



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José do Rio Preto



Vitória Nogueira Pedro

Minicurso de laboratório: Ciência, para quê?

São José do Rio Preto

2023

Vitória Nogueira Pedro

Minicurso de laboratório: Ciência, para quê?

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Simone Leite Vilamaior

São José do Rio Preto

2023

P372m	Pedro, Vitória Nogueira Minicurso de laboratório: Ciências, para quê? / Vitória Nogueira Pedro. -- São José do Rio Preto, 2023 33 p. : fotos Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto Orientadora: Patrícia Simone Leite Vilamaior 1. Ensino prático de microscopia nos últimos anos do Fundamental.. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Vitória Nogueira Pedro

Ciência, para quê?

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Simone Leite Vilamaior
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Prof^ª. Elisangela Quintanilha
E. E. E. I. Cel. Silvestre de Lima
Supervisora

Prof^ª. Dr^ª. Maria Stela Maioli Castilho Noll
UNESP - Câmpus São José do Rio Preto

São José do Rio Preto
10 de janeiro de 2023

Dedico esse trabalho de conclusão de curso...

A meus pais e avó que me forneceram todo apoio e estrutura necessária para a minha
formação.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dr^a. Patrícia Simone Leite Vilamaior, por aceitar o convite como orientadora do projeto, mas acima de tudo, pela atenção e disponibilidade em ajudar desde o planejamento e fornecimento de materiais, correção e finalização do estágio.

À Prof^a. Elisangela Quintanilha pelo acolhimento em sua sala de aula e pela atenção, suporte e conselhos durante o desenvolvimento do projeto.

À Prof^a. Dr^a. Maria Stela Maioli Castilho Noll pelo apoio, auxílio na coleta dos materiais, pelos ensinamentos adquiridos junto ao PET Ciências Biológicas e por aceitar o convite para compor a banca examinadora.

À todos os meus amigos do curso e do câmpus que fizeram parte da minha trajetória, tornando-a mais fácil de seguir, me apoiando e ajudando a chegar até o presente, sempre que possível, não me deixando desmotivar.

“O saber que não vêm da experiência não é um saber”

Lev Vygotsky (1989)

RESUMO

O presente estágio trata-se de um minicurso composto por atividades de laboratório, que abordam o uso do microscópio, uma ferramenta que permitiu grandes avanços em estudos científicos. Tendo em vista sua importância, pode ser um instrumento didático com grande potencial para o ensino de ciências. Este minicurso foi elaborado na busca de sanar as necessidades da escola onde o estágio foi executado, logo, foi planejado para complementar os conhecimentos do currículo do ensino público, das disciplinas de Ciências e Biologia, com aulas práticas. Para isso, os alunos fizeram diversas observações no microscópio de lâminas permanentes e material coletado fresco. Os resultados foram considerados positivos pelo nível de interação que os alunos demonstraram, entretanto, algumas dificuldades foram encontradas na execução das atividades. Observou-se a necessidade dos estudantes da escola terem alguns conceitos básicos fundamentais melhor consolidados e de desenvolver mais atividades práticas. Entretanto, estudantes e aluna estagiária puderam absorver conhecimento e experiência.

Palavras-chave: Microscopia básica. Práticas em ciências. Microrganismos. Células. Educação. Minicurso. Didática.

ABSTRACT

This internship is a mini-course composed of laboratory activities, which address the use of the microscope, a tool that has allowed great advances in scientific studies. Given its importance, it can be a didactic tool with great potential for teaching science. This mini-course was designed in order to meet the needs of the school where the internship was carried out, therefore, it was planned to complement the knowledge of the public education curriculum, the disciplines of Science and Biology, with practical classes. For this, the students made observations under the microscope of permanent blades and freshly collected material. The results were considered positive due to the level of interaction that the students showed, however, some difficulties were encountered in carrying out the activities. There was a need for school students to have some fundamental basic concepts better consolidated and to develop more practical activities. However, students and trainee students were able to absorb knowledge and experience.

Keywords: Basic microscopy. Science practices. Microorganisms. Cells. Education. Short Course. Didactic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Laboratório da escola	18
Figura 2 - Lâmina de encéfalo de roedor	19
Figura 3 - Registro de aula prática com o 8º ano	19
Figura 4 - Registro de aula teórica em 5 de outubro	21
Figura 5 - Placas de petri inoculadas e identificadas	22
Figura 6 - Resultados dos meios de cultura	23
Figura 7 - Registro de aula prática em 19 de outubro	24
Figura 8 - Registro de aula prática com 9º ano	25
Figura 9 - Lâmina de raiz de cebola	25
Figura 10 - Zooplânctons in natura	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional comum Curricular

EF Ensino Fundamental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Microscopia básica	11
1.2. Células Nervosas	12
1.3. Microorganismos	12
1.4. Plânctons - organismos aquáticos	13
2. OBJETIVOS	14
3. DISTRIBUIÇÃO DE HORAS DO ESTÁGIO	14
4. JUSTIFICATIVA	14
5. METODOLOGIA	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Aula de Corrente elétrica e Neurônios	26
5.2 Aula de Microrganismos	26
7. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	28
ANEXO - Roteiros e esquemas	30

1. INTRODUÇÃO

“A área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica...

...É imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações.” (BNCC pág. 321)

Além disso, deve reforçar o conhecimento prévio e aquele adquirido nas aulas convencionais do currículo e acrescentar aos poucos, de modo significativo, o conhecimento científico, por meio de práticas experimentais estimuladoras da comunicação oral, escrita ou multimodal tal qual o método de aprendizagem investigativa (PERUZZI, 2021).

As atividades desse projeto foram desenvolvidas na Escola Estadual de Ensino Integral Coronel Silvestre de Lima, localizada no município de Barretos, e supervisionadas pela responsável pela disciplina de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, a Prof^a. Elisangela Quintanilha.

1.1. Microscopia básica

O microscópio óptico ou de luz tem a função principal de ampliar a imagem de um objeto em até 1000 vezes, mas também pode ser uma ferramenta útil nos processos de alfabetização científica. Ele é composto por duas lentes, uma objetiva e uma ocular, localizadas na parte superior e uma fonte de luz, na parte inferior, que permitem ver uma imagem real do objeto observado, mas para isso, é indispensável uma fonte de luz que interaja com o objeto e reflita ou absorva os raios luminosos para criar contrastes (CARVALHO et al, 2013). A imagem se forma seguindo as leis de óptica da Física, mas não cabe detalhar esses conceitos. O Campo microscópico é a área do objeto que está sendo capturada pelo microscópio. Quanto maior o aumento da imagem é possível ver mais detalhes do objeto, mas é menor a abrangência do campo. Por isso, quando se inicia a observação, posiciona-se a combinação de lentes de menor aumento, para ter uma visão panorâmica, depois outra combinação proporciona um maior aumento, permitindo ver detalhes do objeto. Existem outros tipos de microscópio (microscopia de contraste de fase, de fluorescência, confocal, a

laser e etc.) cada um deles possui uma configuração de lentes e filtros de luz que vão formar imagens com textura e definição diferentes (CARVALHO et al, 2013) adequados a finalidades distintas.

