



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

ROSEANE NEVES MARQUES

**FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A ELABORAÇÃO
DE AULAS PRÁTICAS DE MICROBIOLOGIA PARA O
ENSINO MÉDIO**

CRUZ DAS ALMAS-BA

2017

ROSEANE NEVES MARQUES

**FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A ELABORAÇÃO
DE AULAS PRÁTICAS DE MICROBIOLOGIA PARA O
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias,
Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciatura Plena em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Talita Lopes Honorato

Co-orientador: Prof. Ms. Pedro Melo Nascimento

CRUZ DAS ALMAS-BA

2017

ROSEANE NEVES MARQUES

**FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A ELABORAÇÃO
DE AULAS PRÁTICAS DE MICROBIOLOGIA PARA O
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título
de Licenciatura plena em Biologia.

Aprovada em ____/____/____

Banca Examinadora:

Dra. Talita Lopes Honorato (Orientadora)
Profa. Adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB)

Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta
Profa. Adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB)

Dr. José Jorge Sousa Carvalho
Prof. Adjunto da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CCBio)

CRUZ DAS ALMAS, 04 DE ABRIL 2017

Ao meu querido noivo Gileno Santos Moreira pelo incentivo e por estar do meu lado, me ajudando a caminhar.

A minha orientadora Talita Lopes Honorato pela paciência e por ter acreditado em mim desde o princípio da elaboração deste trabalho.

A todos que me querem meu bem e desejam que eu tenha vitórias em minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me fortalecido e me inspirado a continuar Todas as vezes que pensei em desistir;

Agradeço aos meus pais Antonio Evangelista Marques e Neuza Pereira das Neves “*in memoriam*”, por ter me dado a vida e dessa forma me proporcionado viver diversas experiências, principalmente a de concluir o nível superior;

Agradeço a minha tia Noemia Margareth Marques Evangelista Micheli por ter me criado e me dado a oportunidade de estudar para que eu chegasse até aqui;

Agradeço ao meu noivo e companheiro Gileno Santos Moreira por sempre está me apoiando e me orientando em todas as minhas decisões;

Agradeço a minha sogra Rita Maria Santos Moreira pelo carinho e incentivo diário;

Agradeço muitíssimo a minha orientadora Talita Lopes Honorato por ter me acolhido tão bem quando pedi suas orientações, pela paciência e principalmente por todo conhecimento passado para que eu pudesse construir esse trabalho;

Agradeço a professora Dra. Rosilda Arruda Ferreira pela grande contribuição na elaboração desse trabalho;

Agradeço ao professor Dr. José Jorge Sousa Carvalho e a professora Dra. Maria Gardenny Ribeiro Pimenta, por ter aceitado o convite para compor a banca e contribuir para minha formação acadêmica;

Agradeço ao meu co-orientador professor Ms. Pedro Melo pela paciência e por todo conhecimento passado durante as correções do meu trabalho;

Agradeço a Nadir Barbosa dos Santos e Nadjane dos Santos Passos pelo carinho, por terem aberto as portas de sua casa para que eu pudesse estudar sem nem me conhecerem, e por sempre estarem me dando palavras de apoio e me encorajando a seguir em frente;

Agradeço em especial aos meus colegas Adriano de Souza Santos Monteiro, Fernanda dos Santos Nascimento e Tamires Lima de Oliveira pelo carinho, atenção e toda a força durante a elaboração desse trabalho;

Agradeço a todos que diretamente e indiretamente me ajudaram a chegar até aqui, aos colegas e amigos feitos durante o período da graduação.

A TODOS MEU MUITO OBRIGADA!

“A fé significa crença no desconhecido, a serena convicção de que, embora você não possa imaginar como, em algum momento, em algum lugar, e da maneira correta, aquilo que você deseja irá acontecer”.

DAPHINE ROSE KINGMA

MARQUES, Roseane Neves. **Ferramenta Didática Para a Elaboração de Aulas Práticas de Microbiologia Para o Ensino Médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2017. Orientadora: Profa. Dra. Talita Lopes Honorato.

RESUMO

Com a elaboração desse trabalho buscou-se analisar a importância das aulas práticas no ensino da Microbiologia no Nível Médio, pois, por ser uma ferramenta didática pouco explorada, as aulas práticas se tornam fundamentais para a aprendizagem. Para tanto, foi realizada uma pesquisa do tipo abordagem bibliográfica, selecionando-se referências relacionadas ao tema de estudo. O trabalho foi dividido em três tópicos principais: O primeiro aborda um breve histórico sobre a Microbiologia e o objeto de estudo da mesma, que são os micro-organismos. Já o segundo tópico analisa a Microbiologia no Ensino Médio retratando como são desenvolvidos seus conteúdos no ensino da Biologia, sinalizando a quantidade de aulas semanais e a forma como o professor administra as abordagens teóricas e práticas, dando seqüência com um resumo das modalidades de atividades práticas e como cada uma se configura de acordo com o método de elaboração. No terceiro ponto é apresentada uma seqüência didática, abordando a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e sua relevância no ambiente escolar com a apresentação de três exemplos práticos, objetivando trabalhar as competências e habilidades dos alunos para que esses consigam transpor os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano: Aprendendo sobre vírus por meio da construção de um modelo; As bactérias em nosso cotidiano; No caminho tinha um fungo.

Palavras-chave: Método de Ensino. Ensino de Microbiologia. Aulas Práticas. Ensino Médio.

MARQUES, Roseane Neves. Didactic Tool for the Elaboration of Practical Courses of Microbiology for High School. Completion of Course Work (Degree in Biology) - Federal University of Recôncavo of Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2017. Advisor: Prof. Dr. Talita Lopes Honorato.

ABSTRACT

With the elaboration of this work we sought to analyze the importance of the practical classes in the teaching of Microbiology in the Middle Level, Because it is a didactic tool little explored, the practical classes become fundamental for learning. For this, a bibliographical-type research was carried out, selecting references related to the study topic. The work was divided into three main topics: The first deals with a brief history about Microbiology and the object of study of microbiology. The second topic analyzes the Microbiology in High School showing how they are developed in Biology teaching, signaling the amount of weekly classes and how the teacher administers the theoretical and practical approaches Giving sequence with a summary of the modalities of practical activities and how each one is configured according to the method of elaboration. The third point presents a didactic sequence, approaching the Science-Technology-Society (CTS) perspective and its relevance in the school environment with the presentation of three practical examples, Aiming to work the skills and abilities of the students so that they can transpose the knowledge acquired in their daily life: Learning about viruses through the construction of a model; Bacteria in our everyday life; On the way there was a fungus.

Keywords: Teaching method. Teaching of Microbiology. Practical classes. High school.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	9
2. OBJETIVOS -----	11
1.1 GERAL-----	11
1.2 ESPECIFICO-----	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA -----	12
3.1 A MICROBIOLOGIA-----	12
3.1.1 Os micro-organismos -----	15
3.2 A MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO-----	20
3.2.1 Abordagens práticas/experimentais -----	22
3.2.2 Tipos de aulas práticas/experimentais -----	24
3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA-----	27
3.3.1 Abordagem da CTS (Ciências- Tecnologia-Sociedade) -----	27
3.3.2 Sequência didática para o Ensino da Microbiologia no Ensino Médio -	30
4. METODOLOGIA -----	33
4.1 ESCOLHA DO TEMA-----	33
4.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE ELABORAÇÃO-----	33
4.3 ESTRUTURA DO ESTUDO-----	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES -----	36
5.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1- Aprendendo sobre vírus por meio da construção de um modelo -----	36
5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2- As bactérias em nosso cotidiano -----	42
5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3-No caminho tinha um fungo -----	48
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	54
7. REFERÊNCIAS -----	55

1. INTRODUÇÃO

A Microbiologia é denominada por vários autores como sendo a ciência que estuda organismos microscópicos e suas atividades. Apenas com o estudo da Microbiologia podemos compreender os micro-organismos em seus pequenos detalhes, observando seus processos vitais durante o crescimento e principalmente seus benefícios e malefícios. Portanto, é importante antes de qualquer coisa compreender do que se trata o objeto de estudo da Microbiologia:

Os micróbios, também chamados de micro-organismos, formas de vida diminutas individualmente muito pequenas para serem vistas a olho nu. O grupo inclui bactérias, fungos (leveduras e fungos filamentosos), protozoários e algas microscópicas. Neste grupo também estão os vírus, entidades acelulares algumas vezes consideradas a fronteira entre seres vivos e não vivos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012, p.2).

Embora a Microbiologia seja uma ciência jovem, ela nos proporciona de forma prática compreender os micro-organismos e suas funções gerais.

Segundo Kimura *et al.* (2013), as aulas práticas se tornam fundamentais para o entendimento do campo da Microbiologia, pelo fato dos micro-organismos serem pequenos e, muitos desses, invisíveis a olho nu, tornando o estudo do mesmo complexo por vários fatores. Dentre esses fatores pode-se ser destacada a sua morfologia, fisiologia, ecologia, dentre outros aspectos, o que pode ser um fator determinante para que professores optem principalmente por aulas de Microbiologia teórica.

Mesmo que o ensino da Microbiologia seja complexo e abrangente, é necessário realizar uma contextualização entre teoria e experiência de maneira criativa, através de aplicação de jogos, oficinas, aula de campo, visita a laboratórios, dentre outros. Esses métodos podem fazer com que os alunos consigam compreender melhor a função dos micro-organismos no mundo.

No entanto, a experimentação não é uma ferramenta utilizada com frequência nas escolas públicas, uma vez que ainda encontramos em sua realização inúmeras dificuldades, tanto do ponto de vista estrutural de algumas escolas, quanto em relação aos professores e estudantes, durante o desenvolvimento e os efeitos dessas atividades (SANTOS; COSTA, 2012).

Dentro do ensino da Microbiologia ressaltam-se a importância da estratégia pedagógica escolhida pelo professor de Biologia e os recursos a serem utilizados no processo de ensino aprendizagem, sendo necessário destacar que estas devem frisar o cotidiano do aluno e no desenvolvimento das competências e habilidades dos mesmos.

Não podemos esquecer também que o uso de tecnologias no ensino da Microbiologia se torna indispensável, já que na atualidade a Ciência-Tecnologia (CT) tem sido crescente no ambiente escolar e no meio social como um todo, através do uso de celulares, computadores, TV multimídia, internet, pendrives, dentre outros. O professor pode, antes de planejar cada aula, tentar identificar os aportes tecnológicos presentes na escola e utilizá-los ao seu favor.

A utilização da informática no processo educacional pressupõe encontrar meios para que as tecnologias sejam recursos que auxiliam nas atividades ou metodologias diferenciadas de trabalho, sempre com um objetivo, algo que possa ser criado, ou algum conhecimento almejado, compreendendo descobertas, processos de investigação e pesquisa, que possam promover reflexão e mudanças no processo pedagógico (PARIZOTTO; RIZZI, 2010).

