

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA - CESTB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

THAYS LANDAZURI DE AGUIAR

**IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA SOB
A PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

Tabatinga-AM

2022

THAYS LANDAZURI DE AGUIAR

**IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA SOB
A PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

Monografia apresentada ao Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, da Universidade do Estado do Amazonas (CESTB-UEA) como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Msc. Marcella Pereira da Cunha Campos

Tabatinga-AM

2022

**IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA SOB
A PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

Thays Landazuri de Aguiar

Monografia apresentada ao Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, da Universidade do Estado do Amazonas (CESTB-UEA) como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Profa. Orientadora

Membro da Banca

Membro da Banca

Data da Defesa: _____

Nota da Defesa: _____

Tabatinga-AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

L253ii Aguiar, Thays Landazuri de
Importância das aulas práticas no ensino de
Microbiologia sob a percepção dos discentes do curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas / Thays Landazuri de
Aguiar. Manaus : [s.n], 2022.
61 f.: color.; 30 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura
- Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2022.
Inclui bibliografia
Orientador: Marcella Pereira da Cunha Campos

1. Aulas Práticas. 2. Microbiologia . 3. Percepção . I.
Marcella Pereira da Cunha Campos (Orient.). II.
Universidade do Estado do Amazonas. III. Importância das
aulas práticas no ensino de Microbiologia sob a percepção
dos discentes do curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas

A Deus,
Aos meus pais Lita & Frank,
Aos meus filhos, Leví Henrique e Eliz Thayse,
Aos meus irmãos, Tamara, Thelmo, Thalia, Amanda, Luan, Letícia Beatriz,
Aos meus sobrinhos: Emanuely, Adrian Miguel, Laís Sophie, Isac Bernardo, Laura
Valentina e Eloah Vitória,
Aos meus cunhados, Joaquim Moisés, Jhon Wedson e Karolanni,
E a minha prima predileta Tuca Costa.

Como forma de incentivo aos estudos e para que nunca desistam de seus sonhos!

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu grandioso **DEUS**, digno de toda honra e glórias, sem a presença Dele não haveria realização. O seu infinito amor, graça e misericórdia me sustentou em meio aos obstáculos transformando minhas dificuldades em força, restaurou minha saúde dando-me a chance de prosseguir, superar e chegar até aqui com fé e esperança de vencer permitindo-me viver essa conquista.

Aos meus queridos pais: à minha Mãe **Lita** por todo seu amor incondicional, esse trabalho acadêmico é o mínimo de gratidão na qual posso retribuir tudo que fez e faz por mim, por todo apoio e compreensão pelas vezes que tive que abdicar horas em prol dos estudos e a Senhora cuidou com tanto amor dos meus filhos; e ao meu Pai **Frank** que mesmo distante geograficamente nunca deixou que em suas ligações telefônicas faltassem palavras de incentivo junto aos seus conselhos que me faziam refletir. Amo vocês.

Aos meus pedacinhos de mim e melhores partes, meu príncipe **Leví Henrique**, e minha princesa **Eliz Thayse**. Meu filho desde o ventre iniciou a vida acadêmica comigo, tão pequenino entendeu o motivo de muitas vezes eu me ausentar devido a faculdade, sempre compreensivo e amável; e minha filha que abrilhanta ainda mais minha vida, seu sorriso charmoso é minha maior recompensa, me desmonta toda fazendo com que eu esqueça todo cansaço físico e mental. Grata por vocês serem meus filhos, minhas dádivas, o motivo de todo meu esforço, vocês são minha certeza que não se pode desistir da vida e dos sonhos.

Agradeço a minha Orientadora **Ma. Marcella** por ter acreditado em mim acatando minha ideia fazendo com que eu me sentisse capaz. Obrigada pela confiança depositada, sem dúvida sua orientação foi de grande valia. Minha eterna gratidão e reconhecimento! Ao corpo docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, seus ensinamentos contribuíram para a minha formação, em especial a Professora **Dra. Cristiane**, admiro-a como uma excelente profissional assim como também tenho um imenso carinho, enxergou potencial em mim mesmo quando nem eu mesma acreditava, e a Professora **Ma. Iatiçara** por ter sido comigo sempre tão solícita.

Aos discentes participantes desta pesquisa por toda disposição. A dona **Fátima** por sua prestatividade, aos colegas de curso que em algum momento da trajetória acadêmica um precisou do apoio do outro. Aos amigos que cultivei na graduação: **Andressa, Andreza, André, Charles, Ivaelson**, especialmente **Romário** por suas conversas construtivas, sempre acreditando mais em mim do que eu mesma, perto ou longe nunca mediu esforços para me ajudar sempre que precisei, seja na vida profissional quanto pessoal. Gratidão.

Quanto mais eu estudo a natureza, mais eu fico maravilhado com as obras do Criador. A ciência me aproxima de Deus.

Louis Pasteur

RESUMO

A Microbiologia tem sido descrita como a área da ciência que aborda os organismos com dimensões a partir de uma escala de micrômetro que podem ser visualizados apenas com o uso do microscópio. As aulas práticas de Microbiologia surgem como uma ferramenta metodológica capaz de oferecer subsídios aos alunos para compreender a abstração que é vista na teoria, visto que a prática voltada a essa disciplina é de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem. Considerando que as aulas práticas são fundamentais para o aprendizado dos alunos, este trabalho visa compreender a importância das aulas práticas no ensino de Microbiologia sob a percepção de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Esta pesquisa se caracteriza como um estudo do tipo: qualitativa, quanto a abordagem; descritiva, quanto aos objetivos e; observação participante, quanto aos procedimentos, onde para validação dos dados coletados nós nos utilizamos da triangulação da coleta de dados segundo Yin (2016). Houve resultados significativos, para o questionário suas respostas foram digitadas, agrupadas, comparadas, categorizadas e identificadas nas mais frequentes e relevantes, em relação às aulas práticas aplicadas no ensino de Microbiologia, obtivemos com maior percentual de satisfação que 47% dos discentes gostaram da atividade prática “Preparando meio de cultura”, seguido de 20% “Semeando bactérias”, 13% “Dinâmica populacional microbiana em vários ambientes”, 13% gostaram de todas as práticas realizadas, e com 7% “Testando produtos de limpeza”. Portanto, as aulas práticas na disciplina de Microbiologia são imprescindíveis na formação do acadêmico, instigam o desenvolvimento cognitivo dos mesmos, visto que os conteúdos são amplos e meramente abstratos, facilita na aquisição de seu aprendizado.

Palavras-chave: Aulas Práticas. Microbiologia. Percepção.

RESUMEN

La microbiología ha sido descrita como el área de la ciencia que se ocupa de los organismos con dimensiones a partir de una escala micrométrica que solo se pueden visualizar con el uso de un microscopio. Las clases prácticas de Microbiología surgen como una herramienta metodológica capaz de ofrecer subsidios a los estudiantes para comprender la abstracción que se ve en la teoría, ya que la práctica enfocada a esta disciplina es de gran relevancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Considerando que las clases prácticas son fundamentales para el aprendizaje de los estudiantes, este trabajo tiene como objetivo comprender la importancia de las clases prácticas en la enseñanza de la microbiología desde la percepción de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Esta investigación se caracteriza por ser un estudio del tipo: cualitativo, en cuanto al enfoque; descriptivo, en cuanto a los objetivos y; observación participante, en cuanto a los procedimientos, donde para la validación de los datos recolectados se utilizó la triangulación de recolección de datos según Yin (2016). Hubo resultados significativos, para el cuestionario se tipearon, agruparon, compararon, categorizaron e identificaron sus respuestas en los más frecuentes y relevantes, en relación a las clases prácticas aplicadas en la enseñanza de la Microbiología, obtuvimos con mayor porcentaje de satisfacción 47% de los estudiantes manifestó que les gusta la actividad práctica “Preparación del medio de cultivo”, seguido del 20% “Siembra de bacterias”, 13% “Dinámica de poblaciones microbianas en diversos ambientes”, 13% les gustan todas las prácticas realizadas, y con 7% “Probando productos de limpieza”. Por lo tanto, las clases prácticas en la disciplina de Microbiología son fundamentales en la formación del académico, instigando su desarrollo cognitivo, ya que los contenidos son amplios y meramente abstractos, facilitando la adquisición de su aprendizaje.

Palabras-clave: Clases Prácticas. Microbiología. Percepción.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Imagem editada e adaptada, ilustrando a morfologia de cada grupo de microrganismo: Protozoário (A); Algas (B); Fungo (C); Bactéria (D); Vírus (E) e Archaea (F).....	17
Figura 02 – Imagem ilustrando Mapa de localização do município de Tabatinga-AM (A) e a estrutura física do CESTB (B).....	22
Figura 03 – Ilustração do componente curricular de Microbiologia, referente ao PPC do curso de Ciências Biológicas.....	23
Quadro 01 - Ilustração do plano de Atividades Práticas e o local onde foram realizados os respectivos assuntos das aulas desenvolvidas.....	25
Quadro 02 – Respostas referente à questão 3.....	29
Gráfico 01 – Ilustração do percentual da percepção dos discentes referente às aulas práticas que mais gostaram.....	34
Figura 04 – Imagem ilustrando o treinamento da técnica de verter meio de cultura para placa de petri sob orientação do professor (A) e alunos voluntários (B).....	36
Figura 05 – Imagem ilustrando os discentes explorando as partes de uma autoclave por equipes e explicando como abrir (A) e fechar (B) com segurança.....	36
Figura 06 – Imagem ilustrando os discentes vertendo o meio de cultura BDA na câmara de fluxo laminar e uma lamparina como método de esterilizar o ambiente interno da câmara (A;B), no laboratório de tecidos e cultura do IFAM.....	37
Figura 07 – Imagem ilustrando os discentes cultivando microrganismos: Região bucal (A); Entre os dedos dos pés (B); Cédula de dinheiro (C); Realizando a técnica de semeio na capela de exaustão do laboratório de Química do CESTB (D).....	40
Figura 08 – Imagem ilustrando as culturas de microrganismos em meio sólido (B) sendo incubados em uma estufa (A).....	40
Figura 09 – Imagem ilustrando uma placa totalmente contaminada.....	41
Figura 10 – Imagem ilustrando em “A e B”, o micélio do fungo inibindo crescimento de bactéria.....	42
Figura 11 – Imagem ilustrando os discentes desenvolvendo a prática em área externa à sala de aula do CESTB.....	44
Figura 12 – Imagem ilustrando análise dos experimentos da dinâmica microbiológica no Laboratório de Biologia.....	45

Figura 13 – Imagem ilustrando os produtos de limpeza utilizados (A) e as bactérias em meio líquido inoculados em placas contendo meio BDA (B).....48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivos Específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	A importância do ensino de Microbiologia	16
3.2	Características gerais dos Microrganismos	17
3.3	A percepção do ensino	18
3.4	Aulas práticas de Microbiologia no ensino superior	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1	Caracterização da área de estudo	22
4.2	Caracterização do curso	22
4.3	População amostral	23
4.4	Tipo de pesquisa	23
4.5	Procedimentos metodológicos	24
4.6	Recursos metodológicos	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1	Análise do questionário	27
5.2	Análise e descrição das aulas práticas	33
<i>5.2.1</i>	<i>Atividade prática I: Preparando meio de cultura</i>	<i>34</i>
<i>5.2.2</i>	<i>Atividade prática II: Semeando bactérias</i>	<i>38</i>
<i>5.2.3</i>	<i>Atividade prática III: Dinâmica populacional microbiana em vários ambientes</i>	<i>43</i>
<i>5.2.4</i>	<i>Todas as práticas</i>	<i>46</i>
<i>5.2.5</i>	<i>Atividade prática V: Testando produtos de limpeza</i>	<i>47</i>
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	APÊNDICE	59
	APÊNDICE A – Questionário	60

1 INTRODUÇÃO

A Microbiologia tem sido descrita como a área da ciência que aborda os organismos com dimensões a partir de uma escala de micrômetro, e que estes podem ser visualizados apenas com o auxílio de tecnologias específicas da mais simples, como exemplo, o microscópio óptico, quanto das mais modernas, como os microscópios de varredura e eletrônica. Com base nesse conceito, seu objeto de estudo envolve os seres procariontes (bactérias, archaeas), eucariontes (algas, protozoários, fungos) e seres acelulares (vírus) (STAINK, 2013).

Além disso, ela possibilita a compreensão dos processos químicos e biológicos de tais microrganismos e suas atividades metabólicas no ambiente. E de acordo com Tortora *et al.* (2017), há uma tendência em associarmos esses seres minúsculos a aspectos negativos, tal como agente disseminador de doenças e deterioração de alimentos, entretanto, a maioria destes contribui de forma positiva trazendo benefício à saúde, manutenção do equilíbrio entre os organismos vivos e os compostos químicos do nosso ambiente.

Com base nisso, para Coelho *et al.* (2012), as Instituições de Ensino Superior (IES) entende-se que, no cenário da educação superior, a universidade tem papel de destaque na formação do profissional requerido pela sociedade contemporânea, o processo ensino-aprendizagem é de grande relevância devendo configurar-se como uma relação dinâmica e dialógica.

Por ser uma área do conhecimento muito ampla, a disciplina de Microbiologia é apresentada na grade curricular de diversos cursos, assim como no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o que resulta em conteúdos com grau bastante complexo por tratar de organismos que não podem ser visíveis a olho nu. Segundo Silva e Colombo (2019), alguns assuntos e conteúdos abordados no ensino superior podem ser de difícil assimilação e compreensão por parte dos discentes, devido a sua complexidade de estruturas, sistemas e mecanismos.

Uma forma de amenizar ou de melhorar a sedimentação de vários conceitos é o uso de aulas práticas ou experimentais (PALHETA; SAMPAIO, 2017). Para Krasilchik (2008), as aulas práticas se definem como aquelas que permitem aos alunos terem contato direto com os fenômenos do campo teórico, fazendo contato com equipamentos e materiais específicos de cada laboratório, observando organismos, em geral envolvendo a experimentação.

