

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Natália Corrêa Ferreira Faria

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE O TEMA
MICROBIOLOGIA PARA ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belo Horizonte,
2019

Natália Corrêa Ferreira Faria

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE O TEMA
MICROBIOLOGIA PARA ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador (a): Marina de Lima Tavares

Belo Horizonte,

2019

F224p
TCC

Faria, Natália Corrêa Ferreira, 1988-
Proposta de sequência didática investigativa sobre o tema
microbiologia para estudantes do 7º ano do ensino fundamental
[manuscrito] / Natália Corrêa Ferreira Faria. - Belo Horizonte, 2019.
32 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas
Gerais, Faculdade de Educação.

Orientadora: Marina de Lima Tavares.

Bibliografia: f. 24-26.

Apêndices: f. 27-32.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino.
3. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 4. Biologia --
Métodos de ensino. 5. Biologia -- Métodos experimentais.
6. Microbiologia -- Estudo e ensino (Ensino fundamental).
7. Aprendizagem por atividades.

I. Título. II. Tavares, Marina de Lima, 1977-. III. Universidade
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

Dados de Identificação:

ALUNO: NATALIA CORREA FERREIRA FARIA

TÍTULO DO TRABALHO: *Proposta de sequência didática investigativa sobre o tema microbiologia para estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental*

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Marina de Lima Tavares

Professor Examinador: Nathássia Cássia Monteiro

Parecer:

Aos 30 dias do mês de *dezembro*... de *2019*... reuniram-se na sala *5.40* do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, *grãma descritos*, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) *Natalia Correa Ferreira Faria*. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, *30* de *dezembro*..... de *2019*

Assinatura da banca: *Nathássia Cássia Monteiro*
Marina de Lima Tavares

NOTA: *94,3*

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida.

A minha família pela paciência, amor e apoio constante.

Agradeço ao tutor Victor Marcondes e à minha orientadora professora Marina Tavares pelas orientações conferidas ao longo do trabalho e pelo tempo dedicado à minha formação.

Agradeço também, a equipe da FaE/UFMG pelo conhecimento transmitido e pelos exemplos de profissionalismo que jamais serão esquecidos.

Muito Obrigada!

Resumo

Esse trabalho teve como objetivo geral desenvolver e discutir as contribuições de uma proposta de sequência didática investigativa sobre o tema microbiologia. A sequência didática apresenta seis atividades orientadas por questionamentos relacionados ao tema microbiologia e foi desenvolvida pela pesquisadora principal deste trabalho com estudantes do 7º ano do ensino fundamental. As aulas foram gravadas em áudio e também registradas em anotações em caderno de campo. Para a análise observou-se a presença de aspectos investigativos nas interações entre estudantes e professora durante o processo de construção de conhecimentos relacionados ao tema microbiologia. Verificamos que ao longo do desenvolvimento da sequência didática os estudantes fizeram questionamentos, desenvolveram hipóteses e apresentaram autonomia na realização das atividades, o que favoreceu a compreensão dos conteúdos. Além disso, a organização da sequência possibilitou uma continuidade lógica para o desenvolvimento dos temas relacionados a microbiologia e despertou o interesse dos estudantes para a realização das atividades. Concluímos que trabalhar o tema microbiologia numa perspectiva investigativa trouxe contribuições para aprendizagem do tema pelos estudantes.

Palavras chave: ensino de ciências por investigação, sequência didática, ensino de microbiologia.

Abstract

This work had the general objective of developing and discussing the contributions of a proposal for an investigative didactic sequence on the topic of microbiology. The didactic sequence presents six activities guided by questions related to the topic of microbiology and was developed by the main researcher of this work with students from the 7th year of elementary school. The classes were recorded in audio and also recorded in notes in a field notebook. For the analysis, the presence of investigative aspects in the interactions between students and teacher was observed during the process of building knowledge related to the topic of microbiology. We found that throughout the development of the didactic sequence, students asked questions, developed hypotheses and presented autonomy in carrying out the activities, which favored the understanding of the contents. In addition, the organization of the sequence allowed a logical continuity for the development of topics related to microbiology and aroused the interest of students to carry out the activities. We conclude that working on the topic of microbiology from an investigative perspective brought contributions to students' learning of the topic.

Keywords: science teaching by investigation, didactic sequence, teaching of microbiology.