A partir das vivências propiciadas pelos estágios supervisionados III e IV do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), realizados no Ensino Médio, surgiu a ideia de trabalhar com o tema de aulas práticas de Microbiologia para o Ensino da Biologia no Nível Médio e a partir do tema elaborar uma sequência didática, que abordará três áreas principais da Microbiologia, sendo estes bactérias, fungos e vírus, escolhidos por serem micro-organismos que ainda causam receio na sociedade devido aos diversos tipos de doenças e infecções que uma pequena minoria pode causar os chamados micro-organismos patogênicos, e que servirá como um suporte para os professores de Biologia e, dessa forma, buscar estimular os alunos a conhecerem melhor os micro-organismos.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Compreender a Microbiologia por meio de uma ferramenta didática de aulas práticas para o 2º ano do Ensino Médio.

2.2 ESPECÍFICOS

- Realizar um estudo bibliográfico sobre a importância das aulas práticas para o Ensino da Microbiologia;
- Verificar os temas de Microbiologia estudados no Ensino Médio;
- Desenvolver uma sequência didática de aulas práticas com os temas relacionados à Microbiologia.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A MICROBIOLOGIA

A Microbiologia é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo dos seres microscópicos, sendo proveniente de uma fusão de palavras gregas *mikrós* que significa pequeno, *bíos* = vida + *logos*= estudo (BOSSOLAN, 2002). Para Vieira e Fernandes (2012), essa área de conhecimento preocupa-se com todos os aspectos relacionados aos micro-organismos com a forma, a estrutura, a reprodução, a fisiologia, o metabolismo e a identificação dos mesmos.

Originalmente a Microbiologia estuda os micro-organismos, que são seres de vidas independentes e se apresentam em grande diversidade. Os organismos procariontes compreendem: (bactérias e arqueas), e os eucariotos inferiores (algas, protozoários e fungos), além das estruturas que não são formadas por células, e não são considerados seres vivos, que são os vírus, viróides e príons.

A Microbiologia envolve a diversidade e a evolução, sobre o modo como diferentes tipos de micro-organismos surgiram e o porquê disso. Segundo Madigan, *et al.* (2010), ainda nesse contexto, a ciência da Microbiologia abrange dois temas: (1) o entendimento dos processos básicos da vida, e (2) a aplicação de nosso entendimento acerca da Microbiologia para benefício da humanidade.

Segundo Madigan *et al.* (2010) o desenvolvimento do conhecimento da Microbiologia permitiu aos seres humanos em geral, que estes obtivessem uma compreensão inerente aos processos básicos da vida, através das semelhanças estruturais das moléculas que compõe todos os seres vivos. Embora a Microbiologia seja uma ciência jovem, os micro-organismos foram observados pela primeira vez, de acordo com cientistas, há 300 anos, a partir de materiais complexos provenientes de águas oceânicas (BOSSOLAN, 2002).

Os micro-organismos são mais antigos do que podemos imaginar e o estudo desses só foi possível após o homem ter aprendido a polir lentes, feitas a partir de pedaços de vidro com aumentos suficientes grandes que possibilitou a visualização

dos micro-organismos. De acordo com Bossolan (2002), em 1665 um inglês chamado Robert Hooke realizou a primeira observação de estruturas em fatias de cortiças, o que se pareciam “pequenas caixas” que na verdade eram estruturas de “células”, marcando a partir daí o início da teoria celular.

Segundo Bossolan (2002), embora não tenha sido o primeiro a observar as bactérias e os protozoários, o holandês Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723), foi quem obteve a primeira visualização clara a partir do uso de lentes de aumento em um microscópio de lente única, relatando suas observações, com descrições precisas e desenhos.

Após as primeiras visualizações e evidências da existência dos micro-organismos, foi necessário percorrer um longo caminho e, aproximadamente 200 anos depois para que essa ciência fosse reconhecida de fato, devido à explosão de descobertas no período conhecido como “A idade de ouro da Microbiologia”, segundo Tortora, Funke e Case (2012, p. 12):

Por cerca de 60 anos, começando com o trabalho de Pasteur, houve uma explosão de descobertas na microbiologia. O período de 1857 a 1914 foi apropriadamente chamado de Idade de Ouro da Microbiologia. Durante esse período, avanços rápidos liderados principalmente por Pasteur e Robert Kouch, levaram ao estabelecimento da microbiologia como ciência.

Ainda durante esse período, chamado idade do ouro, os microbiologistas estudaram as atividades químicas dos micro-organismos, melhoraram as técnicas de microscopia e cultivo e desenvolveram vacinas e técnicas cirúrgicas. Segundo Tortora, Funke e Case (2012) surgiram várias outras descobertas no campo da Microbiologia, tornando a mesma fundamental para o entendimento da vida, prevenção e controle de doenças causadas por micro-organismos, dentre outros eventos.

A Microbiologia é uma ciência biológica que consegue utilizar técnicas muito básicas, mesmo está tendo sido descoberta a mais de cem anos, e continuar utilizando essas técnicas atualmente rotineiramente, com a mesma precisão, em vários laboratórios do mundo inteiro. Porém, os microbiologistas da atualidade conseguiram desenvolver ferramentas sofisticadas que facilitam o estudo microbiano

com muito mais riquezas de detalhes, possibilitando novas descobertas, que está tornando a Microbiologia uma disciplina de grande importância e relevância em várias áreas de conhecimento.

Existem numerosos aspectos no estudo da Microbiologia. Segundo Bossolan (2002), Vieira e Fernandes (2010) estes autores dividem a Microbiologia em duas grandes áreas: Microbiologia Básica e a Microbiologia Aplicada.

A Microbiologia Básica estuda desde a natureza até as propriedades dos micro-organismos e está voltada a assuntos relacionados com os temas a seguir:

- Características Morfológicas: formas e tamanhos das células, composição química, dentre outros;
- Características Fisiológicas: as necessidades nutricionais, condições necessárias para o crescimento e a reprodução;
- Atividades Bioquímicas: o modo pelo qual os micro-organismos obtêm energia;
- Características Genéticas: hereditariedade e variabilidade das características genéticas;
- Características Ecológicas: ocorrências naturais dos micro-organismos no ambiente e sua relação com outros organismos;
- Potencial de patogenicidade;
- Classificação: relação taxonômica entre os grupos do mundo microbiano.

A Microbiologia Aplicada estuda como os micro-organismos podem ser usados ou controlados para várias finalidades e aplicações práticas em vários campos de aplicação: medicina, alimentos e laticínios, agricultura, indústria e meio ambiente.

- Medicina: trata dos micro-organismos que causam doenças humanas (patogênicos), além de estar relacionada com a prevenção e o controle de doenças.
- Alimentos e laticínios: está relacionado com as doenças que podem ser transmitidas pelos alimentos, exemplos: infecções, intoxicações, etc.

Relaciona-se também com aspectos positivos, com a utilização dos micro-organismos na produção de alimentos/ bebidas (queijos, pães, cervejas, etc.).

- Agricultura: os micro-organismos ajudam na fixação de nitrogênio atmosférico, transformando-o em nitrogênio fixado, que é utilizado para o crescimento dos vegetais e também na conversão de outros elementos essenciais para plantas como o carbono e enxofre, ou seja, os micróbios estão relacionados diretamente com o ciclo dos nutrientes beneficiando os agricultores do mundo inteiro.
- Na área industrial: os micro-organismos são utilizados para a síntese de uma variedade de substâncias químicas, desde ácidos, como o cítrico, até antibióticos mais complexos e enzimas.
- Na área ambiental: utilização de micro-organismos que podem degradar poluentes específicos, como herbicidas e inseticidas.

3.1.1 Os micro-organismos

Os micro-organismos constituem em conjunto a maior massa de matéria viva na terra, devido a sua diversidade e sua fácil adaptação em ambientes diferentes, na ausência desses organismos, outras formas de vida jamais teriam surgido e, atualmente não poderia ser mantidas por falta de oxigênio.

Madigan *et al*, (2010), deixa claro quando fala que, de fato o oxigênio que respiramos é resultante da atividade microbiana realizada no passado. Os micro-organismos surgiram na terra há bilhões de anos antes do surgimento de plantas e animais.

Alguns micro-organismos são semelhantes a plantas, outros a animais e ainda existe um terceiro grupo que tem características de animais e plantas, deixando claro que os micro-organismos não pertencem, naturalmente, a nenhum desses dois reinos, por mais semelhanças que alguns organismos tenham com os mesmos. Por esta razão foi necessário a proposta da criação de novos reinos que os pudessem incluir. Segundo Bossolan (2002), os micro-organismos são

encontrados em três dos cinco reinos existentes: reino Monera, reino Protista e reino Fungi.

Para Madigan *et al.* (2010), os micro-organismos interagem com o ambiente físico e químico, cooperando entre si, otimizando suas capacidades nutricionais, onde o produto metabólicos finais de algumas células servem de nutrientes para outras.

Os micro-organismos marinhos e de água doce constituem a base da cadeia alimentar nos oceanos, nos lagos e rios. Os micróbios do solo auxiliam na degradação de detritos e na incorporação do nitrogênio da atmosfera em compostos orgânicos, reciclando, desse modo, elementos químicos do solo, da água e do ar. Certos micro-organismos possuem um papel fundamental na fotossíntese, um processo gerador de alimentos e energia que é crucial para a vida na terra, (TORTORA *et al.*, 2005, p.2).

Existem micro-organismos que são benéficos para o homem e também para os animais, que são aqueles que habitam seus intestinos, ajudando na digestão dos alimentos e na síntese de vitaminas necessárias para a sobrevivência dos mesmos, e prevenção contra ataques de outros micro-organismos denominados de patogênicos, que são os causadores de doenças e infecções.

Segundo Tortora *et al.* (2005) os micro-organismos também são utilizados para fins comerciais, na síntese de produtos químicos, na produção de acetona, ácidos orgânicos, enzimas, alcoóis e muitas drogas.

Para os autores, Madigan *et al.* (2010), Tortora *et al.* (2005) na indústria dos alimentos alguns micro-organismos possuem um papel significativo na produção de laticínios, pães e bebidas, através da fermentação, que é um tipo de reação bioquímica. Portanto atualmente os micro-organismos são utilizados para diversas finalidades, inclusive para os avanços da ciência como na engenharia genética, na tecnologia de DNA recombinante e na degradação de poluentes do ambiente.

Portanto Tortora *et al.* (2005) deixa claro que, embora uma minoria seja considerada patogênica (causadores de doenças), os conhecimentos práticos sobre os micro-organismos são necessários para a Medicina e para as Ciências relacionadas à saúde.

Existe uma grande diversidade de micro-organismos com formas, tamanhos e funções totalmente diferentes uns dos outros, podendo apresentar células simples ou estruturas mais complexas, além dos outros micro-organismos que não são formados por células, se apresentando à fronteira de organismos vivos e não vivos.