É por essa razão que as atividades práticas da disciplina de Microbiologia são imprescindíveis para que o aluno possa compreender, interpretar e apoderar-se do conteúdo

apresentado (KIMURA *et al.*, 2013). Para tanto, Barbosa e Barbosa (2010) reforça a importância da mesma para compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos enfatizando que permite a desenvoltura do aluno gerando a capacidade de observar, interpretar e inferir, formular hipóteses, fazer previsões e julgamentos críticos a partir da análise de dados. Além disso, estimula o interesse pela descoberta, onde o aluno se torna agente, sentindo-se motivado e capaz de explicar os fenômenos com base em sua experiência profissional.

Nesse sentido, uma das maneiras de ensinar Microbiologia é na realização de atividades experimentais investigativas (CAMPOS; NIGRO, 2009). Sabe-se, que a experimentação mostra que as teorias científicas não surgem do nada, que os estudiosos analisam os fenômenos testando, acertando, concluindo, se enganando (SILVA *et al.*, 2007). As aulas práticas de Microbiologia surgem como uma ferramenta metodológica capaz de oferecer subsídios ao graduando para compreender a abstração que é vista na teoria. Possobom *et al.* (2003), compreendem o laboratório como um espaço de aprendizagem e de desenvolvimento para o discente como um todo.

Atualmente, as aulas práticas de laboratório vêm sendo utilizadas (ainda que de forma tímida) como complemento para ajudar na compreensão das aulas teóricas e para gerar nos alunos um entendimento mais abrangente dos conteúdos (LIMA; GARCIA, 2011). Para Campos e Nigro (2009) é nessa didática que o aluno é induzido a criar uma situação problema e levantar questões sobre temas, planejar e realizar as observações, anotar e avaliar os resultados, desenvolver sua teoria e compará-la com outra já existente, relacionando o conteúdo com aspectos do dia a dia. No entanto, existem alguns obstáculos que impedem à realização desta, como a falta de espaço apropriado para a execução da mesma e a insuficiência de materiais necessários para dar prosseguimento aos experimentos.

Contudo, as atividades práticas voltadas a essa disciplina são de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando e qualificando o discente, em compreender a existência e as evidências do universo microbiológico presente em seu cotidiano. Mesmo que não se possa percebê-lo através das nossas percepções sensoriais, afirma Cassanti *et al.* (2008). Nesse sentido, Barbosa e Barbosa (2010) afirma o quanto o ensino de Microbiologia é peculiar necessitando de atividades que permitam perceber um universo totalmente novo, o universo dos organismos visíveis apenas ao microscópio.

Considerando as atividades práticas realizadas no Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB) ofertadas com o intuito de facilitar o processo de ensino, existe uma lacuna de trabalhos referente a essa ferramenta educacional. Dessa forma, este trabalho busca

compreender a importância das aulas práticas de Microbiologia sob a percepção dos discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas visando o desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- ✚ Compreender a importância das aulas práticas no ensino de Microbiologia sob a percepção dos discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB), Amazonas, Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

- ✚ Identificar o real cenário das aulas práticas no CESTB;
- ✚ Acompanhar as aulas teóricas e práticas dos discentes frente à disciplina de Microbiologia;
- ✚ Averiguar a percepção dos universitários acerca das aulas práticas realizadas na referida disciplina.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A importância do ensino de Microbiologia

Entende-se que a Microbiologia é uma área da Biologia que estuda os organismos pequenos tais como os vírus, as bactérias, algas unicelulares, protozoários e fungos (PINTO *et al.*, 2021). E tem como etimologia da palavra, origem grega onde mikros = pequeno, bio = vida e logos = estudo (LOURENÇO, 2010).

As formas de vida que esta área estuda, de acordo com Madigan *et al.* (2016), foram as primeiras a surgir no planeta, há bilhões de anos antes de plantas e animais, sendo os primeiros seres vivos a aparecer na Terra, podem ser encontrados em praticamente todos os habitats, resistindo aos lugares mais extremos, desde as fossas abissais nos oceanos, chegando ao solo terrestre, e até mesmo na atmosfera (TORTORA *et al.*, 2017).

Numa perspectiva histórica, por muito tempo o conhecimento dessa ciência era restrito à universidade. A inserção desse eixo temático no projeto pedagógico em IES trouxe a possibilidade de apresentar a Microbiologia com um enfoque holístico (PRADO *et al.*, 2004; CASSANTI, 2008).

De acordo com Bossolan (2002), a Microbiologia está dividida em duas grandes áreas do conhecimento: (I) Microbiologia básica, com estudos voltados desde a natureza até as propriedades dos microrganismos e, (II) Microbiologia aplicada que podem ser usados ou controlados para várias finalidades e aplicações práticas em vários campos de aplicação como a medicina, alimentos e laticínios, agricultura, indústria e meio ambiente.

Diante disso, o ensino da Microbiologia tem o papel de desmistificar diversas aplicações e conceito errôneos de que microrganismos só são maléficos, pois eles podem estar presentes em diversas áreas essenciais do nosso cotidiano e muitas vezes suas aplicações são negligenciadas (ROMEIRO *et al.*, 2016).

Nesse contexto, Souza (2014) relata a importância de observar o ensino de Microbiologia como um campo inovador, no qual se encontra sempre métodos novos para ensinar. E que tais métodos devem ser utilizados em práticas de quaisquer modalidades de ensino, visando assim, o aperfeiçoamento e crescimento do número de novas descobertas nesta área.

Segundo Bezerra (2016), essa estratégia pode tornar o processo de ensino mais significativo, por despertar no aluno uma possível identificação com as situações e conteúdos discutidos em aula, aumentando seu interesse pelo tema e facilitando a aprendizagem.

Em estudo feito por Jacobucci e Jacobucci (2009), ao verificarem o cenário do ensino de Microbiologia no Brasil, encontra-se pouquíssimos trabalhos acadêmicos que enfoquem a mesma como um tema de relevância para o ensino em todos os níveis e que há uma possível falta de interesse dos pesquisadores quanto a se dedicarem a esta área em nosso país. De acordo com Souza e De Lucena (2018), ratifica em seu levantamento que apesar do aumento de pesquisas voltado ao ensino de Microbiologia há poucos estudos em nível de mestrado e doutorado.

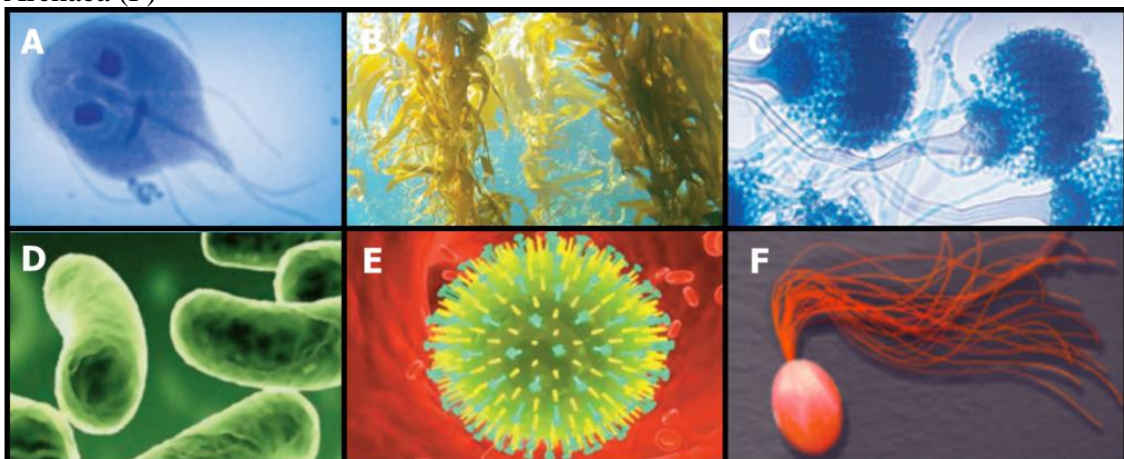
3.2 Características gerais dos Microrganismos

Antes da existência dos micróbios serem conhecidos, todos os organismos eram agrupados no reino animal ou no reino vegetal. Quando organismos microscópicos com características de animais ou plantas foram descobertos, no final do século XVIII, um novo sistema de classificação se fez necessário (TORTORA *et al.*, 2017).

Desde então, estudando as similaridades e diferenças no RNA ribossômico, em 1978, Carl Woese propôs uma nova classificação para os seres vivos: supra-reino Archeobactéria (incluindo bactérias metanogênicas, termófilas, acidófilas e halófilas); supra-reino Eubactéria (incluindo as demais bactérias e cianobactérias) e supra-reino Eucarioto (incluindo plantas, animais, fungos, protozoários e algas) (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

Diante disso, para Carvalho (2010), as características micro morfológicas desses seres, é resultado de sua classificação evolutiva e de sua função no ecossistema e que podem apresentar características peculiares, como ilustrada na figura abaixo (Figura 01).

Figura 01 - Imagem editada e adaptada, ilustrando a morfologia de cada grupo de microrganismo: Protozoário (A); Algas (B); Fungo (C); Bactéria (D); Vírus (E) e Archaea (F)



Fonte: Carvalho, Irineide Teixeira de (2010).

Esses microrganismos, por sua vez, na literatura se apresentam em grande variedade de tipos e formas em seu habitat natural, sob conceitos específicos de acordo suas peculiaridades e caráter evolutivo da espécie.

Assim, a microbiologia envolve o estudo de organismos procariotos (bactérias, archaeas), eucariotos inferiores (algas, protozoários, fungos) e também os vírus, viroides virusóides e príons (CÂNDIDO *et al.*, 2009).

E seguindo classificação das principais características dos grupos de microrganismos, Carvalho (2010) em seu livro, conceitua de maneira básica para melhor compreender, resumidamente no quadro abaixo:

CLASSIFICAÇÃO DOS MICRORGANISMOS	CONCEITO
<i>Bactérias</i>	<i>São procariotos, carecem de membrana nuclear e outras estruturas celulares organizadas observadas em eucariotos.</i>
<i>Protozoários</i>	<i>São microrganismos eucarióticos unicelulares.</i>
<i>Algas</i>	<i>São semelhantes às plantas por possuírem clorofila que participa do processo de fotossíntese e apresentam uma parede celular rígida.</i>
<i>Fungos</i>	<i>São eucariotos e possuem parede celular rígida e podem ser unicelulares ou multicelulares</i>
<i>Vírus</i>	<i>Representam o limite entre as formas vivas e as sem vida</i>

3.3 A percepção do ensino

Estudar a percepção de estudantes envolve um campo complexo e amplo de relacionamento interpessoal. Na concepção de Ayres (1972) ela é estruturada a partir de um ato motor e perceptivo, no qual a informação é inicialmente captada do ambiente, passando por um contínuo processamento com sucessíveis níveis de elaboração, desde a captação das características sensoriais, a interpretação do significado até a emissão da resposta.

Assim, professores baseiam suas atitudes nas percepções e expectativas que têm sobre seus alunos que, por sua vez, criam suas próprias maneiras de perceberem seus professores, a si mesmos e a seus colegas no ensino e aprendizagem (MARTINELLI; SCHIAVONI, 2009).

Dentro dessa perspectiva ao conceito de ensino e aprendizagem, Oliveira (1993) o coloca, como definição de Vygotsky, como sendo o processo de aquisição de conhecimentos ou ações a partir da interação com o meio ambiente e com o social.

A escola por sua vez, enquanto se configura como espaço de construção do conhecimento ofertada em modalidades básica e superior, deve ser compreendido como um ambiente de troca de saberes e ensinamentos. Rodrigues *et al.* (2021), entendem que tal processo, faz com que o estudante seja capaz de realizar escolhas e tomar decisões propiciando sua inserção no universo acadêmico.

Complementando esta ideia, é nesse ambiente que os alunos têm as suas atitudes, competências e aptidões despertadas, desenvolvendo o seu espírito criativo e fomentando um maior interesse nas aulas (GASPER; GARDNER, 2013; WALLER *et al.*, 2016).

No entanto, também é importante apontar a tomada de posição das Instituições de Ensino Superior (IES), referente ao ensino de Microbiologia uma vez que, chega a ser ofertado em diversas áreas da ciência que demandam de atividades práticas em laboratórios. E para Bindayna *et al.* (2020), trabalhar no desenvolvimento de habilidades nesta disciplina é fundamental para o aluno desenvolver mais confiança, mais destreza e mais experiência.

3.4 Aulas práticas de Microbiologia no ensino superior

A Microbiologia é uma área com uma peculiaridade que demanda maior abstração, é notada pela falta de aulas que estimulem os alunos a terem uma visão positiva sobre esses seres microscópicos (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Lima e Garcia (2011) afirmam que as aulas práticas são fundamentais para compreensão dos conteúdos e não limita o aluno a ter um formato pronto que o faça ter uma resposta esperada, mas que ajudam no desempenho de habilidades durante a construção do conhecimento científico.

A universidade possui um papel de fundamental importância na construção do saber científico. O professor universitário, como o de qualquer outro nível de ensino, necessita não apenas de sólidos conhecimentos na área em que pretende lecionar, mas também de habilidades pedagógicas suficientes para tornar o aprendizado mais eficaz. A carência de didática no ensino superior expõe os alunos aos riscos de falhas no processo de aprendizagem, tornando a prática de estudo memorizada e cansativa (FRANCO, 2013).