1.2. Células nervosas

O corpo dos vertebrados apresenta uma diversidade enorme de células com características físicas e funcionais especializadas conforme o tipo de tecido e seu desempenho no metabolismo. O sistema nervoso controla a movimentação e a ação do metabolismo do corpo, seja uma função involuntária (batimentos cardíacos, respiração, digestão, piscar) ou voluntária (andar, falar, mastigar, pular), ou seja, ele orienta todas as funções vitais de um organismo. Os neurônios (unidade básica do sistema nervoso) são as células que conduzem pelo corpo as informações geradas no sistema nervoso central através de correntes elétricas. Essas correntes são, basicamente, sinais químicos que geram conexões sinápticas entre os neurônios. A estrutura de um neurônio é constituída de uma região onde se concentra o núcleo da célula, chamado corpo celular e prolongamentos que fazem a conexão com outros neurônios, os axônios. E os dendritos são as ramificações do corpo celular que captam os estímulos direcionados por outros neurônios ou células. Quando a corrente flui de um neurônio para o outro dizemos que uma sinapse aconteceu (JUNQUEIRA et al, 2005). O cérebro e a medula espinhal são os órgãos do sistema nervoso central. O primeiro tem dobras na superfície formadas por substância cinzenta, localizada mais na parte mais externa, onde existem aglomerados de corpos celulares de neurônios motores. E substância branca mais internamente, composta por fibras nervosas mielinizadas, que apresentam em seu interior um axônio. O nervo é um conjunto de feixes de fibras nervosas no sistema nervoso periférico (KANDEL et al, 2014).

1.3. Microorganismos

Assim como células podem ser cultivadas em meio de cultura, bactérias e outros microrganismos também (CARVALHO et al, 2013). Eles são imperceptíveis aos olhos humanos, mas encontram-se nas mais diversas superfícies, até em extremas condições físicas

e químicas, inclusive na pele e mucosas dos animais de diferentes grupos e também nos vegetais. Dentro do grupo dos microrganismos estão fungos, vírus, bactérias e protozoários. São eles causadores de inúmeras patologias humanas, entretanto, uma parcela é essencial para a regulação das funções fisiológicas, como a digestão ou auxiliam na defesa contra microrganismos patogênicos invasores. Outros ainda contribuem para a síntese de substâncias com propriedade medicinal ou podem ser incorporados à dieta das pessoas. O *Penicillium* é o exemplo mais conhecido de fungo com importância médica, que foi reconhecido graças aos estudos de Alexander Fleming (1929) e teve seu potencial extraído para sintetizar a penicilina, um antibiótico com ação contra bactérias gram-positivas. A insulina é uma enzima isolada do pâncreas de cachorro por Frederick Banting e Charles Best (1922) para ser sintetizada artificialmente por meio da técnica de cultura de microorganismos, é mais um exemplo, neste caso um hormônio indispensável no metabolismo para a regulação dos níveis de açúcar no sangue, e por isso é produzida em larga escala com finalidade de tratar a diabetes mellitus.

Cabe ressaltar, que algumas bactérias mesmo sendo comuns ao metabolismo, quando provocado algum desequilíbrio na microbiota podem produzir substâncias diferentes e se tornar um problema, isso é observado em casos de mau hálito e odor forte nas axilas, frequente em jovens (CALIL et al, 2006). Casos de disbiose como esses, podem ocasionar patologias, todavia, o devido equilíbrio da microbiota bucal e intestinal também, é fundamental para a defesa imunológica e para a manutenção das funções cerebrais estáveis. Nesse sentido, é válido rever questões de higiene pessoal que estão associadas às disbioses e são essenciais para a saúde, principalmente, bucal e outras.

1.4. Plânctons - organismos aquáticos

Organismos planctônicos vivem livres na coluna de água de lagos, reservatórios e grandes rios. Eles são a base da cadeia alimentar e ótimos indicadores de qualidade da água. Para serem capturados deve-se fazer uma filtragem de uma amostra coletada. Os zooplânctons são animais consumidores primários, que se alimentam dos produtores (organismos autótrofos, algas e plantas, produzem a energia que precisam pela fotossíntese) e outros são predadores (PINTO-COELHO, 2004). Entre os produtores encontram-se os rotíferos, microcrustáceos copépodes e alguns insetos, como larvas de dípteros. Já o fitoplâncton consiste em algas encontradas nessas colunas de água, como as diatomáceas, que são seres produtores, utilizam basicamente a luz solar para obterem energia de compostos orgânicos.

2. OBJETIVOS

Aprimorar os métodos de aprendizagem, por meio da metodologia ativa e prática, visando a interdisciplinaridade dos assuntos já previstos na grade curricular e da microscopia. De modo geral, o foco do projeto é ensinar os alunos a manusearem o microscópio, bem como seu funcionamento básico, finalidade e utilização prática. Tendo em vista a necessidade de otimizar as aulas nas disciplinas de Ciências e Biologia, utilizando recursos de laboratório disponíveis na escola.

A depender do ano em que o minicurso foi ministrado, deve ocorrer adequação quanto ao detalhamento do conteúdo de acordo com o grau de aprofundamento da turma. Também, frente ao desmonte e descaso do governo com as universidades e a pesquisa no geral, busca-se despertar o interesse dos alunos para tal, ressaltando a importância do conhecimento científico. Além disso, como destacado na BNCC, o ensino de ciências deve instigar a curiosidade intelectual dos alunos e pretende-se fazer isso atrelando a alfabetização científica ao contexto estudado no momento.

3. DISTRIBUIÇÃO DE HORAS DO ESTÁGIO

A carga horária exigida na PORTARIA DO DIRETOR No 23, DE 28 DE OUTUBRO DE 2009 é de 315 horas distribuídas durante os dois últimos semestres do curso. Sendo assim, para o cumprimento do atual estágio foram consumidas 170 horas de acompanhamento das aulas de Ciências, 50 horas destinadas à elaboração das aulas e preparo das práticas, 18 horas de regência efetiva em sala de aula e laboratório, sendo contabilizadas as três turmas de cada ano dos últimos anos do fundamental (8º e 9º anos A, B e C) e 80 horas foram usadas para escrita do relatório final.

