



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PATRÍCIA BRUNA LEITE MENDES**

**A MICROBIOLOGIA ESTÁ ENTRE NÓS: A UBIQUIDADE MICROBIANA VISTA  
PELOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA  
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2018**

PATRÍCIA BRUNA LEITE MENDES

**A MICROBIOLOGIA ESTÁ ENTRE NÓS: A UBIQUIDADE MICROBIANA VISTA  
PELOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA  
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rossana de Aguiar Cordeiro

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M492m Mendes, Patrícia Bruna Leite.

A microbiologia está entre nós : a ubiquidade microbiana vista pelos alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública no município de Fortaleza – Ceará. / Patrícia Bruna Leite Mendes. – 2018. 32 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2018.

Orientação: Profa. Dra. Rossana de Aguiar Cordeiro.

1. Microbiologia. 2. Ubiquidade. 3. Ensino. I. Título.

CDD 570

---

PATRÍCIA BRUNA LEITE MENDES

**A MICROBIOLOGIA ESTÁ ENTRE NÓS: A UBIQUIDADE MICROBIANA VISTA  
PELOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA  
PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rossana de Aguiar Cordeiro

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup> Dra. Rossana de Aguiar Cordeiro (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ma. Gláucia Morgana de Melo Guedes

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ma. Lívia Maria Galdino Pereira

Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

A meus pais, Celiane e Maurício.

Ao Mauricinho, meu irmão e ao Erialdo,  
meu namorado.

Aos meus amigos amados, que são  
verdadeiros irmãos.

A todos os meus familiares queridos.

A minha querida professora orientadora,  
Rossana.

Aos meus colegas e professores de toda  
uma vida escolar e acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pois este é maior amor da minha vida, sem ele nada seria possível ou sequer faria sentido. A ele toda honra e toda glória pelos séculos dos séculos.

Aos meus pais que são as pessoas que mais me amam neste mundo e que fazem questão de demonstrar isso todos os dias, seja por meio do zelo ou dos carões. Obrigada por me criarem da melhor maneira possível, eu não mudaria nada nas nossas vidas, nem mesmo as dificuldades. Vocês são o meu porto seguro.

Ao meu irmão lindo que me é e sempre será meu bebê. Sou grata por todo seu cuidado e expressão de amor. Você sabe que a recíproca é verdadeira.

Ao meu namorado, Meu Dengo, por toda paciência, respeito, força, apoio e amor. Eu amo você, meu amor.

Aos meus amados amigos, que não terei como citar um a um. Vocês são como irmãos pra mim e em alguns momentos são anjos na minha vida. Costumo repetir a frase de Clarice Lispector que diz: "...porque ela acreditava em anjos, eles existiam."

A minha orientadora que tem minha admiração, respeito e carinho. Sou muito grata a senhora por acreditar em mim e me ajudar nesta caminhada acadêmica. Espero aprender ainda mais com a senhora.

A Universidade Federal do Ceará, ao Centro Especializado em Micologia Médica e todo o corpo docente do departamento de Biologia que contribuíram para minha formação.

Aos meus alunos pela participação, por toda troca, por me fazerem uma pessoa melhor, à escola por me acolher e me proporcionar um trabalho tão maravilhoso, tenho aprendido muito.

E pra finalizar gostaria de dizer a todos vocês que fazem parte da minha vida que eu os amos de maneira profunda, cada um de maneira diferente, claro. Espero que cada um de vocês consiga sentir isso durante as nossas convivências cotidianas, porque infelizmente não consegui expressar por meio da escrita o que sinto por cada um, pois o tempo me exigiu ser sucinta. Deus os abençoe sempre e os conservem na minha vida, porque assim sei que certamente serei feliz.

“É preciso amor  
Pra poder pulsar  
É preciso paz pra poder sorrir  
É preciso a chuva para florir”

Almir Sater

## RESUMO

O ensino de Biologia abrange conteúdos muito diversificados, no entanto, grande parte desses conteúdos são repassados aos alunos com uma visão restrita. Esse acesso restrito por parte dos alunos propicia, muitas vezes, a perpetuação de algumas ideias como principais e únicas, o que gera uma série de problemas. Ter apenas visões negativas ou positivas de um determinado assunto, priva o pensamento de análises e perspectivas mais variadas e conseqüentemente, impede uma reflexão que gere a criticidade. Esse trabalho teve o objetivo mostrar diferentes perspectivas do ensino da microbiologia em uma maneira distinta da que é abordada tradicionalmente no ambiente escolar. Para isso, foi escolhido o tema Microbiologia, enfatizando a ubiquidade microbiana. Aqui, demonstrou-se a presença e a importância dos microrganismos em vários ambientes. O público-alvo foram alunos do segundo ano do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio do município de Fortaleza- CE. Foram utilizados recursos de metodologias ativas, como aula teórico-práticas, aplicação de questionários e elaboração de material informativo. Os resultados obtidos com o emprego destes métodos de ensino foram satisfatórios e atingiram os resultados esperados. Isto permitiu evidenciar que o conteúdo foi compreendido e que os alunos conseguiram integrá-los à outras áreas do ensino, além de perceberem a inserção destes no cotidiano. Somado a isto, em uma visão mais pedagógica, verificou-se também que se conseguiu executar teorias de aprendizagem significativas, bem como metodologias científicas a fim de promover uma melhor compreensão dos alunos. Assim, concluímos que o trabalho executado agregou conhecimentos sobre a Microbiologia, proporcionando aos alunos uma visão mais abrangente sobre o assunto de ubiquidade microbiana. Desmistificando assim, a ênfase dada apenas na perspectiva de que os microrganismos são “vilões” e encontram-se apenas em locais “sujos”. Contudo, ainda existem muitas informações a serem melhor exploradas, que não foram possíveis de serem trabalhadas apenas na execução deste projeto. Portanto, entendermos que é preciso promover uma busca constante pelo conhecimento e pelas melhores maneiras de compreendê-lo.