A disciplina Microbiologia, por sua própria definição, tem conteúdos explícitos de natureza conceitual e procedimental. Os conteúdos procedimentais “aulas práticas” referem-se a: meios de cultura/semeadura; provas bioquímicas; coloração e bacterioscopia. Apesar da ementa ampla, em Microbiologia as “práticas”, na maioria dos cursos, são direcionadas para a bacteriologia. Os conteúdos procedimentais precisam ser exercitados para serem aprendidos, não basta “dar” a receita, é preciso executá-la. É na execução que os alunos aprendem “como semear o meio, abraçando o fogo” e outras coisas que a observação da execução ajuda a entender, mas isso só não garante o desenvolvimento da habilidade (COSWOSK; GIUSTA, 2015).

As aulas expositivas no ensino superior podem ser enriquecidas com atividades e práticas que ajudem os alunos na fixação dos conteúdos, despertando o interesse por temas atuais ligados à Microbiologia, colaborando no entendimento de conceitos e experimentos (SANTOS *et al.*, 2016). Além disso, atividades práticas ajudam a exercitar habilidades como organização, concentração e cooperação. Desta forma, o aluno deixa de decorar e passa a construir seu conteúdo baseado em suas habilidades e experiências (CALDEIRA, 2009).

Os estudantes geralmente já possuem concepções alternativas acerca dos microrganismos provenientes principalmente do cotidiano, sendo muitas vezes superficiais e influenciadas pelo senso comum. Para um aprendizado pleno, essas concepções alternativas devem ser superadas e transformadas, aproximando-as do conhecimento científico real (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Para Mutch-Jones *et al.*, (2020) nos cursos de graduação em Ciências Biológicas, a disciplina de Microbiologia mostra que as atividades laboratoriais complementam o conteúdo teórico e permitem o desenvolvimento significativo do aprendizado, aprofundando os conteúdos, que seriam superficiais apenas com a teoria.

As aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno, visto que a estrutura do mesmo pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados em aulas teóricas. O uso deste ambiente também é positivo quando as experiências em laboratório estão situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer a construção de ideias (BORGES, 2002).

A experimentação não é restrita apenas ao uso de um laboratório, ela pode acontecer em qualquer ambiente e com poucos recursos, desde que incentive os alunos a reflexão dos temas, fazendo com que ele seja crítico e curioso para indagar respostas (SODRÉ NETO;

VASCONCELOS, 2017). O aluno deve ser estimulado em todo tempo. A incitação do prazer pela busca investigativa tem que existir, para que o aluno consiga descobrir coisas novas e formular hipóteses, não sendo apenas meros repetidores da matéria apresentada (WELKER, 2007).

Segundo Kimura *et al.* (2013), a falta de materiais e equipamentos para a realização das aulas práticas é um dos principais problemas da não execução dessa metodologia de aula, o que torna, mais difícil o aprendizado significativo. Enquanto para Albuquerque, Braga e Gomes (2012) existe um grande mito quando se fala de aulas práticas, no sentido de que para realizar esse modelo de aula é necessário alto investimento com materiais como vidrarias, estufa, armário entre outros. Desta forma, através de materiais alternativos de baixo custo, as aulas práticas fluem de forma simples e dinâmica, favorecendo o aluno e o professor.

Portanto, com a utilização das aulas práticas vai ocorrer uma melhora da sedimentação de vários conteúdos de Microbiologia (PALHETA; SAMPAIO, 2017). O aluno constrói seu conhecimento e necessita buscar, fora da sala de aula, respostas aos questionamentos pertinentes à disciplina, não restringindo seu conhecimento ao espaço acadêmico, sendo, portanto, o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem e se tornando um sujeito reflexivo (ALTHAUS; BAGIO, 2017). É nesse momento que é dada a chance aos alunos de acompanhar, sentir, tocar ou até mesmo executar a prática reforça o que foi vivenciado em sala de aula e a construção de um conceito científico se consolida com resultados que ele mesmo observou (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

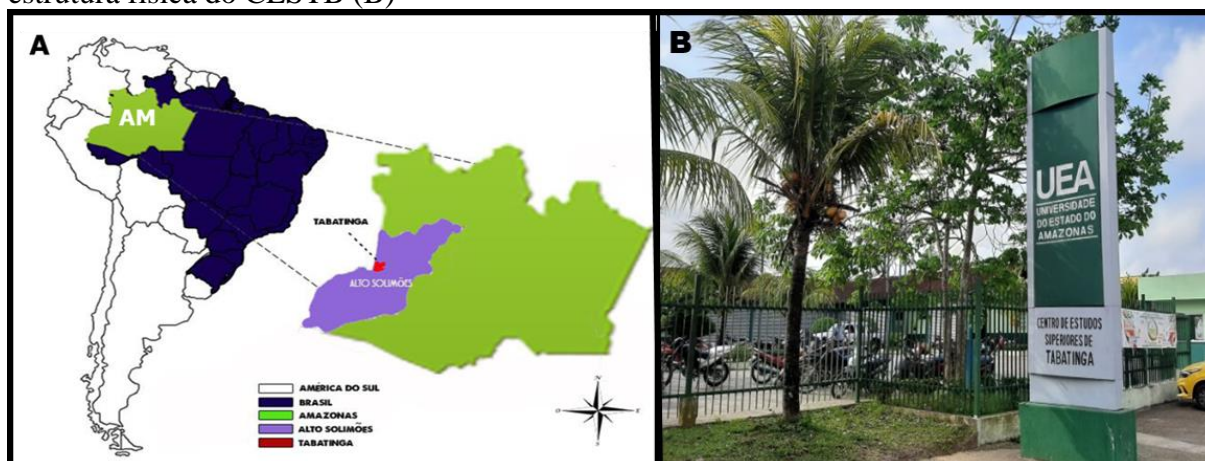
4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) (Figura 02), localizado no município de Tabatinga, no estado do Amazonas. A mesma está situada na região Norte do país à margem esquerda do Rio Solimões, tendo uma área de 3.239,3 km² com uma população de 71.317 habitantes, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), faz parte de uma tríplice fronteira entre os países: Brasil, Colômbia e Peru (IBGE, 2021).

Os Centros de Estudos Superiores são Unidades Acadêmicas localizadas no interior do Estado do Amazonas, têm como órgão deliberativo e consultivo o Conselho Acadêmico (composta pela Coordenação de Qualidade de Ensino, Coordenações Pedagógicas de Cursos e Núcleos Docentes Estruturantes), e como órgão executivo, a Diretoria (UEA, 2013).

Figura 02 - Imagem ilustrando mapa de localização do município de Tabatinga-AM (A) e a estrutura física do CESTB (B)



Fonte: Adaptado, CARVALHO, L. S. (2018) (A); da própria autora (2022) (B).

4.2 Caracterização do curso

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em Tabatinga foi autorizado pelo Decreto Estadual 21.963, de 27 de junho de 2001, publicado no Diário Oficial do Estado em 27/06/2001, com o nome de Ciências; e retificado pela Lei Delegada 42/2005, passando a se chamar Ciências Biológicas. Teve seu início de funcionamento no 1º semestre de 2003, na

modalidade de curso sob a forma de Licenciatura, definido como título acadêmico obtido em curso superior que faculta ao seu portador o exercício do magistério na Educação Básica nos diversos sistemas de ensino. Está situado na área de conhecimento/eixo tecnológico Meio Ambiente e Biodiversidade, ofertado de maneira regular e presencial (UEA, 2013).

O objetivo do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) visa formar o profissional docente para atuar no magistério de Ciências Naturais, nos quatro últimos anos do Ensino Fundamental, e de Biologia, no Ensino Médio, objetivando proporcionar ao educador a aquisição de competências e habilidades especificadas no Parecer CNE/CES 1301/2001 e na resolução nº. 300, de 7 de dezembro de 2012, do Conselho Federal de Biologia – CFBio (UEA, 2013).

Entre os temas abordados na formação do licenciado segundo os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Ciências Biológicas (2010) está a Microbiologia, ofertada no 4º período, como detalha no seu componente curricular (Figura 03).

Figura 03 – Ilustração do componente curricular de Microbiologia, referente ao PPC do curso de Ciências Biológicas

Componente Curricular: MICROBIOLOGIA		
Carga Horária: 60 h	Sigla: MIC	Pré-requisito: BC
Teórica: 30 h	Prática: 30 h	Estágio: x-x
EMENTA		
Evolução e importância da Microbiologia. Características gerais de bactérias, fungos e vírus. Morfologia, citologia, nutrição e crescimento de microrganismos. Efeito dos fatores físicos e químicos sobre a atividade dos microrganismos. Genética bacteriana. Noções sobre infecções, resistência e imunidade. Preparações microscópicas. Métodos de esterilização. Meios de cultura para cultivo artificial. Aplicações econômicas dos micro-organismos.		
OBJETIVO		
Capacitar o estudante ao conhecimento teórico-prático da Microbiologia.		

Fonte: UEA (2013).

4.3 População amostral

O público-alvo foram os discentes regularmente matriculados no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, 6º período do turno matutino, que estavam cursando a disciplina de Microbiologia. Totalizando 15 alunos periodizados, com idade entre 20-30 anos.

4.4 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo do tipo: qualitativa, quanto a abordagem; descritiva, quanto aos objetivos e; observação participante, quanto aos procedimentos.

A pesquisa Qualitativa, segundo Minayo (2013) é a descoberta de seus códigos sociais a partir das falas, símbolos e observações [...], pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Por sua vez, na pesquisa descritiva os fatos são observados, registrados e analisados, classificados e interpretados sem que o pesquisador interfira neles (MARCONI e LAKATOS, 2010). E a Observação Participante, de acordo com Gil (2017) consiste na participação real do pesquisador, este assume pelo menos até certo ponto, o papel de membro do grupo em que é realizada a pesquisa.

Para validação dos dados coletados nós nos utilizamos da triangulação da coleta de dados, pois segundo Yin (2016, p.85) considera importante no momento de fazer o delineamento da pesquisa qualitativa tomar medidas que reforcem a validade de um estudo:

O estudo válido é aquele que coletou e interpretou seus dados adequadamente, de modo que as conclusões reflitam com precisão e representem a vida real (ou o laboratório) que foi estudado. Desse modo, é usada a triangulação, tal princípio refere-se ao objetivo de buscar ao menos três modos de verificar ou corroborar um determinado evento, descrição, ou fato que está sendo relatado por um estudo.

4.5 Procedimentos metodológicos

Para fundamentar teoricamente a importância da aula prática de Microbiologia, houve uma revisão de literatura consultada nas plataformas de busca na internet como Scielo e Google Acadêmico entre o período de 2019 a 2022, utilizando palavras-chave onde foram escolhidas as que possuíam maior abrangência, tais como: “microbiologia”, “ensino”, “aula prática” e “percepção”, em virtude do número de citações que nos foram devolvidas.

Os resultados utilizados como fonte de leitura foram artigos científicos, revistas, dissertações e teses. Como livro, teve-se como principal referência Madigan *et al.* (2016), Pelczar *et al.* (1997), Trabulsi e Alterthum (2008) e Tortora *et al.*, (2017).

Marconi e Lakatos (2008) nos diz que a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras com a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto. Desta forma Gil (2017) fala em seus estudos que:

A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informação, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como o material disponibilizado pela Internet (p. 28).

Foram acompanhadas quatro práticas, conforme constam no Quadro 01, onde os alunos seguiram o percurso das atividades de forma organizada e orientada pelo professor responsável.

Quadro 01 - Ilustração do plano de atividades práticas e o local onde foram realizados os respectivos assuntos das aulas desenvolvidas

TÍTULO	LOCAL
Preparando Meio de Cultura	Instituto Federal do Amazonas (IFAM) – Laboratório de Cultura de Tecidos.
Semeando Bactérias	Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB) – Laboratório de Química
Dinâmica Populacional Microbiana em vários Ambientes	Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB) – Área Externa e Laboratório de Biologia.
Testando Produtos de Limpeza	Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB) – Laboratório de Química.

Fonte: da própria autora (2019).

As aulas teóricas e práticas foram realizadas nos meses de agosto a novembro de 2019. A autora era monitora da disciplina o que proporcionou que a pesquisa pudesse utilizar da observação participante.

As observações realizadas no decorrer da disciplina analisaram a participação e interesse do discente bem como sua desenvoltura posterior aos experimentos. Os registros desses aspectos foram realizados através do diário de campo. Segundo Minayo (2013), o principal instrumento de trabalho de observação é o chamado diário de campo, que nada mais é que um caderninho, uma caderneta, ou um arquivo eletrônico no qual escrevemos todas as informações que não fazem parte do material formal de entrevistas em suas várias modalidades.

Por fim para averiguar as concepções que os universitários possuem acerca das aulas práticas de Microbiologia, foi aplicada a técnica de entrevista e tipos de entrevistas. Nesse estudo, escolhemos trabalhar com o questionário que foi dividido em um quadro inicial com questões referentes ao perfil do aluno participante da pesquisa, seguido por perguntas diretamente relacionadas ao tema deste trabalho, contendo cinco (5) questões abertas.

O questionário com questões abertas é um instrumento de coleta de dados constituído por perguntas que permitem ao entrevistado responder por escrito livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões sem o auxílio do entrevistador (MARKONI; LAKATOS, 2008).

4.6 Recursos metodológicos

Os dados obtidos através da aplicação do questionário contendo perguntas objetivas e descritivas (Apêndice A), para cada pergunta as respostas foram digitadas e agrupadas no Software Microsoft Word comparando-as e categorizando-as nas mais frequentes e relevantes nesse estudo. Adicionalmente, sobre as aulas práticas desenvolvidas as respostas foram representadas em forma de percentuais, tabuladas com o auxílio do Software Microsoft Excel para interpretações estatísticas em forma de gráfico.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo, foram obtidos como resultados gerais, a participação de 15 discentes, no qual 53% foram do gênero feminino, 47% do gênero masculino, e destes, estando agrupados numa faixa etária entre 20 a 30 anos de idade. Além disso, para a corroboração dos dados, teve-se como apoio de área de campo de estudo, a colaboração do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CESTB), no Laboratório de Ciências Biológicas e Laboratório de Química, e do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) campus Tabatinga, no Laboratório de Cultura de Tecidos.

