



**CAMPUS DE URUGUAIANA
CURSO CIÊNCIAS DA NATUREZA – LICENCIATURA**

**MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS ÀS PRÁTICAS PARA O
ENSINO DE MICROBIOLOGIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Filipe Bastos Poetini

Uruguaiana,

2016

FILIFE BASTOS POETINI

**MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS À ATIVIDADES PRÁTICAS
PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso e requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Ciências da Natureza - Licenciatura.

Orientador: Prof^a. Dra. Maristela Cortez
Sawitzki

Uruguaiana

2016

Cutter POETINI, Filipe Bastos.
Meios de cultura alternativos à atividades práticas para o ensino de microbiologia / Filipe Bastos Poetini. Data: 23/06/2016
27 folhas: ilustração (se houver); tamanho (30 cm)

Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal do Pampa,
23/06/2016. Orientação: Prof^a. Dra. Maristela Cortez Sawitzki.

1. Meio de cultura alternativo. 2. Ensino de Microbiologia. 3.
Atividades práticas de ensino. I. Sawitzk, Maristela Cortez II.
Meios de cultura alternativos às atividades práticas para o
ensino de microbiologia.

Ficha elaborada por

FILIFE BASTOS POETINI

MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS À ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso e requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Ciências da Natureza - Licenciatura.

Área de Concentração: Ensino de microbiologia

Dissertação defendida e aprovada em: 23/06/2013.
Banca examinadora:

Prof. Dr. Maristela Cortez Sawitzki
Orientador
Ciências da Natureza – UNIPAMPA

Prof. Dr. Edward Frederico Castro Pessano
Ciências da Natureza – UNIPAMPA

Prof. Esp. Maristela Plucinsk Cardoso
Ensino Médio – IEFV

É com imensa satisfação que dedico este trabalho a minha mãe Elizabeth Guterres Bastos, meu pai Filipe Poetini Filho minha companheira Bruna de Lima Pinheiro, a professora Maristela Cortez Sawitziki e todos os meus familiares que me deram grande apoio durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Maristela Cortez Sawitzki pelas muitas lições, experiências e conhecimentos propiciados ao longo do curso, principalmente pela paciência e compreensão ao longo deste trabalho.

Aos meus amigos de confraria Paulo Henrique Silva, Thiago Severo, Mario Nunes Bica, Carlos Augusto Riella e Leonardo Ghisolf Rodrigues pelos longos debates e trocas de ideias que muito acrescentaram em minha formação.

Um agradecimento especial aos meus familiares que sempre estiveram presentes dando apoio em todos os momentos.

RESUMO

Para o presente estudo, considerou-se a importância do ensino de microbiologia e a perspectiva de atividades práticas de contextualização sobre o mesmo. Neste sentido, discute-se sobre a possibilidade dessas atividades em escolas de ensino básico, fundamentando-se nos pressupostos da metodologia oficial para cultivo e contagem total de micro – organismos aeróbios mesófilos, adaptando os recursos materiais, com o uso de meios de cultura alternativos. Em relação aos meios de cultura utilizados procurou-se testar substâncias comercializadas em lojas de alimentos naturais ou farmácias de manipulação, cuja composição de nutrientes e aspectos físicos correspondesse às exigências para crescimento microbiano. Testaram-se as substâncias ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L) e ágar-ágar (*Gracilaria*) como meios de cultura alternativos e como parâmetro de referência para crescimento e contagem total de micro – organismos aeróbios mesófilos, utilizou-se o meio de cultura ágar padrão para contagem (Plate Count Agar - PCA). O teste constou da verificação de micro – organismos aeróbios mesófilos em amostras de salada verde (folhas de alface). Os resultados indicaram possibilidade de crescimento de micro-organismos nos meios de cultura alternativos, embora o meio de cultura PCA tenha apresentado uma população maior de micro - organismos. Considerando o exposto, conclui-se que é possível o cultivo de micro – organismos com os meios de cultura, ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L) e ágar-ágar (*Gracilaria*) na perspectiva de adaptação dos recursos para realização da atividade de cultivo e contagem total de micro – organismos aeróbios mesófilos enquanto alternativa de baixo custo e fácil aquisição para realização de atividades relativas ao ensino de microbiologia.