4. JUSTIFICATIVA

De acordo com o material de apoio de Ciências do Currículo Paulista, Habilidades essenciais da rede Estadual 2022, nos anos finais do Ensino Fundamental. Para o 8º ano, dentro da unidade temática Vida e evolução, o presente estágio contempla a habilidade (EF08CI21*) no quesito de estimular o autocuidado e respeito a si e aos demais. Na unidade temática Matéria e Energia, corrobora com a habilidade (EF08CI06B) “Identificar e analisar semelhanças e diferenças entre as diversas modalidades de energia (mecânica, térmica,

sonora, elétrica, eólica, solar, luminosa, nuclear, etc.)...” Já para o 9º ano, na mesma unidade desenvolveu-se a habilidade (EF09CI19*) "Discutir as relações entre as necessidades sociais e a evolução das tecnologias para a Saúde compreendendo, com base em indicadores, que o acesso à Saúde está relacionado à qualidade de vida de toda a população.” Para isso, é interessante fazer associações entre alguns tópicos apresentados em sala e o cotidiano dos alunos, ao mesmo tempo que habitua-se ao laboratório e às práticas operadas ali, uma vez que os materiais didáticos da escola muitas vezes abordam os temas apenas superficialmente e subjetivamente, o que não garante a vivência e consequentemente o aprendizado completo. As atividades planejadas estimulam mais o sentido visual e por sua vez ajudam a melhorar o processo de ensino-aprendizagem (SILVA et al, 2009), que foi prejudicado em virtude da pandemia do Covid-19.

De acordo com o posicionamento das diretrizes políticas de ensino a respeito do uso de TICs (LIMA e DA SILVA BATISTA, 2015), incorporamos também nas aulas recursos midiáticos como vídeos, imagens e plataformas para criar nuvem de palavras. Entretanto, os estudantes em sua maioria não tinham acesso à internet ou sequer celular para interagir diretamente com as ferramentas ou fazer pesquisas.

Buscando complementar o conteúdo programático do currículo comum do ensino fundamental das aulas da disciplina de Ciências, com os recursos de laboratório disponíveis na escola, até então pouco utilizados. Foi possível fornecer uma dimensão mais realista do como é feito o trabalho científico.

5. METODOLOGIA

O ensino por investigação se caracteriza pela colocação de problemas, o qual, geralmente, está ligado a observações, levantamento de hipóteses, coleta e análise de dados, também pela comunicação dos produtos finais, que são registrados pelos estudantes (CARVALHO et al, 2010).

O primeiro semestre letivo da escola foi o período de observação das aulas, no qual pode ser feito o acompanhamento do professor, a fim de conhecer a forma de trabalho do docente em sala de aula, conhecer também os alunos com suas histórias e condutas e, simultaneamente, analisar qual a melhor estratégia de abordagem do conteúdo. Durante esse tempo foram coletados os materiais que seriam utilizados nas atividades práticas, as lâminas foram disponibilizadas pela Profª. Drª. Patrícia orientadora do projeto. Em um dia realizamos uma coleta de zooplâncton na Represa Municipal de São José do Rio Preto sob as orientações

da Prof^a. Dr^a. Maria Stela Maioli Castilho Noll, seus alunos de laboratório e alguns do grupo PET Biologia. As placas de petri e os reagentes, para produção do meio de cultura de microrganismos, foram obtidos do laboratório de Bioquímica.

Para o Minicurso, que neste estágio foi executado em uma Escola Estadual de Ensino Integral, já havia um microscópio, com 4 lentes objetivas, disponível no laboratório (figura 1). Ademais, um novo microscópio com 3 objetivas, que ainda não estava instalado também foi fornecido, este por sua vez, teria como ser conectado a uma televisão para transmitir as imagens direto, porém, não foi possível instalá-lo. Mas foi possível utilizá-lo para observação direto no microscópio, totalizando dois microscópios disponíveis para as práticas e todas elas foram aplicadas usando como material de apoio um roteiro de microscopia básica (anexo 1).

Figura 1: Laboratório da escola.

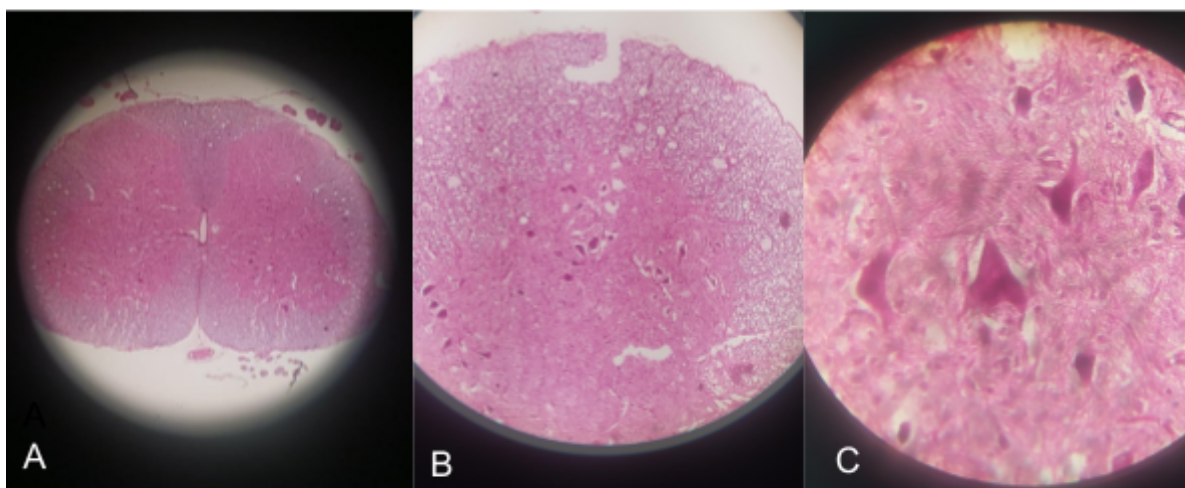


Fonte: Arquivo próprio.

