

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ZULEIKA CATARINA GUILHERME DE ALMEIDA

METODOLOGIA PRÁTICA PARA O ESTUDO DE BACTÉRIAS NO
ENSINO MÉDIO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2013

ZULEIKA CATARINA GUILHERME DE ALMEIDA

**METODOLOGIA PRÁTICA PARA O ESTUDO DE BACTÉRIAS NO
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Curso de Especialização Ensino de Ciências, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - *Campus* Medianeira.

Orientador Prof. M.E William Arthur P.L.N. Terroso de M. Brandão.

MEDIANEIRA

2013

TERMO DE APROVAÇÃO

Metodologia Prática para o Estudo de Bactérias no Ensino Médio

Por

Zuleika Catarina Guilherme de Almeida

Esta **Monografia** foi apresentada às. 9:30..... h do dia .23..... de ..março..... de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título Especialista no Curso de Especialização em Ciências, modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado

Prof. Me. William Arthur P.L.N. Terroso de M. Brandão.
UTFPR- Campus Medianeira
Prof. Orientador

Prof. Me. Carlos Alberto Coelho Jousseph
Membro titular

Prof. Dr. Lisandro de Moraes Flores.

Prof. Dr. Eder Lisandro de Moraes Flores
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho a minha mãe Luzia
pelo apoio e o incentivo.

AGRADECIMENTO

A Deus por sempre guiar os meus passos, A Nossa Senhora por me ajudar a vencer todas as dificuldades.

À minha família, meus pais Roque e Luzia, meu esposo Dirceu, meus filhos e netos que são a razão da minha vida.

Ao meu querido orientador M. Sc. William A.P.L.N.T.M. Brandão por sua grande contribuição para minha formação, pela sua atenção e disposição para ajudar.

Agradeço a todos os professores do Curso de Especialização em Ciências.

Agradeço também a todos os tutores presenciais e a distância.

Agradeço a todas as colegas de estudo especialmente a Professora Silvana que me presenteou com o livro Prática de Ensino de Biologia de Mirian Krasilchik.

Agradeço ao competente professor Eduardo Augusto da Silva pela colaboração e ajuda na realização da parte prática.

RESUMO

ALMEIDA, Zuleika Catarina Guilherme. **Metodologia Prática para o Estudo de Bactérias no Ensino Médio**. 2013. 37 folhas. Monografia (Especialização em Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

O ensino de Biologia tradicional utiliza aula expositiva e teórica e proporciona apenas uma decoreba de conceito. Os alunos estão cansados de aulas teóricas! Este trabalho tem por objetivo descrever uma metodologia para o ensino de bactérias que tornem as aulas atrativas e interessantes e aproximem os conteúdos da realidade dos alunos. Visa também saber a opinião destes sobre seu aprendizado em aulas praticas. Realizou-se este tipo de modalidade didática na Escola Técnica Edson Galvão para 38 alunos do primeiro ano do ensino médio. A aula ocorreu em duas etapas:- na etapa1 (primeira aula) cada aluno realizou uma varredura de superfície, e incubou sua placa em estufa por 35,5-36,5°C por 24 h tempo necessário para o crescimento das bactérias (procedimentos descritos no anexo 1). Na semana seguinte (próxima aula) ocorreu a etapa 2, onde cada um observou em sua placa o tipo, cor e quantidade de colônias, escolheu uma colônia para realizar o esfregaço e corar pelo Método de Gram, além de observar sua morfologia e características tintoriais ao microscópio. Deve-se salientar que um dos empecilhos para a realização de tal modalidade é o tempo necessário para preparação dos materiais, ou seja, demorou-se cerca de 4 horas no preparo e esterilização de meio de cultura e de todo material a ser utilizado. Entre os problemas encontrados pode-se citar:- o excessivo número de alunos para este tipo de aula devido exposição a risco físico e biológico, número reduzido de bico de Bunsen e inexistência de objetivas de imersão para os dois microscópios que só dispunham de aumento de 40x, sendo este aumento insuficiente para a observação de bactérias. Porém todos estes obstáculos foram compensados pelos resultados encontrados. Os alunos demonstraram apreciar muito este tipo de aula, as respostas aos questionários aplicados foi satisfatória. A avaliação demonstrou que houve uma aprendizagem significativa, pois mais de 90%dos alunos respondeu satisfatoriamente as questões propostas na prova. As aulas práticas podem aprimorar o aprendizado, estimular a participação dos alunos e proporcionar uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Atividades Experimentais. Reino Monera. Aprendizagem

ABSTRACT

ALMEIDA, Zuleika Catarina Guilherme. **Metodologia Prática para o Estudo de Bactérias no Ensino Médio**. 2013. 37 folhas . Monografia (Especialização em Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

The traditional biology teaching expository and theoretical classroom uses and provides just a rote learning of concept. Students are tired of lectures! This work aims to describe a methodology for teaching of bacteria that become attractive and interesting classes and bring the contents of the reality of the students. It also aims to know the opinion of these on their learning in practical classes. There was this kind of teaching mode in technical school Edson Galvão to 38 students of the first year of high school. The lesson took place in two steps:-in Step1 (first class) each student held a surface scan, and incubated their plate in an oven by -36.5 35.5° C by 12:0 am time required for the growth of bacteria (procedures described in annex 1). The following week (next class) took place to step 2, where each remarked on their plate the type, color and amount of colonies, chose a colony for the smear and bluish by Gram, and observe their morphology and dyeing characteristics under the microscope. It should be pointed out that one of the obstacles to the realization of such a mode is the time required for preparation of materials, that is, it took about 4:0 in the preparation and sterilization of culture medium and of any material to be used. Among the problems encountered can be mentioned:-the excessive number of students for this type of lesson due exposure to biological and physical risk, reduced number of Bunsen burner and not soaking lenses for microscopes that only two had increased from 40 x, this being insufficient to increase the observation of bacteria. But all these obstacles were outweighed by results found. Students have shown much appreciate this kind of lesson, the answers to the questionnaires applied was satisfactory. The evaluation showed that there was a significant learning, because more than 90% of the students answered satisfactorily the questions proposed. The practical lessons can enhance learning, to stimulate the participation of students and provide a meaningful learning.