5.1 Análise do questionário

A primeira parte do questionário, voltado para o perfil dos participantes da pesquisa de ambos os sexos. Dois, afirmaram que estudam e trabalham, e os demais somente estudam. Apenas dois discentes afirmaram ter filhos. Todos cursaram o ensino fundamental e médio em escola pública. Os discentes envolvidos concordaram em participar espontaneamente desse estudo através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

No que se refere à percepção discente das atividades práticas, com base nos questionários, quando perguntados: “Qual sua reação quando a docente se propõe a fazer aulas práticas?” De maneira unânime, os alunos afirmaram que ficam muito felizes quando têm aulas práticas, pois quase não há aulas práticas no curso, consideram que dessa forma conseguem obter maior conhecimento não permanecendo apenas na abstração dos conteúdos, desse modo o aprendizado ocorre de forma mais eficaz resultando na assimilação do que foi assistido nas aulas teóricas. Como pode ser visualizado:

“Entusiasmo, tendo em vista que é através da prática que podemos ter uma visualização concreta do assunto, principalmente se tratando de microrganismos”.

(Acadêmico 3)

“Muito feliz, pois assim podemos colocar em prática os assuntos que são abordados em sala de aula fazendo assim com que ocorra o ensino-aprendizado”. (Acadêmico 5)

“A reação é positiva, pois ao meu ver são as aulas práticas que proporcionam a fixação do conteúdo trabalhado nas aulas teóricas”. (Acadêmico 8)

Houve uma grande aceitação dos discentes pela realização de aulas práticas, nota-se que a motivação pela realização desta é demonstrada explicitamente em suas falas. A mesma foi citada pelos discentes como instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem fortalecendo a construção de conhecimento dos conteúdos que são abordados de forma teórica associando sua relevância quando se trata de seres microscópicos.

Com base no que foi constatado quando os alunos se sentem motivados a atividade prática possibilita uma aprendizagem mais significativa, um dos aspectos importantes descritos nos pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), aborda critérios para que os alunos aprendam um deles é a pré-disposição em querer adquirir novos conhecimentos, o que é demonstrado por meios atitudinais.

Segundo Sodré-Neto e Vasconcelos (2017) a experimentação/investigação é um dos meios para se chegar à aprendizagem significativa, essa modalidade favorece o desenvolvimento cognitivo dos discentes, já que eles mesmos são responsáveis pela busca por explicações para os resultados das práticas.

Ademais Gaspar e Monteiro (2005) afirmam que a motivação é um dos pontos positivos do desenvolvimento de aulas experimentais, pois segundo Sobrinho (2009) o que motiva o aluno são as atividades investigativas resultando num sujeito formador de opiniões nas diversas situações do dia a dia. A prática possui caráter lúdico, motivador, capaz de aumentar o aprendizado, pois envolve o aluno na atividade, estimulando a compreensão e elaboração do pensamento científico (GIORDAN, 1999).

Posteriormente quando questionados: “Você acha que deveria haver mais aulas práticas de Microbiologia?” Obtivemos relatos positivos, os mesmos salientaram a importância de haver mais práticas da referida disciplina, abordando que teoria e prática devem ser lecionadas simultaneamente, assim a absorção dos conteúdos é melhor fixada melhorando seu aprendizado. Tais afirmações podem ser confirmadas nas respostas abaixo transcritas:

“Sim. São mais interessantes e a absorção do conteúdo é bem melhor”. (Acadêmico 2)

“Teoria e prática simultâneas”. (Acadêmico 3)

“Sim, fixa e explora da melhor forma o aprendizado”. (Acadêmico 7)

“Sim! Porque a aula torna mais atrativa e abrange melhor o conhecimento e o aprendizado dos alunos”. (Acadêmico 9)

Foi perceptível o anseio dos discentes por uma quantidade maior de aulas práticas, essa ferramenta didática contribui para um aprendizado mais dinâmico e atraente, possibilitando que estes realizem investigações científicas do que foi trabalhado em sala de aula de uma forma mais abrangente.

Conforme Libâneo (2003) teoria e prática são métodos que devem andar sempre juntos, pois Freire (2005) reforça que quando se une prática e teoria se tem a práxis, que é a ação criadora e modificadora da realidade. Para Silva *et al.* (2019) as práticas ajudam para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos deixando-os mais proativos e participativos nas aulas, para que estes desenvolvam suas habilidades e competências. Nesse sentido, a utilização de práticas é essencial nas aulas de Microbiologia, uma vez que desperta o interesse do aluno permitindo o contato direto com o conteúdo e sua relação com o cotidiano (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Na questão seguinte foi indagado a respeito dos assuntos de Microbiologia que por meio das aulas práticas houve melhor compreensão. Nesse contexto, a seguir serão apresentadas no quadro abaixo as respostas mais relevantes em suas falas:

Quadro 2 – Respostas referente à questão 3

Pergunta	Respostas
Quais os conteúdos que através das aulas práticas de Microbiologia você acredita que melhorou a compreensão para seu aprendizado?	<i>O conteúdo de bactérias, pois pode-se dizer que esse conteúdo foi um grande salto para meu conhecimento (Acadêmico 1).</i>
	<i>A distribuição dos microrganismos nos diversos ambientes foi de grande importância durante as aulas práticas para termos noção de como esses seres conseguem viver nos mais inóspitos ambientes e estão presentes em nosso dia-a-dia (Acadêmico 4).</i>
	<i>Sobre as bactérias presente em nosso corpo e outras encontradas no ambiente (Acadêmico 6).</i>

Fonte: da própria autora (2019).

De maneira geral, verifica-se que os discentes reconhecem a importância dos microrganismos e como estes estão distribuídos no ambiente e presentes em nosso cotidiano. Ficou evidente a construção de conhecimentos considerados condizentes posterior às práticas de bacteriologia, os resultados evidenciam de certa forma satisfatoriamente o papel de

mediadora desempenhado pela docente em suas aulas práticas na eficácia do processo de ensino e aprendizagem, estes puderam relacionar o ensino sobre bactérias no dia a dia dentro do contexto no que é cientificamente aceitável associando a diversidade onde estas podem ser encontradas.

Visto que as aulas práticas não são recentes e o quanto seu uso é importante para a construção do conhecimento científico (RAICIK; PEDUZZI, 2015), a partir desta notou-se que a concepção que os discentes possuem acerca das bactérias foi reforçada, reafirmando que a maioria desse grupo não são patogênicas. Estudos realizados por Pessoa *et al.* (2012) estima que somente cerca de 2% das bactérias são nocivas ao ser humano e, por isso, os mesmos devem ter uma percepção positiva sobre esses microrganismos. Além disso, Resende *et al.* (2021) descreve que estas possuem inúmeras relações benéficas que entrelaçam a tecnologia, meio ambiente e sociedade.

Entretanto, segundo Bernardi *et al.* (2019) há uma parte considerável de estudantes que ainda crê que todas essas têm função maléfica, que se justifica conforme Vilas Bôas e Moreira (2012), devido a ideia errônea que estes possuem desde o ensino básico de que os microrganismos são causadores de doenças e devem ser combatidos. Percebe-se que as noções equivocadas de microrganismos difundidas na sociedade devem ser esclarecidas, possibilitando que um conhecimento sobre estes seja apresentado, apontando seus benefícios à ecologia, ao bem comum e individual, não restringindo, portanto, a Microbiologia aos aspectos negativos (TOLEDO *et al.*, 2015).

As atividades práticas para Andrade e Massabni (2011) permitem adquirir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do docente oferecer essa oportunidade para a formação discente. No entanto, apesar dos docentes considerarem importante a utilização das atividades experimentais no ensino, acaba por não efetuar essa modalidade de ensino no ambiente de trabalho (ROSA *et al.*, 2013). Com base nesse panorama, os docentes devem buscar formas de conectar os assuntos teóricos com o cotidiano dos alunos, estimulando o pensamento científico (CRUZ *et al.*, 2019).

De acordo com a pergunta seguinte “Geralmente as aulas práticas ocorrem no Laboratório. O que você acha importante na estrutura deste que facilitaria seu desempenho?”, os discentes abordaram a questão de um laboratório específico inclusive para a disciplina de Microbiologia que requer obrigatoriamente o uso do microscópio, que ao menos houvesse equipamentos e materiais suficientes para o desenvolvimento das práticas:

“Se o laboratório fosse bem mais equipado ou pelo menos os equipamentos funcionassem quando precisássemos”. (Acadêmico 1)

“O que melhoraria nas aulas em relação ao laboratório deveria ter um laboratório adequado para microbiologia que fosse equipado conforme a necessidade deste com microscópio de boa qualidade, com estufa que não acabasse com nossos experimentos”. (Acadêmico 11)

“O laboratório é muito importante pelo fato de fazer com que neste ambiente possamos aprender de maneira mais fácil os conteúdos estudados”. (Acadêmico 13)

Um dos principais relatos remete a existência de um laboratório que supra a necessidade dos discentes nas aulas práticas, uma vez que esta se configura nesse ambiente como uma importante ferramenta de ensino promovendo o desempenho destes. Normalmente as práticas ocorrem no Laboratório de Biologia, porém a falta de espaço muitas vezes demanda para que ocorra no Laboratório de Química, ainda assim há a ausência de materiais e equipamentos básicos, tais como os microscópios, que é primordial para o desenvolvimento de uma atividade prática de Microbiologia, já que se estudam os microrganismos.

Os laboratórios universitários são ambientes de trabalhos particulares e multidisciplinares em função de seus objetivos voltados para o ensino, pesquisa e extensão (RANGEL *et al.* 2014). Estes se diferenciam de outros, devido à grande rotatividade de alunos, professores e profissionais, além da diversidade de projetos, técnicas, procedimentos, materiais manipulados (SILVA *et al.* 2015) Segundo Krasilchik (2008), as aulas de laboratório têm posição insubstituível nos cursos de Biologia.

Para Antunes *et al.*, desde o advento da Microbiologia há uma dependência da utilização do microscópio. Uma vez que, a ausência de visibilidade dos microrganismos sem o uso desse equipamento acarreta o aumento da dificuldade de compreensão dos conteúdos pelos alunos (SIMÕES, 2019). Além disso, os microrganismos são imperceptíveis sem o uso deste, é incontestável a importância do microscópio para as práticas microbiológicas, pois somente com ele é possível visualizar indivíduos tão minúsculos (OLIVEIRA; MORBECK, 2019).

Contudo, conforme Marandino *et al.* (2009), existem instituições que não dispõem desse equipamento, e quando possuem os docentes não fazem uso por diversos motivos que vão desde tempo curricular ao grande número de discentes por turma. Há uma realidade de escassez de insumos e instrumentos de visualização como o microscópio, obstando uma

efetivação de aulas práticas para a análise de micróbios, restringindo as aulas a um ensino teórico (ANTUNES; PILEGGI; PAZDA, 2012).

Por fim, na última questão os discentes tinham que fazer uma comparação dos conhecimentos que possuíam acerca dos microrganismos advindos da escola básica com os conhecimentos que adquiriram durante o curso, levando em consideração a contribuição das práticas de Microbiologia para sua formação docente, então foram relatados:

“Não possuí tais tipos de conhecimentos no ensino básico, toda gama de conhecimento sobre microrganismos foi obtida no ensino superior, mas como futuro docente os assuntos estudados serão repassados aos alunos de forma homogênea, visando práticas preparadas para a realidade do aluno”. (Acadêmico 3)

“Não há como comparar tais aspectos pelo fato de em escolas do nível básico não apresentarem estrutura necessária para realização da prática de tais conteúdos, contudo com os conhecimentos adquiridos é possível desenvolver uma nova metodologia que torne possível tal aprendizado para os estudantes das escolas”. (Acadêmico 4)

“No ensino médio não estudei assuntos relacionados a microbiologia, estes conhecimentos foram adquiridos na graduação. Dessa forma, com a aquisição do conhecimento irei aplicar na sala de aula e conseqüentemente no cotidiano”. (Acadêmico 8)

Mediante suas respostas observou-se que os discentes quando não possuíam tais conhecimentos, o conteúdo era repassado na escola básica de forma teórica, o que de fato não eram muito compreensíveis, que só puderam absorver um conceito sobre microrganismos na graduação e que as práticas ajudaram bastante na aquisição do conhecimento, incentivando aos mesmos como futuros docentes atribuir essa metodologia como ferramenta para formar cidadãos críticos-reflexivos mitigando a deficiência de ensino que é vista nas escolas.

Os cursos de licenciatura têm como grande desafio a formação de profissionais seguros para encarar o mundo do trabalho assim que se formam (SANTOS; ZAQUEO, 2021). A forma como a Microbiologia é abordada na escola básica resulta no que é perceptível quanto ao despreparo das pessoas para expor opiniões fundamentadas sobre os temas dessa área, confirmando que muitas vezes os conhecimentos construídos na escola não permitem superar o senso comum (PEDRANCINI *et al.*, 2008). É essencial que a formação dos professores seja mais científica e contextualizada, para que os mesmos estejam preparados

para lidar com alunos mais questionadores e desafiados a investigar e analisar a Microbiologia no seu cotidiano e no meio em que estão inseridos (ANTUNES *et al.*, 2012).