A regência foi aplicada com os alunos dos anos finais do ensino fundamental em virtude dos horários das aulas, e os temas foram selecionados conforme era pertinente para acompanhar o conteúdo normal das turmas. A primeira aula foi ministrada no final de março para o 8º ano A, B e C, quando os alunos estavam aprendendo sobre matéria e energia. Foi feita uma breve introdução relacionando correntes elétricas com as sinapses do cérebro para explicar os impulsos nervosos e a rede de transporte e processamento de estímulos presente no corpo humano. Para a explicação foi usado o quadro e caneta para fazer desenhos e esquemas das células e suas estruturas, bem como relembrou-se um pouco da anatomia do sistema nervoso humano para fazer associações com o material da observação. Nessa aula, eles observaram uma lâmina de medula espinhal (figura 2 e 3), identificando região de

substância branca e substância cinzenta, além de delimitar os neurônios e suas principais partes, corpo celular e axônios.

Figura 2: Lâmina de encéfalo de roedor em aumento 4 vezes, 10 vezes, 40 vezes, respectivamente em A, B e C. Em A é possível ver o cérebro em corte longitudinal e a diferença de tonalidade de branca na zona externa e cinzenta internamente. B está destacando estruturas arredondadas, o lúmen das bainhas de mielina dos axônios, na parte periférica da foto e C em roxo mais escuro os corpos celulares de neurônios, enquanto os filamentos mais claros são os prolongamentos de axônios.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 3: Registro de aula prática com o 8º ano.



Fonte: Arquivo próprio.

Para a segunda aula foi necessário um pré-preparo dos materiais, feito em casa. O meio de cultura foi preparado na concentração de 15 gramas de ágar (em pó) e 25 gramas de Luria Bertani (em pó) para 1 litro de água. Para diluir, a mistura foi esquentada aos poucos no microondas até todas as menores partículas visíveis se dissolverem, resultando em um líquido translúcido. Quatro placas de petri foram preenchidas com aproximadamente 15ml do meio de cultura e reservadas para fazer a semeadura por espalhamento com os alunos em sala de aula. A aula foi ministrada no dia 5 de outubro com os 8º anos (figura 4), estando os alunos organizados em formato de U ao redor da mesa do professor, pois essa foi a maneira mais eficiente até agora para organizar os alunos, segundo a professora. Introduz-se o tema da aula desenvolvendo uma nuvem de palavras no site Mentimeter tendo como inspiração o questionamento: “O que passa pela sua cabeça quando pensa em ciência?” (anexo 2). Dessa forma, os alunos poderiam ir criando sozinhos a nuvem, porém, como nem todos possuíam celular e a maioria não tinha acesso à internet, deixou de ser viável disponibilizar o link e QR code como planejado, mas as respostas foram registradas manualmente.

No início da explicação, houve uma breve retomada de conteúdo, tendo como partida a importância e o alcance da ciência, que está presente em todos os aspectos relacionados à

vida e à saúde humana. Ainda foi falado dos microrganismos e como estão espalhados por todas as superfícies e até nas mucosas, utilizando perguntas norteadoras como “Onde estão os microrganismos e quem eles são?”. Os alunos lembraram-se dos fungos, vírus, bactérias e protozoários e também demonstraram ter conhecimento prévio sobre a diversidade deles e suas características tanto benéficas, quanto maléficas. Isso pode ser percebido, no momento em que um aluno comentou sobre a existência de bactérias causadoras de doenças e outras que ajudam a manter a nossa saúde. A partir disso, foi explicado o objetivo da atividade, visualizar colônias de fungos e bactérias, e como ela aconteceria, inclusive o passo a passo de como as placas de petri foram feitas e a composição do meio de cultura. Depois, foi falado sobre a finalidade, ou seja, as possíveis aplicações da técnica, como a produção de medicamentos, lembrando a descoberta do primeiro antibiótico, a penicilina, originária do fungo *Penicillium*. A professora também complementou, lembrando da insulina humana, produzida a partir da cultura de bactérias, e outros estudos.

As placas foram inoculadas com a técnica de semeadura por esgotamento usando um cotonete limpo para pegar as amostras e logo após foram identificadas (figura 5). Uma das placas foi inoculada com resíduo das mãos recém lavadas de um dos alunos, na expectativa de criarem-se menos microrganismos, as demais coletas foram de locais considerados contaminados, como sola de sapato, o notebook da sala e também a saliva de um dos alunos. As placas foram mantidas por um curto período dentro de uma gaveta, em local escuro, e depois de começar a crescer as colônias foram colocadas na geladeira para não haver risco de desmancharem por conta do calor.

Figura 4. Regência de aula teórica em 5 de outubro.



Fonte: Arquivo da professora Supervisora.

Figura 5: Placas de petri inoculadas e identificadas.



Fonte: Arquivo próprio;

Para analisar o resultado das placas de petri no dia 19 de outubro, duas semanas depois, primeiro foram comparados os quatro resultados (figura 6) respectivamente de: mão, sola de sapato, saliva e teclado do computador e os alunos responderam às seguintes perguntas (anexo 3):