Keywords: Experimental activities .Kingdom Monera. Learning.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 2 JUSTIFICATIVA..... | 10 |
| 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| 3.1 COMPONENTES DAS BACTÉRIAS..... | 12 |
| 3.2 CULTIVOS DE BACTÉRIAS | 14 |
| 3.3 MEIOS BACTERIOLÓGICOS | 15 |
| 3.4 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS AO CRESCIMENTO..... | 16 |
| 3.5 EXIGÊNCIAS ATMOSFÉRICAS | 16 |
| 3.6 ACIDEZ E ALCALINIDADE | 16 |
| 3.7 REPRODUÇÃO E CRESCIMENTO..... | 16 |
| 3.7.1 Reprodução..... | 17 |
| 3.7.2 Crescimento | 17 |
| 3.8 POR QUE ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO O RECURSO DA AULA PRÁTICA..... | 18 |
| 3.8.1 Por Que Estudar Bactérias?..... | 18 |
| 3.8.2 Importância das Bactérias..... | 18 |
| 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 20 |
| 4.1 PLANEJAMENTOS DA ATIVIDADE PRÁTICA..... | 20 |
| 4.1.1 Planejamento | 20 |
| 4.1.2 Realização das atividades práticas | 21 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES | 26 |
| REFERÊNCIA | 27 |
| APÊNDICE 1- Questionário da Pesquisa..... | 29 |
| ANEXO 1- Aula Prática..... | 30 |
| ANEXO 02- Perguntas da prova sobre a aula prática. | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Estamos no século XXI e ainda busca-se a aula ideal que interesse ao aluno, e que produza principalmente um aprendizado significativo e duradouro.

Nas aulas teóricas (método tradicional de ensino) o aluno é apenas um expectador não participando da construção de seu conhecimento.

As aulas teóricas, na maioria das vezes, são monótonas e pouco interessantes, ensinando conceitos e informações de livros didáticos, que não compreendidos pelo aluno são memorizados e decorados para realização de provas e logo são esquecidos. Já as aulas práticas são interessantes, pois explicam conceitos e fenômenos e podem ser contextualizadas com o cotidiano do aluno.

Nesta modalidade de aula o aluno observa fenômenos, pensa, faz experimentos, investiga e interpreta resultados, conclui e faz relatórios dos resultados. Além disso, estas aulas proporcionam o trabalho em grupo, a criatividade e o espírito crítico.

“Segundo Hofstein (1982), p.203 as principais funções das aulas práticas reconhecidas no ensino de Ciências são:-” despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades”.

Por isso é necessário que o professor adote estratégias de ensino que priorizem além dos conteúdos teóricos os conteúdos práticos.

Porém as atividades práticas em sala de aula são escassas e as justificativas para tal realidade são:- a falta de experiência do professor, a falta de infra-estrutura (laboratórios) além da falta de equipamentos e materiais necessários.

Também pode-se alegar como outros fatores a falta de tempo para preparo da aula , criatividade para contornar as dificuldades e também o elevado número de alunos em cada sala.

Para se produzir uma aula prática é necessário organização, planejamento, objetivos bem definidos e também avaliação através de questionário ou relatório.

O trabalho prático proporciona aos alunos a construção de seus conhecimentos, portanto não se deve privá-los de tal atividade.

Segundo sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a Capeletto, (1992) há uma fundamentação psicológica que oportuniza de, por um lado exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro lado, vivenciar o método científico, a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipótese e a inferência de conclusões.

Segundo Capeletto, (1992), as aulas de laboratório podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que aulas experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria.

O objetivo deste trabalho é contextualizar as aulas de Biologia com a prática cotidiana descrevendo uma metodologia que aproxime os conteúdos da realidade do aluno. Descobrir o porquê da baixa frequência desta modalidade de ensino, as dificuldades encontradas para realizar tais práticas e conhecer a opinião dos alunos sobre seu aprendizado em aula prática.

2 JUSTIFICATIVA

O laboratório da escola onde trabalho tem equipamentos necessários para realização de aulas práticas de Bacteriologia, vidrarias e reagentes, porém não é utilizado pelo professor do ensino médio regularmente.

Este trabalho quer investigar quais são as dificuldades encontradas, principalmente para se trabalhar com bactérias e justificar o porquê da escassez de aulas práticas.

.Não é necessário laboratório sofisticado, nem material caro para realizar aulas práticas. Podemos improvisar criar, adaptar e utilizar materiais acessíveis de baixo custo.

De acordo com o Committee on High School Biology Education (1990),p.87 do livro “Prática de Ensino de Biologia” as aulas práticas têm as seguintes funções:-

- Formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas individualmente ou em grupo;
- Analisar cuidadosamente com companheiros e professores, os resultados e significados de pesquisas, voltando a investigar quando ocorrem eventuais contradições conceituais;
- Compreender as limitações do uso de um pequeno número de observações para gerar conhecimento científico;
- Distinguir observação de inferência, comparar crenças pessoais em compreensão científica e compreender as funções que exercem na ciência, como são elaboradas e testadas as hipóteses e teorias;
- Selecionar equipamento adequado para ser usado, com habilidade e com os cuidados devidos durante os experimentos.