Palavras-chave: Meio de cultura alternativo; ensino de Microbiologia;

ABSTRACT

For the present study we considered the importance of teaching of microbiology and perspective of practical activities and contextualization of this. Therefore, is discussed the possibility of this activities taking account of the assumptions of official methodology for cultivation and total count of aerobic mesophilic microorganisms, adapting the material resources with the use of alternative culture media. In relation to culture media we tried to test substances marketed in health food stores or pharmacies of treatment, the nutrient composition and physical aspects correspond to the requirements for microbial growth. Was tested for agar- agar substances (*Gelidium cartilagineum* L) and agar- agar (*Gracilaria*) as alternative culture media and as a benchmark for growth and total count of aerobic mesophilic microorganisms, we used the means of standard agar culture count (Plate Count Agar - PCA). The test consisted of verification of aerobic mesophilic microorganisms in samples of green salad (lettuce's leaves). The results indicated possibility of growth of microorganisms in alternative culture media; although, the PCA culture media had presented a bigger population of microorganisms. Considering the above, we conclude that is possible the farming of microorganisms using the culture media agar-agar (*Gelidium cartilagineum* L) and agar-agar (*Gracilaria*) in the prospection of adaptation of resources to perform that activity of farming and total count of aerobic mesophilic microorganisms as low cost and easy purchase alternative for teaching of microbiology.

Key words: alternative culture medium; teaching of Microbiology

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Caracterizando a microbiologia e micro-organismos.....	12
2.2 Impactos da microbiologia.....	14
2.3 Importância de atividades práticas	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1 Pressupostos da Análise.....	20
3.2 Análises microbiológicas	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A atualidade e conseqüentes transformações como a globalização e os avanços científicos e tecnológicos, são fatores que refletem em nossas vidas e conseqüentemente na profissionalização dos envolvidos no processo educativo e na qualidade de vida do cidadão (BARRETO, 2004; DALE, 2004). Neste contexto, o conhecimento torna-se um bem valioso, que exerce um papel decisivo nas mudanças econômicas, sociais, culturais, políticas e educacionais (BARRETO, 2004). Em relação ao conhecimento científico e tecnológico, destaca-se a importância da apropriação do conhecimento sobre micro-organismos e microbiologia, enquanto objetos de saber do Ensino de Ciências.

Segundo Silva e Souza (2013) é importante que o ensino de microbiologia oriente para informações e instrumentos pertinentes para o estudante, contribuindo com a sua formação técnica e com as atividades do dia a dia, problematizando sobre os micro-organismos, lembrando que estes são fundamentais para o meio ambiente, a produção e deterioração de alimentos, dentre outras aplicações. Os autores ainda expressam sobre a importância de conhecermos sobre micro-organismos para controlá-los, principalmente com relação aos aspectos de higiene e saúde.

O ensino de microbiologia nos remete a discussão de conceitos referentes a um universo microscópico, isto é, a um universo de organismos “infinitamente pequenos”, os quais muitas vezes passam despercebidos (JACOBUCCI e JACOBUCCI, 2009). Diante disto, Barbosa e Barbosa (2010) expressam que é relevante a realização de atividades práticas no ensino de microbiologia, pois com essas atividades são criadas possibilidades de fazer com que os estudantes entrem em contato com esse “universo microscópico”, diminuindo o distanciamento do sujeito no processo de ensino que, muitas vezes, fica limitado a estudos estritamente teóricos. Para Silva e Souza (2013) esta vivência deve ser suficientemente significativa para promover mudança de hábitos e atitudes por parte daqueles que participam do processo de aprendizagem e assimilação de conceitos.

Em relação à educação básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências indicam que atividades práticas de ensino são procedimentos fundamentais, permitindo que ocorra a investigação, a comunicação e o debate de

fatos e ideias, possibilitados pela observação, experimentação, comparação e estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos (BRASIL, 2000).

Mesmo considerando significativa a realização de atividades práticas no ensino de ciências, na área de microbiologia existem dificuldades de implementação das mesmas. Conforme argumenta Barbosa e Barbosa (2010) durante os últimos anos, o incremento de procedimentos laboratoriais na área microbiológica e biotecnológica elevou os preços de materiais como vidrarias, meios de cultura, equipamentos e outros, dificultando a aquisição de materiais e a manutenção de laboratórios. Também se constata que instituições de ensino carecem de laboratórios e equipamentos, além de recursos humanos com aprendizado técnico.