As bactérias (do latim, *bactéria*, singular: *bacterium*), são organismos relativamente simples unicelulares, são seres procariontes por não conterem o material genético envolto por membranas, dentro dos procariontes além das bactérias inclui-se também as arqueas (TORTORA *et al.*, 2005).

As mesmas apresentam uma diversidade de formas como bacilos, cocos, espirilos, estrelas e quadrados. Podem formar pares, grupos, cadeias ou outros agrupamentos, podendo estas serem autotróficas ou heterotróficas. Segundo os autores, Bossolan (2002), Madigan *et al.* (2010), Tortora *et al.* (2005), Trabulsi e Arlthum (2005), as bactérias estão presentes em todos os ambientes dos mais simples aos mais extremos e complexos. Por essa razão que muitos estudiosos acreditam que as bactérias e as arqueas foram os primeiros seres a habitar a terra.

De acordo com Trabulsi e Alterthum (2005), a partir de técnicas de coloração de Gram é possível observar as características das bactérias sob o microscópio, e dessa forma realizar a identificação se são Gram-positivas ou Gram-negativas. Nas bactérias Gram-positivas 90% da parede celular são compostas de peptidoglicano tornando-a mais espessa, já nas Gram-negativas as paredes são relativamente finas, envoltas por uma membrana externa.

Os fungos (do latim, *fungi*, singular: *fungus*) são seres eucariotos e, ao contrário das bactérias, são seres vivos cujas células possuem um núcleo definido (MADIGAN *et al.*, 2010, TORTORA *et al.*, 2005, TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

De acordo com Tortora, Funke e Case (2012), os organismos do Reino dos Fungos podem ser unicelulares ou pluricelulares sendo especificamente apenas quimio-heterotróficos, que são aqueles que necessitam de componentes orgânicos como fonte de energia e carbono.

Os fungos ditos verdadeiros possuem em sua parede celular uma substância chamada de quitina. Alguns fungos podem formar corpos de frutificação que se

reproduzem por mitose, sendo estas estruturas abundantes e leves, facilmente dispersadas no ambiente. Os esporos fúngicos ao caírem em um material apropriado, são capazes de germinar, conhecidos popularmente como mofo, bolor dentre outros.

Muitos fungos são aeróbicos, porém na ausência de oxigênio alguns realizam fermentação sendo estes denominados anaeróbicos facultativos. Os fungos unicelulares, denominados leveduras, são capazes de crescer de forma anaeróbica facultativa e apresentam interesse comercial, sendo utilizadas na indústria alimentícia/ bebidas, na fabricação de pães e ácidos para fabricação de bebidas.

Os fungos geralmente habitam locais úmidos e quentes e podem causar doenças em plantas, animais e no homem, as chamadas infecções por micose (MADIGAN *et al.*, 2010, TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Segundo Tortora, Funke e Case (2012) as Algas (do latim, *algae*, singular: *alga*), são organismos eucariontes foto-autotróficos relativamente simples, não possuem raízes, caules e folhas, vivem em ambientes aquáticos, podendo ser encontrados em água salgada, água doce, até mesmo no solo e em associação com plantas.

Segundo Tortora *et al.* (2005), estima-se que 80% do oxigênio da terra seja produzido pelas algas planctônicas, possuindo estas uma função ecológica parecidas com as das plantas, porém com uma produção de oxigênio superior ao que as plantas produzem. As algas possuem uma grande variedade de formas e sua parede celular é composta de celulose, mais uma similaridade com as plantas.

As algas também fazem parte da cadeia alimentar de algumas espécies de animais a exemplo de tartarugas e alguns peixes, possuindo um papel de grande relevância no equilíbrio da natureza.

De acordo com Tortora, Funke e Case (2012) os Vírus (No latim, *venenoso ou toxina*), os vírus se diferenciam dos demais seres vivos pela ausência de organização celular. Por muitos pesquisadores não são considerados organismos vivos, porém do ponto de vista clínico podem ser considerados como seres vivos pelo fato de serem capazes de causar infecções e doenças.

Considerados parasitas intracelulares obrigatórios pelo fato de necessitar de outra célula para se multiplicar, contém apenas um único tipo de ácido nucléico o DNA ou o RNA de fita simples ou dupla (MADIGAN *et al.*, 2010, TORTORA; FUNK; CASE, 2012). Esse material genético é protegido por um ou mais cápsulas protéicas. Existem vírus que afetam plantas, animais, seres humanos e até mesmo outros micro-organismos a exemplo das bactérias (TORTORA; FUNKE; CASE 2012).

Os protozoários (do latim, *protozoa*, singular: *protozoam*), são micróbios unicelulares eucariontes, heterotróficos e que se movimentam através de pseudópodes, flagelos e cílios (TORTORA *et al.*, 2005).

O reino Protista é constituído por aproximadamente 60.000 espécies conhecidas, das quais 10.000 são parasitas de diferentes animais, sendo que apenas uma dezena de espécies infectam o homem (MUÑOZ; FERNANDES, 2010).

Alguns são de vida livre (paramécios), outros são encontrados associados a outros organismos, muitos desses podem ser patogênicos para o homem e para os animais, causando várias doenças a exemplo do *Trichomonavaginalis* (causa Uretite, vaginite); *Toxoplasmosse gondii* (toxoplasmosse), dentre outros.

3.2 A MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

A Microbiologia é uma das áreas da Biologia e tem o enfoque primordial no estudo dos micro-organismos que não podem ser vistos a olho nu, precisando do auxílio de um microscópio. A Microbiologia é vista no 7º ano do Ensino Fundamental em Ciências, nos eixos temáticos “Vida e Ambiente”, e no 2º ano do Ensino Médio em Biologia, nos eixos temáticos “Ser Humano e Saúde” (BRASIL, 1998).

Segundo Kenski (2013), Lopes (2010), Palheta e Sampaio (2016), Romeiro, Souza e Oliveira (2016), Welker (2007), pode ser observada uma predominância de aulas expositivas, com uma metodologia habitualmente tradicional por parte dos professores do ensino básico, fator esse que pode levar a um conhecimento incompreendido ou equivocado por parte dos alunos. Romeiro, Souza e Oliveira (2016) deixam claro quando falam da forma que os conteúdos de Biologia são abordados na maioria das vezes:

Os conteúdos de Biologia no Ensino Médio, na maioria são realizados de maneira pouco atrativa para os alunos, desencadeando uma resistência e pouco interesse por parte dos discentes, pois eles acabam vendo a disciplina como teórica e distante da sua realidade.

Nesse contexto é necessário que os docentes adquiram novos formatos de aula utilizando-se de técnicas diversificadas que deixem o aprendizado do aluno mais atrativo, sendo estas de simples execução e de baixo custo. Para Romeiro, Souza e Oliveira (2016) a utilização de aula experimental pode mostrar aos alunos o quanto os conteúdos de Microbiologia fazem parte do cotidiano de cada um.

Isto fica claro nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, onde se enfatiza a necessidade da existência de práticas que contextualizem os temas abordados em sala com o cotidiano dos alunos de forma geral:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, 1998, p.6)

Infelizmente a realidade vista em muitas escolas não condizem com o que está escrito no PCN. As aulas de Microbiologia ainda são executadas de forma

tradicional, na maioria das escolas, deixando a realidade dos alunos totalmente distante dos conteúdos estudados. Os alunos acabam por decorar conceitos e nomes de processos e estruturas as quais estes não conhecem na prática, coisas que acabam não fazendo sentido para muitos (WELKER, 2007).

Para Ferreira (2010), sem a existência de estratégias de ensino-aprendizagem eficientes, o mundo dos micro-organismos se torna extremamente abstrato para os alunos do Ensino Médio, pois não é facilmente observado de maneira direta pelos sentidos.

É preciso ter em mente que ensinar é mais do que transmitir conhecimento, é acima de tudo uma influência para mudar o comportamento do sujeito (aprendizado). É preciso que ocorra uma união nas atividades didáticas e práticas, e principalmente uma interação entre as partes envolvidas, que no caso, é entre o professor e o aluno (KENSKI, 2010).

Lopes (2010), Kenski (2013), Pellizari *et al.* (2002), deixam claro que o papel do professor é o da realização da dinâmica de ensino-aprendizagem, onde este aproxima o aprendiz das novidades em uma relação didática mais evidenciada na situação pedagógica desenvolvida na sala de aula. Através dessas dinâmicas busca-se que ocorra uma aprendizagem mais notável, utilizando-se de estratégias de ensino para entender o processo de modificação do conhecimento, que geralmente ocorre de forma lenta e dividida em etapas onde o professor ensina e o aluno aprende à medida que o conteúdo é abordado em sala:

Uma característica distintiva é que a ação de aprender na escola envolve uma forma de conhecimento, o sistematizado, e sujeitos que interagem entre si, constituindo a dinâmica ensino-aprendizagem. Partindo-se dessa ideia percebe-se que na ação integradora que resulta nessa dinâmica existe a presença de um sujeito que aprende e de um sujeito que ensina, revelando-se as figuras do aluno e do professor (LOPES, 2010, p.107).

É necessário ter em mente que o professor não deve desprezar a bagagem de conhecimento que o aluno já traz de suas vivências diárias, mesmo ele sendo o sujeito que ensina e o aluno o sujeito que aprende. Segundo Vasconcelos, Praia e Almeida (2003), de acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e

Colis, para que o aluno aprenda é necessário que este apresente estruturas lógicas, que venha interagir com conceitos relevantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) evidenciam a importância do estudo da Biologia, não sendo esta apenas uma disciplina curricular obrigatória. A Biologia tem o papel de contribuir na formação dos sujeitos, os tornando seres mais críticos e atuantes, ampliando os conhecimentos já existentes sobre os conceitos da vida em toda sua complexidade (BRASIL, 1998).

Se o aprendiz não detém nenhum conhecimento advindo de suas vivências diárias, as novas informações serão aprendidas de forma mecânica, não conseguindo relacioná-las com absolutamente nada do seu cotidiano, se tornando muitas vezes esse novo conhecimento totalmente inútil para serem utilizados futuramente.

3.2.1 Abordagens práticas

O uso da experimentação não é algo recente, é uma prática que vem sendo usada há séculos. A visão hegemônica da experiência como corroboradora ou refutadora de hipóteses e teorias, foi amplamente disseminada no século XIX (RAICINK; PEDUZZI, 2015). Porém, toda essa disseminação da experimentação começa a entrar em decadência no decorrer do século XX.

Segundo Raicik e Peduzzi (2015) os historiadores das Ciências e os Filósofos começaram a questionar na década de 80, o significado da experimentação no âmbito cultural, social e retórico. Após examinar e revistar a importância da experimentação ficou claro o quanto o uso da experimentação é importante para a construção do conhecimento científico.

De acordo com Carvalho *et al.* (1989), o trabalho prático-experimental é de fundamental e inquestionável importância no ensino de Ciências e Biologia, nessa perspectiva é importante destacar sua relevância no processo de ensino aprendizagem.