- Desenvolver familiaridade crescente com organismos e interesse por fenômenos naturais.

Este trabalho quer mostrar estas possibilidades no ensino de bactérias e s e possibilitar uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 COMPONENTES DAS BACTÉRIAS

As bactérias pertencem ao Reino Monera, são seres unicelulares, embora algumas espécies se apresentem como colônias, formando agrupamentos celulares. São procariontes e apresentam cerca de 3000 espécies sendo os organismos mais abundantes do planeta.

Estes seres microscópicos existem em praticamente todos os meios ambientes:- na terra, água e no ar, na superfície ou interior dos organismos, em objetos e nos materiais em decomposição.

De acordo com a forma que apresentam recebem denominação específica:- cocos (esféricas), bacilos (alongadas em forma de bastonetes), espirilos (em forma de espiral) e vibriões (lembram vírgulas).

As bactérias são capazes de crescerem muito rapidamente em condições adequadas de nutrientes, pH, temperatura, sendo que algumas bactérias demonstram quase 100 gerações num período de 24 horas.

As bactérias mais frequentemente estudadas em laboratório medem de 1 a 6 micrometros de comprimento por a 1 a 3 micrometros de largura.

Se examinarmos a célula bacteriana pode-se notar estruturas por dentro e por fora da parede celular. São estruturas externas das bactérias:-

- Flagelos

Os flagelos são estruturas longas, delgadas e relativamente rígidas, apresentando cerca de 20 nm de espessura e 15 a 20 micrometros de comprimento, responsáveis pela locomoção das bactérias.

- Pelos

Os pelos são apêndices filamentosos menores, retos e curtos e mais numerosos que os flagelos sendo também chamados de fímbrias. Não desempenham papel na mobilidade, mas estão presentes em bactérias gram- negativas.

- Glicocálice

O glicocálice é uma estrutura formada de substância viscosa, que forma uma camada de cobertura ou envelope ao redor da célula. Quando está aderido firmemente à parede celular denomina-se cápsula, se estiver desorganizado, sem forma e frouxo a parede celular denomina-se camada limosa.

- Parede celular

A parede celular confere forma à célula, estando presente na maioria das bactérias conhecidas, localiza-se abaixo das substâncias extracelulares (glicocálice) e externamente à membrana que está em contato direto com o citoplasma. A parede celular protege as estruturas citoplasmáticas face às possíveis lesões osmóticas, evita a saída de certas enzimas ou influxo de substância com potencial de causar dano à célula.

O peptidoglicano (mureína) é o componente celular da parede celular das eubactérias. A parede celular das bactérias gram-positivas é constituída de ácido teicoico mais peptidoglicano. Já a parede celular das gram-negativas é mais complexa, pois possui uma membrana externa cobrindo uma camada fina de peptidoglicano.

A membrana externa é formada por fosfolipídios, proteínas e lipossacarídeos.

As estruturas internas à parede celular de uma bactéria são:-

- Protoplasto

Protoplasto é a bactéria que teve removida sua parede celular, sendo que se torna um corpo que assume forma esférica, imóvel, que não se divide que não regenera a parede celular e que não é suscetível às infecções por bacteriófagos.

- Membrana citoplasmática

A membrana citoplasmática situa-se abaixo da parede celular, sendo constituída por fosfolipídios (20 a 30%) os quais formam uma bicamada que envolve as proteínas (50 a 70%). É o sítio da atividade específica e do transporte de moléculas.

Pode formar o mesossomos que são extensas invaginações da membrana citoplasmática em forma de vesículas, lamelas e túbulos. Suas funções são debatidas pelos pesquisadores, parece estarem ligada a segregação de cromossomos durante a divisão, papel respiratório, papel na esporulação.

- Citoplasma

O citoplasma é composto por 70% de água, além de outros compostos celulares tais como DNA, inclusões e plasmídeos. Apresenta uma grande concentração de ribossomos e proteínas.

- Inclusões Citoplasmáticas

As inclusões são depósitos concentrados de certas substâncias denominadas grânulos. Os grânulos podem ser constituídos de polissacarídeos (amido, glicogênio), lipídeos, fosfato e até enxofre.

- Material Nuclear

O material nuclear consiste de um cromossomo único e circular que ocupa uma posição próxima ao centro da célula.

Endósporos

Os endósporos são estruturas de latência que exibem altíssima resistência a agentes físicos e químicos. Aparentam um corpo oval de parede espessa, sendo constituídos de ácido dipicolínico e cálcio, representam uma fase latente da célula bacteriana como estratégia de sobrevivência.

3.2 CULTIVOS DE BACTÉRIAS

O cultivo de bactérias é um pré-requisito para seu estudo adequado.

De acordo com as exigências nutritivas as bactérias podem se dividir em: Fototróficas e quimiotróficas.

- Fototróficas

Bactérias fototróficas são aquelas que utilizam energia radiante como fonte de energia, sendo que as que utilizam o CO₂ como única fonte de carbono são chamadas de fotolitotróficas, já as que utilizam compostos orgânicos (álcoois, ácidos graxos e aminoácidos) são ditas fotorganotróficas.

- Quimiotróficas

Bactérias quimiotróficas são aquelas incapazes de utilizar a energia radiante dependendo da oxidação de compostos químicos para obtenção de energia. São quimiolitotróficas as bactérias que utilizam CO₂ como única fonte de carbono e oxidam compostos inorgânicos (por ex., nitritos) ou elementos químicos (por ex., enxofre) para obtenção de energia. Já quimiorganotróficas são aquelas que utilizam compostos orgânicos para obter energia.