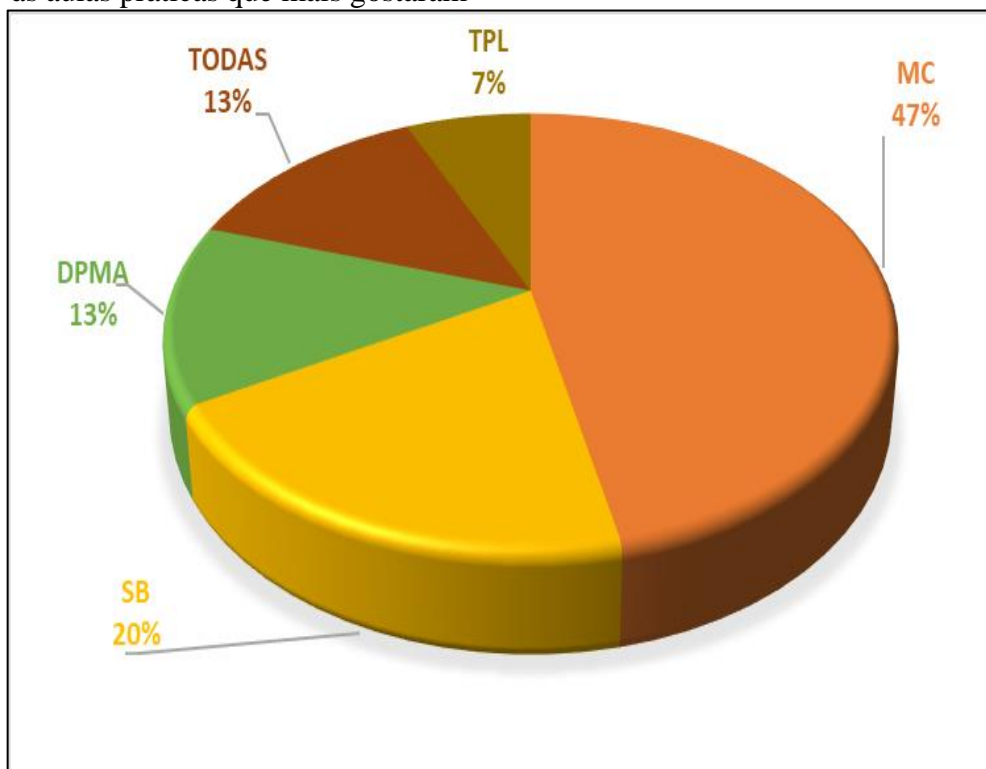
Portanto, a produção de científica desenvolvida no ensino superior e nas pós-graduações, inclusive na área de Microbiologia, não deve ficar restrita à comunidade científica. Os saberes científicos devem iniciar na formação do cidadão no ensino básico e pela disseminação de informações que atinjam a todos os indivíduos, e que seja capaz de conscientizar toda população, inclusive visando desenvolver interesse dos alunos por uma futura atuação na área de Microbiologia (SOUZA; LUCENA, 2018).

5.2 Análise e descrição das aulas práticas

Quanto à execução das aulas práticas foi observado que, a maioria foram bem-sucedidas e se deram de maneira eficaz, os discentes demonstraram esforço e interesse notando-se a participação ativa dos mesmos. Isso é importante porque vincular a teoria à prática tem seus pontos positivos, visto que é dada a chance ao aluno de tocar, ver, observar ou acompanhar um processo vivenciado teoricamente em sala de aula, a construção de um conceito científico se fortalece em evidências que ele mesmo acompanhou (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

Após executarem todas as aulas práticas foi solicitado aos alunos para que discorressem brevemente qual foi à aula prática que mais gostaram (Gráfico 1).

Gráfico 01 - Ilustração do percentual da percepção dos discentes referente às aulas práticas que mais gostaram



Legenda: Meio de Cultura (MC), Semeando Bactéria (SB), Dinâmica Populacional Microbiana em vários Ambientes (DPMA), Todas as aulas Práticas e Testando Produtos de Limpeza (TPL).

Fonte: da própria autora (2019).

Obteve-se como resultado que 47% dos discentes gostaram da atividade prática “Preparando meio de cultura”, seguido da prática “Semeando bactérias” com 20%, e 13% alegaram terem gostado mais da “Dinâmica populacional microbiana em vários ambientes”, enquanto 13% afirmaram terem gostado de todas as práticas realizadas, e com 7% gostaram da aula prática “Testando produtos de limpeza”.

Nesse sentido, serão apresentadas as atividades práticas, apresentando o tema, objetivo, procedimento e resultado, seguindo o critério de maior percentual de satisfação dos discentes, nos subtópicos 5.2.1 *Atividade prática I: Preparando meio de cultura*, 5.2.2 *Atividade prática II: Semeando bactérias*, 5.2.3 *Atividade prática III: Dinâmica populacional microbiana em vários ambientes*, 5.2.4 *Todas as práticas* e 5.2.5 *Atividade prática V: Testando produtos de limpeza*.

5.2.1 *Atividade prática I: Preparando meio de cultura*

O meio de cultura é um material nutriente onde em laboratório são cultivados os microrganismos (PELCZAR *et al.*, 1997). O meio deverá inicialmente ser estéril, há uma grande variedade deste disponível no comércio contendo todos os componentes desejados, necessitando apenas acrescentar água para posterior esterilização (TORTORA *et al.*, 2017). Dentre os materiais importantes para uso em práticas laboratoriais de Microbiologia encontra-se o Ágar Batata, importante meio de cultura para observar crescimento microbiano (SIDRIM; ROCHA, 2004).

Com o objetivo de compreender as etapas do preparo do meio de cultura, no dia da realização da atividade os discentes encaminharam-se para o Laboratório de Cultura e Tecidos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), ficaram bastante entusiasmados e afirmaram nunca ter participado de uma aula prática com o tema proposto, estes demonstraram apenas o conhecimento teórico que obtiveram em sala de aula, com exceção de uma aluna que já havia realizado trabalhos com o intuito da atividade.

A autora deu início ao procedimento de preparo do meio de cultura seguindo a instrução do fabricante para o meio Batata Dextrose Ágar (BDA). Em seguida foram explicadas as instruções para a utilização da autoclave, onde seguiu-se o procedimento operacional padrão para manuseio desse equipamento com a finalidade de esterilizar o material assim como relatado sobre o descarte adequado de meio de cultura. Logo após, foi explicado sobre o uso da cabine de fluxo laminar, que permite a recirculação do ar, criando áreas estéreis e impedindo a contaminação externa (MADIGAN *et al.*, 2016), e posterior solidificação em temperatura ambiente quando as placas fossem vertidas.

Observou-se a empolgação dos discentes ao adentrar no laboratório e a pouca familiaridade com o manuseio dos materiais e equipamentos necessários para a realização do meio de cultura, ressaltando que estes fizeram o uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) e foram orientados em como manusear corretamente as placas de petri (Figura 04) para dar prosseguimento as etapas de realização da preparação do meio, sendo assim, precavendo qualquer tipo de acidente, visto que os mesmos estavam sob apólice de seguro requerido pela UEA. De acordo com Coswosk e Giusta (2015), é arriscado estar neste ambiente sem incorporar práticas de autocuidado, cuidado coletivo, organização e principalmente disciplina.

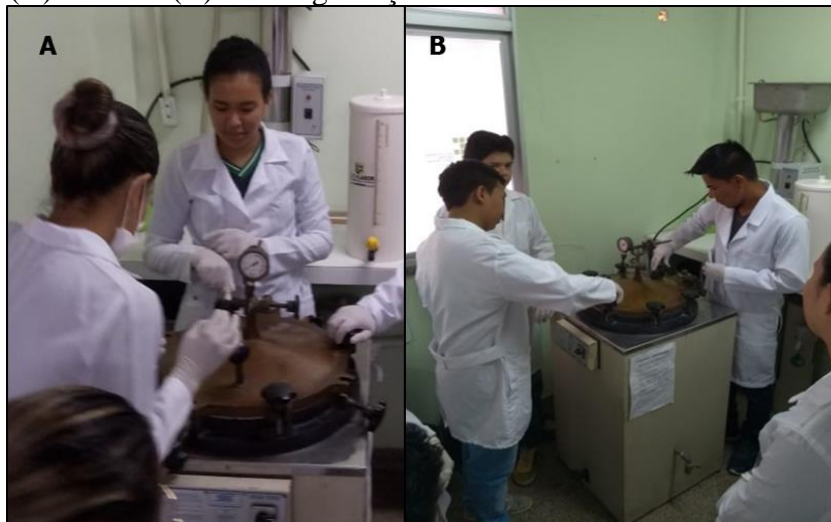
Figura 04 - Imagem ilustrando o treinamento da técnica de verter meio de cultura para placa de petri sob orientação do professor (A) e alunos voluntários (B)



Fonte: da própria autora (2019).

A participação dos alunos foi constante ainda mais quando manipularam a autoclave (Figura 05), para o manuseio da mesma, estes receberam as devidas orientações para realizar tal procedimento de maneira correta, os discentes puderam aprender a importância e eficácia do uso desta como método de esterilização, na qual despertou bastante curiosidade nos alunos fazendo com que estes ficassem atentos a cada etapa que fora realizada.

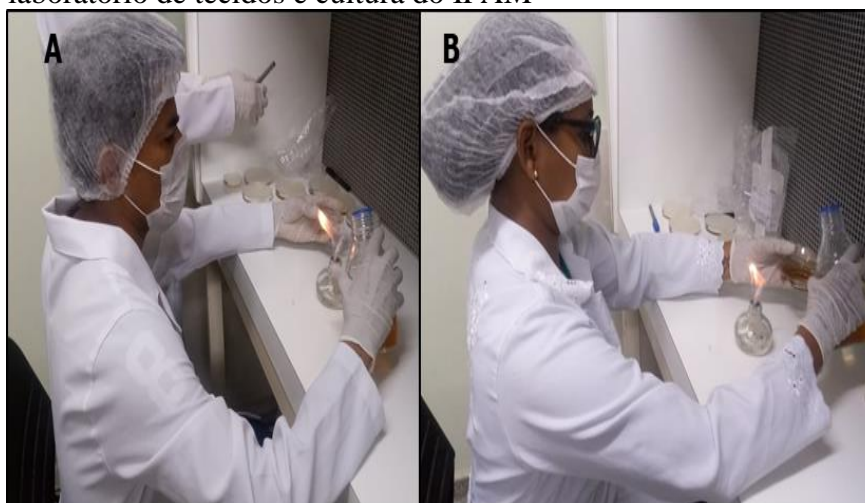
Figura 05 - Imagem ilustrando os discentes explorando as partes de uma autoclave por equipes e explicando como abrir (A) e fechar (B) com segurança



Fonte: da própria autora (2019).

Posteriormente os discentes receberam orientação de como verter o meio e flambar as placas dentro da câmara de fluxo laminar (Figura 06), desse modo realizaram o processo com bastante atenção seguindo todas as instruções recomendadas evitando assim qualquer procedimento incorreto, inclusive puderam aprender termos técnicos utilizados em cada etapa do preparo do meio. Todos ficaram bastante empolgados e satisfeitos por conseguirem desenvolver as técnicas corretamente, uma vez que tal prática contribuiu de forma significativa para seu aprendizado.

Figura 06 - Imagem ilustrando os discentes vertendo o meio de cultura BDA na câmara de fluxo laminar e uma lamparina como método de esterilizar o ambiente interno da câmara (A;B), no laboratório de tecidos e cultura do IFAM



Fonte: da própria autora (2019).

Então, com um percentual de 47% esta foi a prática que os discentes mais gostaram, estes disseram que foi algo novo, tido como experiência única, pois até então só sabiam vagamente sobre o conteúdo na teoria, argumentaram que tal prática foi muito importante para quem deseja seguir nessa área profissional, além de aprenderem como são desenvolvidos os trabalhos para cultivo em um laboratório, que para isso são usados alguns equipamentos primordiais que até então desconheciam e que puderam aprender como manusear, tal como a autoclave e a câmara de fluxo laminar, enfatizando a importância do uso dos EPI's, assim como os procedimentos e técnicas que devem ser seguidos para se ter eficácia nos resultados de qualquer pesquisa. Podemos constatar acerca de suas respostas:

“A prática que eu mais gostei foi preparando meio de cultura onde aprendemos as técnicas para realizar meios de cultura e usar os equipamentos como a autoclave”. (Acadêmico 5)

“A prática que mais gostei foi a de preparação do meio de cultura, pois foi algo novo e de suma importância para a carreira profissional”. (Acadêmico 7)

“A aula prática que eu mais gostei foi a de como fazer um meio de cultura. Em relação como fazer os meios, os procedimentos que devem ser seguidos para que tudo saísse correto. Os cuidados em relação a contaminação, que é prevenido com o uso dos EPIs completos”. (Acadêmico 11)

Para Araújo *et al.* os discentes possuem pouco conhecimento sobre o funcionamento de um laboratório para estudos microbiológicos devido ao pouco convívio que os mesmos possuem nesse ambiente e com materiais utilizados para este fim. Ressalta-se que uma aula prática desta necessita basicamente de materiais apropriados e esterilizados para coleta e cultivo dos micro-organismos (OLIVEIRA; MORBECK, 2019).

Segundo Resende (2021), as atividades realizadas sobre o ensino de Microbiologia carecem de exercícios práticos para que contribuam para que os estudantes tenham propriedade de um novo “mundo”, o dos microrganismos.

Em consonância, através de atividades práticas microbiológicas, o aluno poderá entender melhor como ocorrem os fenômenos, visualizar pequenos organismos e entrar em contato com instrumentos presentes no ambiente dos laboratórios, isso tudo pode causar uma aproximação dos estudantes a métodos e processos científicos, entre outros, e podendo contribuir um interesse para profissões nas áreas científicas (BARBÊDO; MONERAT, 2014; BARBOSA; BARBOSA, 2010).

5.2.2 Atividade prática II: Semeando bactérias

Apesar da ementa ampla, as práticas de Microbiologia são direcionadas para a Bacteriologia, desse modo um dos conteúdos procedimentais refere-se ao semeio em meio de cultura (COSWOSK; GIUSTA, 2015). Para isso são utilizadas algumas técnicas para o crescimento de bactérias, como retrata Pelczar *et al.* (1997), em condições artificiais de laboratório uma delas é a de esgotamento por estrias, onde o inóculo é espalhado na superfície do meio sob o auxílio de uma alça de vidro que durante a incubação do meio inoculado, as células individuais se multiplicam formando uma colônia podendo esta ser visível a olho nu.