Segundo Brasil (1998), Palheta e Sampaio (2016), Romeiro, Souza e Oliveira (2016), Santos e Costa (2012), Welker (2007), as abordagens práticas tendem a contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, e faz com que os alunos participem mais efetivamente da aula, e a partir daí espera-se que estes desenvolvam habilidades e competências, que possam ser usadas no dia-a-dia.

Segundo Santos e Costa (2012, p. 3), o processo investigativo tem o papel de mudar a forma de conhecimento do aluno a respeito dos micro-organismos e da prática do professor em relação ao ensino da Microbiologia:

Diversos conceitos em microbiologia são abstratos e por isso são considerados de difícil aprendizagem em biologia. Desta maneira, atividades empíricas se utilizando do método por investigação possibilitam a desmistificação da informação de que microrganismos são apenas agentes patogênicos, e sensibilizam quanto à existência e importância de outros usos dos microrganismos na vida cotidiana.

O conteúdo de Microbiologia passado simplesmente de forma teórica torna o entendimento do aluno muito abstrato, sendo necessária a utilização de atividades práticas, para que os alunos consigam visualizar os processos e comprovar ou não aquilo que estão imaginando a cerca do conteúdo estudado.

Para Romeiro, Souza e Oliveira (2016) a experimentação comprova que a teoria científica não surgiu do nada, para comprovar uma tese os cientistas precisaram realizar vários testes, em alguns momentos se tinha acertos e em outros erros, para assim chegar a conclusões específicas. Atualmente não é diferente, na visão de Raicik e Peduzzi (2015, p. 134):

Em cada nova experimentação, o arranjo e a maneira como o experimento será conduzido e analisado tornam-se diferentes e, ainda não são, em sua totalidade, estáveis; estão sujeitos a falhas, a erros, a imprevistos e a especulações casuais. Nesse momento afloram os pressupostos teóricos de cada estudioso, ou seja, “o experimentador não é o ‘observador’ da filosofia da ciência tradicional, mas sim uma pessoa alerta e observadora.

Com a utilização das aulas práticas vai ocorrer uma melhora da sedimentação de vários conteúdos de Microbiologia (PALHETA; SAMPAIO, 2016). 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).

De acordo com Carvalho *et al.* (1998, p.29), é necessário que o professor dê autonomia aos alunos porém, não significa que o professor vá deixar o aluno comandar a aula, o aluno tem que cooperar com a aula demonstrando o que aprendeu a partir do conteúdo ministrado.

Criar alunos autônomos, que saibam pensar, tomar as próprias decisões e estudar sozinho, é uma das metas do ensino. Muito se tem falado que um dos principais objetivos da escola é aprender a aprender, mas para alcançar esse objetivo é necessário redefinir as relações professor-aluno na sala de aula.

Portanto, colocar o sujeito em uma situação de tomada de decisão, através das atividades práticas, permitindo ao aluno questionar o seu próprio conhecimento e o que este mostra.

3.2.2 Tipos de aulas práticas

Andrade e Massabini (2011), Bassoli (2014), Campos e Nigro (1999), classificam as atividades práticas em modalidades que estão relacionadas com o tipo de metodologia abordada em sala pelo professor, são elas: as demonstrações práticas; experimentos ilustrativos; experimentos descritivos e experimentos investigativos. Já Biagini e Machado (2014) Classificam as atividades práticas em apenas três tipos: atividades demonstrativas, atividades tradicionais e atividades investigativas.

É fundamental deixar claro que nenhum desses tipos de atividades se sobrepõe ao outro, por mais que todos apresentem características parecidas, cada uma tem sua importância e tipos diferentes de interatividade, que é o que veremos a seguir.

Uma demonstração prática serve para ilustrar uma exposição teórica do professor, permitindo que os alunos conheçam de forma mais palpável as teorias abstratas (CAMPOS; NIGRO, 1999). Segundo Andrade e Massabini (2014), Bassoli (2014), as demonstrações práticas são atividades que o professor realiza sem a intervenção dos alunos e com pouca interação, estes apenas assistem. Possibilita o contato dos alunos com equipamentos e fenômenos já conhecidos, mais que por algum motivo podem não ter se dado conta.

Assim através de experimentações demonstrativas é possível trazer elementos reais para a sala, sobre as quais os alunos já possuem conhecimentos elevados em suas vivências cotidianas, e mediar uma interpretação com base em conceitos abstratos e formais (BIAGINI; MACHADO, 2014, p.3)

Porém, o contato dos alunos com o objeto de estudo é muito reduzido, sem ocorrência de interatividade física, cabendo ao professor proporcionar problematizações e demonstrações, que venham garantir a interação em grupo e social e através daí garante-se uma interatividade intelectual, através de questionamentos realizados pelo professor durante todo o procedimento.

As atividades práticas tradicionais se assemelham muito com a forma de interatividade das práticas demonstrativas, pois o objetivo delas é ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas aulas teóricas, e nessa modalidade é o professor que realiza a experiência e os alunos assistem.

De acordo com Andrade e Massabini (2014), Bassoli (2014), Campos e Nigro (1999), os experimentos ilustrativos permitem que os alunos possam realizá-los por si só e têm a mesma finalidade das demonstrações práticas, onde os alunos têm o contato direto com o fenômeno muitas vezes já conhecido por eles e que passou despercebido em seu cotidiano. Nesse tipo de prática os alunos têm contato direto com o objeto de pesquisa ao contrário da prática anterior.

O despertar da interatividade intelectual nessa modalidade é totalmente parecido com o procedimento utilizado na prática anterior, dependerá do estímulo do professor e principalmente da disposição emocional dos alunos e seu engajamento durante todo decorrer da atividade. Esse tipo de atividade cumpre as mesmas finalidades das demonstrações práticas.

Para Andrade e Massabini (2014), Bassoli (2014), Campos e Nigro (1999) os experimentos descritivos são atividades onde o professor realiza, porém não o tempo todo. Parte desta é realizada pelo aluno, favorecendo seu contato direto com o objeto/fenômeno estudado, sendo estas partes ou não do seu cotidiano. Esse contato físico possibilita uma interatividade intelectual maior, já que o professor estará em contato mais frequente com cada grupo.

Neste tipo de prática o aluno será estimulado a descobrir novos fenômenos, e de acordo com suas descobertas estes irão descrevê-los colocando suas próprias conclusões. Esse tipo de atividade se aproxima da experimentação investigativa, a diferença é que não se faz necessário a realização de testes de hipóteses.

No que se refere às experimentações investigativas o professor deve se dar conta de que nesse momento não se trata apenas de uma demonstração prática. Segundo Bassoli (2014), Biagini e Machado (2014), esse tipo de atividade prática requer muito da participação do aluno no momento da execução através de contato físico, estímulo intelectual e social.

Para Campos e Nigro (1999), esse tipo de atividade permite que os alunos aprendam significativamente, elaborem e verifiquem hipóteses explicativas construindo e modelando o conhecimento. A investigação se difere de todas as outras atividades citadas anteriormente por exigir discussões com formulação de ideias, seguindo-se de hipóteses explicativas, através da elaboração de experimentos para comprová-las.

Todos esses tipos de atividades práticas podem ser abordados em diferentes contextos não sendo necessariamente apenas em um laboratório com equipamentos específicos para cada tipo de atividade prática.

Segundo Leite *et al.*(2005), as atividades práticas podem ser realizadas em campo, através de jogos didáticos, computadores, museu, dentre outros tipos. Esse conhecimento por parte dos professores pode modificar a visão de que só existe aula prática se tiver um laboratório na instituição de ensino.

Nenhuma dessas modalidades citadas acima de atividades práticas está errada, cada uma depende da forma com que o professor á conduz e da sua criatividade durante o processo de execução, se esta se apresenta em uma forma lógica e bem estruturada durante a sequência didática acredita-se que surtirá grandes efeitos.

3.3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Neste item será apresentado um breve resumo a respeito da importância da metodologia utilizada pelo professor de Biologia e alguns elementos da abordagem da modalidade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como apoio para a elaboração das sequências didáticas, com aulas práticas sobre Microbiologia a partir das discussões anteriores.

3.3.1 A abordagem da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

A sequência didática de práticas foi pensada com a finalidade de dar suporte às instituições e professores do nível médio, no sentido de possibilitar que o professor aproxime os alunos dos conteúdos de Microbiologia, alinhando esses conteúdos com os avanços das Ciências-Tecnologia (CT). Segundo Pereira *et al.* (2014), na atualidade a sociedade está cada vez mais dependente da Ciência-Tecnologia (CT), evidenciando a necessidade do conhecimento científico diariamente. Atualmente dependemos muito da tecnologia para desenvolver várias atividades diárias, e por essa razão devemos dar ênfase a esse tema no planejamento das aulas, sejam teóricas ou práticas, principalmente quando se trata de aulas de Biologia, a Ciências-Tecnologia (CT) está totalmente ligada ao conteúdo.

A CTS é um campo interdisciplinar, cujas reflexões buscam desconstruir a ideia de que a ciência é um conhecimento neutro e a tecnologia somente artefatos e sistemas que trazem sempre benefícios para as pessoas (CABRAL; PEREIRA, 2012).

O termo CTS aparece em meados da década de 1960 e início de 1970, porém, não foi bem aceito por vários grupos, que reivindicavam o seu uso nas guerras e os impactos ambientais que causavam. Segundo Cabral e Pereira (2012), em diversos países, vários grupos de universitários realizam estudos interdisciplinar

das CTS, por que a Ciência-Tecnologia são atividades humanas constituídas social e historicamente e nós nos relacionamos com ela o tempo todo.

Atualmente a tecnologia se apresenta em desenvolvimento constante e a sociedade tem cada vez mais acesso aos meios tecnológicos. A maioria das escolas apresenta alunos com celulares de última geração, computadores, televisores multimídias, webcam, pendrives, internet, dentre outros recursos. Segundo Parizotto e Rizzi (2010), todos esses instrumentos têm por objetivo prover o aprendizado do aluno, auxiliando nos conceitos mentais e no desenvolvimento de competências que favorecem na autonomia do aluno, para que este consiga solucionar problemas do seu cotidiano.

É necessário que os alunos sejam reeducados para utilizarem esses aportes tecnológicos em benefício da educação, caso contrário será visto pela maioria apenas como distrações e lazer. Não que o aluno tenha que abandonar a tecnologia, deixar de lado, ou simplesmente não possa usá-la para seu lazer, mas é preciso que os alunos desenvolvam um interesse de conhecer e aprender a serem críticos em relação ao uso dos recursos tecnológicos ao seu alcance. Por essa razão é que se torna necessário o estudo das CTS desde o ensino básico. Segundo Guimarães, Araujo e Sousa (2011), devido a presença da ciência e da tecnologia diariamente, é necessário a realização de uma reflexão sobre os aspectos positivos e negativos reforçando em um ensino associado à alfabetização científica e tecnológica.

