer está presente quando o paciente, na verdade, está livre do câncer. Dada essa taxa de falsos positivos, quantas pessoas em 10.000 teriam um resultado falso positivo e ficariam alarmadas desnecessariamente?**

- a. 5
- b. 35
- c. 50
- d. 500

**24. Por que os pesquisadores usam estatísticas para tirar conclusões sobre seus dados?**

- a. Os pesquisadores geralmente coletam dados (informações) sobre todos/tudo na população.
- b. O público é facilmente persuadido por números e estatísticas.
- c. As verdadeiras respostas às perguntas dos pesquisadores só podem ser reveladas por meio de análises estatísticas.
- d. Os pesquisadores estão fazendo inferências sobre uma população usando estimativas de uma amostra menor.

**25. Um pesquisador levanta a hipótese de que as imunizações contendo traços de mercúrio não causam autismo em crianças. Qual dos seguintes dados fornece o teste mais forte para essa hipótese?**

- a. uma contagem do número de crianças que foram imunizadas e têm autismo
- b. dados anuais de triagem sobre sintomas de autismo para crianças imunizadas e não imunizadas do nascimento aos 12 anos
- c. taxa média de autismo para crianças nascidas nos Estados Unidos
- d. concentração média de mercúrio no sangue em crianças com autismo

**Contexto para a Questão 26:** Você tem pesquisado para ajudar sua avó a entender dois novos medicamentos para osteoporose. Uma publicação, *Eurasian Journal of Bone and Joint Medicine*, contém artigos com dados mostrando apenas a eficácia de um desses novos medicamentos. Uma empresa farmacêutica financiou a produção do *Eurasian Journal of Bone and Joint Medicine* e a maioria dos anúncios na revista são para os produtos desta empresa. Em



suas buscas, você encontra outros artigos que mostram que o mesmo medicamento tem apenas eficácia limitada.

**26. Escolha a melhor resposta que o ajudaria a decidir sobre a credibilidade do *Eurasian Journal of Bone and Joint Medicine*:**

- a. Não é uma fonte credível de pesquisa científica porque havia anúncios na revista.
- b. É uma fonte credível de pesquisa científica porque a publicação lista revisores com credenciais apropriadas que avaliaram a qualidade dos artigos de pesquisa antes da publicação.
- c. Não é uma fonte credível de pesquisa científica porque apenas estudos mostrando a eficácia dos medicamentos da empresa foram incluídos na revista.
- d. É uma fonte credível de pesquisa científica porque os estudos publicados na revista foram posteriormente replicados por outros pesquisadores.

**27. Qual das seguintes ações é um curso de ação científico válido?**

- a. Uma revista científica rejeita um estudo porque os resultados fornecem evidências contra um modelo amplamente aceito.
- b. A revista científica *Science* retrata um artigo publicado após descobrir que o pesquisador deturpou os dados.
- c. Um pesquisador distribui amostras grátis de um novo medicamento que ele está desenvolvendo para pacientes necessitados.
- d. Um cientista sênior incentiva seu aluno de pós-graduação a publicar um estudo contendo descobertas inovadoras que não podem ser verificadas.

**Contexto para a questão 28:** Pesquisadores interessados na relação entre a abundância de Camarão de Rio (*Macrobrachium*) e a elevação do local da poça apresentaram os dados no gráfico abaixo. Curiosamente, os pesquisadores também notaram que as poças de água tendiam a ser mais rasas em elevações mais altas.

*(O gráfico de dispersão mostra a "Média de camarões por poça" versus a "Elevação (m)", com uma tendência geral de queda à medida que a elevação aumenta.)*

**28. Qual das seguintes é uma hipótese plausível para explicar os resultados apresentados no gráfico?**

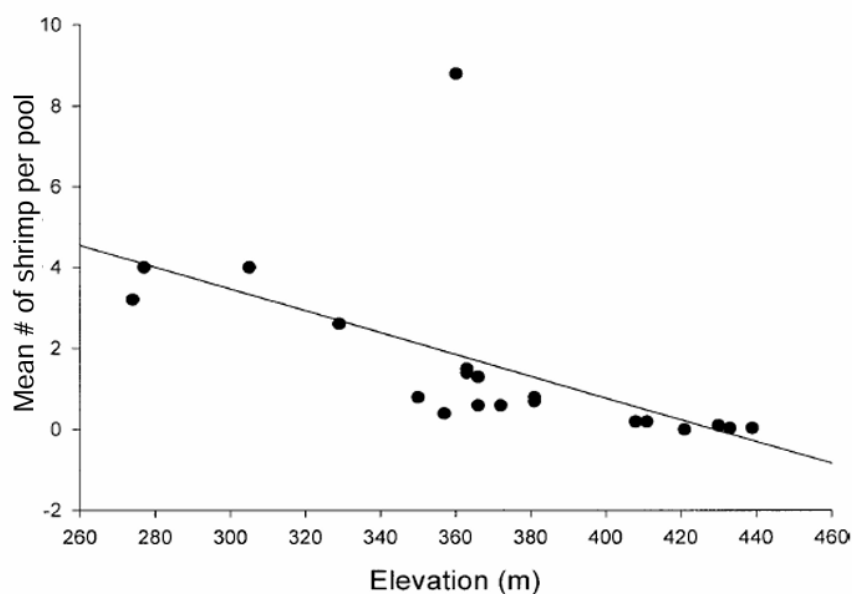


FIG. 3. Relationship between total abundance of *Macrobrachium* (1988–2002) and elevation in Quebrada Prieta.

- a. Existem mais poças de água em elevações acima de 340 metros porque chove com mais frequência em elevações mais altas.
- b. Os camarões de rio são mais abundantes em elevações mais baixas porque as poças nesses locais tendem a ser mais profundas.
- c. Este gráfico não pode ser interpretado devido a um ponto de dados atípico (outlier).
- d. À medida que a elevação aumenta, a abundância de camarões aumenta porque eles têm menos predadores em elevações mais altas.