As bactérias fotolitotróficas e quimiolitotróficas são denominadas autotróficas e as fotorganotróficas e quimiorganotróficas são denominadas de heterotróficas.

As bactérias heterotróficas englobam todas as bactérias patogênicas para o homem, para outros animais e vegetais e também as bactérias que constituem a população microbiana do ambiente humano.

Podem ser consumidores, saprófitos, simbioses comensais ou simbioses parasitas.

3.3 MEIOS BACTERIOLÓGICOS

Para o crescimento das bactérias em meio de cultura são necessárias substâncias complexas, tais como extrato de carne, peptona e ágar como agente

solidificante. Algumas bactérias são mais exigentes e necessitam de nutrientes específicos como vitaminas, sangue, etc.

3.4 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS AO CRESCIMENTO

O crescimento bacteriano é influenciado pela temperatura.

Cada bactéria tem uma faixa característica de temperatura na qual cresce de maneira satisfatória, sendo classificadas em:-

- Psicrófilas: São bactérias que crescem a 0°C ou menos, sendo o crescimento ótimo entre 15°C ou 20°C.
- Mesófilas: São aquelas bactérias que crescem entre 25°C e 40°C.
- Termófilas: São aquelas bactérias que têm crescimento satisfatório numa faixa entre 45°C e 60°C.

A temperatura ótima de crescimento é a temperatura de incubação que possibilita o mais rápido crescimento, durante determinado período de tempo (12 a 24 horas).

3.5 EXIGÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

Os principais gases que afetam o crescimento das bactérias são oxigênio e o dióxido de carbono. Em relação à resposta ao oxigênio livre as bactérias podem ser aeróbias, anaeróbias, anaeróbias facultativas e microaerófilas.

3.6 ACIDEZ E ALCALINIDADE

Para a grande maioria das bactérias o pH ideal para crescimento situa-se entre 6,5 e 7,5.

3.7 REPRODUÇÃO E CRESCIMENTO

3.7.1 Reprodução

As bactérias em geral reproduzem-se por fissão binária transversa, ou seja, ocorre a replicação do cromossomo bacteriano e a célula desenvolve uma parede celular transversa, dividindo-a em duas novas células. Quando a nova parede não se separa em duas paredes completamente, pode-se formar uma cadeia de bactérias.

As bactérias também podem produzir esporos reprodutivos como, por exemplo, o gênero *Streptomyces*. Já as bactérias do gênero *Nocardia* produzem filamentos os quais são fragmentados em pequenas células bacilares ou cocóides.

Também podem se reproduzir por brotamento (desenvolvimento de um broto a partir da célula mãe), o que ocorre, por exemplo, com o gênero *Hypomicrobium*.

A reprodução sexuada também pode ocorrer no Reino Monera, as bactérias podem trocar material gênico- recombinação gênica. Tal processo pode ocorrer por transformação, conjugação e transdução.

3.7.2 Crescimento

A bactéria reproduz-se, em geral, por fissão binária onde uma dá origem a duas. Assim o aumento populacional ocorre em progressão geométrica.

O tempo de geração, ou seja, o tempo necessário para que uma célula se divida, varia de gênero para gênero. Para a *Escherichia coli* é de 20 minutos.

O tempo de geração depende dos nutrientes existentes no meio e das condições físicas de incubação.

Em um sistema fechado as bactérias num período inicial parecem não crescer (fase de lag ou de latência), em seguida sua população cresce rapidamente (fase logarítmica), nivela-se e posteriormente declina quanto ao número de células viáveis (fase de morte ou declínio).

3.8 POR QUE ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO O RECURSO DA AULA PRÁTICA.

Segundo Krasilchik (2010), p.88:- “as aulas práticas desempenham funções insubstituíveis, pois permitem que os alunos tenham contato direto, com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos. Segundo a mesma autora na análise do processo biológico, verificam concretamente o significado da variabilidade individual e conseqüente necessidade de se trabalhar sempre com grupos de indivíduos para se obter resultados válidos. Além disso, somente nas aulas práticas os alunos enfrentam resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio”.

Estas afirmações se verificam na prática, aulas de laboratório em grupo são mais proveitosas, pois os alunos podem discutir os resultados.

As aulas práticas no ensino de bactérias demonstram o que é necessário para as bactérias crescerem, como se desenvolvem, qual o aspecto das colônias e qual a morfologia de cada gênero.

Podemos mostrar sua importância na fabricação de iogurtes, queijos e de sua potencialidade de causar doenças graves como meningite, tuberculose, gastroenterites.

3.8.1 Por Que Estudar Bactérias?

As bactérias são encontradas em todos os ecossistemas da terra e nos mais variados ambientes terrestres:- mar, água doce, solo, ar, corpo dos seres vivos. Também em lugares difíceis da vida se estabelecer, tais como altas temperaturas, salinidade alta, acidez, regiões vulcânicas, geleiras, profundezas do oceano.

3.8.2 Importância das Bactérias

As bactérias são extremamente importantes para a saúde humana, meio ambiente e indústria. Estas tem uma função ecológica fundamental para a manutenção da vida em nosso planeta.

Os saprófitos são responsáveis pela reciclagem da matéria orgânica morta, sendo também utilizadas no tratamento biológico da água e esgotos.

Atuam em diversas fases do ciclo do nitrogênio tornando o nitrogênio acessível às plantas. Também são utilizadas em controle biológico de pragas na agricultura, como é o caso da bactéria Bacillus thuringensis que ataca larvas de determinados insetos.

Na indústria os lactobacilos são utilizados para produção de alimentos entre eles:- bebidas, queijos, coalhadas, iogurtes.