O desenvolvimento das ciências e tecnologia tem trazido diversas mudanças nos contextos políticos, econômicos e sociais. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) é comum a sociedade considerar a ciência e tecnologia como motores do progresso, proporcionando uma revolução real do ser humano. Ainda segundo os autores é necessário que as pessoas estejam atentas para os riscos oferecidos por pelos avanços da Ciência-Tecnologia.

Apesar de os meios de comunicação estarem disseminando os pontos preocupantes do desenvolvimento científico-tecnológico - como a produção de alimentos transgênicos, as possibilidades de problemas na construção de usinas nucleares, o tratamento ainda precário do lixo e outros - muitos cidadãos ainda têm dificuldades de perceber por quê se está comentando tais assuntos e em quê eles poderiam causar problemas a curto ou longo prazo (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.2).

Torna-se importante que a população tenha acesso a informações referentes aos avanços tecnológicos. A sociedade atualmente tem que se preocupar com uma alfabetização científica e tecnologia para poder compreender as CTS, suas relações, consequências e propostas sociais.

Quando se pretende colocar as CTS no contexto escolar, deve se pensar em finalidades para seu uso dentro da educação, que segundo Palacios *et al.* (2001), deve ter por finalidade os seguintes termos: relacionar, refletir e analisar os conhecimentos independentes da área de estudo, pois estes se encontram separados por área de conhecimento, por exemplo, Filosofia da Ciência, Sociologia do Conhecimento Econômico, dentre outras disciplinas. Através da junção dos Conhecimentos a sociedade vai poder refletir e analisar os fenômenos e as dimensões que estes causam a partir do desenvolvimento da tecnologia.

A ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações existentes entre Ciência-Tecnologia-Sociedade – tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – vem sendo difundida por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). A inserção do tema Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no currículo escolar tem por finalidade a possibilidade de despertar no aluno uma vontade de transformar a realidade através de um espírito investigativo e crítico. Segundo Palacios *et al.* (2001), os propósitos formativos da implantação da CTS no contexto escolar são:

- Formação de atitudes e de responsabilidades em relação ao ambiente natural e com a qualidade de vida;
- Tomada de consciência através da investigação de temas da CTS, focando em conteúdos científicos e tecnológicos, e como as distintas opções de tecnologia pode afetar o bem estar individual e o comum;
- Tomar decisões em relação a estas opções citadas acima, levando em consideração os fatores científicos, técnicos, éticos, econômicos e políticos;
- Ações individuais e sociais responsáveis, que encaminhe práticas e processos de estudos que leve geralmente a colaborações em grupos comunitários;

- Generalizar e considerar amplas teorias e princípios incluindo a natureza sistêmica da tecnologia e seus impactos sociais e ambientais, formando políticas e princípios éticos que guie esse estilo de vida e as decisões sobre o uso das tecnologias.

Esses enfoques das CTS também contribuem para uma alfabetização tecnológica, pois motiva os estudantes na busca de informações sobre a Ciência-Tecnologia praticada na vida moderna e seus efeitos individuais e sociais.

A escola, além das finalidades e propósitos formativos, deve levar em consideração outros aspectos importantes. Segundo Guimarães, Araujo e Sousa (2011, p.41) existem algumas dimensões que são relevantes na alfabetização científica e tecnológica que são: esse conceito implica em três dimensões: a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza e do método científico e a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos da sociedade.

Como o professor de Biologia deve usar as abordagens CTS em suas aulas? Existem várias formas e contextos para serem apresentadas, a exemplo: em palestras, documentários, pesquisa de campo, filmes, textos que abordem esse tema, na realização de sequências didáticas que faça o aluno refletir e analisar de forma crítica o que está sendo estudado, dentre outras formas. O livro didático nem sempre prioriza um capítulo com o tema CTS, sendo necessários que os professores elaborem matérias didáticos de apoio pertinente a sua realidade (GUIMARÃES; ARAUJO; SOUSA, 2011).

As sequências didáticas de aulas práticas/experimentais vêm nesse sentido como material de apoio didático, não é uma fórmula ou mesmo uma receita para que o professor tenha que seguir, mas é uma estratégia com exemplos de fácil execução e com materiais de simples acesso que podem auxiliar na abordagem dos conteúdos de Microbiologia.

3.3.2 Sequências didáticas para o Ensino da Microbiologia no Ensino Médio

No início desse capítulo foi apresentada a importância da metodologia do professor de Biologia para planejar suas aulas, principalmente quando se trata dos conteúdos de Microbiologia, que são mais complexos para o entendimento, já que sem uma demonstração prática os alunos apenas imaginam de forma abstrata como seriam os micro-organismos, quais suas formas, ambientes preferidos, benefícios e malefícios, dentre outros fatos relevantes.

Com as sequências didáticas o aluno poderá entrar em contato com o conhecimento, visualizando os micro-organismos, analisando suas formas e processos básicos e, a partir de então, criar suas próprias conclusões a respeito dos vírus, bactérias e fungos, já que esses três são temas mais atrativos para serem trabalhados de forma teórica e prática.

Faz-se necessário lembrar que existem outros dois temas trabalhados na 2ª série do Ensino Médio que são as algas e protozoários, mas nos focaremos apenas em três que são os vírus, bactérias e fungos devido a sua grande relevância social, política e econômica.

A Microbiologia faz parte da nossa vida em todos os aspectos, partindo desse ponto de vista é necessário que o professor de Biologia acompanhe os avanços da Ciência-Tecnologia e comece a utilizar os materiais didáticos atualmente disponíveis, modificando sua metodologia de ensino. Para França, Sousa e Sousa (2012, p.1).

Ao longo da história da educação formal encontramos sempre uma preocupação com a maneira como o professor desenvolve suas aulas, uma vez que é esse profissional que tem a tarefa de ensinar na escola, optando por metodologias e técnicas que possam contribuir para o aluno entrar em contato com o conhecimento já sistematizado.

A escolha da metodologia e métodos de ensino pode gerar uma aprendizagem significativa desde que o professor transmita as informações de forma que diminua a fragmentação dos conteúdos e comece proporcionando um ambiente em que ocorra a interação e cooperação entre os alunos. Para Carvalho *et al.* (1998), se o professor quiser que os alunos realmente aprendam é necessário que, em cada aula, se crie um ambiente intelectualmente ativo que envolva organização em grupos e a comunicação entre eles.

Segundo Palheta e Sampaio (2016) a metodologia, quanto mais atrativa for, maior será a sua eficácia construindo um conhecimento mais eficiente. Para isso é necessário a (re) construção do conhecimento que envolve a questão da metodologia na determinação do planejamento das atividades do professor.

A sequência didática é importante por proporcionar uma extensão do manual didático que, por muitas vezes, são resumidos e não trazem ideias para o professor aproximar o aluno dos fenômenos decorrentes do seu dia a dia, sendo uma forma de estimular um ambiente ativo, a cooperação em grupo e, conseqüentemente, a formação cidadã.

4. METODOLOGIA

4.1 TEMA

A escolha do tema foi feita a partir das experiências vivenciadas nos Estágios Supervisionados III e IV, do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), quando se percebeu que a metodologia que o professor utilizava para ministrar suas aulas ainda era muito tradicional e, com isso, os alunos não compreendiam bem os conteúdos e não conseguiam associá-los ao seu cotidiano, tendo dificuldades de responder a questionamentos realizados pelo professor.

4.2 MÉTODOS DE ELABORAÇÃO

Este trabalho consiste de uma Pesquisa do tipo revisão de bibliografia, pois foi realizado um levantamento de diversos conteúdos disponíveis em meio digital. Segundo Figueiredo e Souza (2011), Gil (2007), a pesquisa com abordagem bibliográfica, também conhecida como fonte secundária, é desenvolvida com base em materiais já elaborados e publicados relacionados ao tema de estudo. Esses materiais podem ser livros, revistas, artigos, monografias, dissertações, teses, ensaios, dentre outros.

A abordagem bibliográfica apresentada tem por finalidade a contextualização para tentar entender a importância das aulas práticas de Microbiologia para o Ensino Médio. A utilização de aulas práticas/experimentais mostra ao aluno o quanto os conteúdos podem fazer parte do nosso dia-a-dia (ROMEIRO; SOUSA; OLIVEIRA, 2016).

Outros autores, também citados nesse trabalho, defendem o uso de aulas práticas a exemplo de Brasil (1998); Palheta e Sampaio (2016); Welker (2007), Raicink e Peduzzi (2015); dentre outros. Para compor esse trabalho foram selecionados livros que tratam do tema Microbiologia e seu objeto de estudo que

são os micro-organismos, módulos com abordagens Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que retratam como o ensino da Biologia deve ser trabalho no Ensino Médio, monografias que abordam temas relacionados ao uso das aulas práticas no ensino da Microbiologia, além de ensaios e diversos artigos que trabalham a importância das aulas práticas no ensino da Microbiologia. Lembrando que teve uma grande utilização de artigos para compor este trabalho, pois os artigos são as fontes de maior concentração nas diversas bases de dados disponíveis em meio digital.

4.3 ESTRUTURA DO ESTUDO

Foi feita a seleção de três critérios principais que mais se ajustam ao objetivo que este trabalho deseja alcançar. Esses critérios são:

- a) Facilitar a leitura e entendimento do leitor;
- b) Tópicos sucintos e com uma abordagem homogênea, sem fragmentações;
- c) Uma ligação lógica entre tópico principal e os sub-tópicos apresentados durante cada seção.

O primeiro tópico é A Microbiologia que traz uma abordagem do começo da Microbiologia de forma bem sucinta, sua importância para as diversas áreas de conhecimento, dividida em Microbiologia Básica e Microbiologia Aplicada, finalizando com a definição dos micro-organismos que é o objeto de estudo da Microbiologia.

O segundo tópico, A Microbiologia no Ensino Médio se refere a como a Microbiologia é abordada dentro da Biologia no Ensino Médio, sendo este dividido em dois sub-tópicos principais: abordagens práticas, que apresenta um breve resumo das aulas práticas e desde quando são utilizadas, além de sua importância para o ensino-aprendizagem e o segundo sub-tópico se refere aos principais tipos de atividades práticas e como se desencadeia cada uma.

O terceiro tópico é a sequência didática, contendo as aulas práticas, que foram criadas especificamente para os conteúdos de Microbiologia para o Ensino Médio, trazendo uma abordagem voltada para a importância de oferecer um suporte

aos professores de Biologia com exemplos de aulas práticas, relacionadas com o conteúdo que é abordado no Ensino Médio. O tópico se inicia apresentando a importância do professor de Biologia em inserir uma sequência didática durante os temas de Microbiologia, seguido pelo conceito da modalidade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), e como aplicá-la no ensino.