Nesta prática os alunos se mostraram bastantes duvidosos sobre o que estavam fazendo e se iriam obter algum resultado, para tanto seguiu-se o protocolo de aula prática com o objetivo de mostrar a existência de bactérias e como estas colonizam o meio de cultura.

Então, os discentes foram orientados pela docente quanto ao desenvolvimento do experimento, assim todos puderam realizar todas as etapas do procedimento da atividade tranquilamente. Inicialmente estes se dirigiram ao Laboratório de Química e após todos estarem utilizando seus EPI's realizaram a assepsia da bancada com álcool 70%, foi explicado que essa parte é muito importante para remoção dos microrganismos presentes no local que foi utilizado. Sendo assim, iniciaram a atividade identificando suas placas e fazendo o quadrante nesta, logo após deu-se início ao semeio de microrganismo, onde os alunos participaram ativamente demonstrando cooperação entre os mesmos.

O experimento foi diferenciado por ambiente interno onde se deu na capela de exaustão e ambiente externo realizado na bancada do laboratório. Para ambos, em dois quadrantes foram escolhidas partes específicas do corpo humano (Figura 07-A; B) e uma cédula em dinheiro ou moeda (Figura 07-C) que, com o auxílio do cotonete sob a técnica de estriamento foram inoculadas no meio de cultura; restando apenas um quadrante vazio servindo como controle. Então as placas de petri foram envolvidas com filmito próximo a chama (Figura 07-D) para evitar qualquer tipo de contaminação.

Figura 07 - Imagem ilustrando os discentes cultivando microrganismos: (A) Região bucal; (B) Entre os dedos dos pés; (C) Cédula de dinheiro; (D) realizando a técnica de semente na capela de exaustão do laboratório de Química do CESTB



Fonte: da própria autora (2019).

Posteriormente os experimentos foram levados até a estufa (Figura 08-A) e armazenados na temperatura de 37°C. Após a incubação dos meios de cultura (Figura 08-B) depois de alguns dias foi observado os resultados que em grande parte foi de maneira satisfatória.

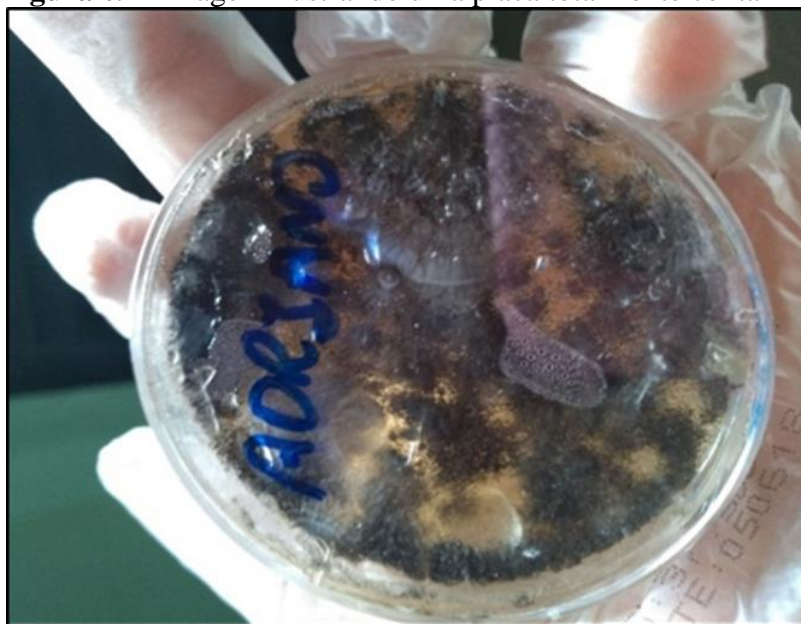
Figura 08 - Imagem ilustrando as culturas de microrganismos em meio sólido (B) e sendo incubados numa estufa (A).



Fonte: da própria autora (2019).

Foi observado que algumas placas semeadas independentes do ambiente foram contaminadas (Figura 09). A explicação para esse fato é que mesmo utilizando as técnicas de assepsia e o método rústico de esterilização (lamparina) não foi o suficiente para que a capela de exaustão se tornasse um ambiente completamente estéril, mas puderam compreender que tal procedimento de semeio em laboratório é realizado de maneira adequada por meio da câmara de fluxo laminar.

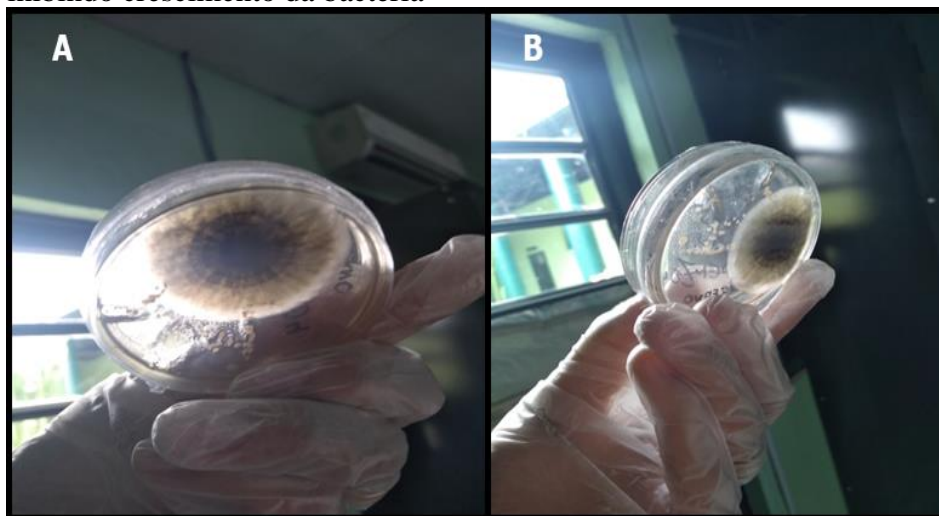
Figura 09 - Imagem ilustrando uma placa totalmente contaminada



Fonte: da própria autora (2019).

Tanto no ambiente externo, mas com maior frequência no ambiente interno depois de alguns dias os microrganismos que foram semeados de alguns locais específicos (região bucal, entre os dedos dos pés, cédula de dinheiro) verificou-se sobre o meio de cultura tanto o crescimento das colônias de bactérias quanto o crescimento micelial de fungos (Figura 10), o que gerou grande admiração entre os discentes despertando o interesse em saber a classificação dos microrganismos cultivados, porém como este não era o objetivo da prática houve apenas observação. Entretanto, em um dos locais da placa (quadrante quatro) não houve crescimento de nenhum microrganismo, mas era o que se esperava, pois nessa área não foi realizado nenhum semeio, este local estéril servia de controle para os demais semeios distribuídos nas placas.

Figura 10 - Imagem ilustrando em “A” e “B”, o micélio do fungo inibindo crescimento da bactéria



Fonte: da própria autora (2019).

Tal prática foi escolhida com 20% como a que mais gostaram, podemos observar tal como foi descrita:

“A aula onde fomos semear bactérias (dinheiro, boca, pé), onde não deu muito certo as experiências, mas pudemos observar alguns microrganismos”. (Acadêmico 9)

Foi perceptível a atenção e cooperação dos discentes, a prática despertou a curiosidade dos mesmos, uma vez que puderam assimilar o mundo abstrato dos microrganismos visto na teoria adequando-se na prática, apesar de ter sido relatado que esta não deu certo pelo fato da maioria das placas terem sido contaminadas puderam constatar que existe um universo microscópico de seres vivos que fazem parte do cotidiano, que mesmo não podendo ser vistos a olho nu individualmente, eles estão presente em diversos lugares, que é possível cultivar esses microrganismos com os nutrientes adequados e a partir disso observar macroscopicamente o crescimento de colônias de bactérias e micélios de fungos.

Barbosa e Barbosa (2010) ponderam que o ensino de Microbiologia necessita de atividades que deixem transparecer um universo totalmente novo, o universo dos organismos infinitamente pequenos. Para Albuquerque, Braga e Gomes (2012), a interação entre a teoria e a prática favorece a interação da desenvoltura dos alunos em aulas experimentais.

A cultura bacteriana é uma técnica dirigida e regrada do crescimento de colônias, a mesma tem como finalidade precípua a melhoria da execução dos processos envolvidos no reconhecimento do organismo, sendo pesquisadas as características culturais da bactéria como a eficácia de crescimento em meio seletivo (MORAIS; PEREIRA, 2019).

Para Santos e Costa (2012), o método por investigação possibilita a desmistificação da informação de que microrganismos são apenas agentes patogênicos, e sensibiliza para a existência e importância de outros usos desses seres na vida cotidiana; possibilitando aos discentes realizar suas próprias investigações à medida que é concedida liberdade intelectual, baseado na interação aluno/professor destacando que durante as atividades investigativas é o aluno que está com a parte ativa do raciocínio intelectual, ao invés de somente buscar compreender o raciocínio intelectual do professor (CARVALHO, 2018).

Em trabalhos realizados por Conceição *et al.* (2014) para visualizar o crescimento microbiano para melhor aprendizagem em Microbiologia, os autores relatam que a prática de cultivo de microrganismos proporcionou a participação e envolvimento dos discentes, bem como despertou a curiosidade dos estudantes estimulando o interesse pelo conteúdo auxiliando na relação teoria e prática, contribuindo para o entendimento dos índices e riscos de contaminação.

5.2.3 Atividade prática III: Dinâmica populacional microbiana em vários ambientes

O solo é um sistema biológico dinâmico, considerado o principal reservatório da diversidade biológica (BERENDSEN *et al.*, 2012). A diversidade microbiana encontra-se diretamente relacionada com um conjunto de fatores abióticos e bióticos que permitem o desenvolvimento microbiano e a estruturação da comunidade viva dos solos, uma vez que, a interação entre esses fatores influencia diretamente a ecologia, a atividade e a dinâmica populacional de microrganismos no solo (MOREIRA; SIQUEIRA 2009).

Essa prática teve como objetivo observar a colonização das populações microbianas em função do tempo, condições ambientais e disponibilidade de nutrientes, junto à formação de biofilme.

A prática foi dividida em duas partes. Logo de início os alunos foram instigados a refletir sobre a existência dos micróbios e os mais diversos ambientes que podem ser encontrados. A primeira parte dessa atividade se deu no corredor da instituição (Figura 11). Enquanto a segunda parte da prática complementou a primeira para que se pudessem realizar observações microbianas ao microscópio no Laboratório de Biologia.

Figura 11 - Imagem ilustrando os discentes desenvolvendo a prática em área externa à sala de aula do CESTB



Fonte: da própria autora (2019).

Desse modo, como medida de precaução os discentes foram instruídos para que ficassem atentos em evitar algum acidente ao se trabalhar com terra e material cortante (tesoura e faca), para que fizessem a manipulação desta com uso de luvas látex ou de borracha, caso não quisessem, estes por sua vez, ao final da atividade lavassem bem as mãos com escova e sabão para assepsia. Foram utilizadas garrafas pets onde foi disposta a terra após passar por um processo de mistura com água, jornal picado e giz, até que adquirisse a consistência correta para passar no funil.

Para cada garrafa pet foram feitos rótulos (Figura 12) de acordo com o local de origem da terra e natureza da água (mineral, de torneira, de poço e destilada), depois foram selecionados alguns locais estratégicos da universidade para manter as mesmas em uma só posição, tais como, expostas a luz, no escuro, no frio e no calor; as observações foram realizadas diariamente. Como complemento em um copo de vidro foi colocada a mesma mistura, estando as lâminas de vidro submersas ao material, sempre que necessário fora acrescentada água diariamente para que o experimento não ressecasse, uma vez que, o objetivo consistia na formação do biofilme, conforme Tortora *et al.* (2017), “não são somente camadas limosas de bactérias, mas sistemas biológicos; as bactérias são organizadas em comunidades coordenadas e funcionais”.

Figura 12 - Imagem ilustrando análise dos experimentos da dinâmica microbiológica no Laboratório de Biologia



Fonte: da própria autora (2019).

No decorrer da prática os discentes demonstraram interesse e cooperação entre os mesmos, ainda que meio duvidosos sobre os resultados que pudessem obter pelo fato de nunca terem realizado antes, foi observado que tal prática permitiu desenvolver uma percepção dos diversos locais que os microrganismos podem ser encontrados de acordo com as condições ambientais.

Assim, depois de três semanas puderam avaliar o resultado dos experimentos que se deu conforme o esperado na primeira parte, observando a importância da presença da microbiota do solo na qual o ambiente influencia para seu desenvolvimento. Enquanto na segunda parte as lâminas foram desenterradas para visualização microscópica, porém não houve tanto sucesso pelo fato de que os discentes não obtiveram os cuidados diários com seus experimentos, ainda assim em um dos grupos foi observado protozoários o qual todos tinham conhecimento que se tratava do *Paramecium* sp.

Com isso, 13% alegaram ter sido a prática mais interessante por poderem entrar em contato direto com os materiais requisitados onde os procedimentos foram realizados pelos próprios discentes do início ao fim, afirmando que tal atividade foi essencial para a compreensão da existência e importância dos microrganismos na natureza:

“Escolher uma específica é difícil, mas a qual achei mais interessante foi a do solo, pois os alunos puderam colocar a “mão na massa” realmente e foram feitos os procedimentos pelos próprios alunos”. (Acadêmico 1)

De acordo com Vilas Boas e Moreira (2012), os microrganismos realizam processos imprescindíveis para a sustentabilidade dos ecossistemas e para a vida no planeta. Em vista disso, a experimentação é um recurso que constitui a ciência, por meio de experimentos é possível proporcionar aos alunos o processo de investigação e de observação, por mais simples que seja o experimento, se torna rico ao revelar contradições entre o pensamento do aluno, as hipóteses levantadas e o conhecimento científico (GALIAZZI *et al.*, 2001).