Conforme o exposto, observa-se que é importante o estudo da microbiologia utilizando atividades práticas e neste sentido, se reconhece alguns obstáculos para sua realização, principalmente com relação aos materiais e métodos de execução, o que justifica estudo de alternativas na adaptação das técnicas convencionais, visando o desenvolvimento de atividades de ensino com materiais de fácil obtenção e baixo custo.

Considerando-se a importância do ensino de microbiologia desenvolveu-se o presente estudo, a partir da possibilidade de realização de uma atividade de ensino, usando os pressupostos do método analítico oficial de Contagem Padrão de micro – organismos aeróbios mesófilos, com meios de cultura de baixo custo e fácil aquisição, onde discute-se sobre a possibilidade de atividades práticas relativas ao ensino de microbiologia, levando em consideração metodologia oficial para cultivo e contagem total de micro – organismos aeróbios mesófilos, adaptando alguns procedimentos utilizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterizando a microbiologia e micro-organismos

Com o objetivo de discutir sobre a importância do conhecimento da área de microbiologia vislumbrando a viabilização de uma atividade prática a partir de materiais alternativos, existe a necessidade de discussão de alguns conceitos fundamentais da microbiologia para uma compreensão abrangente da proposta.

Partindo desse pressuposto vamos elucidar algumas questões:

Por que devemos estudar microbiologia? Como podemos defini-la enquanto área do conhecimento?

Iniciaremos conceituando microbiologia, cujo conceito pode ser descrito de forma genérica afirmando que se trata de um campo ou área do conhecimento ramo da biologia que estuda os microrganismos, conforme Pelczar; Chan e Krieg (1997)

Microbiologia é o estudo de organismos microscópicos; tal denominação deriva de três palavras gregas: mikros (“pequeno”), bios (“vida”) e logos (“ciência”). Assim, a microbiologia significa o estudo da vida microscópica.

Os micro-organismos estão presente em praticamente todos os ambientes, exceto naqueles que apresentam condições extremas de temperaturas, pressão e salinidade pois, são estes, alguns dentre outros fatores que podem inibir a existência de micro-organismo em um determinado local.

Micro-organismos fazem parte do meio ambiente, podendo ser carregados por correntes de vento da superfície terrestre para atmosfera, onde se espalham pelo globo terrestre. Em sua relação com o meio ambiente, os mesmos desempenham a função de reciclagem dos elementos na natureza, decompondo materiais orgânicos, gerando nutrientes para outros seres vivos. Também existem os micro-organismos que podem ser prejudiciais aos outros seres vivos, os chamados patogênicos que causam doenças no organismo infectado, podendo este ser chamado de hospedeiro. Contudo, tanto a vida animal como a vegetal, dependem das alterações químicas realizadas por esses organismos, o que demonstra a importância do entendimento e estudo desses seres vivos.

Segundo Pelczar; Chan e Krieg Pelczar e Krieg (1997) os micro-organismos são o grupo de organismos mais amplamente distribuídos na terra e são classificados entre os reinos:

- Monera (bactérias, procariotos): as bactérias apresentam característica de serem seres unicelulares podendo ser encontradas em pares ou em aglomerados tetraédricos, são responsáveis pela degradação da matéria orgânica em compostagens. São amplamente utilizadas pela indústria farmacêutica na produção de antibióticos e insulina, não obstante, possuem representantes com alto grau de patogenicidade responsáveis por infecções em humanos como cólera, tuberculose, tétano entre outros.

- Protista (protozoários e algas microscópicas): os protozoários são micro-organismos eucarióticos unicelulares, geralmente presentes em ambientes aquáticos. Alguns protozoários podem causar doenças aos animais e ao homem, mas existem também alguns úteis para os animais como por exemplo os que auxiliam na digestão de alimentos; estes estão presentes no estômago de alguns animais como no caso do gado.

- As algas eucariotos apresentam-se em vários tipos, podem ser unicelulares de tamanho microscópico e multicelulares, podendo ter vários metros de comprimento. Na maioria dos casos são seres de ambiente aquático. Em sua relação com o meio ambiente, podemos dizer que as algas podem gerar problemas como o entupimento de encanamento hidráulico e liberar substâncias tóxicas em leitos de água. Pode-se dizer também que esses seres são responsáveis por grande parte do oxigênio na atmosfera, além de que alguns desses seres possuem grande importância comercial desde a indústria de alimentos, como espessante para pudim e sorvete, assim como a partir delas é possível produzir drogas anti-inflamatórias. As algas são fonte do ágar, que será abordado mais tarde de forma mais profunda.