A Ciência e a Tecnologia têm trazido muitas mudanças no contexto político, econômico e social, por essa razão que esse tema é abordado nesse trabalho, devido a sua grande relevância para a sociedade e sua presença na vida do ser humano. A importância em abordar a modalidade CTS nesse trabalho é enfatizar sobre como podemos utilizar a ciência e a tecnologia em benefício das aulas práticas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das vivências da autora desse estudo nos estágios supervisionados de licenciatura têm-se notado que as escolas geralmente disponibilizam 02 aulas de Biologia semanais, sejam as duas no mesmo dia ou em dias diferentes, deixando a critério do docente de que forma ele vai dividir teoria e prática. Porém, o que se vê na maioria das escolas é o uso desses dois horários exclusivamente para teorias.

Outro ponto observado foi a falta de materiais de apoio para o professor e para os alunos, além do livro didático disponibilizados pelo Colégio a exemplo de roteiros de aulas práticas, manuais, ou seja, de bibliografias específicas para realização de práticas que pudessem contextualizar os conteúdos teóricos com o cotidiano dos alunos de forma prática, ou seja, mais palpável.

As dificuldades encontradas nas observações realizadas podem ser minimizadas com a inserção de materiais didáticos que abordem práticas com o tema da Microbiologia, adequando à realidade dos alunos e, dessa forma, os mesmos consigam transpor o que foi estudado em sala em seu cotidiano, em casa, na sua comunidade e até mesmo na sua cidade. Com esse intuito que se fez necessário a elaboração de uma seqüência didática que será usada como ferramenta de apoio ao professor, que serão apresentadas a seguir:

5.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1- **Aprendendo sobre vírus por meio da construção de um modelo;**

Apresentação

Os vírus são muito pequenos para serem vistos a olho nu, sendo necessário o uso de um microscópio óptico, não há um consenso entre os pesquisadores quanto aos vírus serem ou não organismos vivos, porém estes podem ser chamados de parasitas intracelulares obrigatórios, pois requerem uma célula hospedeira viva para entrarem em atividades e se multiplicarem.

Segundo Tortora, Funke e Case (2012) pode definir como vida um conjunto complexo de processos resultantes da ação de proteínas codificadas por ácidos nucléicos. Por essa razão que os vírus não são considerados organismos vivos por muitos estudiosos pelo fato desses serem inertes fora da célula viva e possuir uma estrutura muito simples apenas DNA ou RNA e uma capa protéica, podendo alternar entre dois estados o intracelular e o extracelular.

Os vírus podem ser agentes infecciosos de células humanas, animais, bactérias e vegetais. Nem todos os vírus levam o seu hospedeiro à morte. Existem duas formas distintas: aqueles que causam infecção nas células hospedeiras, levando a ruptura e a morte da mesma, ou apenas agente de hereditariedade levando a modificações genéticas, sem causar danos severos ao hospedeiro.

O tamanho de um vírus varia de 20 a 1.000 nm, sua estrutura física pode apresentar vírus envelopados e não envelopados, com simetrias helicoidais ou poliédricas, além dos vírus complexos que são aqueles cuja morfologia não se enquadra nas simetrias citadas. É composto por ácido nucléico e coberto por uma proteína servindo como veículo de transmissão de um hospedeiro a outro, principalmente para protegê-los do ambiente. A diferença na estrutura dos vírus é a chave da sua classificação.

Nível Escolar: 2º ano (Ensino Médio)

Duração: 4 aulas (45 minutos cada)

Objetivos

Geral:

Entender e aprender a diferenciar os vírus de acordo com o tipo de hospedeiros, tais como plantas, animais, seres humanos e inclusive outros micro-organismos, como as bactérias.

Específicos:

- Entender como são as estruturas internas e externas dos vírus e como elas funcionam;
- Compreender como os vírus são formados, e os tipos de ácidos nucléicos que estes possuem;
- Identificar os vírus que afetam plantas, animais, seres humanos e outros micro-organismos.

Conteúdos

Conceituais:

- Morfologia, estrutura e características gerais;
- Adaptações dos vírus a diferentes ambientes;
- Tipos de vírus;
- Tipos de hospedeiros dos vírus.

Procedimentais:

- Diferenciar a morfologia e estrutura dos vírus;
- Diferenciar vírus hospedeiro de planta de vírus hospedeiro de animais, dos seres humanos e de bactérias;
- Entender a importância dos vírus para a medicina, economia e sociedade.

Atitudinais:

- Transformar antigos inimigos em aliados, a fim de entender que mesmo que os vírus manifestem doenças e infecções severas, podendo até levar a óbito, estes também podem ser utilizados para curar diversas doenças e infecções.

Sequência de ensino aprendizagem

Etapa 1 (2 aulas)

Atividade 1.1 Bate papo do conhecimento- A aula será iniciada com um breve bate papo, as cadeiras serão dispostas em círculo e, através de perguntas instigadoras os alunos poderão expressar seus conhecimentos prévios sobre “o que são os vírus e o que estes podem causar? Os vírus só causam doenças? Principalmente relacionando-os sempre com as vivências diárias fora da escola em sua casa e comunidade.

Atividade 1.2- Dando continuidade à aula os alunos irão assistir a um vídeo que tem o tema “Tudo sobre os vírus”, documentário produzido e exibido pela TV Cultura. Após a exibição desse documentário o professor irá realizar uma breve abordagem sobre a simplicidade e a sofisticação dos vírus, características gerais, estrutura viral, como os vírus se multiplicam, criação de medicamentos e tratamentos de doenças a partir do uso dos vírus. Lembrando que é importante que o professor sempre relacione o conteúdo do vídeo e dos temas citados acima com o cotidiano dos alunos e com outras áreas de conhecimento exemplo Filosofia, Economia, Gestão Ambiental, Sociologia, dentre outras, e a partir daí crie momentos de reflexão. Através dessas reflexões analisem os fenômenos e as dimensões causadas com a presença dos vírus, despertando no aluno a vontade de querer buscar e investigar a relevância dos vírus em seu cotidiano.

Etapa 2 (2 aulas)

Atividade 2.1- No terceiro momento os alunos, já tendo conhecimentos sobre os vírus, agora irão aprender sobre alguns tipos de vírus que são hospedeiros de bactérias, plantas, animais e do ser humano. O professor poderá dividir a turma em quatro grupos. O aluno deverá construir o modelo de um vírus de acordo com o tipo de vírus que foi pesquisado no livro, revista ou no seu próprio celular com o auxílio da internet. As cores disponibilizadas serão verde, amarelo e vermelho, essas cores representam as cores de um semáforo determinando o poder que o vírus possui de uma escala menor até uma maior de infectar e se tornar hospedeiro de um organismo:

- 1 – Verde: Representará os vírus cujo hospedeiro sejam bactérias e plantas;
- 2 – Amarelo: Representará os vírus cujos hospedeiros sejam animais;
- 3 – Vermelho: Representará os vírus cujos hospedeiros sejam os seres humanos.

Atividade 2.2- No quarto momento após a confecção do modelo os grupos explicarão para a turma a estrutura do vírus escolhido, como ocorre a infecção, ciclo do vírus no hospedeiro, sintomas clínicos dentre outros aspectos, e o porquê da sua escolha. Deixando claro que os alunos deverão levar em consideração para apresentação do seu modelo as seguintes finalidades a relação do conteúdo estudado com o ambiente, formação de atitudes e responsabilidade com o conteúdo que será transmitido para o resto da turma. Levando em consideração os fatores científicos, éticos, históricos, culturais, econômicos e políticos.

Avaliação

A avaliação será constante, mediante a participação de todos os componentes do grupo, desde a confecção do modelo didático à apresentação do mesmo.

Recursos necessários

Aula: Data show, caixa de som, lousa, piloto, notebook.

Modelo didático: Papel branco, canudos, palitos de madeira sem ponta, bola de isopor pequena, tinta guache (verde, amarela e vermelha), cordão, pinceis 10, 12 e 14, argila, livros, revistas, celulares, tablets e notebook.

Exemplos de referências que o professor pode utilizar para essa aula

LOPRES, Sonia Godoy Bueno Carvalho. **Introdução ao estudo dos seres vivos.** Bio-vol.2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

Os vírus. Disponível em: <<https://http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/virus.php>

TORTORA, Gerard J.;FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**- 10 ed.- Porto Alegre: Artmed, 2012

Video: Tudo sobre vírus. Disponível em: <<https://www.projetolivrolivre.com>

Vírus. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/biologia/os-virus>

5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2- As bactérias em nosso cotidiano

Apresentação

As bactérias são seres unicelulares que são divididas em dois domínios: archaeas e Bactérias. Esses dois domínios são compostos por células procarióticas. No universo existem milhares de espécies bacterianas, com diversas formas e tamanho. Como são criaturas pequenas e invisíveis a olho nu, muitos de nós consideramos as bactérias potencialmente perigosas. Mas poucas espécies de bactérias são causadoras de doenças em humanos, animais e plantas.

O aluno precisa entender que, sem as bactérias a vida como conhecemos não seria possível, pois as bactérias podem se adaptar em diversos tipos de ambientes, desde o mais simples aos mais complexos e, portanto, isso possibilitou a existência dos primeiros seres vivos que começaram a surgir a partir de Archaeas.

São seres unicelulares apresentando uma organização celular bastante simples, uma parede celular rígida, formada de peptidoglicano, uma membrana citoplasmática, formada de fosfolipídeos, proteínas, glicéroglicolipídeos, hopanóides, dentre outros lipídeos. Com dimensões que podem variar de 0,1 a 2 micrometros de diâmetro e 2 a 8 micrometro de comprimento. O DNA se localiza no citoplasma, formando o nucleóide. Algumas espécies apresentam flagelos de locomoção, outros possuem fímbrias e *pili*, esse último é responsável por transferências de material genético.

Suas formas gerais são elipsoidal ou esférica, cilíndrica ou em bastonete e espiralada. Os cocos são células bacterianas esféricas ou elipsoidais, os bacilos são células bacterianas cilíndricas ou em bastonetes, geralmente apresentam-se isoladas e ocasionalmente ocorre aos pares (diplobacilos) ou em cadeias (estreptobacilos). As bactérias espiraladas ocorrem predominantemente, como células isoladas. As bactérias curtas com espiras incompletas são conhecidas como bactérias vibriões. O processo reprodutivo comum é o de fissão binária no qual uma

célula se divide em duas. Sua nutrição é diversa, desde compostos orgânicos a inorgânicos.

Nível Escolar: 2º ano (Ensino Médio)

Duração: 4 aulas (45 minutos cada)

Objetivos

Geral:

Aprender e identificar as bactérias sua estrutura, morfologia e seus benefícios para as diversas áreas conhecimento.

Específico:

- Entender as diferentes morfologias e estruturas das bactérias e diferenciar uma da outra;
- Reconhecer a importância das bactérias em nosso cotidiano;
- Compreender a importância das bactérias para o meio ambiente.

Conteúdos

Conceituais:

- Morfologia, estrutura e características de adaptações das bactérias a diferentes ambientes, do mais simples aos mais complexos.