Na Engenharia genética e biotecnologia as bactérias são utilizadas para a síntese de insulina, hormônio do crescimento, aplicação de “Botox” (toxina botulínica).

Além disso, bactérias podem causar doenças importantes como Tuberculose, Meningite, salmoneloses, Cólera, etc.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

4.1 PLANEJAMENTOS DA ATIVIDADE PRÁTICA

O município de Itapetininga está localizado no sudoeste do estado de São Paulo, com área de 1792,0 Km². A cidade foi fundada em 1770 e apresenta cerca de 144377 mil habitantes (Dados do Censo 2010).

A pesquisa com aulas práticas foi realizada na Escola Técnica Prof. Edson Galvão, localizada no Bairro Capão Alto Itapetininga-SP, com os alunos do 1º ano “A” do Ensino Médio, que possui 38 alunos.

A escola possui laboratório equipado, material para realização da aula entre eles:- vidraria, reagentes, meios de cultura, corantes e equipamentos:- dois Bicos de Bunsen, 1 estufa bacteriológica, 2 microscópios. Porém o laboratório é pouco usado no Ensino Médio e este fato levou-me a pensar quais seriam os fatores que ocasionavam tal fato.

4.1.1 Planejamento

Após conversa com o professor definimos que a aula seria dividida em duas etapas:

Na primeira etapa os alunos farão coleta de material nas superfícies e locais que desejarem, este método é chamado de varredura.

Na segunda etapa realizada na semana seguinte, serão feitos esfregaços de cada placa com crescimento o qual serão corados pelo método de coloração de Gram que é uma coloração descoberta por Hans Christian Joachim Gram (1884) a qual evidencia as características tintoriais das bactérias, diferenciando-as em Gram-negativas e Gram-positivas.

Nesta etapa também será aplicado o questionário para saber a opinião dos alunos sobre as aulas práticas.

Para realização dos experimentos há necessidade de uma introdução sobre o assunto, elaboração de um roteiro sobre a atividade. A função do professor será ajudar os alunos no entendimento do experimento.

4.1.2 Realização das atividades práticas

Etapa 1

Todo procedimento foi explicado antes da coleta.

A varredura de superfície foi realizada por cada um dos 38 alunos sendo que escolheu o local da coleta. Após a incubação necessária as placas foram acondicionadas em sacos plásticos e guardadas em geladeira para realização da segunda etapa.

Etapa 2

Na semana seguinte cada aluno observou na sua placa:-

- O aspecto das colônias que cresceram (tamanho, formato e coloração).
- Selecionou uma colônia na placa de petre e fez um esfregaço, procedimento que consiste em pescar uma colônia com auxílio da alça de inoculação e misturar com auxílio da alça a uma gota de salina 0,9% previamente colocada em uma lâmina de vidro. Corou a lâmina com a Coloração de Gram.

-Observou ao microscópio a morfologia das bactérias e aprendeu a diferenciar as gram-negativas das gram-positivas.

Antes de realização da segunda etapa foi apresentada uma aula em Powerpointer demonstrando desde a feitura e fixação do esfregaço até todos os passos da coloração de Gram (anexo 1) inclusive morfologias das bactérias.

No anexo 1 está especificado como foi montado o material para a aula, como fazer esfregaço e como corá-lo pelo método de Gram.

Lembrando que devido ao declínio do crescimento ocorrido por esgotamento do meio de cultura (falta de nutrientes e condições ideais) a bactéria entra em

degradação e assim o ideal é fazer o esfregaço das colônias tão logo possível para evitar alterações da forma e coloração.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula prática cumpriu os objetivos propostos, apesar do excesso de alunos para essa modalidade didática (o ideal seriam 20 alunos), sendo que todos conseguiram entender e realizar os procedimentos corretamente (etapa 1).

Na etapa 2 da aula prática, houve um pouco de dificuldade em relação à confecção do esfregaço, pois no laboratório, havia apenas dois bicos de Bunsen. Todavia, todos concluíram esta tarefa, graças às explicações dadas e a exibição da aula em modo PowerPoint que elucidou visualmente todas as etapas do procedimento.

Todas as placas apresentaram crescimento e foi possível verificar o número, cor e forma das colônias. As bactérias que cresceram foram observadas ao microscópio e classificadas quanto à forma e características tintoriais, apesar de dispormos de apenas dois microscópios e objetivas de aumento 40x.

Petry e outros (2010) em seu estudo concluíram que as principais dificuldades encontradas em aplicar aulas práticas foram à estrutura física inadequada, falta de materiais e reagentes (microscópios e vidraria em geral). No entanto essas aulas ocorreram na maioria das vezes, com recipientes e reagentes alternativos. Estes autores concluíram que estas práticas levaram os alunos a refletirem sobre o significado dos resultados e utilizarem as conclusões para a produção dos conceitos propostos.

Neste estudo “Metodologia Prática para o Estudo de Bactérias no Ensino Médio” como no estudo de Petry e outros (2010) também ocorreu falta de material em quantidade suficiente, entre eles, Bico de Bunsen e microscópios, falta de objetiva adequada, mas isto não foi empecilho para aplicar a aula prática.

Prigol e Giannotti (2008) concluíram que as aulas práticas tem um papel de sumo importância no aprendizado das crianças em idade escolar.

As aulas práticas atraem a curiosidade e o interesse das crianças para as aulas de Ciências naturais possibilitando uma aprendizagem significativa das mesmas.

Carmo e Schimin (2007) em seu estudo de caso concluíram que as exposições teóricas práticas são eficazes no processo de ensino aprendizagem de Biologia.