- Fungi (os fungos microscópicos e filamentosos): os fungos são organismos eucariotos com parede celular rígida. Seus representantes podem ter estrutura unicelular ou multicelular podendo ser microscópicos ou maiores, como os cogumelos. Geralmente estão presentes em ambientes úmidos e seus representantes microscópicos são os bolores e leveduras. Os bolores são extremamente valiosos, tendo em vista que são usados para produção de antibióticos como a penicilina e em alimentos, dando origem ao molho de soja, queijos Roquefort e Camembert dentre

outros produtos. Também são responsáveis pela deterioração de matéria orgânica. Alguns bolores podem ainda causar doenças em seres humanos e animais.

- Quanto às leveduras, assim como os filamentosos, elas apresentam-se como organismos úteis e prejudiciais, pois são utilizadas como fermento para pães, fazendo a massa crescer e produzem álcool, sendo extremamente necessárias na produção de bebidas alcoólicas fermentadas. Porém, ainda assim, alguns de seus representantes causam diversas infecções no ser humano, além de causar deterioração dos alimentos.

2.2 Impactos da microbiologia

Sabe-se que a microbiologia possui grande influência na vida das pessoas, perpassando as mais variadas áreas. A microbiologia contribui diariamente para a melhoria dos mais diversos materiais. Por esse motivo, a microbiologia vem sendo utilizada pelas indústrias para melhorar ou maximizar as potencialidades dos alimentos, remédios e tanto outros materiais. A utilização de microrganismos pela indústria configura-se como um aspecto da biotecnologia. Porém, para que haja um melhor entendimento do termo biotecnologia, é importante considerar as palavras de Pelczar; Chan e Krieg (1996, p. 398), que afirma:

Em definição mais simples, a biotecnologia é a aplicação da tecnologia em sistemas vivos. Qualquer técnica que utilize um organismo vivo para sintetizar um produto útil ou uma reação química desejável é um exemplo de biotecnologia. Contudo, atualmente a biotecnologia tem sido amplamente expandida por meio da exploração da tecnologia do DNA recombinante, para “construir” microrganismos que sintetizam novos produtos valiosos.

A cada dia, a microbiologia faz-se necessária nos mais amplos aspectos do cotidiano, estando presente no constante uso da biotecnologia em indústrias dos mais variados materiais. Segundo Pelczar, Chan e Krieg (1996), existem diferentes processos da microbiologia industrial utilizados atualmente, entre eles estão: a produção de substâncias químicas farmacêuticas, a produção de substâncias químicas de valor comercial, a produção de suplementos alimentares, a produção de bebidas alcoólicas, a produção de vacinas (agentes imunizantes), a produção de

microrganismos para serem utilizados como inseticidas (biocidas) e as aplicações na mineração e na indústria do petróleo.

Considerando esta vasta abrangência biotecnológica, pode-se afirmar que a microbiologia assume um importante papel na sociedade contemporânea mundial e que os estudos relacionados aos microrganismos e sua aplicabilidade no dia a dia torna-se imprescindível.

Ainda conforme as afirmações de Pelczar; Chan e Krieg (1996, p. 399), as manipulações de microrganismos sintetizam produtos comerciais que podem ser classificados nos seguintes grupos:

... (1) as células microbianas, que podem ser utilizadas como suplemento alimentar ou como agente imunizante para prevenir doença; (2) macromoléculas, tais como enzimas que são sintetizadas pelos microrganismos; (3) produtos metabólicos primários, tais como vitaminas, elaborados pelos microrganismos e que são essenciais para o crescimento celular; e (4) produtos metabólicos secundários, tais como antibióticos, que não são necessários para o crescimento celular.

Contudo, o autor referido afirma que as indústrias produzem diferentes materiais a partir destes grupos de produtos comerciais, dos quais podemos citar como produtos derivados dos mesmos: o etanol (álcool etílico), as bebidas alcoólicas (rum, cerveja, vinho, uísque escocês, uísque bourbon), a levedura, o ácido láctico, a acetona, o butanol, o sorbose, o ácido cítrico, o ácido glucônico, o ácido itacônico, o ácido fumárico entre outros. Os materiais produzidos:

- Auxiliam na formação, exploração e recuperação do petróleo;
- Em casos de derramamento de óleo, os microrganismos auxiliam na degradação do mesmo;
- Melhoram os processos de extração de metais em minérios, assim como não causa poluição da atmosfera.