Procedimentais:

- Compreender que as bactérias são muito importantes no nosso cotidiano;
- Entender que em todos os ambientes e partes do nosso corpo existem milhares de bactérias;
- Reconhecer a importância das bactérias para nossa sobrevivência;

Atitudinais:

- Reconhecimento da importância ambiental, política, econômica, ética, científica e técnica das bactérias em nosso cotidiano.

Sequência de ensino aprendizagem

Etapa 1 (2 aulas)

Atividade 1.1 Investigando os conhecimentos- A aula será iniciada com perguntas para realizar um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos a exemplo: o que são as bactérias? Qual sua importância e de que forma as bactérias estão presentes na escola? Na sua casa tem bactérias? No seu corpo tem presença de bactérias? No supermercado existem bactérias? Dentre outros ambientes que os alunos frequentam. Após essa investigação sobre como as bactérias interagem com o meio físico e químico o professor pode realizar uma explanação do conteúdo com os seguintes temas: quem são as bactérias, fisiologia, anatomia, nutrição e reprodução.

Atividade 1.2- Na segunda aula o professor pode realizar uma breve abordagem da importância das bactérias para a indústria alimentícia/bebidas, o uso na medicina, culinária e em outras áreas de interesse econômica. Deve ser levado em consideração sempre a contextualização do uso das bactérias para fins econômicos com cotidiano do aluno. Através da contextualização é necessário realizar uma reflexão com o seguinte pensamento: até que ponto as bactérias são

importantes para nossa sobrevivência e principalmente para a manutenção do meio ambiente.

Etapa 2 (2 aulas)

Atividade 2.1- O professor neste momento deverá preparar o meio de cultura para a aula prática subsequente. Antes de começar a preparação do meio o professor pode apresentar os ingredientes usados para o mesmo que são: ágar 1,0 a 2,0% essas quantidades irá definir se você deseja um meio amolecido ou bem sólido, extrato de carne 0,3 gramas que irá servir como nutriente para o crescimento das bactérias, 100 ml de água quente destilada ou desmineralizada que é a água que tem todos os tipos de minerais retirados e é própria para o cultivo de bactérias, uma garrafa térmica para conservar a água na temperatura ideal, uma seringa grande sem a agulha para medir a quantidade de água, uma balança simples de cozinha para pesar o ágar e o extrato de carne, 1 colher de plástico, 1 candeeiro ou velas e 10 potes de vidro com tampa sendo 1 grande de 200ml e 9 pequeno de 30 ml.

Após pesada a quantidade necessária de extrato de carne, transfira-o para o vaso de vidro de 200 ml mexa com o a colher de plástico até dissolver com a água destilada e quente (que está estocada em garrafa térmica), após esse procedimento coloque o 2,0 % de ágar, mexa mais uma vez até sentir que o conteúdo está homogêneo e muito bem dissolvido, feche bem o recipiente e vá até a cozinha da do colégio e peça para que o vaso seja fervido em banho Maria, após fervido retorne com o conteúdo para a sala e com ajuda de um candeeiro ou vela verta o meio nos potes de vidro pequenos feche bem e aguarde a sua solidificação. Após a solidificação do meio pegar as amostras selecionadas e colocá-las sempre com a abertura da tampa do pote virada para a chama da vela ou candeeiro, identifique a amostra com etiquetas e as cole na parte externa do vaso. É importante deixar claro para os alunos que o ágar é uma substancia extraída de diversas espécies de algas vermelhas e atóxica, podendo ser manuseado, pois não oferece risco.

Por que verter o meio no início da aula? Para que se garanta uma boa solidificação, caso não solidifique a prática não sai como o esperado. Separe um frasco para teste, no intuito de verificar se o meio já está solidificado. Após o meio solidificado acenda novamente a vela ou um candeeiro, coloque o pote de vidro com abertura da tampa virada para chama sempre, a fim de evitar o máximo de contaminações possíveis do meio, lembrando que é recomendada que professor utilize luvas. A partir de então coloque as amostras escolhidas pelos estudantes, sejam de partes humanas, animais ou plantas. Mantenha os frascos fechados, em temperatura ambiente e local limpo por 48h.

Atividade 2.2- Nessa quarta aula, os alunos irão observar o resultado de sua experiência, que será o crescimento das bactérias em 48 horas, refletindo criticamente e analisando a grande diversidade de habitats onde podem ser encontradas as bactérias e no que isso implica na nossa rotina diária.

Avaliação

Na avaliação cada grupo deverá descrever em papel A4 em formato de um pequeno relatório o que eles observaram durante todo o procedimento prático, correlacionando com diversos aspectos ambientais e saúde. Buscando analisar dentro de uma concepção Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e as implicações das bactérias e suas dimensões no conhecimento científico e tecnológico.

Recursos necessários

Aula: lousa e piloto.

Modelo didático: ágar em pó, extrato de carne em pó, balança de cozinha, colher de plástico, vela ou candeeiro, garrafa térmica, etiquetas de identificação, 9 potes pequenos de 30 ml e 1 grande de 200ml de vidro (transparente), com tampas, Cotonetes, luvas, água destilada ou desmineralizada, amostras do corpo humano

(cabelo, unha, saliva, etc.), partes de animais (pelo e saliva) e partes de plantas (raiz, caule e folhas).

Exemplos de referências que o professor pode utilizar para essa aula

Descoberta de uma super-bactéria imune ao antibiótico mais potente Disponível em:
em:<https://brasil.elpais.com/brasil/2016/05/27/ciencia/1464347964_757327.html

França usa bactérias para iluminação pública. Disponível em:
<<https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2016/03/start-up-francesa-usa-bacterias-para-iluminar-fachadas-e-ruas-sem-gastar-eletricidade>.

LOPRES, Sonia Godoy Bueno Carvalho. **Introdução ao estudo dos seres vivos.** Bio-vol.2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

TORTORA, Gerard J.;FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia-** 10 ed.- Porto Alegre: Artmed, 2012.

5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3- No caminho tinha um fungo

Apresentação

Todos os fungos se encontram no Reino *Fungi*, são organismos eucariontes que obtêm os alimentos por meio de absorção de nutrientes do meio e, independente do seu modo de vida sempre obterá alimentos por meio da absorção. São popularmente conhecidos por leveduras, bolores, mofo, trufas, orelhas de pau e cogumelos de chapéu (*champignon*). São produtores de enzimas, liberando-as no meio orgânico e está atuando para proporcionar a instalação do fungo, pois as enzimas degradam moléculas grandes em moléculas simples, que são por eles absorvidos.

A maioria dos fungos possui o corpo filamentoso, seus filamentos são denominados de hifas, o conjunto de hifas recebe o nome de micélio, possuindo uma parede celular rígida formada principalmente por quitina, sendo a substância de reserva o glicogênio, presente também nos animais, porém ausente nas plantas que contém o amido. A reprodução envolve a formação de esporos e seus modos de vida são diversos, variando entre organismos decompositores, parasitas, mutualísticos e predadores.

Nível Escolar: 2º ano (Ensino Médio)

Duração: 4 aulas (45 minutos cada)

Objetivos

Geral:

Analisar os diversos tipos de fungos e aprender a diferenciá-los quanto ao ambiente que estes habitam.

Específico:

- Compreender a morfologia, estrutura e características gerais, modo de vida dos fungos, metabolismo, sua classificação e aplicações.
- Entender a importância ambiental dos fungos.

Conteúdos

Conceituais:

- Conhecer o Reino *Fungi*;
- Analisar seu modo de vida;
- Reconhecer a importância de cada fungo no meio ambiente.

Procedimentais:

- Observar as principais características que diferenciam os fungos dos outros seres vivos;
- Relacionar cada fungo com o seu habitat;
- Reconhecer a importância ambiental dos fungos.

Atitudinais:

- Atentar para a importância dos fungos na natureza.

Sequência de ensino aprendizagem

Etapa 1 (2 aulas)

Atividade 1.1 Relembrando o que vejo no meu cotidiano- A aula será iniciada com perguntas instigadoras objetivando identificar os conhecimentos prévios que os alunos já possuem sobre os fungos. Após esse contato o professor poderá começar a abordagem do assunto, falando sobre a importância ambiental dos fungos, morfologia e anatomia e os tipos até agora conhecidos, os fungos na culinária, seu valor econômico e suas contribuições sociais. Lembrando que o professor deve levar em consideração nessa aula a contextualização do conteúdo com o cotidiano dos alunos, e com as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Durante aula o professor poderá em todo o momento lançar perguntas que faça os alunos refletir e analisar de forma crítica o tema que está sendo estudado.

Atividade 1.2- Na segunda aula o professor pode dividir a turma em pequenos grupos e pedir que estes façam uma pesquisa, sobretudo que conste de curiosidades relacionadas aos fungos, levando em consideração trabalhos científicos que envolvam (CTS). Utilizando os seus celulares ou notebook, caso alguém tenha levado para aula ou utilizando a sala de informática caso o Colégio possua.

Etapa 2 (2 aulas)

Atividade 2.1- Na terceira aula o professor poderá abordar novamente o assunto, resumidamente, frisando principalmente nos tipos de fungos existentes que são leveduras, bolores, mofos, trufas, orelhas de pau e cogumelos de chapéu (*champignon*), mostrando diferentes imagens de como identificar cada um. Em seguida o professor pode dividir a turma em grupos e sair no entorno do Colégio à procura de algum desses fungos. Os alunos irão coletar e levar para sala.

Atividade 2.2- Nessa quarta aula, os alunos pesquisarão, com o uso dos seus celulares, computadores e tablet, a respeito dos fungos coletados e, após a pesquisa, apresentarão os fungos para a turma.

Avaliação

Ao final da atividade cada grupo irá descrever em papel A4 um pequeno relatório a respeito dos fungos coletados.

Recursos necessários

Data show, notebook, lousa, piloto, luvas e sacos transparentes de coleta.

Exemplos de referências que o professor pode utilizar para essa aula

Embrapa mostra efeito de fungos na cura de doenças. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=u23DtNIZzvo>

LOPES, Sonia Godoy Bueno Carvalho. **Introdução ao estudo dos seres vivos**. Bio-vol.2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

O uso dos fungos na alimentação. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/videos/t/edicoes/v/alguns-fungos-fazem-parte-da-alimentacao/2075590/>

TORTORA, Gerard J.;FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**- 10 ed.- Porto Alegre: Artmed, 2012

Durante a elaboração dessas três sequências didáticas, apresentada como produto desse trabalho, foi levado em consideração alguns fatores importantes, a saber: concepções de aprendizagem, contextualização e a relação entre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Concepção de aprendizagem (mobilização de conhecimentos prévios): A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do aluno e adquire significado para ele, a partir da relação com seu conhecimento prévio (PELIZZARI *et al.*, 2002).

Assim, quando o professor não realiza uma investigação inicial o conhecimento passado pelo mesmo se torna mecânico e repetitivo, muitas vezes sem sentido para o aluno, por essa razão se torna necessário que o professor crie uma estrutura cognitiva no aluno durante a aula, caso contrário a pessoa só decora.