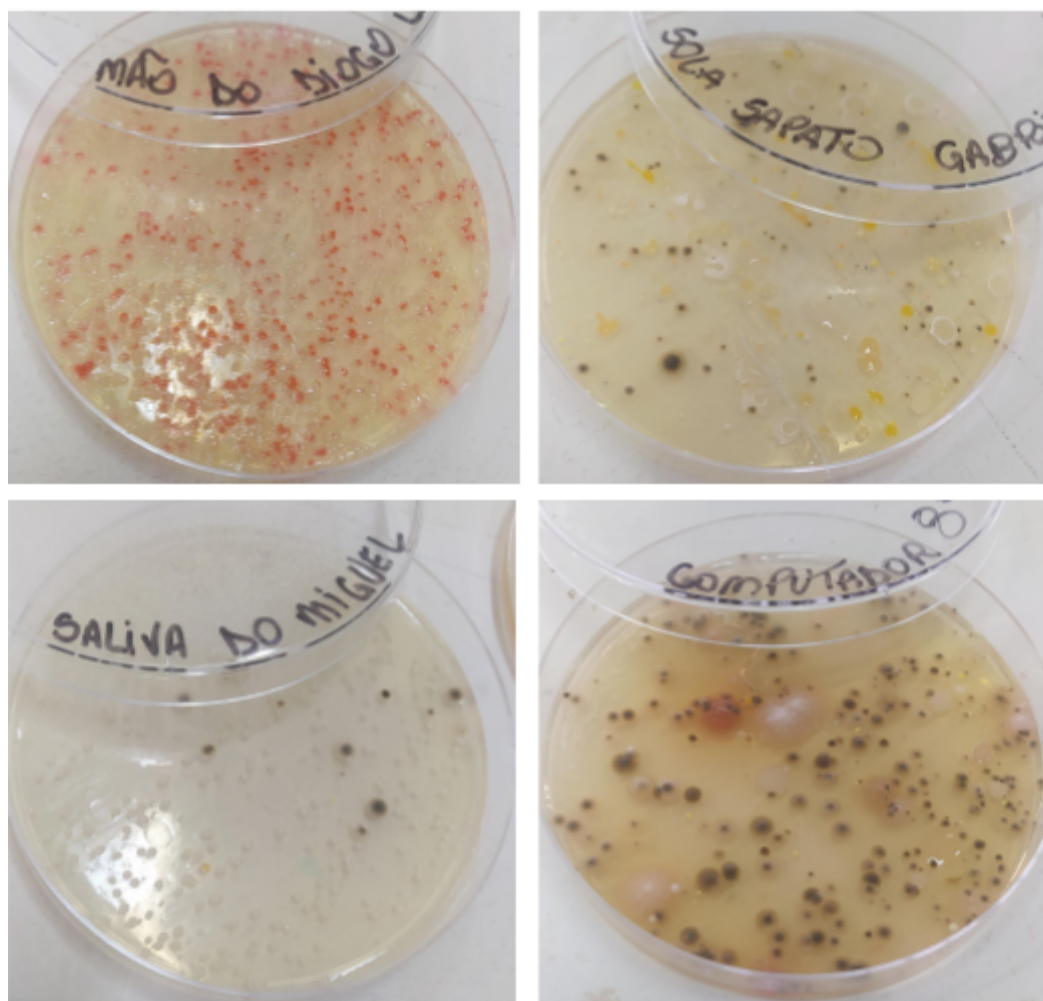
- I. Qual placa é mais rica em diversidade de microrganismos?
- II. Em qual placa cresceu a maior quantidade de microrganismos?

Nesse momento também destacamos quais critérios visuais poderiam ser usados para diferenciar os fungos e bactérias obtidos na cultura, como a presença de ramificações, as hifas, característica típica de fungos. Lembrando que cor não é um bom aspecto para diferenciação dos dois e que para identificação correta seria necessária uma pesquisa mais profunda, por exemplo, análise do material genético. Posteriormente, as placas foram colocadas no microscópio em aumento mínimo de 50X para que eles observassem em maior detalhe as estruturas dos fungos mencionados anteriormente e as colônias de bactérias (figura 7).

Ao longo da análise dos resultados, relembremos o que foi falado no primeiro momento da aula, dando destaque para os microrganismos observados na saliva e, consequentemente, na boca, que fazem parte da microbiota natural do ser humano. Foi explicado também, o desequilíbrio dessa microbiota, ocasionada pela falta de higiene ou problemas gástricos, que pode provocar mau hálito, um problema já relatado por alguns

alunos no início do acompanhamento das aulas. Além disso, enfocamos a importância de fazer uma boa higienização das mãos e da boca, deixando claro que o adequado é ser de forma geral. Pois o suor juntamente com as substâncias produzidas pelas bactérias do nosso corpo, muitas vezes gera um odor forte e pode provocar situações desagradáveis para as pessoas ao redor, como o mau cheiro das axilas, o famoso "cecê". Apesar da mão da qual foi feita a coleta ter sido lavada previamente, os resultados mostraram haver bactérias ainda ali, portanto, esclarece-se que para limpar mais eficientemente qualquer superfície, é necessário a utilização de produtos como álcool, desinfetantes, antissépticos, antibióticos, entre outros.

Figura 6: Resultados dos meios de cultura.



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 7: Registro de aula prática em 19 de outubro.



Fonte: Arquivo próprio.

Em outro momento, o 9º ano fez observação (figura 8) de células da raiz de cebola fixadas e coradas, para ver os diferentes momentos do ciclo celular (figura 9). Também foi feita a observação de Zooplâncton (figura 10) e a explicação se deu aos poucos conforme as dúvidas dos alunos surgiam sobre o quê viram e interpretaram. O que mais chamou a atenção de todos foi o Zooplâncton que rendeu diversos comentários tais como: "parece um et", "feio", "estranho", "parecido com camarão", "muito pequeno", " eles ficam no corpo humano?", etc...

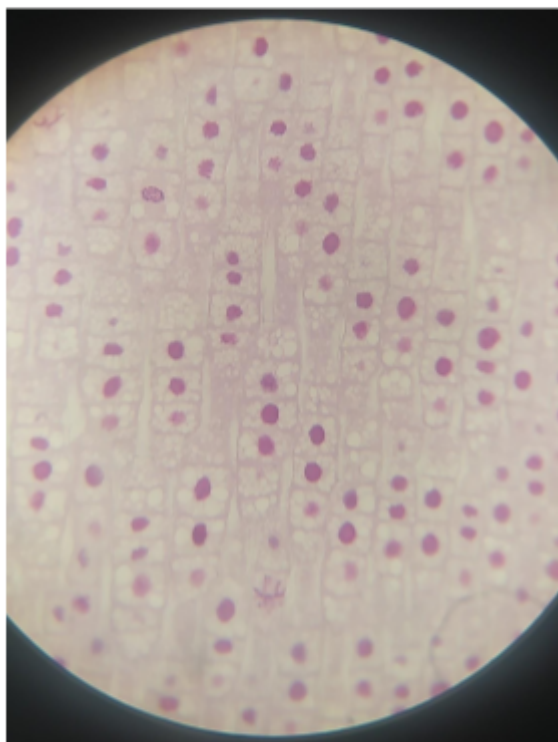
A escola possui um material simples e pouco elaborado com algumas opções de lâminas que também foram observadas pelos alunos no tempo restante da aula, algumas delas são: asa de borboleta, asa de abelha, pólen de girassol.

Figura 8: Registro de aula prática com 9º ano.