Porém, os microrganismos também são responsáveis pela deterioração dos mais diversos materiais como produtos de papel, tecidos, cordas, borracha, madeira, metais e superfícies pintadas, exceto aquelas superfícies que tenham sido pintadas por uma tinta que contenha algum fungicida eficiente.

Por isso, a microbiologia tem sido explorada nos diferentes âmbitos e áreas do conhecimento, pois ela está presente em todos os espaços da vida cotidiana.

Para entendermos melhor o impacto e a importância da microbiologia devemos ter em mente que:

A microbiologia está relacionada com todos os aspectos dos microrganismos: sua estrutura, nutrição, reprodução, genética, atividade bioquímica, classificação e identificação. Ela estuda sua distribuição e atividades na natureza, sua relação com outros organismos e sua habilidade de causar alterações físicas e químicas no ambiente. (...) O estudo dos microrganismos busca uma compreensão de como eles afetam a saúde e o bem-estar de toda vida na terra Pelczar; Chan e Krieg (1996, p. 399).

2.3 Importância de atividades práticas em microbiologia

Nos PCNs (BRASIL, 2000, p. 20) é citado que em 1961 foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, o ensino de ciências naturais na época apresentava-se preocupado apenas com a reprodução dos conceitos da área, sendo que a qualidade do ensino estava relacionada a quantidade de conteúdos conceituais ministrados em aula.

Com a proposta de renovação do ensino da área de ciências naturais em 1971, emerge a perspectiva de valorização da participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto começa-se a valorizar iniciativas que apresentem alternativas às atividades práticas para o ensino de ciências estando essas práticas em evidencia até mesmo nos cursos de formação de professores da época onde começam a ser produzidos vários materiais didáticos, não obstante a isso apresentam-se grandes dificuldades de implementação das mesmas (BRASIL, 2000, p. 20).

Com o avanço dos estudos na área de ensino de ciências para melhorar qualidade do ensino na década de 1980 percebeu-se que a utilização atividades práticas de ensino (experimentação) sem atitude investigativa não garantem a aprendizagem do estudante, durante esse período também ganha força o debate referente ao impacto causado pelo modelo de industrialização adotado pela sociedade e seus impactos para o meio ambiente, o que acaba se refletido no ensino com a ideia de um novo pressuposto para o ensino de ciências (BRASIL, 2000, p. 20).

Em resposta a essas questões, surge no contexto do ensino de ciências, o enfoque de ensino denominado “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), presente até os dias atuais essa perspectiva visa discutir as questões apresentadas anteriormente ampliando o debate das ideias com o intuito de aproximar o ensino de ciências naturais com a área das ciências humanas e sociais em caráter interdisciplinar o que representou e representa até os dias atuais um importante desafio para área (BRASIL, 2000).

Dito isso cabe enfatizar a relevância das atividades práticas para o contexto de sala de aula, ainda conforme o enfoque CTS essas atividades além de ser relacionadas ao contexto dos estudantes devem refletir o impacto do conhecimento no dia-a-dia no intuito de gerar a reflexão entre o conhecimento teórico sua utilidade prática e seu impacto para o ser humano e a sociedade.

Dentre os objetivos previsto para Ciências Naturais no ensino fundamental está o de Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações, (BRASIL, 2000, p. 33) o que reforça o argumento desse trabalho com relação as atividades práticas.

(...) os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso; (BRASIL, 2000)

É necessário considerar como se expressam em cada área os temas transversais que compõem estes Parâmetros Curriculares Nacionais. A perspectiva não é o tratamento simultâneo de um mesmo tema transversal por todas as áreas. Ou, ao contrário, uma abordagem apenas em ocasiões extraordinárias. Para que se tornem significativos no processo educacional, devem ser trabalhados em diferentes contextos, em níveis crescentes de complexidade e articulados à escolha e tratamento dos conteúdos. (BRASIL, 2000, p. 50)

A resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, do Conselho Nacional de Educação, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, com relação aos princípios fundamentais e procedimentos que orientam às políticas públicas referentes à elaboração, planejamento e implementação das propostas curriculares das escolas

que oferecem Ensino Médio. Neste sentido, há a compreensão de que, o currículo escolar deve compreender conceitos científico-tecnológicos, relacionando conceitos teóricos com a prática, no intuito de integrar a educação com as dimensões do trabalho, ciência, tecnologia e cultura, com uma proposta educativa que considere conhecimentos relevantes na formação do indivíduo (BRASIL, 2012).