**Palavras-chaves:** Microbiologia; Ubiquidade, Ensino.

## ABSTRACT

The teaching of Biology covers very diverse subjects, however, some of these contents are passed to the students with a restricted vision. This restricted access on the part of the students leads to the perpetuation of some ideas as major and unique, which generates a series of problems. As is emphasized in this work, have only positive or negative views of a particular subject, deprives the thought of analyzes and various perspectives and consequently prevents a reflection that generates criticalness. The aim of this study was to show different perspectives of a given content in a different way from what is traditionally addressed in the school environment. For this, the theme was chosen Microbiology, emphasizing microbial ubiquity. Here, it was demonstrated the presence and importance of microorganisms in various environments. The target audience was the students on second year of High School, Fortaleza-CE. Resources of active methodologies were used, such as theoretical-practical classes, application of questionnaires and elaboration of informative material. The results obtained from the use of these teaching methods were satisfactory and achieved the expected results. This allowed to show that the content was understood and that the students were able to integrate them to other areas of teaching, further realizes the insertion in the daily life. Added to this, in a more pedagogical vision it was also verified that it was possible to execute significant learning theory and scientific methodologies in order to promote a better understanding of the students. Thus, we conclude that the work performed aggregated knowledge of microbiology, providing students with a more comprehensive view on the subject of microbial ubiquity. Demystifying thus the emphasis given only in the perspective that microorganisms are "villains" and are only found in "dirty" places. However, there are a lot of information to be explored that has not been possible to work only in the execution of this project. Therefore, we understand that we need to promote a constant search for knowledge and the best ways to understand it.

**Keywords:** Microbiology, Ubiquity, teaching

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Preparação das lâminas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Aula sobre ubiquidade microbiana (teórica/ pratica) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Questionário .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4 MATERIAL INFORMATIVO CONFECCIONADO PELOS ALUNOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>25</b>
<b>APÊNDICE A- TERMO DE CONSCENTIMENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>APÊNDICE B- MODELO DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA VISÃO ANTERIOR E POSTIOR AO CONTEÚDO À SER RESPONDIDO PELOS PARTICIPANTES.....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE C- MODELO DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA À SER RESPONDIDO PELOS PARTICIPANTES.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO A – IMAGENS DA BREVE EXECUÇÃO DA PROPOSTA QUE FOI REALIZADA – ATIVIDADE 2.1 .....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO B – IMAGENS DO TRABALHO INFORMATIVO CONFECCIONADO – ATIVIDADE 2.2.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Biologia é uma ciência rica em conteúdos bem diversos, a final o estudo da vida, que é bem mais complexa e fascinante do que imaginamos, não poderia ser diferente. O ensino dessa ciência é muitas vezes figurado por dificuldades, como a nomenclatura que não é tão usual para os alunos, além da falta de recursos estruturais nas escolas e do difícil acesso às informações. Quando o acesso a informação é restrito, poucas ideias tidas como principais e únicas são perpetuadas, o que pode gerar uma problemática, como a que queremos ressaltar, de ter-se apenas visões negativas ou positivas de um assunto, privando o pensamento de análises de perspectivas mais variadas e conseqüentemente mais críticas. Collingwood (1976), corrobora com essa ideia mostrando que na área de ciências biológicas há uma prevalência de ênfases apenas em algumas informações que se tem de determinados assuntos.

Nesse contexto a Microbiologia é uma subárea da biologia que adentra em um vasto conteúdo a ser evidenciado, por isso delimitou-se desta área o conteúdo de ubiquidade microbiana para ser trabalhada. Os microrganismos que possuem extrema relevância em vários ambientes. Eles estão distribuídos geograficamente das mais diversas maneiras, tendo em vista a conexão com o entendimento da natureza e o funcionamento do mundo microbiano. Tudo isso junto a aplicação do conhecimento acerca da microbiologia para benefício da humanidade (MADIGAN et al., 2016).

É interessante mostrar que o Ensino de Microbiologia, que consiste no estudo amplo dos microrganismos, passou por essa limitação. Observa-se que, ao longo do tempo, por essa restrição de ideias sobre os seres microscópicos, atrelaram a eles apenas a imagem de “vilões”, devido a uma ênfase aos danos que estes causam quando patógenos, negligenciando os muitos benefícios que estes também proporcionam. O que compromete uma visão mais abrangente destes que são tão relevantes para todo o funcionamento ecológico, por permearem os cotidianos dos mais diversos componentes ambientais gerando impactos diretos sobre eles (BODELIER, 2011).

A história nos permite observar que a forma como estes seres são retratados pela mídia subsidiaram um senso comum de que o único papel destes organismos no planeta está sempre atrelado a questão patogênica. Outro fator que impacta é a forma como são lecionados os conteúdos desta área da biologia que se utilizam do método tradicional de ensino com memorização e ausência de contextualização com o cotidiano comprometendo o processo ensino aprendizagem (SILVA, 2008).

Entende-se que é preciso uma modificação dessa restrição de óticas, o que consiste em um aperfeiçoamento da forma de pensar e conseqüentemente da nossa oratória, que é reflexo do nosso pensamento. Compreender que deixamos nossas concepções de mundo filtrarem de maneira notória as nossas informações e saber que isso não amplia nosso conhecimento, somada as ações que teremos com ele, não é algo fácil de se fazer, porém é algo necessário (LENOBLE, 1990).

Sob está ótica de limitação de um conteúdo também há uma necessidade emergente de buscar a prática de metodologias e estratégias didáticas que estimulem ou promovam mudança neste paradigma do ensino tradicional. Essa mudança auxiliaria na redução do uso de memorização e na construção de um diálogo que aproxima o conhecimento com a realidade do estudante. Possibilitando um olhar crítico para com o seu entorno (SAVIANE, 2008).

Considerando estes fatores podemos acreditar que apesar de todos os obstáculos o Ensino de Microbiologia tem potencial para figurar como importante área de conhecimento biológico que pode ter um reflexo significativo no desenvolvimento integral dos alunos, como prever os documentos oficiais, dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM'S) (BRASIL, 1999). Este aborda, dentro da microbiologia, o estudo da variedade e evolução celular microbiana; englobam a compreensão dos diferentes tipos de microrganismos existentes; comportam os estudos de ecologia, tratando também, das localidades onde os microrganismos habitam, as associações deles e como eles cooperam uns com os outros e as relações destes no mundo de maneira geral, no solo, na água, em animais e plantas (MADIGAN et al, 2016).

Levando em consideração o exposto, para auxiliar na figuração de importante área do conhecimento do ensino de microbiologia, destaca-se a necessidade de se introduzir a metodologia didática de aulas práticas, por meio de projetos que a permitem vivenciar o método científico, modificando o atual panorama de um ensino estático. Dessa forma, passa a ser o aluno o protagonista no processo de aprendizagem.

As práticas e os projetos possibilitam de maneira mais adequada a vivencia do método científico, uma vez que despertam e mantém o interesse dos alunos; envolvendo os estudantes nas investigações científicas. Essas atividades desenvolvem a capacidade de elucidar problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 2008). Valorizando assim, os conhecimentos prévios que os alunos trazem consigo e contribuindo para ancoragem de novos conhecimentos a serem abordados durante o exercício das aulas práticas (AUSUBEL, 1982).