Alguns autores sugerem a utilização de meios e materiais alternativos e de baixo custo que podem ser facilmente utilizados, já que os materiais empregados em práticas laboratoriais de Microbiologia apresentam custos elevados (CASSANTI *et al.*, 2008; BARBOSA; BARBOSA, 2010; BARBOSA; OLIVEIRA, 2015). Para Borges (2002), é nessas aulas que os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente da sala de aula, não se restringindo ao laboratório.

Seguindo esse viés, existem inúmeras formas de se trabalhar aulas práticas e dinâmicas na área da Microbiologia sem o uso de laboratório, de maneira simples e de baixo custo que se encontra no cotidiano dos discentes, tornando mais fácil tanto o manuseio quanto participação dos mesmos nas aulas (SILVA *et al.*, 2019). Nesse sentido, Dias (2013) defende o uso de materiais de fácil aquisição, o uso de materiais alternativos no ensino serve para que o aluno descubra o mundo que o cerca, e entenda que não são apenas com materiais previamente preparados como reagentes, soluções, vidrarias que se pode entender e estudar a parte experimental.

Para Albuquerque, Braga e Gomes (2012), através de materiais alternativos de baixo custo, as aulas práticas fluem de forma simples e dinâmica, favorecendo o aluno e o professor, uma vez que, um objeto científico é simplesmente algum artefato que possa auxiliar no processo de pesquisa e aprendizagem dos alunos. Em consonância, Demo (2011) afirma que o professor deve direcionar sua ação docente a uma aprendizagem significativa, possibilitando aulas onde os alunos podem criar seu aprendizado através da participação e envolvimento com os materiais.

Portanto, com a adaptação de ambientes e utilização de materiais simples com baixo custo é proporcionado um aprendizado mais eficiente e mais motivador que as tradicionais aulas meramente expositivas (POSSOBOM *et al.*, 2003).

5.2.4 Todas as práticas

Em um percentual de 13% os discentes afirmaram terem gostado de todas as práticas executadas, visto que eram atividades práticas que nunca haviam realizado:

“Todas as práticas realizadas foram interessantes, é de grande importância entender como a convivência ou associação com diversos microrganismos afeta diretamente em nossa vida”. (Acadêmico 4)

“Na verdade, gostei de todas que fizemos, sem exceção, porque para mim foram coisas novas”. (Acadêmico 15)

Barbêdo e Monerat (2014) enfatizam que as aulas práticas experimentais podem contribuir bastante para que os alunos descubram novos rumos por meio de uma reflexão crítica, além de contribuir para seu crescimento e para a construção de um aprendizado real. Por conseguinte, Palheta e Sampaio (2017) defendem a utilização de aulas práticas e experimentais como alternativa ao ensino de Microbiologia, ressaltando a dificuldade de aprendizagem dos estudantes ao lidarem com conceitos abstratos.

Nessa perspectiva, o uso de aulas experimentais como estratégias alternativas de ensino, seja com equipamentos e reagentes caros, seja com materiais adaptados e de baixo custo, podem auxiliar na formação de pessoas críticas e tomadoras de decisões frente aos problemas sociais. Além disso, especificamente em cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, este tipo de prática é extremamente relevante para a formação de futuros professores de Ciências e Biologia (SODRÉ NETO; OLIVEIRA, 2015).

5.2.5 Atividade prática V: Testando produtos de limpeza

Existem algumas formas de descontaminar ou esterilizar objetos e superfícies através da utilização de diferentes agentes químicos e físicos (MARTELETO NOVO; CAVALCANTI; 2022). Um dos procedimentos utilizados é chamado de disco-difusão, um método usado em laboratórios de ensino para avaliar a eficácia de um agente químico:

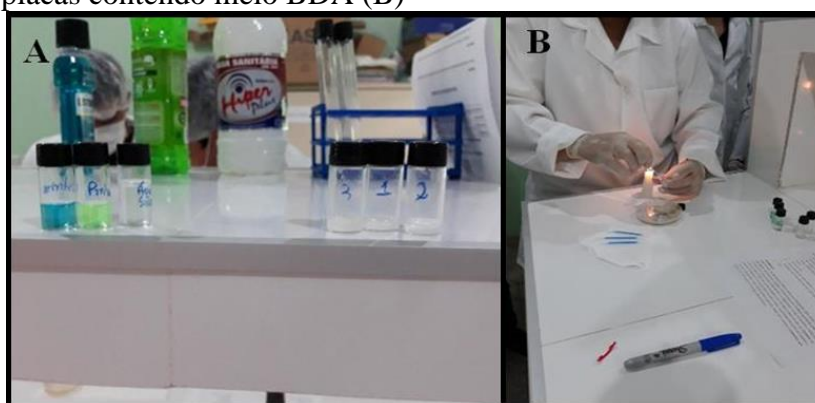
Um disco de papel filtro é embebido em um produto químico e colocado em uma placa de ágar que foi previamente inoculada e incubada com o organismo-teste. Após a incubação, se o produto químico é eficaz, uma zona clara representando a inibição do crescimento pode ser vista em torno do disco (TORTORA *et al.*, 2017).

O papel de filtro libera o líquido em que foi embebido aos poucos no meio de cultura, semelhante ao princípio do teste de antibiograma, que avalia a sensibilidade de

microrganismos a determinados antibióticos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008). Com isso, esta prática objetivou provar a eficácia de desinfetantes e outros produtos que prometem acabar com os microrganismos.

Nesse contexto, foram utilizadas as colônias desenvolvidas da atividade prática II (semeando bactérias), na qual os discentes efetuaram a diluição do material onde os microrganismos foram transferidos na forma líquida, e então semeados com o auxílio do cotonete para novos meios de cultura (Figura 13) para a realização do teste com pedaços de papel filtro embebido por algumas substâncias químicas específicas, tais como água sanitária, detergente e antisséptico bucal. Após 24hs ocorreria à formação de uma auréola ao redor do papel filtro, o que evidenciaria que esses produtos eram realmente eficazes inibindo o crescimento das bactérias.

Figura 13 - Imagem ilustrando os produtos de limpeza utilizados (A) e as bactérias em meio líquido inoculados em placas contendo meio BDA (B)



Fonte: da própria autora (2019).

Os experimentos foram armazenados na estufa e devido a alguns fatores relacionados a quedas constantes de energia elétrica resultou na morte dos microrganismos quando esta alcançava uma temperatura que não era favorável para o crescimento dos mesmos, sabe-se que alguns microrganismos utilizados eram provenientes de partes do corpo humano, desse modo sobrevivem em temperatura a 37°C e houve momentos em que a temperatura oscilava alcançando até 50°C e conseqüentemente o meio de cultura tornou-se líquido.

E por fim, apenas 7% disseram ter gostado mais dessa prática argumentando que apesar da atividade não ter obtido o resultado esperado através desta foi possível haver uma compreensão de como são feitos os testes com microrganismos em laboratório:

“A que mais gostei foi a prática onde fizemos o teste com os produtos de limpeza, não alcançamos o resultado que desejávamos, mas deu para ter uma noção de como fazer estudos no laboratório com os microrganismos”. (Acadêmico 9)

“Perceber que produtos que usamos no nosso cotidiano mostra sua eficiência no combate as bactérias” (Acadêmico 12)

É notório em seus relatos que não foi possível alcançar os resultados esperados para verificar a eficácia de substâncias específicas adicionadas ao semeio em meio de cultura em placa de petri, ao mesmo tempo nota-se uma incongruência, pois nesta prática não foi possível obter o resultado esperado, porém mesmo assim os discentes afirmam que essas substâncias são efetivas ao combate de bactérias.

Em um experimento parecido, Marteleto Novo e Cavalcanti (2022) argumentam que os discentes puderam testar o efeito que distintos produtos exerciam sobre os microrganismos, tais como: desinfetante, álcool, sabão, antisséptico bucal e outros. Nesse contexto, Gentile (2005), ao descrever prática semelhante, obteve os microrganismos de uma cultura previamente semeada, em quantidade suficiente para que fosse, após um tempo de incubação em estufa caseira, observada a formação do halo de inibição.

Por conseguinte, Ferreira (2010) em seu experimento realizado com desinfetante obteve-se resultados positivos onde foi observada uma auréola esbranquiçada ao redor dos pedaços de papel de filtro, assim foi perceptível aos discentes que a borda da auréola poderia corresponder ao limite de concentração mínima do efeito antimicrobiano demonstrando que, conforme a concentração do desinfetante diminuía o diâmetro da auréola formada também diminuía, desse modo, quanto menor a concentração deste, menor a sua eficácia, salientando que nos rótulos desses produtos há instruções de uso que devem ser seguidas para garantia de sua atividade antimicrobiana eficiente. Sendo assim, não houve crescimento de colônias dentro da área desse círculo e se pôde comprovar com certa eficácia através da formação de um halo de inibição com aumento de tamanho diretamente proporcional à concentração do desinfetante.

A mesma autora nesse mesmo experimento, contudo tido como substância o álcool, constatou que em relação aos microrganismos contidos nas colônias observadas não teve atividade antimicrobiana eficiente, enquanto a substância que continha o antisséptico bucal embebido no papel filtro foi observado o crescimento de apenas uma colônia longe do papel de filtro, então a sua eficácia não pôde ser avaliada (FERREIRA, 2010).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após ter realizado o levantamento de várias publicações referentes ao tema da pesquisa, foi discorrido no corpo do trabalho a grande relevância de estudos que defendem a importância do uso de aulas práticas no ensino de Microbiologia, visto que somente aulas teóricas não são suficientes quando se trata da complexidade da Microbiologia como uma disciplina.

Diversos estudos apontam que as atividades práticas no ensino de Microbiologia é uma das ferramentas metodológicas na qual permite que os alunos tenham uma concepção mais objetiva sobre os microrganismos, bem como sua importância em todos os ramos, fato que se confirmou durante a construção desse trabalho.

Nessa perspectiva, constatou-se que as aulas práticas independentes se ocorrem no laboratório desperta o interesse do discente qualificando seu aprendizado no ensino superior. As aulas experimentais reforçam os conteúdos que são vistos teoricamente, desperta a curiosidade, motiva, e possibilita ao discente um aprendizado mais dinâmico e eficaz, uma vez que a disciplina de Microbiologia possui uma ementa abrangente, essa é uma estratégia que além de estimular o interesse, incita a curiosidade, mantém a atenção, resultando na assimilação do conteúdo.

De acordo com a análise realizada referente a percepção dos estudantes universitários pressupõe-se que as aulas práticas de Microbiologia contribuem consideravelmente para sua formação, levando em consideração a realidade de ensino das escolas no ensino básico, acredita-se que como futuro docente as práticas superem as dificuldades encontradas em sala de aula.

Portanto, com base nos dados abordados, foi constatado que as aulas práticas na disciplina de Microbiologia são imprescindíveis na formação do acadêmico, instigam o desenvolvimento cognitivo dos mesmos, visto que os conteúdos são amplos e meramente abstratos, facilita na aquisição de seu aprendizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 58-68, 2012.
- ALTHAUS, M. T. M.; BAGIO, V. A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 7, n. 2, p.79–96, 2017.
- ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- ANTUNES, C. H.; PILEGGI, M.; PAZDA, A. K. Por que a visão científica da microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da microbiologia no ensino médio. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta grossa-PR. **Anais [...]**. Ponta grossa-PR, 2012.
- ARAÚJO, A. L. de O. ; PIMENTEL, K. S.; ARAÚJO, J. F. da S.; CHAVES, B. E.; PANTOJA, L. D. M.; Percepção discente frente às práticas sustentáveis de Microbiologia no Ensino Fundamental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 13, n. 1, pp. 20-30, abr. 2020.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- AYRES, A. J. **Sensory Integration and Learning Disorders**. Los Angeles, Ca: Western Psychological Services; 1972.
- BARBÊDO, G. T.; MONERAT, C. A. A. Microbiologia no ensino fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.
- BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em microbiologia: viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v.10, n.2, p. 134-143, 2010.
- BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o ensino de microbiologia: uma experiência com alunos do ensino fundamental em uma escola de Anapólis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina-PR, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.
- BARBOSA, D. M. S.; PEREIRA, G. S. O cultivo de bactérias como proposta para o ensino da microbiologia. *In*: SIMPÓSIO ESTADUAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DA FBJ: ÉTICA, POLÍTICA E CIDADANIA NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL: CONTEXTOS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES, 3., 2019, Belo Jardim-PE. **Anais [...]**. Belo Jardim-PE: FBJ, 2019.
- BERENDSEN, R.L.; PIETERSE, C.M.J.; BAKKER, P.A.H.M. The rhizosphere microbiome and plant health. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 17, n. 8, p.478- 486, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2012.04.001>. Acesso em: 22 ago. 2022.

BERNARDI, G.; LEONARDI, A. F.; SILVEIRA, M. S.; FERREIRA, S. A.; GOLDSCHMIDT, A. I. Concepções prévias dos alunos dos anos iniciais sobre microrganismos. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n.1, p. 1-15, 2019.

BEZERRA, H. **A contextualização de conhecimento no ensino de microbiologia com base na aprendizagem significativa**. 2016. Dissertação (Mestrado em educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

BINDAYNA, K. M., QAREEBALLA, A., JOJI, R. M., AL MAHMEED, A., EZZAT, H., ISMAEEL, A. Y., TABBARA, K. S. Student Perception of Microbiology Laboratory Skills Learning Through a Problem-Based Learning Curriculum: Arabian Gulf University Experience. **Advances in Medical Education and Practice**, v. 11, p. 963-968, 2020. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S27622>

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

BOSSOLAN, N. R. S. **Introdução a Microbiologia**. Universidade de São Paulo. Disciplina Biologia IFSC/LCE/ 3. 2002. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001195721>. Acesso em: 23 nov. 2019.