Ainda discutindo sobre a referida legislação, em seu 9º artigo constam os componentes que obrigatoriamente devem ser tratados, compondo o currículo escolar, dentre estes, consta a educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/2009).

A disciplina Microbiologia deve fornecer informações e instrumentos pertinentes para o estudante, contribuindo, assim, com a sua formação técnica, além de indicar os microrganismos que desempenham papel fundamental no meio ambiente, na produção e na deterioração de alimentos, entre outras aplicações, reforçando o conhecimento quanto às formas de controle dos micro-organismos caracterizando seu potencial em todos os aspectos da vida humana (SILVA e SOUZA, 2013).

PELCZAR, CHAN e KREIG (1996) e por Krieg (1997) afirmam que a utilização de micro-organismos é ampla e perpassa a produção de remédios, agricultura, produção de energia e extração mineral tendo impacto direto em diversos setores da sociedade, demonstrando relação direta da microbiologia em relação à economia, tornando o estudo e o conhecimento da microbiologia cada vez mais necessário, tendo em vista sua ligação direta com o desenvolvimento social.

Conforme exposto é perceptível que estamos em contato direto e indireto com micro-organismos em nosso dia a dia, embora na maioria dos casos, eles passem despercebidos.

(...) compreende-se que o conhecimento básico sobre microbiologia é muito importante para que os indivíduos se tornem mais conscientes em seu dia a dia, sobretudo porque essa área está diretamente relacionada à higiene pessoal e à promoção da saúde, bem como outros aspectos relacionados ao meio ambiente (SANTOS, MENDEZ E VARALLO, 2013).

A importância para realização de atividades práticas no ensino de microbiologia, pois com essas atividades são criadas possibilidades de fazer com que os estudantes entrem em contato com esse “universo”, diminuindo o distanciamento do sujeito no processo de ensino que o muitas vezes fica limitado a estudos estritamente teóricos (BARBOSA e BARBOSA, 2006).

O estudo da microbiologia por intermédio de atividades práticas encontra alguns obstáculos para sua realização, um deles de acordo com Barbosa e Barbosa, (2006) é o preço elevado dos materiais necessários para a realização do trabalho em atividades de ensino, o que justifica a utilização de métodos e matérias alternativos na adaptação das técnicas convencionais, visando o desenvolvimento de atividades com materiais de fácil obtenção e baixo custo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Pressupostos da Análise

Tendo em vista a importância da educação alimentar e nutricional e do conhecimento presente na microbiologia mencionado anteriormente, vislumbrou-se a possibilidade de realização de uma atividade prática que correspondesse a essas necessidades.

Logo, fazendo-se uso de pressupostos metodológicos presentes na instrução normativa nº 62 do Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, secretaria de defesa agropecuária (BRASIL/MAPA, 2003), relacionados a contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis, pretendeu-se constituir uma atividade teórico-prática de ensino que contemplasse esses objetivos.

3.2 Análises microbiológicas

Os testes referentes ao potencial nutritivo dos meios de cultura alternativos, foram realizados a partir do comparativo dos resultados da análise microbiológica com relação aos obtido pelo método oficial.

Foram realizadas análises microbiológicas com uma amostra de salada de alface, utilizando-se dos pressupostos da metodologia oficial para contagem padrão (BRASIL/MAPA, 2003), no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Pampa - Unipampa, Campus Uruguaiana. Constou da determinação da contagem total de micro-organismos aeróbicos mesófilos 36 °C, presentes na salada.

Para a diluição inicial foram retiradas assepticamente porções de 25 g da amostra, colocando-se em *erlenmeyer* esterilizado contendo 225 mL de água peptonada 0,1% e foi homogeneizado por alguns minutos. A partir da primeira diluição, procedeu-se diluições subsequentes.

Para a análise de aeróbios mesófilos utilizou-se a técnica de plaqueamento em profundidade através da adição do *Plate Count Agar* (PCA) nas placas contendo a amostra diluída, incubando-as a 36°C por 48h.

Para os meios alternativos foram realizados os mesmos procedimentos, exceto pela água peptonada, sendo está substituída por “água da torneira” e pelo PCA que

foi substituído pelos meios de cultura alternativos ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L) e ágar-ágar (*Gracilaria*). Logo foram realizadas três análises da mesma salada, uma em acordo com o método oficial, seguida de duas análises, uma com ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L) e outra com ágar-ágar (*Gracilaria*).