Foi nessa perspectiva que as três sequências didáticas foram pensadas, em sempre começar com questionamentos que instiguem os alunos a pensarem no que cada um já conhece a respeito do conteúdo a ser abordado, levando em consideração sempre o cotidiano e a vivência dos mesmos.

Contextualização: a contextualização com o cotidiano dos alunos é indispensável. É importante a realização de uma ligação entre o conteúdo estudado com a realidade dos mesmos, só a partir daí poderá ocorrer uma aprendizagem significativa, pois os alunos irão correlacionar fenômenos que muitas vezes passam despercebidos em seu dia-a-dia com os temas lançados em discussão.

Para realização de uma contextualização entre o conteúdo e as vivências dos alunos o professor pode inserir em suas aulas demonstrações práticas, embora os alunos e os professores ainda optem pela aula tradicional, puramente conteudista.

Essa questão é preocupante porque, por mais que a aula tradicional tenha seus pontos positivos, a exemplo de demonstrar teoricamente temas importantes para o entendimento de diversos fenômenos, ela não desperta tanto interesse pelos alunos como a exemplo das aulas práticas, por isso que a junção dos dois métodos se torna essencial, para o desenvolvimento de uma aula que seja mais atrativa para ambas as partes (professor-aluno).

Relação entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): quando se fala em CTS nos referimos em aspectos históricos e sociais construídos ao longo do tempo, por ser um conhecimento cujos objetivos e aspectos estão voltados para a Ciência-Tecnologia-Sociedade, criando uma interação entre si.

Segundo Palacios *et al.* (2001) os estudos da CTS é um campo recente e heterogêneo, que assume um caráter crítico e interdisciplinar onde tenta unir os diversos conhecimentos existentes. Foi com essa perspectiva que foi incluído nas sequências didáticas o uso de aparelhos tecnológicos e da importância do aluno utilizá-los de forma responsável e crítica.

Com a utilização desses aportes tecnológicos os alunos poderão entrar em contato com trabalhos científicos que demonstre a utilização e finalidade do uso da tecnologia para os três temas citados nas sequências didáticas vírus, bactérias e

fungos. Dessa forma, o enfoque CTS contribui para a formação de um cidadão capaz de compreender a relação entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e assim ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva no mundo em que vive (CABRAL; PEREIRA, 2012, GUIMARÃES; ARAUJO; SOUSA, 2011). A alfabetização científica e tecnológica deveria ocorrer desde os primeiros anos da educação básica, para que os alunos entendam a importância do tema e como aplicá-lo a sua realidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise das publicações referentes ao tema da pesquisa, foram encontrados diversos estudos que defendiam a importância da utilização das aulas práticas no ensino da Microbiologia, os quais foram apresentados no trabalho.

Notou-se no decorrer da leitura, e da construção desse trabalho, que as atividades práticas no ensino da Microbiologia permitem que os alunos tenham uma percepção mais clara sobre os micro-organismos, sua importância em nosso cotidiano e para o meio ambiente, deixando de lado a visão que muitos ainda carregam de que os micro-organismos são apenas agentes patogênicos.

E ao final da construção desse trabalho concluiu-se que as atividades práticas podem sim ser realizadas, independente da instituição de ensino possuir ou não um laboratório de Ciências ou um espaço reservado para elaboração de atividades práticas. Portanto, a execução e a forma da utilização das atividades práticas será uma opção que dependerá do método empregado pelo professor de Biologia no planejamento de suas aulas.

As três sequências didáticas que foram apresentadas nesse trabalho com a finalidade de dar suporte a professores de Biologia do Ensino Médio, não se configuram como uma fórmula pronta e definitiva, são apresentadas como sugestões que caberá ao docente a escolha em seguir ou não, pois são exemplos práticos, dentre outros já existentes.

Faz-se necessário ressaltar que essa pesquisa procurou abordar aspectos, focado em tópicos que seguisse uma sequência lógica e homogênea do tema de estudo. Acima de tudo, que conseguisse transmitir ao leitor a importância das aulas práticas para o ensino da Microbiologia no Nível Médio, devido à complexidade e abrangência do tema Microbiologia, apesar da consciência de que sempre haverá lacunas na pesquisa a serem preenchidas por outros pesquisadores que se interessem por esse tema de estudo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de.; MASSABINI, Vânia Galindo. **O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: um desafio para os professores de ciências.** Ciência e Educação, v.17, n.4, p.835-854, 2011.

BASSOLI, Fernanda. **Atividades Práticas e o Ensino-Aprendizagem de Ciência(s): mitos, tendências e distorções.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014

BIAGINI, Beatriz.; MACHADO, Clodoaldo. **A experimentação no Ensino de Ciências em Duas Escolas Municipais de Florianópolis/SC.** Revista da SBenBio-n.7, p. 900-911, 2014.

BOSSOLAN, Nelma R. Segnini. **Introdução á Microbiologia.** Universidade de São Paulo. Disciplina Biologia IFSC/LCE/ 3. 2002.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: 1998.

CABRAL, Giovana.; PEREIRA, Guilherme Reis. **Ciências Tecnologia e Sociedade.** Natal: EDUFRN, 2012, p.76.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha.; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências: o ensino e aprendizagem como investigação.** –São Paulo, 1999, p. 138-157.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.; VANNUCCHI, Andréa Infantose.; BARROS, Marcelo Alves.; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende.; REIS, Renato Casal de. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998. 1. ed. p. 199.

FERREIRA, Andréa Fonseca. **A Importância da Microbiologia na Escola: uma abordagem no ensino médio.** Rio de Janeiro, 2010, p.69.

FIGUEIREDO, Antônio Macena de.; SOUZA, Soraia Riva Goudinho de. **Como Elaborar Projetos, Monografias, Dissertações e Teses: da redação científica a apresentação do texto final**. 4. ed.-Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. p. 304.

FRANÇA, Tânia Maria de Sousa.; SOUSA, Maria do Socorro de.; SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Roteiro Didático: uma possibilidade de articulação entre teoria e prática**. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012, p. 1-12.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. Ed.-São Paulo: Atlas, 2002, p. 15-173.

GUIMARÃES, Ivanise Cortez Sousa.; ARAUJO, Magnólia Fernandes Flôrencio.; SOUSA, Rute Alves de. **Instrumentação Para o Ensino de Biologia II**. 2 ed.- Natal: EDUFRRN, 2011. p.182.

LEITE, Adriana CristinaSouza.; SILVA, PollyanaAlves Borges.; VAZ, Ana CristinaRibeiro. **A Importância das Aulas Práticas Para Alunos Jovens e Adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do proefii ensaio pesquisa em educação em ciências**. vol. 7, n. 3, 2005, pp. 1-16 Universidade Federal de Minas Gerais Minas Gerais, Brasil

LOPES, AntoniaOsima. **Relação de Interdependência Entre Ensino e Aprendizagem. in: didática: o ensino e suas relações/** Lima Passos Alencastro Veiga (org)- Campinas, SP: Papyrus, 1996.-(Coleção Magisterio: Formação e Trabalho Pedagógico). Ed. 16, 2010, p.105-114.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK; D.P. **Microbiologia de Brock. Traduzido de Brockbiologyofmicroorganisms**. 12^a ed. Porto Alegre: Artmed,2010.

PALACIOS, Eduardo Marino García.; GALBARTE, Juan Carlos González.; CERESO, José Antonio López.; LUJÁN, José Luiz.; GORDILLO, Mariano Martín.; OSORIO, Carlos.; VALDÉS, Célida. **Ciência, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**. Organización de Estados Iberoamericanos, 2001.

PALHETA, Rosana Antunes.; SAMPAIO, Ana Patrícia Lima. **Atividades Práticas Sobre Sicroorganismos no Aprendizado do Ensino Médio.** Vol. 10 - Nº 1 – Junho 2016, p. 72-87.

PARIZOTTO, Janice.; RIZZI, Claudia Brandelero. **Roteiros Pedagógicos para a Otimização do Uso das Tecnologias na Escola Considerações Sobre a Realidade Paranaense.** II Simpósio Nacional de Educação. Outubro de 2012. p. 1-13.

PELIZZARI, A; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROSINSCKI, S. **I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel.** Revista PEC, v.2, n.1, p.37-42, Curitiba: 2002.

PEREIRA, Clodovagner José Evaristo.; LIMA, Jaqueline Rabelo de.; GALLÃO, Maria Isabel. **Aulas Práticas de Microbiologia em uma Escola Pública no Ensino Médio do Estado do Ceará: estudo de caso.** Revista da V SBEnBIO- Número 7- Outubro de 2014

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel.; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto.; BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio.** Ciências e Educação, v. 13, n. 1, p. 71- 84, 2007.

RAICIK, Anabel Cardoso.; PEDUZZI, Luiz O. Q. **Uma Discussão a Cerca dos Contextos da Descoberta e Justificativa: a dinâmica 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.

ROMEIRO, Sinara Silva.; SOUSA, Luciano Ferreira.; OLIVEIRA, Lucas Souza. **Microbiologia: uma abordagem através de aulas práticas/ experimentais.** Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal (SP), v. 8, Número Especial, 2016. (ISSN 2178-9436).

SANTOS, Adriana de Souza.; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. **Práticas Investigativas: experimentando o mundo da Microbiologia.** UERN/Mossoró- RN. II Seminário Nacional do Ensino Médio: profissão docente, currículo e novas tecnologias. Novembro, 2012, p. 1-10.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**- 10 ed.- Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORTORA, Gerard. J.; FUNKE, Berdell. R.; CASE, Christine. L. **Microbiologia. Traduzido de Microbiology: Anintroduction.** 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
TRABULSI, L. R. e ALTERTHUM, F. **Microbiologia.** 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

KENSKI, Vani Moreira. **O Papel do Professor na Sociedade Digital.** IN: Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e média- Amelia Domingues de Castro; Anna Maria Pessoa de Carvalho; Organizadoras- São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 95-106.

KIMURA, Angela Hitomi. *et al* **Microbiologia Para o Ensino Médio e Técnico: Contribuição da Extensão ao Ensino e Aplicações da Ciência.** Revista Conexão UEPG Ponta Grossa, volume 9 número2 - jul./dez. 2013.

WELKER, C. A. D. **O Estudo de Bactérias e Protistas no Ensino Médio: uma Abordagem Menos Convencional.** in: *experiências em ensino de ciências.* V. 2, nº 2, p. 69-75. PortoAlegre: 2007. VIEIRA, Darlene Ana de Paula; FERNANDES, Nayara Cláudia de Assunção Queiroz. **MICROBIOLOGIA GERAL.** Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade de Santa Maria, 2012. 100 p.: il.

VASCONCELOS, Clara.; PRAIA, João Felix.; ALMEIDA, Leandro S. **Teorias de Aprendizagem e o Ensino/Aprendizagem das Ciências: da instrução á aprendizagem.** Psicologia Escolar e Educacional, 2003, v. 7, N. I, p.11-19.