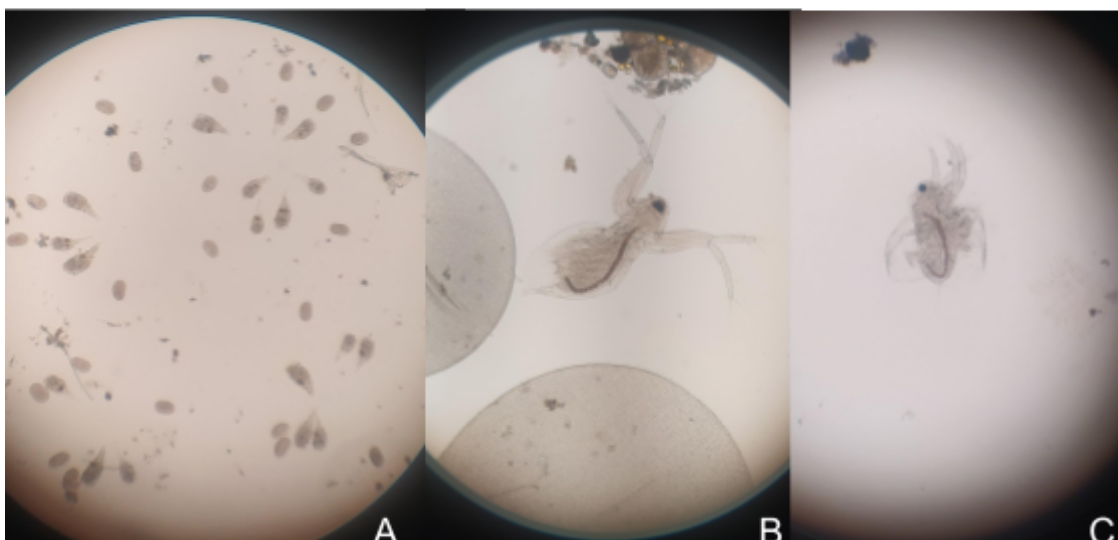
Fonte: Arquivo próprio.

Figura 9: Lâmina de raiz de cebola, células em diferentes estágios do ciclo celular (prófase, metáfase, anáfase e telófase)



Fonte: Arquivo próprio.

Figura 10: Zooplânctons in natura. A aumento em 10 vezes. B e C copépodes em aumento 40 vezes.



Fonte: Arquivo próprio.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio deste projeto, para o graduando foi possível vivenciar experiências e buscar soluções para as principais dificuldades vistas em sala de aula. Logo, a formação se estabelece tanto no quesito teórico quanto na prática.

Por sua vez os discentes do ensino fundamental, aprenderam na teoria o quê e quais são os microrganismos e algumas células, bem como, recordaram conceitos e termos já apresentados anteriormente na disciplina de Ciências. Por meio das observações práticas, eles aprenderam como é o funcionamento básico do microscópio, sua finalidade e utilização científica e didática, usada para fixação do conteúdo.

Os estudantes perceberam como o conhecimento científico pode ser associado a diversos aspectos da vida humana, ou seja, não somente é essencial para as descobertas científicas, por sua vez, indispensáveis para o avanço da medicina, por exemplo. Como também, faz parte do nosso cotidiano uma vez que, essa última tem função de melhorar a saúde das pessoas, logo, é similar a um fenômeno em cadeia. Assim, os alunos puderam compreender a importância da Ciência criando uma aproximação e familiarização com o Microscópio, uma das tecnologias usadas na área.

De modo geral os alunos demonstraram ter já consolidados conceitos teóricos e confiança no tocante ao desempenho científico e tecnológico, porém havia incertezas em

relação ao retorno disso para a sociedade, mas foram esclarecidas. Assimilaram as informações de maneira satisfatória e vivenciaram experiências e conversas que propiciaram euforia e curiosidade. Infelizmente, não foi possível estabelecer vínculos mais sólidos entre estagiária e alunos em virtude da convivência esporádica, ainda assim, houve alguma aproximação com o decorrer do acompanhamento e depois com a regência das aulas.

5.1 Aula de Corrente elétrica e Neurônios

Nessa atividade os alunos não interagiram muito por se tratar de um material mais complexo e que não correspondeu com as expectativas deles, portanto, em uma nova oportunidade, utilizaria lâminas de outros tipos de células, por exemplo, fibras musculares. Ao extrapolar a questão das correntes elétricas para a fisiologia humana, mais especificamente, as sinapses nos neurônios, persistiu abstrato o conceito por não ser possível visualizar o fenômeno em si. Ainda assim, alguns se interessaram e fizeram questionamentos a respeito da diferença entre partes claras e mais escuras da massa encefálica, que correspondem aos aglomerados predominantemente compostos de axônios e corpos celulares, respectivamente.

Os estudantes pediram para observar outras coisas, como as próprias mãos, cabelo, unha, animais e sangue. Apenas a observação de cabelo pode ser feita no dia e constatou-se as semelhanças entre um fio de cabelo liso e um crespo, que têm a mesma estrutura microscópica, então, a ocasião foi aproveitada para fazer uma abordagem antirracista. Pouquíssimos alunos não souberam como se posicionar para observar a imagem do microscópio pela ocular e a estagiária estava o tempo todo a disposição para auxiliar os alunos nesse momento. Aproximadamente três alunos da somatória de todas as salas não quiseram participar, não prestaram atenção e nem fizeram a observação das lâminas. No geral, os alunos se distraem muito fácil com coisas externas ao assunto da aula em todas as turmas, porém em umas mais que outras. Mesmo assim, não deixam de estar curiosos com alguma coisa, sendo que o problema é que se interessam por coisas que não tem relação com o conteúdo pedagógico.

5.2 Aula de Microrganismos

Felizmente, houve uma boa participação dos alunos contribuindo com palavras para a nuvem, as quais foram anotadas na lousa e mais tarde colocadas no site para montar a nuvem de palavras (anexo 2) e os termos biodiversidade, tecnologia, saúde, célula e micróbio foram alguns citados por eles e têm relação com o assunto abordado nas atividades. Na primeira parte do experimento os alunos se ofereceram para contribuir ativamente quando foi pedido. Um deles se voluntariou para lavar as mãos e depois coletar material e deram ideias de quais locais seriam escolhidos para a coleta do material a ser inoculado nos meios de cultura das placas de petri. Devido a esse engajamento dos alunos, foi detectado um maior interesse por parte dos mesmos no assunto tratado. Na análise dos resultados das placas de petri os alunos também foram participativos na comparação das placas e responderam corretamente às perguntas feitas. Aproveitou-se para apresentar um pouco sobre a microbiota bucal, tendo em vista o resultado da cultura de saliva, pois, anteriormente, houve reclamações de colegas relatando que os amigos têm “bafo “ e/ou mau cheiro nas axilas. No tempo restante, ao final da aula, usou-se o computador da escola para fazer pesquisas de vídeos e imagens microscópicas de assuntos aleatórios do interesse dos alunos, como, tatuagens.