Sumário

1 Introdução	8
1.1 Apresentação	8
1.2 A pesquisa	9
1.3 Objetivo geral	11
1.4 Objetivos específicos	11
2. Referenciais Teóricos	11
2. 1 Ensino de ciências por investigação	11
2.2 Uso de sequências didáticas no ensino de ciências	13
2.3 Ensino de microbiologia	14
3 Metodologia	15
3.1 Caracterização da escola	15
3.2 A escolha de turmas para participação das Atividades	15
3.3 A sequência didática e sua aplicação	16
3.4 Coleta e análise de dados	18
4 Resultados e Discussão	18
5 Considerações finais	24
Referências	25
Apêndice	28

Introdução

1.1 Apresentação

Desde criança sempre gostei de estudar, e ao terminar o ensino médio tive a oportunidade de ingressar no nível superior no curso de Ciências Biológicas na modalidade licenciatura, no Instituto Superior de Educação Anísio Teixeira (ISEAT-UEMG), que passou a ser um Campus da Universidade Estadual de Minas Gerais, em Ibirité.

Ciências e biologia eram disciplinas que me chamavam atenção e que aguçavam minha curiosidade por apresentar temas tão diversos e, por muitas vezes, tão próximos a minha realidade. No entanto, o fato de ser um curso de formação de professor me assustava um pouco, não era exatamente o que queria e tinha receio de encarar uma turma de estudantes com bagagens tão distintas. Diante da realidade financeira de minha família e da oportunidade a minha frente, visto que na época o curso era pago e era o que tínhamos condições de pagar e ainda era próximo a minha residência, optei por encarar o desafio, mas sempre pensando em buscar uma complementação para atuar no campo da biologia, porém fora das salas de aula.

No quarto período tive a oportunidade de ser designada como professora de ciências em uma escola estadual e nos dois anos seguintes fui contratada pela Prefeitura Municipal de Ibirité para trabalhar como professora do Projeto Supletivo, que era um tipo de Educação para Jovens e adultos e também no projeto de Educação Integral. Quando sai da prefeitura me dediquei ao trabalho nas escolas estaduais e fui efetivada em uma delas, na qual estou até hoje.

Meus primeiros contatos com a profissão professora não foram fáceis, muitos desafios tiveram que ser superados, mas fez com que me apaixonasse pela profissão.

No decorrer desses dez anos como professora de ciências para estudantes do ensino fundamental tive várias oportunidades de vivenciar e refletir sobre as mudanças que estão ocorrendo no contexto escolar, o papel da docência, do aluno, da escola e da sociedade. Além disso, encontrei diversos desafios inerentes à profissão, sendo o que mais me chamou a atenção foi a questão do processo de ensino aprendizagem. Questões como, “Por que o meu aluno não consegue aprender?” “O que fazer para garantir uma aprendizagem significativa?” “Quais ferramentas são mais eficientes no processo de construção do conhecimento?”, sempre me desafiaram. Assim, sempre

busquei ferramentas que pudessem me auxiliar e despertar o interesse nos estudantes como jogos, dinâmicas, modelos didáticos, júri-simulados, entre outras.

Certo dia, tive conhecimento sobre A pós-graduação do Curso de Especialização em Educação em Ciências (CECI) sobre o ensino de ciências por investigação, considerei a oportunidade de conhecer novas metodologias e resolvi participar do processo seletivo, no qual fui aprovada.

Quando iniciei o curso de pós-graduação do CECI, comecei a ter outra visão a respeito do processo de ensino aprendizagem e, a partir desse momento, compreender o processo de ensino de ciências por investigação.

Dentre várias observações e reflexões, pude perceber que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem quando aquilo que se aprende não faz parte do contexto no qual está inserido. Além disso, é possível perceber o desinteresse dos estudantes quando não se consegue compreender algum tema, considerando que muitos de nossos estudantes do ensino fundamental são semianalfabetos, apresentando grande dificuldades em habilidades como leitura, escrita e interpretação. Considero muito importante buscar ferramentas de ensino que contribuam para um aprendizado significativos dos estudantes.

Sendo assim, essa pesquisa pretende utilizar uma sequência didática de caráter investigativo para trabalhar o ensino de microbiologia, intentando observar se tal instrumento contribui para a construção do conhecimento em Ciências.