Diante do exposto de todo este panorama atual do ensino de microbiologia, considerando mitos e as adversidades que o envolvem. Apresentamos uma contribuição pedagógica para enriquecer o ensino de microbiologia partindo do pressuposto da ubiquidade microbiana que, em linhas gerais, significa que os microrganismos estão presentes nos mais diversos tipos de habitats.

Este trabalho objetivou demonstrar a presença e a importância dos microrganismos em vários ambientes para os alunos do segundo ano do Ensino Médio na Escola de Ensino Fundamental e Médio José de Alencar, tendo em vista que a microbiologia está em torno de temas interconectados que são o entendimento da natureza e o funcionamento do mundo microbiano junto a aplicação do conhecimento acerca da microbiologia para benefício da humanidade (MADIGAN et al, 2016).

Desta forma esperamos que esta proposta consiga abrir caminhos para ideias nesta seara, afim de que cada vez mais abandonemos o senso comum de que os microrganismos estão sempre e apenas relacionados a aspectos negativos, sanando o déficit em trabalhos nesta área.

## 2.MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia proposta com a atividade de ensino foi desenvolvida utilizando-se da teoria da aprendizagem significativa (PELIZARRI et al., 2002). Esta teoria trata os pressupostos teóricos da captação de conhecimentos prévios e os elementos como a contextualização, a crítica social e a problematização relacionada à perspectiva histórica crítica (SAVIANI, 2008).

Essa teoria pedagógica foi o que permitiu explorar o conhecimento prévio do aluno para transformar as percepções em relação ao conteúdo de Ubiquidade Microbiana. Dele especificou-se os conteúdos: a morfologia, o hábito e os habitats, além da importância ecologia e econômica. Isso permitiu que ela fosse trabalhada da forma mais abrangente possível, de acordo com o que se sabe sobre a temática.

Com base nisso a metodologia deste trabalho consiste em cinco atividades de maneira geral: preparo de lâminas; aula teórico-prática; questionários nos momentos anterior e posterior a aula, além de um de avaliação das percepções da aula, e confecção do material informativo. Que foram melhor descritas nos tópicos subsequentes.

Para tanto, fez-se uso das diferentes metodologias, a fim de tornar a aprendizagem cada vez mais significativa e cada vez menos baseada em mitos.

### 2.1 Preparação das lâminas

- **Objetivos:** Montagem de um conjunto de lâminas com microrganismos, representados por bactérias e fungos, um laminário.

- **Material necessário:**

Na obtenção das amostras foram os mais diversificados possíveis, como: cavidade oral, superfície de smarphone, pele, couro cabeludo, cédula de dinheiro, casca de frutas e sementes mofadas. Além disso, algumas lâminas já estavam preparadas e foram emprestadas, como as de fungos filamentosos, *Fusarium sp.*

Na composição do conjunto de lâminas, é importante ressaltar, que foi fundamental a estrutura do Centro Especializado em Micologia Médica da Universidade Federal do Ceará, pois este permitiu e nos subsidiou com espaço e material, com o adendo de que algumas lâminas com fungos já estavam preparadas.

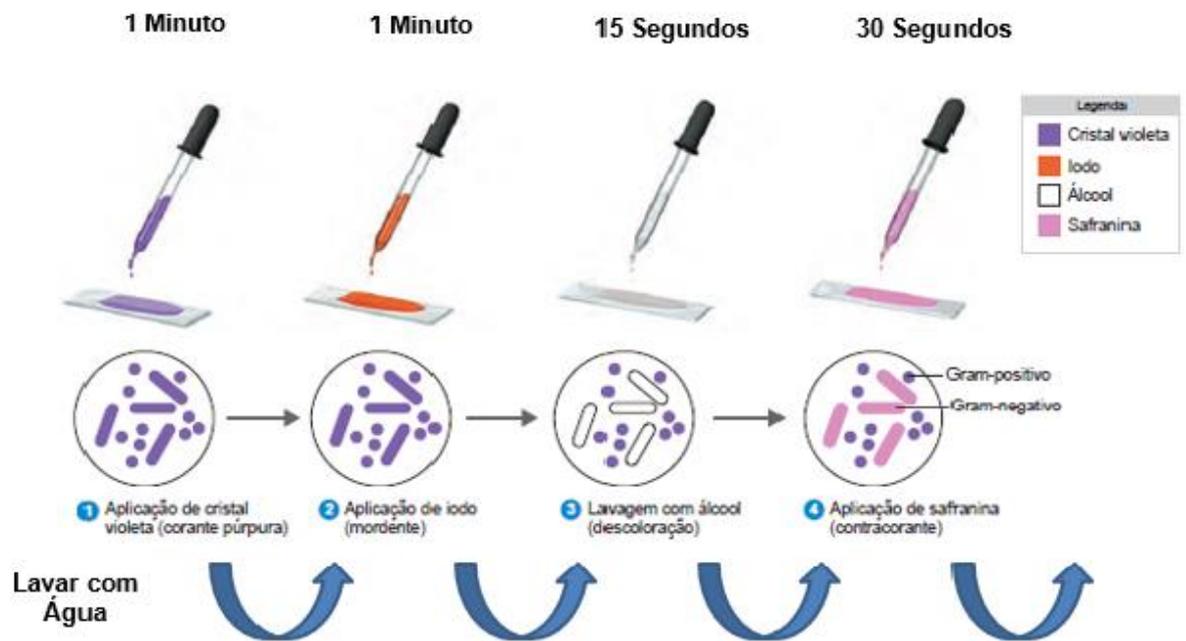
Método utilizado para confecção das lâminas foi o da Coloração de Gram, segundo Soares et al (1987). Que consiste nas seguintes etapas que visualizamos neste item:



**Figura 1- Método do Esfregaço para a Coloração.**

Fonte: TORTORA, FUNKE e CASE. Microbiologia. 10ª Ed. 2012

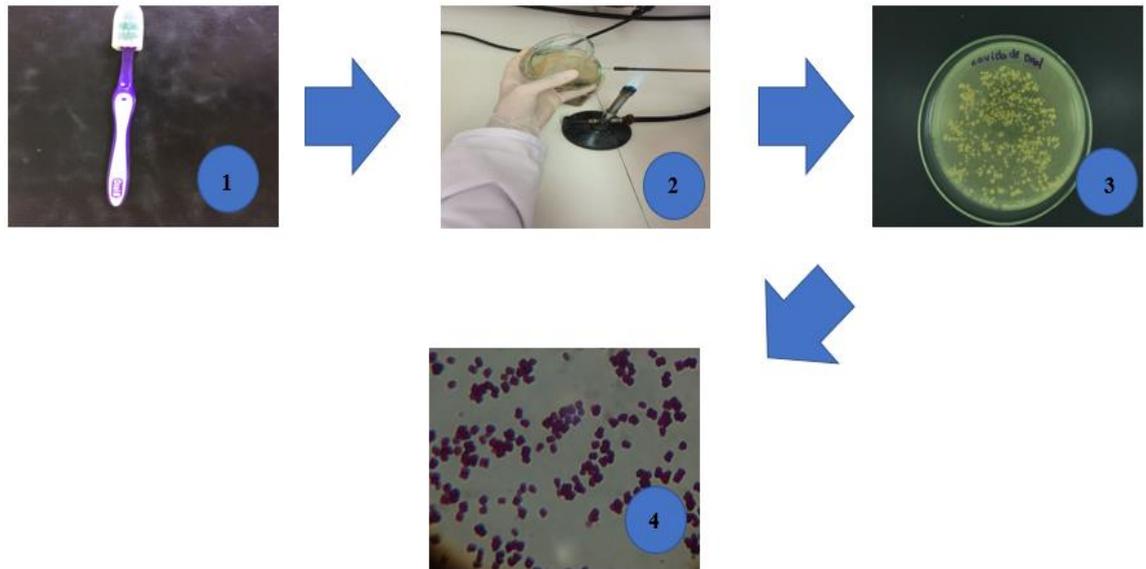
- Fazer um esfregaço fino;
  - Cobrir o esfregaço com Cristal Violeta (por 1 minuto);
  - Lavar com água corrente;
  - Cobrir com Lugol (por 1 minuto);
  - Descorar com álcool 95%;
  - Lavar com água corrente;
  - Contra corar com Safranina 0,25% (por 30 segundos);
  - Lavar com água corrente e secar entre duas folhas de lenço de papel absorvente.
- \* Podendo ser observada ao microscópio óptico com objetiva de imersão.



**Figura 2- Método da Coloração de Gram.**

Fonte: TORTORA, FUNKE e CASE. Microbiologia. 10ª Ed. 2012

- **Resultado esperado:** Permitir uma visualização dos microrganismos nas aulas práticas, tornando assim o conteúdo mais próximo ao campo imaginativo do aluno, ressaltando que este laminário ficará na escola para consulta.
- **Esquema da confecção das lâminas até chegar na coloração**



**Figura 3- Esquematização da montagem das lâminas usadas no trabalho.** A imagem 1 exemplifica os materiais usados para obtenção das amostras, posteriormente nas imagens 2 e 3 verifica-se a amostra sendo espalhada sobre um meio de cultivo. Na imagem 4 é possível visualizar a lâmina com coloração de Gram, feita a partir de uma colônia coletada do plaqueamento. A lâmina mostra um isolado de cocos Gram-positivos.

Fonte: Autoria Própria, 2018.

O esquema ilustra que a partir de uma amostra (imagem 1) fez-se um plaqueamento que consiste em um processo de espalhar a amostra sobre um meio de cultivo (imagem 2), na qual se verificou o crescimento de microrganismos e retirou-se uma massa de microrganismos (figura 3) para realizar os esfregaços das lâminas que foram visualizadas durante as aulas teórico-prática (figura 4).

## 2.2 Aula sobre Ubiquidade Microbiana

### Aulas teórico-prática

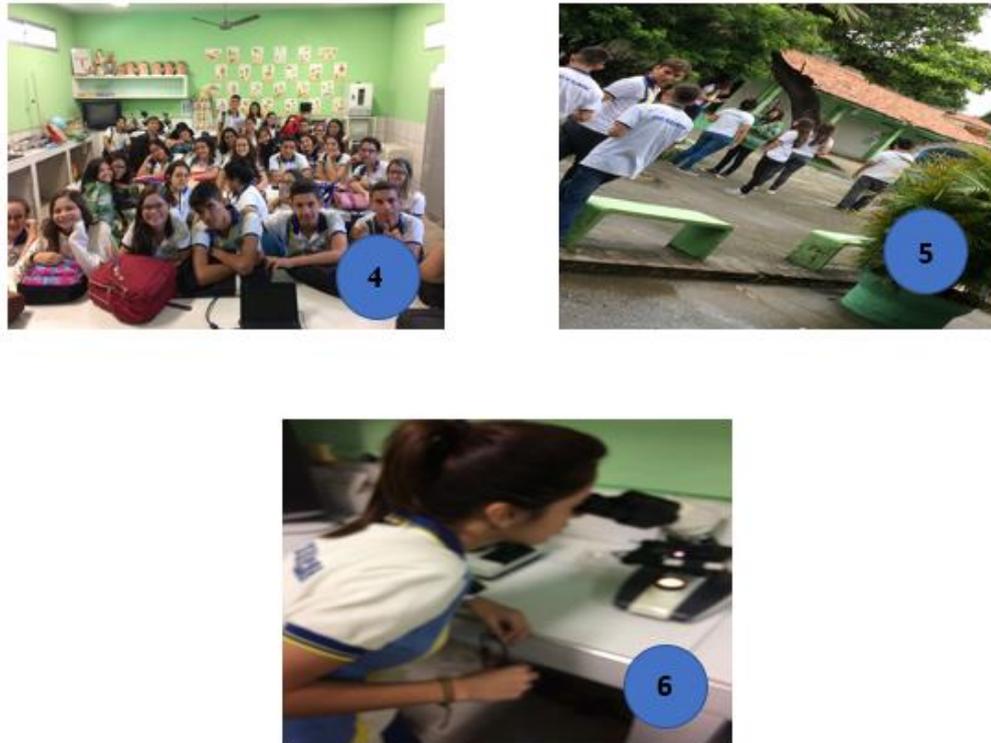
- **Objetivos:** Apresentar aos alunos a universalidade dos microrganismos, fornecer aos alunos informações pra que eles possam desmistificar a imagem que se tem destes apenas como patógenos. Trabalhar com a diversidade de habitats, classificação, nomenclatura científica e popular. Demonstrar a importância em relação a saúde, ecologia e economia.
- **Duração:** 100 min.

- **Material necessário:** Laboratório equipados com: microscópios, lousa, slides, e material biológico em lâminas e um caderno para cada aluno, para anotações, além de celulares para o registro das lâminas.
- **Execução:** Primeiro iniciou-se a aula explicando a execução dela e coletando a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A) pra assegurar que estaríamos resguardados. Em seguida aplicou-se o questionário (Apêndice B) com cinco questões acerca do conteúdo que permitem a compreensão do estudo de Microbiologia, posterior ao questionário foi solicitado aos alunos que buscassem fazer registro no ambiente escolar . Os alunos saíram pelas mediações da escola buscando registrar ambientes nos quais ele acreditava existir microrganismos. Após o tempo estabelecido, eles retornaram e apresentaram seus registros e realizou-se uma discussão a respeito da temática, que permitiu um momento de exposição dos conhecimentos prévios, das opiniões, das reflexões e das experiências vivenciadas por cada um a respeito da temática em discussão

Os alunos tiveram, após apresentarem os registros, uma explanação do conteúdo que desmistificava os habitats dos microrganismos, apresentando: morfologia, funções, adaptações e com isso a importância tão grande destes seres microscópicos. Posteriormente, os mesmos foram orientados a visualização de algumas lâminas contidas no laminário, permitindo uma proximidade destes com o que não conseguem visualizar sem o auxílio do microscópio.