Assim, o teste presuntivo visou detectar a ocorrência de crescimento de micro-organismos nos meios de cultura alternativos em comparação ao método oficialmente utilizado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise microbiológica da amostra de salada indicaram crescimento de micro-organismos em todas as diluições e meios de cultura utilizados, isto é, o meio de cultura PCA, agar padrão ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L), amostra inoculada em ágar-ágar (*Gracilaria*) foi desconsiderada, pois as placas apresentaram partículas (grânulos) oriundas do próprio meio cultura que impossibilitaram a diferenciação e contagem das unidades formadoras de colônias (UFC).

Para estimar a população de micro - organismos aeróbios mesófilos a 36 °C em amostras de salada fresca da amostra, utilizou-se a instrução normativa nº 62 do Mapa, cuja recomendação é de sejam selecionadas para contagem, placas com 25 a 250 colônias. Neste sentido, observou-se o crescimento médio da população microbiana de $2,4 \times 10^6$ UFC/g de amostra em meio de cultivo PCA e de $9,8 \times 10^5$ UFC/g de amostra em meio de cultivo ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L).

Considerando-se que tal atividade, tem por objetivo verificar a possibilidade de meio de cultura alternativo de menor custo e de fácil aquisição, entende-se é possível a utilização do ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum* L) enquanto alternativa para a realização do método já citado (normativa nº 62) para atividades de ensino na educação básica, tendo em vista a possibilidade da ilustração de atividades e práticas de microbiologia que gerem a problematização de diversos aspectos interdisciplinares, pois tal objetivo da análise de alimentos, não caracteriza avaliação

De acordo com Silva et al (2005, p. 41-42) bactérias aeróbicas e mesófilas tem as seguintes definições, quando sua presença é em grande número indica: matérias-primas excessivamente contaminadas, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene inadequada na produção, condições inadequadas de tempo/temperatura durante a produção ou a conservação dos alimentos, ou uma combinação destas circunstâncias.

Jay (2005) se refere à contagem de bactérias aeróbias mesófilas sendo utilizadas como indicador geral de populações bacterianas em alimentos e superfícies, avaliando a qualidade do produto, práticas de manufatura, das matérias-primas, condições de processamento, manipulação e vida de prateleira.

Com isso, acredita-se na possibilidade deste trabalho pôr em discussão da importância da microbiologia na educação básica relacionada aos alimentos e condições higiênicas e sanitárias, saúde e educação a partir da realização de atividades prática alternativas ao método oficial de contagem de bactérias aeróbias mesófilas, enquanto atividade de ensino para educação básica.

Pensamos que tais aspectos vão ao encontro do preceituado nos PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 2000, p. 21), que destaca a importância do saber científico para a formação de um cidadão crítico. Neste sentido, o presente trabalho demonstrou que é possível, tanto em nível econômico quanto no de facilitação de acesso, ao estudo de temas transversais ligados especialmente à educação e saúde, uma vez que demonstra na prática a importância do asseio corporal e a causa de diversas enfermidades, estabelecendo relações entre a saúde do corpo e a existência de defesas naturais e estimuladas e permitindo, ainda, confrontar as suposições individuais e coletivas iniciais frente às evidências coletadas. (citar fonte) (BRASIL, 2000, p. 66). É de salientar-se, ainda, que o material pode ser usado na contextualização de todo esse conhecimento, uma vez que o material de onde foi recolhido a cultura (folha de alface) é conhecido no dia-a-dia dos estudantes, sendo por eles consumidas até mesmo na merenda escolar, o que atende ao proposto por Lopes e Krüger (1997, p. 21):

para a perspectiva de aprendizagem a partir do que tem significado do aluno são pontos importantes que o assunto abordado seja do universo imediato (cotidiano) do aluno e que sua aprendizagem ocorra com a promoção de atividades que o levem a pensar e a criar conhecimento ou recriá-lo para seu universo.

Pela facilidade de aquisição do material testado e de acordo com o referencial teórico já citado, acredita-se que com a realização da atividade da prática discutida neste trabalho a partir dos pressupostos da (normativa nº 62) se proporciona também que a participação dos alunos seja ampliada, possibilitando aos estudantes que possam fazer suas próprias experiências com expectativas de resultados, buscando explicação para os dados obtidos e compare-os ao resultado esperado (op. cit., p. 80).