Neste estudo também ficou demonstrada a aquisição de conhecimentos, resultado similar aos encontrados por Prigol e Gianotti (2008) e Carmo e Shimin (2007), pois mais de 90% dos alunos conseguiu responder as questões propostas (anexo 2) sobre o assunto na prova.

Quanto aos questionários, as respostas demonstraram que os alunos gostariam de ter mais aulas práticas. Segue abaixo algumas das respostas dadas à seguinte pergunta:- Você gosta desta modalidade de aula? Por quê?

“Gosto muito, me sinto bem realizando essas experiências porque afinal o que quero no futuro corresponde exatamente a essas práticas”.

“Assim adquirimos um conhecimento mais amplo, e colocamos em prática todo o aprendizado teórico, além de aprendermos termos mais técnicos”.

“Sim, é muito interessante e eu gosto muito de aulas desse jeito”.

“Sim, com toda a certeza nós conseguimos aprender muito mais do que na aula teórica. É uma forma de interagirmos com o conteúdo que estamos aprendendo”.

Lima e Garcia (2011) também analisaram questionários e investigaram a opinião de alunos com ou sem aulas práticas. Ao serem questionados com a pergunta “Você gostaria (ou gosta) de ter aulas práticas (em laboratório) de Biologia?”

- 94,74% dos alunos disseram gostar de ter aulas práticas, e no grupo sem aulas práticas 94,65% responderam que gostariam de ter esse tipo de aula.

Os resultados da pesquisa indicam que os alunos consideram as aulas práticas como facilitadoras da aprendizagem, estando presente essa ideia até naqueles que nunca tiveram contato com esse tipo de aula.

Portanto este estudo ao realizar aulas práticas sobre bactérias para o primeiro ano do Ensino Médio da Escola Técnica Edson Galvão também encontrou

resultados similares aos de Lima e Garcia (2011), pois ao serem questionados os alunos também acharam as aulas práticas facilitadoras da aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

As aulas práticas são muito atrativas e isto ficou demonstrado através do entusiasmo e interesse dos alunos, fato que compensa qualquer sacrifício do professor.

Um fator que dificulta aplicação de aula prática de Bacteriologia é a necessidade de tempo extra para preparar a aula , pois todo material tem que ser montado e esterilizado. Apesar disto vale a pena, pois os resultados se traduzem no aprendizado significativo dos alunos. Outro fator a ser planejado é a quantidade de aluno que não deve ultrapassar a quantia de 20 por aula.

A atividade prática ajudou o professor a consolidar no aprendizado do aluno o nome de estruturas e processos biológicos, como por exemplo:- a morfologia e fisiologia das células bacterianas, particularidades das células procarióticas, diferenças entre bactérias gram-positivas e gram-negativas.

Deve-se usar esta importante ferramenta sempre, pois as aulas práticas tornam os conteúdos teóricos mais interessantes, atrativos e próximos da realidade dos alunos. Possobom e outros também encontram resultados semelhantes em relação ao interesse e motivação dos alunos.

REFERÊNCIAS

Brasil. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPELETTO, A. **A Biologia e Educação Ambiental**: Roteiros de trabalho.

CARMO, S.; SCHIMIN, E.S. **O Ensino de Biologia através da Experimentação**. Disponível em:- <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>. Acesso em: 07 jan.2013.

COMMITTEE ON HIGH SCHOOL BIOLOGY EDUCATION. Fulfilling the Promise- Biology in the Nation's Schools. USA, National Academy Press, 1990.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA V. N." **The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research**". Review of Educational Research, 52(2):p.201-217,USA, Summer,1982.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp-Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. **Uma Investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio**. Disponível em: <seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/download/22262/18278>. Acesso em: 07 jan. 2013.

LOPES, S.G.B.C. CHOW HO, F.F. **Procariontes 5:Licenciatura em Ciências USP/UNIVESP.**

Disponível em: <midia.atp.usp.br/impressos/lic/.../Bio_Filogenia_top05.pdf>

Acesso em 07 jan.2013.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock.**

12.ed. São Paulo: Pearson- Prentice Hall, 2010.

PASSOBOM, C. C.F.; OKADA, F.K.; DINIZ, R. E.S. **Atividades Práticas de Laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência.**

<[www.unicruz.edu.br/.../...](http://www.unicruz.edu.br/.../)>. Disponível em : Acesso em: 15/02/12.

PRIGOL S., GIANOTTI S.M., **A importância da utilização de práticas no processo de Ensino aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.** Disponível em < www.unioeste.br> Acesso em 15 fev. 12.

PETRY, Bruno; et al. **A importância das aulas práticas e experimentais de Ciências Naturais na Educação Básica de Escola Estadual 26 de agosto- Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul.** Disponível em: <www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/1465.htm>. Acesso em: 07 jan.2013.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia.** 6 ed., Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE 1-**Questionário da Pesquisa.****OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE AS AULAS PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM.**

- 1- Sim Não Você já participou de aulas práticas de Biologia?
 Sim Não
- 2- Sua escola tem laboratório e material disponível para aulas práticas?
- 3- Com que frequência o professor vai ao laboratório?
Sempre às vezes nunca
- 4- O que você acha das aulas práticas com relação à aprendizagem. Você aprende mais?
 Sim Não
- 5- Você gosta desta modalidade de aula? Por quê?

ANEXO 1- Aula Prática.

“BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIO”.

Biossegurança:- é um conjunto de procedimentos, ações, técnicas e dispositivos capazes de minimizar riscos.

A Biossegurança é muito importante, pois objetiva prevenir riscos gerados por agentes químicos, físicos e biológicos.