1.2 A pesquisa

No ensino de ciências, ainda, se utiliza metodologias tradicionais, que tratam o aluno como um ser passivo, que recebe o conhecimento pronto, sem questionar, agir e transformar (SILVA, 2017). No entanto, o ensino de ciências passa por transformações nos últimos anos e o modo de ensinar tem que acompanhar essas mudanças.

O método tradicional, é o ensino no qual o professor é o sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem, repassando seu conhecimento aos estudantes normalmente por meio de aula teórica (KRÜGER, 2013). Esse tipo de aula tradicional tem causado desinteresse no aluno, capacidade baixa de reflexão, de julgamento e compreensão da realidade de seu meio (CASSANTI, 2008).

De acordo com Johan *et al* (2014), é importante que os conteúdos sejam trabalhados com a utilização de metodologias diferenciadas. Como ressalta Maciel (2014), o

processo de ensino-aprendizagem em ciências deve procurar, através de novos métodos de ensino, ampliar a visão para que este conhecimento possa ser construído pelos estudantes.

Segundo Welker (2007),

O ensino de Biologia no Ensino Médio – assim como o de Ciências no Ensino Fundamental – muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa para os estudantes, fazendo com que eles vejam essas disciplinas como algo meramente teórico, distante da realidade da qual fazem parte e, por isso, pouco interessante de ser estudado (Welker, 2007, p.69)

Assim, as aulas devem ser organizadas de modo a permitir que os estudantes reflitam sobre suas ideias, tentem aplicá-las em situações específicas e avaliem os resultados de suas tentativas (MACIEL, 2014).

No ensino de ciências, muitos estudantes apresentam dificuldades de associar os conteúdos escolares com a realidade e o meio em que vivem. Cassanti (2008), afirma que o conhecimento sobre microbiologia contribui para que o estudante possa descobrir a influência dos microrganismos em sua vida, bem como as funções essenciais desses organismos no ambiente. Assim, é esperado que os estudantes associem os microrganismos com doenças, produção de alguns alimentos, benefícios a saúde, entre outras coisas, além de reconhecer que os microrganismos estão presentes em todos os ambientes.

Mesmo sendo relevante, o ensino de microbiologia muitas vezes é omitido pelos professores, possivelmente devido às dificuldades para o desenvolvimento de estratégias de ensino aprendizagem. Nesse sentido, Cassanti (2008), afirma que embora seja parte importante de nosso dia a dia, a microbiologia pode ser bem difícil de compreender para os estudantes do Ensino Fundamental, pois não podemos perceber os microrganismos de forma mais direta por meio dos sentidos.

Assim, de acordo com SILVA (2012), considerando os currículos de Ciências e Biologia no Ensino Básico, a microbiologia necessita de novas propostas para o desenvolvimento dos conteúdos ministrados em sala de aula, como alternativa ao ensino expositivo que é observado em muitas escolas.

Diante do que foi exposto, esta pesquisa propõe desenvolver uma sequência didática de caráter investigativo para trabalhar o ensino de microbiologia buscando observar em que medida tal proposta contribui para o ensino de Ciências.

1.3 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo desenvolver e discutir as contribuições de uma proposta de sequência didática investigativa sobre o tema microbiologia.

1.4 Objetivos específicos

- Fazer uma revisão da literatura sobre Ensino de Ciências por Investigação e sobre o uso de Sequências didáticas no ensino de ciências
- Propor uma sequência didática investigativa sobre o tema microbiologia.
- Desenvolver a sequência didática proposta em três salas de aula para estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II;
- Analisar o caráter investigativo da sequência desenvolvida e suas contribuições para o ensino do tema.

2. Referenciais Teóricos

2. 1 Ensino de ciências por investigação

O ensino por investigação caracteriza-se como uma abordagem didática que pode estar ligada a qualquer recurso de ensino. No entanto, o processo de investigação deve ser colocado em prática e ser realizado pelos estudantes, mediado a partir e por meio das orientações do professor (SASSERON, 2015).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam a estrutura curricular para o ensino de Ciências fazendo referência a investigação como instrumento a ser utilizado no processo de ensino aprendizagem. Por outro lado a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que:

(...) é imprescindível que eles [os estudantes] sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. (BRASIL, 2017, p.320)

De acordo com Grandy e Duschl (2007) *apud* Sasseron (2015),

(...) assim como a própria construção de conhecimento em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos.