Compreendemos, ainda, que a utilização desta técnica permite abarcar fenômenos naturais de forma integrada, uma vez que utiliza a biologia e a química no dia-a-dia, dando uma perspectiva interdisciplinar e estabelecendo vínculos conceituais entre as diferentes ciências (Brasil, 2000, p. 33). Ao estabelecer relações

entre alimentação, higiene, asseio, modos de transmissão e prevenção de doenças, estabelecimento de relações (cadeia alimentar) entre os seres vivos em diferentes ambientes (op. cit., p. 62), superando, pois,

visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdo de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar e transdisciplinar (MALDANER et al., 2001)

Tal integração dos saberes abarca ainda, em nossa concepção, o preceituado por Hartmann e Zimmermann (2007), para quem “a interdisciplinaridade abre caminhos e possibilidades para uma prática pedagógica solidária e em permanente renovação”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados observados, sobre a contagem total de micro - organismos aeróbios mesófilos a 36 °C em amostras de salada fresca, bem como, estudo de alguns referenciais (artigos, revistas, legislação) conclui-se que é possível contextualizar a microbiológica propondo uma alternativa para realização de práticas de ensino, utilizando-se de recursos alternativos.

Em relação aos meios testados, constatou-se a possibilidade da utilização de meios de cultura de baixo custo e fácil aquisição, em atividades de ensino, com uma ressalva com relação ao ágar-ágar (*Gracilaria*), para uso deste meio de cultura deve-se testar alternativas de filtragem para o seu emprego.

Acredita-se também que com ampliação dos estudos referentes aos meios de culturas utilizados o ágar-ágar (*Gelidium cartilagineum L*) e ágar-ágar (*Gracilaria*), pode-se encontrar alternativas para tornar os mesmos mais nutritivos melhorando os resultados quanto ao aspecto do crescimento dos micro-organismos.

Cabe ressaltar que está atividade pretende enquanto proposta ampliar discussão e a fomentar a utilização atividades prática na área do ensino de ciências em especial relacionada a microbiologia, esperando que a mesma cumpra o seu papel na promoção do ensino na área.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; BARBOSA, Larissa Paula Jardim de Lima. Alternativas metodológicas em Microbiologia: Viabilizando atividades práticas. **Bio Terra: Revista de biologia e ciências da terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p.134-143, 01 jun. 2010. Semestral. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/Artigo_15_V10_N2.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2015.

BARRETO, R.G. **Tecnologia e Educação: trabalho e formação docente**. Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1181-1201, Set./Dez. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

_____. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Portal da Legislação: Leis Ordinárias. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 02 agos. 2014.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**, anexo III procedimentos básicos de contagem. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2400>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**, anexo IV procedimentos para contagem de colônias. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2401>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

_____. **Lei nº 11.947**, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica (...). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 12 mar. 2014.

DALE, R. **Globalização e Educação: demonstrando a existência de uma “cultura educacional mundial comum” ou localizando uma “agenda globalmente estruturada para a educação”?** Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 87, p. 423-460, maio/ago. 2004.

HARTMANN, A.M.; ZIMMERMANN, E.; O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das “duas culturas”. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol 7, n. 2, 2007.

JACOBUCCI, D.F.C.; JACOBUCCI, G.B. Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil? **Journal of Science Communication**. JCOM 8(2), Junho 2009.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Tradução: TONDO, E. C. et al. 6. Ed. Porto Alegre: ARTMED, 2005.

LOPES, C. V. M.; KRÜGER, V. **Propostas para o ensino de Química: Poluição do ar e lixo**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1997.

MALDENER, O. A.; ZANON, L.B.; AUTH, M.; NONNENMACHER S.E.; BAZZAN, A.C.; PASCOAL, S.G.. Situação de Estudo como possibilidade contrata de ações coletivas interdisciplinares no ensino médio – ar atmosférico. In: Anais do **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Atibaia/SP, 2001. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o118.htm#o118>>.

Acesso em abril de 2016.

SILVA, Edilsa Rosa da; SOUZA, Aparecida Sônia de. Introdução à Microbiologia: O Mundo dos Microrganismos. In: SILVA, Edilsa Rosa da. **Introdução ao estudo da microbiologia::** teoria e prática. Brasília: Ifb, 2013. Cap. 1. p. 10-14.

PELCZAR, Jr. M. J.; CHAN, E. C. S.; KREIG, N. R. **Microbiologia:** Conceitos e Aplicações. 2. Ed. 1996.