Recomendações Gerais:-

- Conserve todas as coisas em seu devido lugar.
- Planeje bem as aulas, antes de começar um experimento, você deverá saber exatamente o que será consumido.
- Nunca pipete com a boca.
- Não coma, beba, fume, masque chiclete ou utilize cosméticos no laboratório.
- Evite o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelos no laboratório.
- Lave as mãos antes de iniciar o trabalho e após manipulação de agentes químicos, material contaminado, mesmo que tenha usado luvas, bem como antes de deixar o laboratório.
- Objetos de uso pessoal não devem ser guardados no laboratório.
- Utilize jalecos ou outro tipo de protetor.
- Utilize calça comprida, não use sandálias ou sapatos abertos.
- Descontaminar toda a área de trabalho antes e após a realização das técnicas.
- Todo material utilizado em aulas deve ser autoclavado antes de ser descartado ou lavado.

“PREPARO E ESTERILIZAÇÃO DE MATERIAIS”.

OBJETIVO:- Preparo de materiais como tampão para tubo, swabs, placas e pipetas para esterilização.

-MATERIAIS:-

-VIDRARIAS:-

- Tubos de ensaio.
- Placas de petre.
- Pipetas.
- Algodão.
- Papel Kraft.
- Palito de churrasco.

-EQUIPAMENTO:-

Instruções de uso da autoclave:-

Observar o nível de água:- Manter o nível de água até a altura do cesto (100 mm de altura do fundo)-Visto que sem o nível de água poderá haver queima das resistências.

Colocar o material a ser esterilizado dentro do cesto da autoclave, fechar a tampa e apertar bem os manipuladores para evitar o vazamento de pressão.

Ligar a chave elétrica no máximo e aguardar até que comece a sair vapor pelo cano de descarga de vapor, fechando-o a seguir.

Quando a pressão atingir 1,0kgf/cm², conforme indicado no manômetro (o que corresponde 121°C), passar o botão para o médio a fim de que seja mantida a pressão e aguardar o tempo necessário (15,20 ou 30 minutos).

Ao término do tempo de esterilização desligar a chave elétrica e abrir devagar o registro de descarga de vapor, deixando-o aberto até que o vapor seja descarregado.

Verificar se o manômetro indica zero, abrir a tampa e retirar o material esterilizado.

PREPARO DE SWABS OU ZARAGATOAS:-

Enrolar algodão na extremidade de um palito de madeira.

Introduzir este palito dentro de um tubo de ensaio. Fechar o tubo com tampão de algodão.

Obs.: - Tampões bem confeccionados não se desfazem a serem removidos do tubo.

PREPARO DE PLACAS DE PETRE:-

Colocar papel de filtro na tampa da placa de petre, encaixar outra metade.

Embrulhar duas a duas e autoclavar 121°C por 15 minutos.

PREPARO DE PIPETAS:-

Com ajuda de uma agulha introduzir um pedacinho de algodão no bocal da pipeta.

Embrulhar a pipeta com papel Kraft.

Autoclavar a 121°C por 15 minutos.

“VARREDURA DE BACTÉRIAS EM SUPERFÍCIE”.**MATERIAIS:-****Vidraria:-**

- Balão de fundo chato.

- placa de petre.

-tubos de ensaio

Outros:-

- Algodão

- Palito de madeira.

Equipamentos:-

-Autoclave.

-Bico de Bunsen.

Meio de Cultura:- ágar nutriente.

Preparar as placas de petre e os swabs de acordo com aula prática 1.

Preparo do Meio de Cultura:-

Pesar o meio de cultura de acordo com as instruções do fabricante e diluí-lo em água destilada. Esterilizar em autoclave a 120°C- 1 atm. Distribuir o meio nas placas esterilizadas perto da chama de um bico de Bunsen.

TÉCNICA:-

Com auxílio de uma zaragatoa coletar o material desejado (de uma superfície, pele, cabelo, etc.) e semear nas placas. Incubar 36-37°C por 24-48 h.

RESULTADO:-

Após 24 horas observar se houve crescimento, verificar a morfologia das colônias, coloração e quantidade.

Caso haja possibilidade pode-se verificar a morfologia das bactérias da colônia realizando-se um esfregaço e corando-o pelo método de Gram.

Caso a escola não disponha de material e equipamentos pode-se utilizar a seguinte técnica alternativa.

MATERIAL:-

Recipientes plásticos.

Cotonetes.

Lamparina.

Estufa adaptada:- Pegar uma caixa e colocar dentro uma lâmpada de 40 ou 60 velas.

Para o meio de cultura:-

-caldo de carne

- açúcar

-gelatina incolor

Preparo do meio:-

Aquecer meio litro de água até ferver, acrescentar o caldo de carne, o açúcar e reservar.

Diluir a gelatina de acordo com as instruções da embalagem e acrescentar a mistura anterior.

O meio está pronto, agora é só distribuí-lo nos recipientes plásticos, tampar e armazenar na geladeira.

TÉCNICA:-

Com auxílio de um cotonete coletar o material desejado e semeá-lo nos recipientes plásticos. Incubar na estufa adaptada por 24 -48 horas.

RESULTADO:-

Observar se houve crescimento e anotar todas as características das colônias:-

Morfologia, cor e número.

CONCLUSÃO:-

O aluno concluirá que o ar e as superfícies tanto de materiais como do nosso corpo são povoadas por bactérias.

“FEITURA DO ESFREGAÇO”

Colocar uma gota de solução salina 0,9% estéril em uma lâmina de vidro. Pescar uma colônia com a alça de inoculação ou palito estéril e misturar com a gota de salina através de movimentos concêntricos até obter um esfregaço homogêneo. A seguir segurando a lâmina com uma pinça passá-la por 3 vezes no Bico de Bunsen.