Além disso, orientou-se a realização de desenhos e de anotações dos conteúdos apresentados, afim do uso deste material pelo estudante depois, como fonte de consulta. Por fim, no encerramento da aula aplicou-se um questionário final semelhante ao inicial (Apêndice B), com o objetivo de realizar um paralelo com o questionário anterior ao momento das explicações, além de um outro questionário (Apêndice C) logo após a conclusão da aula e ademais foi solicitado a confecção de um material informativo, compilando o conhecimento adquirido pelos alunos diante de tudo que foi executado.

- **Imagens da execução da aula:**



**Figura 4- Os registros do desenvolvimento da aula teórico-prática.** No momento inicial (imagem 4), do momento dos registros dos ambientes (imagem5) o que gerou discussões posteriormente. Ilustração da visualização feita pelos alunos no microscópio (imagem 6) durante o trabalho.

Fonte: Autoria Própria, 2018.

### 2.3 Questionários

- **Material necessário:** Foram realizados três questionários, respondidos de maneira anônima. Dois eram idênticos (Apêndice B), compostos por cinco perguntas estimuladoras, introdutórias e propiciadoras do desenvolvimento do conteúdo. Estas que foram exploradas explicando o que era a Microbiologia, o objeto de estudo dela, que são os microrganismos, a diversidade, distribuição e importância que eles possuem, tratando da melhor maneira possível a Ubiquidade Microbiana. Eles foram aplicados, afim de se realizar comparações entre o conhecimento prévio e do adquirido, nos diferentes tempos de início e fim da aula. O último questionário também aplicado, continha 9 questões e com ele buscou-se observar se os objetivos da aula foram atingidos, se o executado foi efetivo na construção de uma visão mais ampla do tema, se conseguiu-se mostrar a relevância de maneira direta ou indireta que esta subárea da ciência possui, relacionando-a com o cotidiano.

## 2.4 Material Informativo

### Material Didático

- **Objetivos:** Mostrar de uma forma lúdica a diversidade microbiana, trabalhando também a criatividade. Além de auxiliar a fixação do conteúdo visto em sala de uma forma teórico-prática.
- **Material necessário:** Imagens das lâminas, canetas, papéis, computador e impressora.
- **Execução:** Foi solicitado para os alunos o método de confecção de um material informativo que pudesse compilar todo o conteúdo visto durante as aulas, os registros realizados mostrando o quão válido foi a exposição daquele conteúdo para eles. E para além do conteúdo existiu, por meio desse, uma integração entre os alunos, pois com o desenvolvimento do material tiveram que mostrar o quão capazes são interagir entre si, não só de fixar o conteúdo. Foi estimulado, portanto, a capacidade de dividir tarefas, observando e permitindo-se usufruir das qualidades de cada indivíduo. Neste momento eles puderam fazer uso das anotações e registros realizados durante a aula. O trabalho culminou em uma maneira de se avaliar diversos aspectos deste projeto.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados se deram por meio da perspectiva de dois planos. O primeiro que vamos mencionar é o da avaliação dos questionários (Apêndice B e C) que foram a base para verificação do que se acrescentou com o desenvolvimento da aula, possibilitando um paralelo do antes e depois dela, além de avaliar também as alterações das perspectivas.

O segundo é o de avaliação dos alunos por meio do trabalho que eles confeccionaram, a fim de compilar o conhecimento teórico e prático em um material informativo. Foram observados critérios como: clareza, qualidade das apresentações do conteúdo, objetividade, a compreensão, estruturação, lógica, criatividade, esforço para realizar um trabalho de qualidade e coerência com o mínimo de conteúdo necessário a compreensão. Além de nos permitir observar a interação, participação, analisando se todos os alunos dos grupos contribuíram de alguma forma com o trabalho.

Na aula teórico-prática foi houve a vivencia do método científico que desperta e mantém o interesse dos alunos; envolvendo os estudantes nas investigações científicas. Segundo Krasilchik (2008), esse método auxilia na capacidade de elucidar problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.

Foi a partir da metodologia científica os questionários foram realizados junto a prática de registros dos ambientes, que estimulou à busca dos conhecimentos prévios, contribuindo para ancoragem de novos conteúdos (AUSUBEL, 1982). Na aula ocorreu ainda a visualização das lâminas corroborando com a ideia de elucidação científica, daquilo que se criou como hipótese. E possibilitou a obtenção do material informativo como produto, sendo esta fonte de compreensão de que se conseguiu alcançar o objetivo almejado com este trabalho.

Posteriormente, apresentamos mais detalhadamente o que obtivemos como resultado, pois evidenciamos nas respostas dos alunos se as ideias estão realmente mais limitadas ou abrangentes, bem como outros detalhes a serem abordadas a seguir.

A Tabela 1 nos mostra o questionário e as respostas das cinco questões que foram aplicados no início e fim da aula, a fim de permitir a realização de paralelos comparativos em relação ao aprendizado fornecido no decorrer da aula.

<b>Questões</b>	<b>Respostas anteriores</b>	<b>Respostas posteriores</b>
1) O que é a microbiologia?	“Estudo da vida dos seres bem pequenos.”	“Estudo dos mais diversos microrganismos, que precisam de microscópio para serem vistas.”
2) O que são os microrganismos?	“Pequenos organismos.”	“São seres microscópicos”
3) Em que tipo de ambiente podemos encontra-los?	“Dentro de um organismo.”	“Em todos os lugares”
4) Qual é sua importância?	“Causam doenças”	“Muitas, fazem parte de nós, do ecossistema, da alimentação”
5) Cite ao menos uma situação em que se possa verificar a ação de um microrganismo.	“Doenças”	“No funcionamento do nosso corpo, na digestão.”

**Tabela 1– Comparativo das respostas mais frequentes observadas antes e depois da execução da aula.**

Fonte: Autoria Própria, 2018.