CÂNDIDO, A. L. LEE, G. I. CARNEIRO, M. R. P. **Microbiologia Geral**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009.

CALDEIRA, A. **Ensino de ciências e matemática II: temas sobre a formação de conceitos**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 287 p. Disponível em: <https://www.academia.edu/78947012>. Acesso em: 23 nov. 2019.

CARVALHO, A. M. P. de Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765- 794, dez. 2018.

CARVALHO, I. T de. **Microbiologia básica**. Recife: EDUFRPE, 2010. 108 p.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAÚJO, E. E. de; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 4, n. 5, p. 1-27, 2008.

CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Teoria e Prática em Ciências na Escola: O ensino-aprendizagem como investigação**, 1ª ed., editora FTD, 2009.

COELHO, C. H; PACHECO, C. M. S.; RUAS, T. S. Abordagens metodológicas no contexto da educação superior: vivências no ensino de microbiologia. **Revista Docência do Ensino Superior**, Minas Gerais, v. 2, 2012.

CONCEIÇÃO, B. C.; ROCHA, B. R. J.; SANTOS, C.W.; CÂMARA, J. T. **Trabalhando microrganismos através de projetos didáticos no 2º ano do ensino médio no centro de ensino Inácio Passarinho - CEIP, Caxias, Maranhão, Brasil**. Departamento de Química e Biologia do Centro de Estudos Superiores de Caxias, da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA). 2014.

COSWOSK, E. D.; GIUSTA, A. S. Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, pp. 12-35, 2015.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7 ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

CRUZ, K. P.; NERY, G. L.; REBOUÇAS, A. do A. D.; DANTAS-SILVA, P. R.; CRUZ, J. S.; ANDRADE, C. G. de S.; RAHIMY, R. M. L. Microbiologia no cotidiano: proposta de ensino por investigação de baixo custo. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v.7, p. 82-100, jan/dez, 2019.

DIAS, J. H. R.; LIMA, M. da S.; FARIA, M. J. C.; COSTA, D. R. M. da. A utilização de materiais alternativos no ensino de química: um estudo de caso na E.E.E.M. Liberdade do município de Marabá-Pará. **Sociedade Brasileira De Química**, Águas de Lindóia, 2013.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no ensino médio**. 2010. Monografia (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FRANCO, M. A. S. Didática: Uma esperança para as dificuldades pedagógicas do ensino superior? **Práxis Educacional Vitória da Conquista**, v. 9, n. 15, p. 147-166, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALIAZZI, M.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L., GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GASPER, B. J.; GARDNER, S. M., Engaging students in authentic microbiology research in an introductory biology laboratory course is correlated with gains in student understanding of the nature of authentic research and critical thinking. **Journal of Microbiology & Biology Education**, v. 14, n. 1, p. 25-34, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1128/jmbe.v14i1.460>

GENTILE, P. Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório. **Revista escola [online]**. 2005. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/385/como-ensinar-microbiologia>>. Acesso em: mai. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43- 49, nov. 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. Disponível em: <https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/tabatinga.html>. Acesso em: 14 out. 2022.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B. Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil? **Journal of Science Communication**, v. 8, p. 1-8, 2009.

KIMURA, A. H.; OLIVEIRA, G. S. de; SCANDORIEIRO, S.; SOUZA, P. C. de; SCHURUFF, P. A.; MEDEIROS, L. P.; BODMAR, G. C.; SARMIENTO, J. J. P.; GAZAL, L. E. de S.; SANTOS, P. M. C. dos; KOGA, V. L.; CYOIA, P. S.; NISHIO, E. K.; MOREY, A. T.; TATIBANA, B. T.; NAKAZATO, G.; KOBAYASHI, R. K. T. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, jul./dez. 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

LIBÂNEO, C. J. **Didática**. Cortez, 2003.

LIMA, D. B., GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

LOURENÇO, A. **Microbiologia**. 2010. Disponível em: <http://www.microbiologia.vet.br>. Acesso em: 23 nov. 2019.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. São Paulo: Artmed, 2016.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTELETO NOVO, J. M.; CAVALCANTI, D. P. Ensino de Microbiologia com materiais de baixo custo e fácil acesso: uma sequência didática voltada a alunos do Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciência e Matemática**. 2022.

MARTINELLI, S. C.; SCHIAVONI, A. Percepção do aluno sobre sua interação com o professor e status sociométrico. **Rev. Estudos de Psicologia I**, v.26, n.3, p. 327-336, 2009.

MEDEIROS, L. P.; SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A. H.; MARQUES, L. A.; GONÇALVES, G. D.; ARANOME, A. M. F.; NAKAZATO, G.; MOREY, A. T.; KOBAYASHI, R. K. T. Reconhecendo a Microbiologia no nosso dia-a-dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. **Luminária**, União da Vitória, v. 19, n. 01, p. 34-43, 2017.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2002. 625 p.

MUTCH-JONES, K.; SENGUPTA, N.; MINOR, V. C.; GOUDSOUZIAN, L. K. Professional science education videos improve student performance in non-major and intermediate biology laboratory courses. **Biochem Mol Biol Educ**. v.49, n.1, p.151–159, 2020.
DOI:<https://doi.org/10.1002/bmb.21415>

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

OLIVEIRA, N. F.; AZEVEDO, T. M.; NETO, L. S. Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino-aprendizagem de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 260-276, 2016.

OLIVEIRA, P. B. L.; MORBECK, L. L. B. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v.13, n. 45, p. 450-461, 2019.

PALHETA, R. A.; SAMPAIO, A. P. L. Atividades práticas sobre microrganismos no aprendizado do ensino médio. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM: Igapó**, v. 10, n. 1, p. 72-87, jun. 2017.

PEDRANCINI, V. D.; NUNES, M. J. C.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; NUNES, W. M. de C. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PELCZAR JR, M. J.; CHAN, E. C. S; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

PESSOA, T. M. S.; MELO C. C. R.; SANTOS, D. R.; CARNEIRO, M. R. P. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, p. 1-4, 2012.

PINTO, A. L. M.; GOMES, A. M. S.; BARROSO, J. C.; PEREIRA, K. D. E. S. Prática em microbiologia para o ensino médio: uma estratégia de ensino envolvendo espaços não formais. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.2, p. 12237-12260, 2021.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências: relato de uma experiência**. 2003.

PRADO, I. A. C.; TEODORO, C. G.; KHOURI, S. Metodologia de ensino de Microbiologia para Ensino fundamental e médio. **VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, p. 127-129, 2004.

RAICIK, A. C.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma Discussão a Cerca dos Contextos da Descoberta e Justificativa: a dinamica entre hipótese e experimentação na ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p.132-146, jan./jun. 2015.

RANGEL, S.V.D.; SILVA, M.B.C.; RANGEL, L.A.D.; SOARES, R.A.R. Segurança em práticas de ensino em laboratórios de engenharia. **Revista Práxis**, Três Poços, n. 12, 2014.

RESENDE, T. R. P. S.; CAVALHEIRO, S.; BATTIROLA, L. D. A Microbiologia no ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a percepção dos estudantes do Ensino Médio sobre as bactérias e suas interações com o cotidiano. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 2021.

RODRIGUES, M. F. R.; PEREIRA, L. P.; ANDRADE, M. P.; CASTELUBER, M. C. F.; COSTA, F. de J. O ensino da microbiologia por meio de uma atividade experimental de lactobacilos. **REVES - Revista Relações Sociais**, v. 4, n. 1, p. 07001- 07013, 2021.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B.; CHIGGI, C.; DARROZ, L. M. Concepções epistemológicas dos docentes dos Anos iniciais: um estudo envolvendo as Atividades experimentais no ensino de ciências (física). **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Passo-Fundo- RS, v. 3, n. 1, p. 30- 48. 2013.

ROMEIRO, S. S.; SOUSA, L. F.; OLIVEIRA, L. S. Microbiologia: uma abordagem através de aulas práticas/experimentais. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB**, 2016.

SANTOS, A. S.; COSTA, I. A. S. Prática investigativa: experimentando o mundo da microbiologia. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DO ENSINO MÉDIO: PROFESSÃO DOCENTE, CURRÍCULO E NOVAS TECNOLOGIAS. 2., 2012, Mossoró-RN. **Anais [...]** Mossoró-RN: UERN, 2012.

SANTOS, R. W. G. dos; ZAQUEO, K. D. Percepção dos graduandos em LCNBio do IFMT – CRJac sobre o ensino de bactérias para discentes do ensino fundamental. **SAJEBTT**, Rio Branco, v.8, n. 2, jan/abr. 2021.

SANTOS, S. L. F.; BARROS, K. B. N. T.; PRADO, R. G. S.; ARRAES, M. L. B. M. Desenvolvimento de uma cartilha educativa sobre coloração de Gram em Microbiologia no ensino superior. **Revista Expressão Católica (Saúde)**, v. 1, n. 1, jul./dez. 2016.

SIDRIM J. J. C., ROCHA, M. F. G. **Micologia Médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

SILVA, M.D.S.; SILVA, P.H.; OLIVEIRA, Y.R.; ABREU, M.C.; OLIVEIRA, P.V.; PACHECO, A.C.L. Biossegurança em laboratórios: uma revisão de literatura. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 145-173, jun. 2015.

SILVA, C. P.; DYNA, E. R. S.; SILVA, J. F.; DIAS, L. A.; OLIVEIRA, M. A. L. M.; ALMEIDA, R. A.; FEDORENKO, T. G. Atividades Experimentais. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – O ENSINO DE FÍSICA E SUSTENTABILIDADE. 17., 2007, São Luis-MA. **Anais [...]**. São Luís-MA:UEMA/UFMA/CEFET, 2007.

SILVA, R. C. da. SILVA, M. das D. da. SANTOS, C. G. dos. Mapeamento Sistemático: Métodos, Técnicas e Artefatos para o ensino da microbiologia sem o uso de Laboratórios. **Rev. Mult. Psic.**, v. 13, n. 45, p. 270-281, 2019.

SILVA, S. F. da.; COLOMBO, A. V. Jogos: Uma Proposta Pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior. **Rev. Mult. Psic**, v. 13, n. 45, p. 110-123, 2019.

SIMÕES, N. do N. **Abordagens alternativas no ensino de microbiologia como ferramenta para a conscientização do invisível**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

SOBRINHO, R. de S. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 2009. Monografia. (Licenciatura em Biologia) - Faculdade Integrada da Grande Fortaleza- FGC, Fortaleza, 2009.

SODRÉ NETO, L.; VASCONCELOS, M. T. de O. Aspectos da construção do conhecimento sobre microbiologia no ensino fundamental II. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v. 7, n.1, 2017.

SODRÉ NETO, L.; OLIVEIRA, M. de L. de A. Aulas experimentais no ensino superior: a visão de estudantes do curso de licenciatura em ciências biológicas sobre esse tipo de prática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n.2, mai./ago. 2015.

STAINKI, D. R. **A ciência da microbiologia**. Disciplina de Microbiologia Geral. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

SOUZA, A. S; DE LUCENA. J. M. V. M. Um breve panorama do ensino e divulgação científica em microbiologia no brasil. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 6., 2018, Ponta Grossa-Paraná. **Anais [...]**. Ponta Grossa-Paraná, 2018.

SOUZA, R. B. F. **Atividades experimentais no campo da microbiologia, como estratégia para o ensino de biologia**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

TOLEDO, A. G.; POERSCH, K. M.; NASCIMENTO, J. E.; DE LIMA, B. G. T. Estudo da Microbiologia e sua Relação no Cotidiano do Aluno a partir da Temática Saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 76-92, ago. 2015.

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

TRABULSI, L. R., ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

UEA. UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS, **Projeto pedagógico do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura)**. Tabatinga-Am, 2013.

VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. de S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v. 36, n. 1, 2012.

WALLER, K. L.; BARR, D. P.; TAYLOR, P. M.; WIJBURG, O. L. Embedding research ethics and integrity into undergraduate practical classes. **Microbiology Australia**, v. 37, n. 2, p. 76-80, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1071/MA16025>

WELKER, C. A. D. O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 2, p. 69-75, Porto Alegre, 2007.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário

Caro graduando, você está sendo convidado a participar da pesquisa “A importância das aulas práticas na disciplina de Microbiologia sob a percepção dos universitários”. O presente questionário tem como finalidade averiguar as concepções que os graduandos possuem acerca das aulas práticas da referida disciplina. Os dados aqui coletados são confidenciais e serão usados apenas para fins acadêmicos. Desde já agradeço a sua participação.

Idade: () 15-19 anos () 20-24 anos () 25-29 anos () 30 ou mais

Sexo: M () F () Filhos: Sim () Não ()

- Sobre atuação profissional: () Só estuda () Estuda e trabalha

- Você cursou a maioria dos anos do Ensino Fundamental em: () Escola pública () Escola particular

- Você cursou a maioria dos anos do Ensino Médio em: () Escola pública () Escola particular

1) Qual sua reação quando a docente se propõe a fazer aulas práticas?

2) Você acha que deveria haver mais aulas práticas de Microbiologia? Explique.

3) Quais os conteúdos que através das aulas práticas de Microbiologia você acredita que melhorou na compreensão de seu aprendizado?

4) Geralmente as aulas práticas ocorrem no Laboratório. O que você acha importante na estrutura deste que facilitaria seu desempenho?

5) A respeito dos microrganismos, compare os conhecimentos advindos da escola básica com os conhecimentos adquiridos durante o curso contextualizando as práticas realizadas na contribuição como futuro docente.