“COLORAÇÃO DE GRAM”

A coloração de Gram existe desde 1884, foi desenvolvido pelo médico dinamarquês Hans Christian Joachim Gram.

O método de Gram é uma das mais importantes técnicas utilizadas em laboratórios de Microbiologia, pois possibilita a caracterização inicial de bactérias.

Consiste no tratamento sucessivo de um esfregaço bacteriano, fixado pelo calor, com cristal violeta, lugol, e álcool 95° e fucsina básica.

Princípios da Técnica:-

Trata-se o esfregaço contendo bactérias com cristal violeta seguido do tratamento com um fixador lugol.

Tanto as bactérias gram-positivas quanto as gram-negativas absorvem de maneira indireta o corante primário e o fixador, formando um complexo violeta- iodo, insolúvel (iodopararosanilina) em seus citoplasmas.

A seguir, cobre-se o esfregaço com álcool 95° e o solvente dissolve a porção lipídica das bactérias gram-negativas removendo o complexo violeta- iodo.

Já as bactérias gram-positivas retêm o corante devido à propriedade física e química de sua parede celular.

Em seguida a amostra é tratada com fucsina básica.

As bactérias gram-positivas coram-se em roxo, as gram-negativas coram-se em vermelho.

TÉCNICA

- Corar com cristal violeta (1 minuto)
- Lugol (1minuto)
- Descorar com álcool 70° (delicadamente).

- Corar com fucsina durante 40 segundos.

“VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DO USO DE SABÃO LÍQUIDO E ÁLCOOL 70° NA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS”.

MATERIAL:-

- Swabs
- Placas com meio de cultura ágar nutriente ou meio de cultura alternativo.
- sabão líquido.
- álcool 70°
- .Preparo do álcool 70°:-

Medir 70 ml do álcool comercial (96,5°) e acrescentar 30 ml de água.

TÉCNICA:-

- Fazer 3 semeaduras no meio de cultura com auxílio do swab:-
- Primeiro das mãos sem lavar.
- Segunda das mãos após lavagem com sabão líquido.
- Terceiro após desinfecção com álcool.
- Incubar as placas 37° por 24-48 Hás.

RESULTADO:-

Observar as placas quanto ao tipo e número de colônias e verificar se houve diminuição do crescimento nas placas da mão lavada com sabão líquido e com álcool 70°.

CONCLUSÃO:-

O aluno deverá concluir que a limpeza das mãos acrescida do uso de álcool 70° diminui a carga bacteriana de nossas mãos.

O álcool 70° promove desinfecção de nível médio, ou seja, tem ação contra vírus e bactérias na forma vegetativa, inclusive bacilo da Tuberculose, porém não destrói esporos.

“VERIFICAÇÃO DA UTILIDADE DOS LACTOBACILOS NA PRODUÇÃO DE IOGURTE”.

Fazer iogurte é uma oportunidade de mostrar a ação benéfica das bactérias.

MATERIAIS:-

2 litros de leite.

Fogão (ou fogareiro) para aquecimento do leite.

1 pote de iogurte natural.

1 jarra de vidro.

1 prato.

1 guardanapo.

Procedimento:-

-Aquecer o leite a uma temperatura de aproximadamente 40°C.

-Após o aquecimento, colocar o leite em vasilhas apropriadas e, em cada uma delas, colocar meio pote de iogurte para cada litro.

-Tapá-las com o prato e enrolar sobre cada uma delas um pano.

-Deixa-las em repouso até o outro dia.

PERGUNTAS:-

Qual o componente do leite que os lactobacilos utilizam e no que transformam?

Qual o tipo de reprodução dos lactobacilos?

Qual o benefício que o iogurte proporciona ao intestino humano?

“AÇÃO DO CALOR SOBRE AS BACTÉRIAS”

Neste experimento iremos verificar o efeito da água em ebulição e o calor úmido (autoclave) sobre os microrganismos.

MATERIAIS:-

Tubos de ensaio.

Alça de inoculação

Cultura pura de Escherichia coli e de Bacillus subtilis.

Meio de cultura:- caldo glicosado.

PROCEDIMENTO:-

Adicionar 1 a 2 gotas de cultura pura de E. coli a cada um de 4 tubos contendo caldo glicosado.

Adicionar 1 a 2 gotas de cultura pura de Bacillus subtilis a cada um de 4 tubos contendo caldo glicosado.

Incubar todos os tubos a temperatura de 36,5 °C por 24 h

| | Tubo 1 | Tubo 2 | Tubo 3 | Tubo4 |
|--------------------|-----------|---------------|----------------|-------------|
| <u>E.coli</u> | Controle. | Ferver 5 min. | Ferver 20 min. | Autoclavar. |
| <u>B. subtilis</u> | Controle. | Ferver 5 min. | Ferver 20 min. | Autoclavar. |
| | | | | |

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS:-

Observar os tubos semeados na aula anterior.

A turvação do meio de cultura ou a presença de uma película na superfície do meio indica a presença de crescimento bacteriano.

Avaliar a eficiência dos tratamentos comparando o crescimento em relação ao tubo 1 (controle).

ANEXO 02- Perguntas da prova sobre a aula prática.

- 1- A partir do experimento da varredura o que podemos concluir a respeito das Bactérias?
- 2- Quais são as condições necessárias para haver desenvolvimento de bactérias?
- 3- Quais são as formas de bactérias? Qual morfologia você observou no seu esfregaço?
- 4- Qual a diferença que existe entre a parede celular das bactérias gram-positiva e gram-negativa?