A partir das informações da tabela anterior identificamos de maneira geral, com base na representação da maioria das respostas, um padrão no qual os alunos não conseguiam observar a microbiologia com um amplo espectro, antes, e que conseguiram aumentar este espectro depois da aula. O que nos mostra que em um momento nossas visões acabam sendo restringidas, seja por uma influência midiática, conforme relatado por Bueno (2002), ou mesmo por falta de acesso ao conhecimento. Logo mediante o acesso a novas percepções se consegue contornar as limitações de informações.

As respostas ainda sugerem que conteúdos são extremamente integrados, interagindo o tempo todo de forma indissociável, portanto, não tem como existir apenas uma única perspectiva dos assuntos, seja isso devido a fatores ambientais, sociais ou econômicos. A aula

permitiu uma desmistificação da ideia de microrganismos apenas como “vilões”, pois como próprio título sugere a Microbiologia está em todos os ambientes, não se limitando a ter apenas uma forma de interação.

Ainda no que diz respeito das respostas fornecidas pelos jovens alunos podemos confrontar os resultados esperados com os resultados obtidos com base no questionário de avaliação, o que nos permite discutir sobre possíveis sucessos e fracassos ocorridos, com este intuito confeccionou-se a tabela a baixo (Tabela 2).

<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados observados</b>
Aumento do interesse dos alunos pela temática.	Houve um aumento significativo do interesse pela temática.
Desenvolver o senso crítico	Avançou-se na questão do desenvolvimento e do estímulo ao senso crítico
Conscientização sobre a questão ambiental	Percebeu-se que poucos alunos conseguiram de fato adquirir esta consciência ambiental
Aumento da aprendizagem	Observou-se que o conteúdo trabalhado foi compreendido e houve aprendizagem do conhecimento.
Compreensão da relevância do microrganismo para além das patologias	Percebeu-se que houve compreensão da importância dos microrganismos para além da ideia deles como patógenos.
Desenvolvimento da capacidade de problematização da realidade	Durante o desenvolvimento da proposta houve um crescimento considerável desta capacidade.
Alto engajamento nas atividades propostas	Percebeu-se um excelente engajamento dos participantes nas atividades

**Tabela 2– Comparativo entre os resultados esperados e os observados durante a execução.**

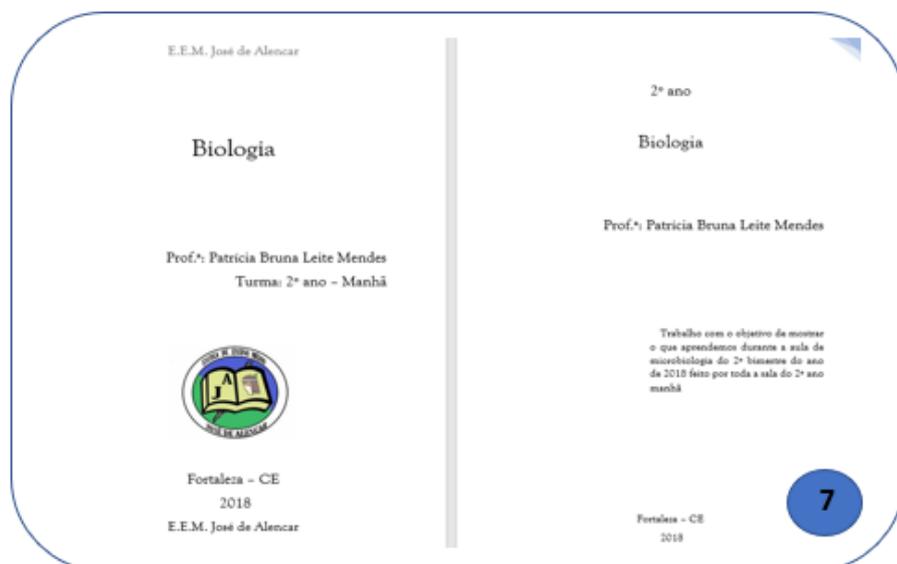
Fonte: Autoria Própria, 2018.

As expectativas, como evidenciamos, foram alcançadas de maneira geral. Pois, esperava-se um aumento do interesse maior dos alunos e pode-se observar justamente isso. A dinâmica da aula também ajudou bastante, primeiro porque eles foram protagonistas nas

exposições dos conhecimentos prévios, no registro das imagens dos ambientes onde eles acreditavam estar os microrganismos, na visualização dos microrganismos no microscópio. Segundo porque se apropriaram do conhecimento, tanto que confeccionaram o material informativo.

Com isso, verificou-se uma criticidade maior, pois saíram da aula olhando e explorando outros ambientes. Foi interessante também perceber que o conteúdo trabalhado foi compreendido, tendo em vista que conseguiram associar ao próprio cotidiano, associando tudo isso ao meio social e econômico, uma vez que as ações cotidianas permeiam estes aspectos.

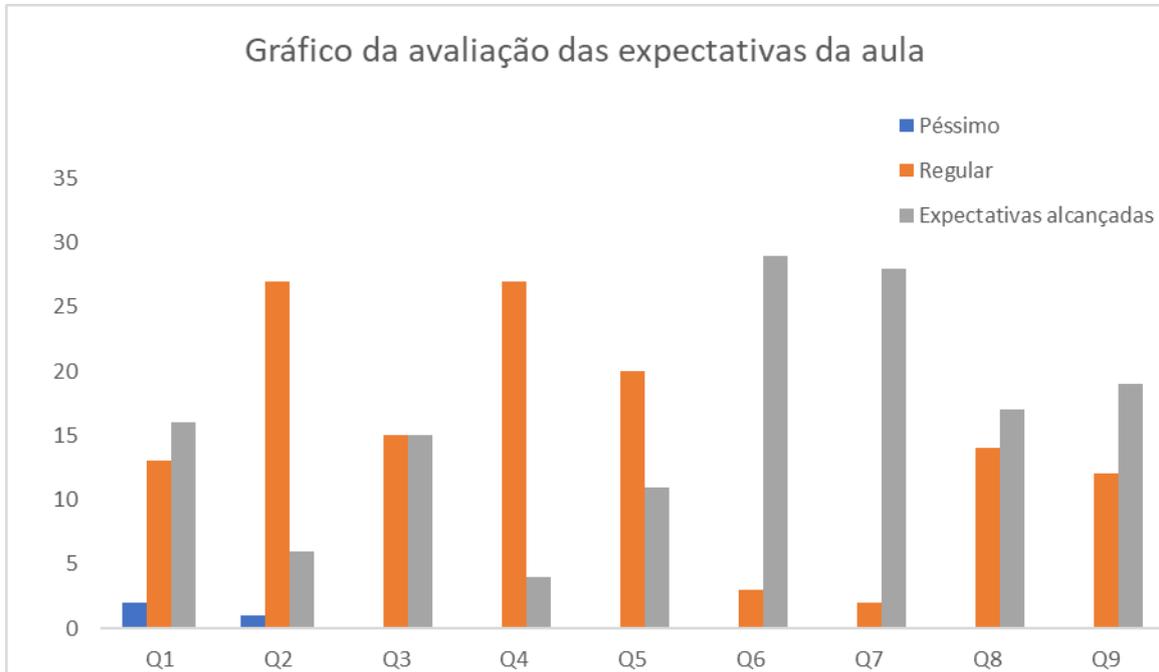
O material informativo (Figura 7) que permitiu ver a capacidade de compilação do conteúdo, bem como a compreensão sobre ele de acordo com a concatenação das ideias. Significativamente, demonstraram também uma interação entre eles mesmo e a capacidade notória de integrar o assunto as mais diversas áreas do conhecimento. Uma consideração a ser feita é em relação ao tempo de acompanhamento da turma para verificação do proposto com a aula, o trabalho poderia ter sido melhor realizado se tivéssemos tido um tempo maior para orientação e desenvolvimento dele.