Posteriormente, também despendeu-se algum tempo para uma conversa entre professor, estagiário e alunos a respeito de cotas, vestibulares, cursos de graduação, questões de permanência estudantil e bolsas, ou seja, basicamente quais são as possíveis oportunidades e caminhos acadêmicos a se seguir após o ensino médio e todos pareceram muito atentos nesse momento.

Não foi possível executar plenamente a nuvem de palavras com a interatividade desejada e perdeu-se um pouco da autonomia que os alunos teriam preenchendo por si mesmos. Uma correção apenas foi feita quanto a dúvidas sobre vírus, que são microrganismos, mas não são considerados seres vivos por não serem compostos por células nem as organelas necessárias para se multiplicarem sozinhos.

Em momento mais oportuno, foi questionado quem gostaria de ser cientista e ninguém se pronunciou. Poucos alunos têm vontade de estudar e declararam ser atrapalhados pelos amigos que não tem comprometimento, mas alguns alunos relataram que reconhecem a importância da ciência e todos querem fazer alguma faculdade. Além disso, houve conversas sobre igualdade de gênero, equidade e a falta de acolhimento de alguns professores, para falar com os alunos sobre os problemas cotidianos, frente a isso, percebeu-se uma sensibilidade por parte dos alunos e necessidade de aproximação com o corpo docente.

Conclui-se que são alunos pré-adolescentes muitas vezes desestimulados, carentes sócio-economicamente e com certa dificuldade de processar e interpretar a enorme quantidade

de informação que é descarregada sobre eles e assim, acabam direcionando sua atenção para os estímulos mais rápidos e satisfatórios. Isso provavelmente se dá devido a falhas na aprendizagem básica, seja por falta de estímulos, infraestrutura ou simplesmente por não terem seus apelos e vontades ouvidos pelos adultos ao seu redor, da família e também da escola, já que o professor é o adulto referência direta fora de casa. Também é indispensável destacar como o ensino-aprendizagem ficou prejudicado durante o período de pandemia da Covid-19, mais para os jovens do que para a graduanda, sabendo que todos foram privados das vivências da escola. Como consequência, sofreram um déficit no aprendizado dos conteúdos, então, estavam passando por uma readaptação ao ambiente escolar, comitadamente lidando com a ansiedade do retorno.

7. CONCLUSÃO

Percebeu-se que as atividades executadas com os alunos de ensino fundamental serviu de grande aprendizagem para a estagiária, visto que conseguiu realizar as atividades presencialmente em laboratório, tendo contato com os alunos, esclarecendo suas dúvidas e conhecendo um pouco a realidade deles e da escola.

Os discentes responderam positivamente às aulas, com base na impressão da estagiária junto da professora de Ciências. Eles aperfeiçoaram o saber que já possuíam uma vez que houve bastante interação por parte deles, tiraram dúvidas e ainda pediram para observar outros objetos diferentes dos previstos, ou seja, demonstraram interesse em manusear o microscópio. Mesmo com as adversidades enfrentadas, como o comportamento dos alunos recém saídos do ensino virtual, a falta de acesso à internet e de ferramentas tecnológicas e a quantidade limitada de microscópios, foi uma oportunidade de reforçar os conhecimentos acerca das células enfatizando as transportadoras dos estímulos nervosos no cérebro, os neurônios, além de permitir refletirem sobre questões de convivência, tecnologias e descobertas científicas, saúde e higiene pessoal.

REFERÊNCIAS

ALBERTS B. *et al.* **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BANTING F. G.; BEST C.H.; COLLIP, J.B.; CAMPBELL, W.R.; FLETCHER, A.A. **Pancreatic Extracts in the Treatment of Diabetes Mellitus**. Can Med Assoc J, 1922. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20314060/>. Acesso em: 15 dez 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

BRASIL. Secretaria da Educação de São Paulo. Material de apoio ao Currículo Paulista, **Habilidades essenciais** - Rede Estadual 2022. Ciências anos finais. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/materiais-de-apoio-2/> Acesso em: 13 dez 2022

CALIL, C. M.; TARZIA, O; MARCONDES, F. K. What causes bad breath? **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 3, p. 185-190, 2006. Disponível em: <https://revodontolunesp.com.br/article/588017dd7f8c9d0a098b494b>. Acesso em: 20 dez de 2022.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**. São Paulo: Scipione, 2010.

CARVALHO, H. F; PIMENTEL, S. M. R. **A célula**. 3. ed. Barueri: Manole, 2013.

FLEMING, Alexander. "Sobre a ação antibacteriana de culturas de um penicillium, com referência especial ao seu uso no isolamento de B. influenzae, 1929." **Boletim da Organização Mundial da Saúde** v. 79, n. 8 p. 780, 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2566493/> Acesso em: 15 dez 2022.

HENCKES, S. B. R., *et al.* ETIMOLOGIA SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: IMPORTÂNCIA DO CONCEITO E DO PLANEJAMENTO DOCENTE. **Práticas de ensino investigativas: da educação infantil à pós graduação**. 1. ed. Lajeado: Univates, 2021. p. 75. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/339/pdf_339.pdf#page=75. Acesso em: 19 dez 2022.

JUNQUEIRA L. C. J. C.. **Biologia Celular e Molecular**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

LIMA, D. C. B. P; SILVA, B. T. C. Plano nacional de educação e as tecnologias da informação e comunicação: trajetória e desafios para a formação dos jovens da educação básica. **EccoS–Revista Científica**, n. 36, p. 85-101, 2015.

PERUZZI, S. L. e FOFONKA, L. A IMPORTÂNCIA DA AULA PRÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO SIGNIFICATIVA DO CONHECIMENTO: A VISÃO DOS PROFESSORES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 21, n. 81, 2021. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?Idartigo=1754> Acesso em: 16 dez 2022.

PINTO, C. R. M. **Amostragem em Limnologia**: Métodos de Coleta, preservação e enumeração de organismos zooplânctônicos. São Carlos: Rima Editora, 2004.

SILVA, D.R.M.; VIEIRA, N.P.; OLIVEIRA, A.M. O ensino de biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede estadual de Sanclerlândia–GO. III EDIPE- Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino. p. 1-4. 2009, Goiânia. **Anais eletrônicos**. Goiânia: Goiás, 2009. Disponível em:

http://cepedgoias.com.br/edipe/IIIedipe/pdfs/2_trabalhos/gt04_fisica_quimica_biolologia_ciencias/trab_gt04_o_ensino_de_biolologia_com_aulas_praticas.pdf. Acesso em: 13 dez 2022.