**Figura 7 - Representação visual do material informativo.** Realizada e entregue depois da aula teórico-prática.

Fonte: Autoria Própria, 2018

Retomando a avaliação dos questionários, tivemos o questionário final que demonstrou o alcance das perspectivas propostas. Os dados plotados nos permitiram a construção do gráfico seguinte, o qual vamos explorar agora em sequência.



**Gráfico 1 – Avaliação das expectativas da aula.** O gráfico acima (gráfico 1) mostra as expectativas de acordo com a relação de cada questão (eixo x) com o número de alunos (eixo y). Classificadas com os conceitos de péssimo, regular ou de expectativas alcançadas. Percebe-se que na maioria das questões o que prevaleceram foram os conceitos de regular e expectativas alcançadas, isso avaliando de maneira geral o conjunto de questões.

Fonte: Autoria Própria, 2018

O gráfico acima (Gráfico 1) mostra a relação das expectativas de acordo com cada questão que foi classificada com os conceitos de péssimo, regular ou de expectativas alcançada. Percebe-se que na maioria das questões o que prevaleceram foram os conceitos de regular e expectativas alcançadas, isso avaliando de maneira geral o conjunto de questões.

Avaliando minuciosamente as perguntas do gráfico, temos que na primeira pergunta prevaleceu a resposta de que as expectativas foram alcançadas. O que é interessante, pois assim, provavelmente eles se sentiram mais motivados a participar.

Na segunda questão prevaleceu o conceito de regular, tal qual foi na quarta e quinta questão, portanto, as atividades propostas atingiram seus objetivos propostos, mas podem e devem melhorar em uma próxima aplicação. Bem como, as propostas de aumento do senso crítico e das desenvolturas da consciência ambiental.

Na terceira os alunos ficaram divididos entre os conceitos de regular e expectativas alcançadas em relação a satisfação com a proposta desenvolvida, isso permite inferir que alcançamos também o objetivo, sendo importante ressaltar que esta é uma pergunta que envolve muito mais que aula. O ambiente extraclasse também influencia os alunos, mostrando uma outra perspectiva que não foi escolhida para avaliação neste trabalho, mas é importante e merece ser citada. Nas questões seis, sete, oito e nove verificamos que prevalecem as expectativas alcançadas. Conseguiu-se aumentar o senso crítico, melhorar desenvolvimento das atividades, aumentar o tempo e conteúdo para trabalhar ainda melhor a temática. Além de permitir notar a significância de tudo que foi desenvolvido, por conseguir demonstrar a proximidade do conteúdo com a realidade.

Analisando o exposto acima vemos que as respostas corroboram com o intuito do trabalho de abordar o conteúdo de Ubiquidade Microbiana por meio das teorias, segundo de Ausebel (1982), da aprendizagem significativa e as metodologias científicas exploradas nas práticas de Krasilchik (2008), além de conseguir a integração dos conteúdos, aquilo que visa os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (1998 e 1999), permite a interação dos alunos. Os conteúdos neste projeto integraram os conhecimentos de outras áreas como física, química, geografia, história, artes, matemática e linguagens, favorecendo um caráter interdisciplinar, estabelecendo as interações entre as mais distintas disciplinas em torno de uma temática central, o que demonstra que nenhum conhecimento se constrói de maneira excluída, ou seja, que a maneira mais rica de construir o conhecimento é integrando todas as áreas (SANTOS, 2002).

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados e as discussões nos permitiram perceber que se alcançou o objetivo geral de se agregar conhecimentos sobre a Microbiologia, proporcionando aos alunos uma visão mais abrangente sobre o assunto de Ubiquidade Microbiana. Desfazendo, assim, a ênfase dada por eles apenas a perspectiva de que os microrganismos eram basicamente “vilões”, uma vez que se trabalhou com eles a diversidade de informações que os seres microscópicos possuem.

Somado a isto, com um ponto de vista mais pedagógico verificou-se também que conseguimos colocar em execução as teorias de aprendizagem significativa, bem como as metodologias científicas promovendo uma melhor compreensão dos alunos. Assim, verificamos que as teorias e metodologias foram de muita relevância para o desenvolvimento deste projeto, pois embasaram a transposição do conteúdo e levaram os alunos a terem uma criticidade e interação maior.

Vale destacar que existe muitas informações a serem melhor exploradas, pois se tem uma carga de informações maior do que o possível de se trabalhar no projeto. Isso permite, portanto, entendermos que é preciso promover uma busca constante pelo conhecimento e por melhores métodos de aprendizagem com as mais diversas óticas, integrando todas as informações

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BODELIER, P. **Toward understanding, managing, and protecting microbial ecosystems**. *Frontiers in microbiology*, v. 2, p. 80, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Mídia e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação/Secretária da Educação Mídia e Tecnológica, Brasília, 1999.

BUENO, Magali Franco. **O imaginário sobre a Amazônia: uma leitura por meio dos discursos dos viajantes, do estado, dos livros didáticos de geografia e da mídia impressa**. USP, São Paulo, 2002.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 436 p, 2003.

COLLINGWOOD, R.G.-**Ciência e Filosofia**.Lisboa.Ed. Presença.1976.

GADOTTI, M. **Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire e as perspectivas atuais da educação**. In: LINHARES, Célia; TRINDADE, Maria. Compartilhando o mundo com Paulo Freire. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2003.

LENOBLE, R. **História da ideia de natureza**. Lisboa: Edições 70, 1990.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2016.

MORAES, Aurea Maria Lage de; PAES, Rodrigo de Almeida; HOLANDA, Verônica Leite de. Micologia. In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis. **Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**. Rio de Janeiro: Epsjv; Ioc, 2009. p. 399-496.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L; BARON, M.P; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I. **Teoria da aprendizagem significativa segundo ausubel**. Rev. *PEC*, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4º ed. São Paulo: Edusp, 2008. 197p.