SIMÕES, Maria Guilherme Frade Graça Muchata. **Desenvolvimento do Microbioma Intestinal Pediátrico: Impacto na Saúde e na Doença**. Universidade de Coimbra, 2021.

VYGOTSKY, L. Concrete Human Psychology. Soviet Psychology, 1989, v. 2. In: SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vygotsky. **Educação & Sociedade**, n. 71, 2000.

ANEXO - Roteiros e esquemas

Anexo 1: Roteiro de microscopia básica.

Microscopia de luz

MICROSCÓPIO ÓPTICO (M.O.):

Tem a função de ampliar a imagem de um objeto em até 1000 vezes. Ele é composto por duas lentes (uma objetiva e uma ocular) localizadas na parte superior e uma fonte de luz, na parte inferior, que permitem ver uma imagem real do objeto observado.

Partes mecânicas do microscópio óptico:

1. Pé
2. Braço
3. Tubo ou canhão
4. Revólver
5. Platina
6. "Chariot"
7. Macrométrico e micrométrico.



Campo microscópico: é a área do objeto que se está observando ao M.O.. Quanto maior o aumento da imagem, menor é a abrangência do campo. Por isso, sempre ao iniciar a observação ao M.O. usamos a combinação de lentes que proporcionam um menor aumento, para ter uma visão panorâmica da preparação; depois se usa uma combinação que proporciona um maior aumento, permitindo a visualização de detalhes do objeto.

Aumentos:

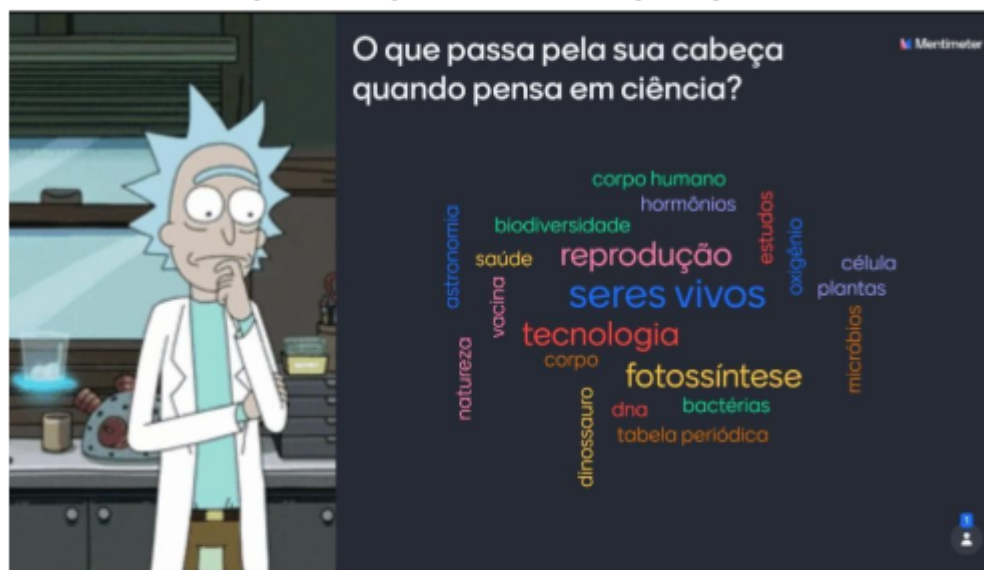
- 40x
- 100x
- 400x
- 1000x

MANEJO DO MICROSCÓPIO:

1. Acender a lâmpada do sistema de iluminação.
2. Abrir totalmente o diafragma e colocar o sistema condensador/diafragma na posição mais elevada, pois é aquela que permite melhor iluminação.
3. Movimentar o revólver, colocando em posição a objetiva de menor aumento.
4. Posicionar a lâmina com a lamínula para cima colocando-a na platina, prendendo-a com o(s) grampo(s).
5. Movimentar o "chariot", fazendo com que o preparado fique embaixo da objetiva.
6. Com o parafuso macrométrico, elevar a platina ao máximo, observando que a objetiva não toque a lamínula, pois poderá quebrá-la.
7. Focalizar a preparação, quer dizer, obter uma imagem nítida, movimentando o parafuso macrométrico e abaixando a platina até que se possa visualizar a imagem.^[*1]
8. Aperfeiçoar o foco com o parafuso micrométrico.
9. Colocar a região do preparado que se quer ver com maior aumento bem no centro do campo visual da lente.
10. Movimentar o revólver, colocando em posição a objetiva de 100X.

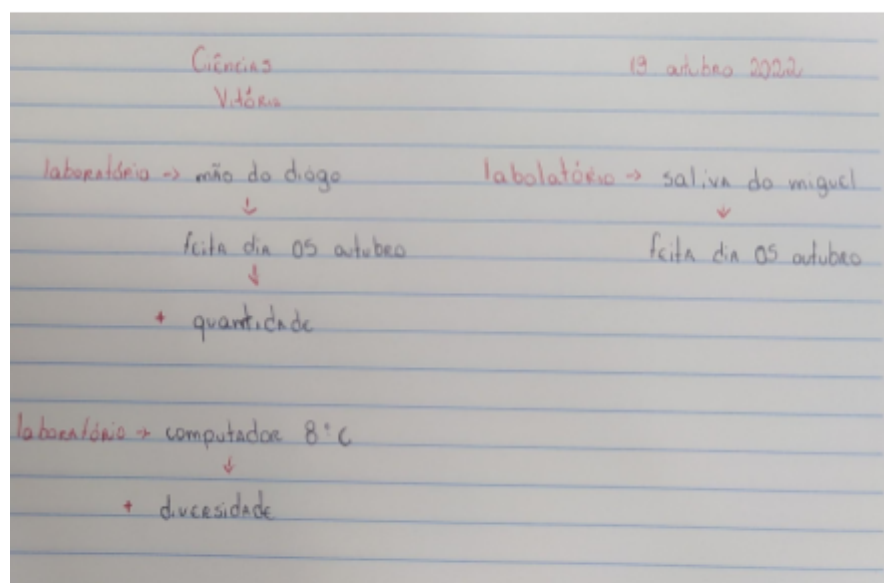
Fonte: Arquivo próprio

Anexo 2: Nuvem de palavras ‘O que vêm na sua mente quando pensa em Ciências?’



Fonte: <https://www.mentimeter.com/app/r/8a1549a5f3f1efc0f7c3afff4c8ab545>

Anexo 3: Caderno de aluno.



Fonte: Arquivo próprio.