SANTOS, E.O. **O currículo e o digital: Educação presencial e a distância.** 2002. 76f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2002.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 9. ed. São Paulo: Autores Associados, 2005.

SAVIANI, D. **Educação socialista, pedagogia histórico-crítica e os desafios da sociedade de classes.** Em: Lombardi, J. C.; Saviani, D. (Eds.) **Marxismo e Educação: debates contemporâneos.** (p. 223-274). Campinas: Autores Associados: HISTEDBR, 2008.

SOARES, J. B.; CASIMIRO, A. R. S.; ALBUQUERQUE, L.M.B. **Microbiologia Básica.** Fortaleza, Edições UFC, 1987.

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

**APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_  
\_, RG \_\_\_\_\_, estou sendo convidado (a) a participar de um estudo denominado “**A MICROBIOLOGIA ESTÁ ENTRE NÓS: A UBIQUIDADE MICROBIANA VISTA PELOS ALUNOS DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, CEARÁ**”, cujo objetivo é demonstrar, por meio de uma exposição do conhecimento, a presença e a importância dos microrganismos em vários ambientes. Analisando posteriormente o quanto o objetivo de compreensão e aumento da percepção, dos mais diversos conteúdo da área, foram alcançados. Minha participação no referido estudo será no sentido de responder os questionários individuais composto por perguntas abertas e fechadas sobre a minha percepção na microbiologia e das aulas ministradas. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Tendo sido orientado (a) quanto à natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Fortaleza, \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2018

---

(Nome e assinatura do sujeito da pesquisa)

---

(Pesquisador responsável)

**APÊNDICE B- MODELO DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA VISÃO ANTERIOR E POSTERIOR AO CONTEÚDO RESPONDIDO PELOS PARTICIPANTES**

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.**

Responda de maneira breve as questões abaixo

- 1) O que é a Microbiologia?
- 2) O que são os Microrganismos?
- 3) Em que tipo de ambiente podemos encontra-los?
- 4) Qual é sua importância?
- 5) Cite ao menos uma situação em que se possa verificar a ação de um microrganismo.

A imagem nos mostra o questionário de cinco questões que foi aplicado no início e fim da aula, a fim de permitir a realização de paralelos comparativos em relação a apreensão do conhecimento fornecido no decorrer da aula.

**APÊNDICE C - MODELO DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA  
À SER RESPONDIDO PELOS PARTICIPANTES.**

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.**

Responda as questões abaixo, assinalando uma nota entre 0 a 2, que seguem a seguinte escala de conceituação: 0 – Péssimo, 1 - Regular, 2 – Expectativas alcançadas. E ao final se desejar der uma sugestão de melhoria da proposta.

1. Suas expectativas ao início das atividades se confirmaram?	0	1	2
2. A seu ver as atividades realizadas atingem os objetivos propostos?	0	1	2
3. Qual seu nível de satisfação com a proposta desenvolvida?	0	1	2
4. Qual o nível de mudança que esta proposta provocou na sua visão do meio ambiente e sua consciência ambiental?	0	1	2
5. O quanto esta proposta foi importante para um aumento em seu senso crítico?	0	1	2
6. É necessário um aumento na carga de conteúdo teórico para o melhor desenvolvimento das atividades?	0	1	2
7. É necessário que haja mais tempo para desenvolver melhor as atividades?	0	1	2
8. O quão significativo foi esta experiência para você?	0	1	2
9. O quanto esta proposta conseguiu se relacionar com a sua realidade?	0	1	2

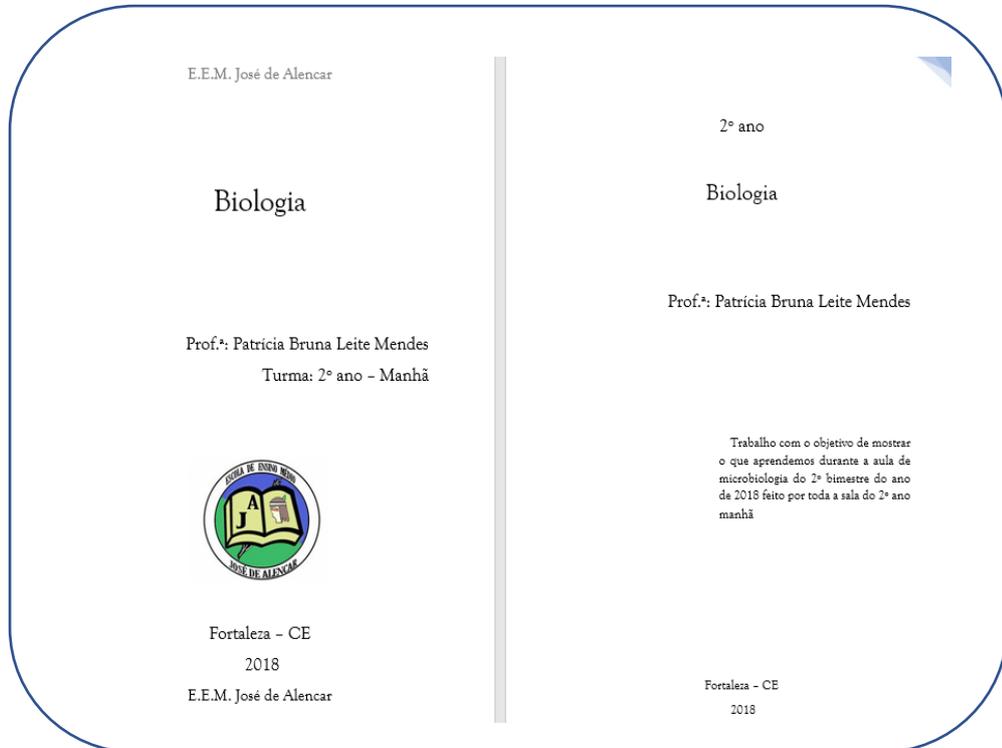
## ANEXO A – IMAGENS DA BREVE EXECUÇÃO DA PROPOSTA QUE FOI REALIZADA – ATIVIDADE 2.1



Fonte das Imagens: Autoria Própria

Estas imagens ilustram o momento em que os alunos fizeram os registros, no ambiente escolar, dos espaços em que eles acreditavam existir microrganismos. Registros que foram utilizados na aula para discussão e no material informativo gerado posterior a aula.

## ANEXO B – IMAGENS DO TRABALHO INFORMATIVO CONFECCIONADO – ATIVIDADE 2.2



### Imagens dos Anexos do Trabalho Informativo