A autora ressalta que é necessário e de suma importância que durante o processo de ensino por investigação o professor reconheça pequenas ações do trabalho, como os

erros e/ou imprecisões apresentados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos prévios e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento.

Munford e Lima (2007) destacam que o ensino por investigação é uma estratégia que transforma o ensino mais interativo e dialógico, e que a partir dessas atividades os estudantes poderão ser capazes de apresentar um olhar científico, podendo se posicionar criticamente em relação aos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos.

Carvalho (2013) sugere que o ensino de ciências por investigação seja desenvolvido utilizando como estratégia o uso de sequências didáticas, que a autora denomina como Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Segundo a autora, essa sequência de ensino abrange conteúdos curriculares que são planejados com o objetivo de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes para construção de novos conceitos por meio de ideias próprias e coletivas, buscando o conhecimento científico e compreendendo conhecimentos já estruturados.

Gil Perez *apud* Zompero (2011) ressalta que a investigação deve ser capaz apresentar aos estudantes situações problemáticas abertas, em um nível de dificuldade adequado ao seu desenvolvimento; favorecer a reflexão dos alunos sobre a importância do problema, levantar hipótese, elaborar um planejamento da atividade experimental, discutir as implicações CTS do estudo realizado; possibilitar a comunicação e o debate das atividades desenvolvidas, potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

De acordo com Pedaste *apud* Cardoso (2018), o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tem como característica a resolução de problemas e questões; geração de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados, construção de conclusões, comunicação e reflexão acerca do processo investigativo, e continuidade do processo investigativo.

Para Rodriguez *apud* Zompero (2011), algumas etapas para as atividades investigativas devem ser consideradas, entre elas, a problematização elaborada pelos estudantes; levantamento de hipóteses; planejamento da investigação; contato com novas fontes de informação; leitura de materiais informativos; visitas; interpretação e conclusão dos resultados.

Zompero (2011), afirma que a investigação tem como finalidade o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes, a realização de procedimentos como

elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Dessa forma, atividades investigativas no ensino de ciências são consideradas um instrumento capaz de auxiliar o aluno na consolidação do conteúdo e que o mesmo possa aproximar a teoria e a prática.

Assim, dada a relevância desse tipo de abordagem, em nossos trabalhos, buscamos desenvolver uma sequência didática investigativa sobre o tema microrganismos para estudantes do 7º ano do ensino fundamental II.

2.2 Uso de sequências didáticas no ensino de ciências

Sequências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes (ZABALA, 1998).

Ainda, de acordo com Zabala (1998),

[...] as sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir.

Segundo Chaves (2018) ao utilizar a sequência didática como recurso pedagógico, o objetivo é orientar o professor para o trabalho numa perspectiva de mediação, buscando construir o conhecimento com os estudantes de forma compartilhada, coletiva e colaborativa. Além disso, a sequência didática possibilita uma maior compreensão do conhecimento devido a apropriação dos saberes e desenvolvimento dos métodos próprios para resolução de problemas (FONSECA, 2005).

A sequência didática se torna mais eficiente quando se vincula os conhecimentos científicos, à aprendizagem e ao contexto social dos estudantes. Assim, quanto mais real e palpável for a situação utilizada na sequência didática, maior o envolvimento dos estudantes por meio dos conhecimentos prévios e mais apropriado a introdução de conhecimentos científicos que darão suporte a construção da aprendizagem (MOREIRA, 2015).

Dessa forma, considero relevante, em nosso estudo, construir uma sequência didática investigativa e analisar as contribuições que esta pode fornecer para o trabalho com o tema microbiologia com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

2.3 Ensino de microbiologia

A microbiologia é uma área da ciência que estuda os microrganismos, como vírus, bactérias, protozoários e fungos, bem como suas interações. Além disso, o estudo da microbiologia envolve questões básicas de cidadania, produção de alimentos, prevenção e cura de doenças, biotecnologia, entre outras.

Por abranger tantas questões, acredito que seja necessário que tal tema seja desenvolvido na educação básica, com questões que sejam próximas a realidade dos estudantes, para que haja construção do conhecimento.

De acordo com Cassanti (2008), o ensino de microbiologia é muito significativo pois essa área está diretamente relacionada à nossa higiene pessoal e saúde, e também, com outras questões relacionadas ao meio ambiente. Segundo Moresco (2017), qualquer indivíduo, ao finalizar o Ensino Básico, precisa ter conhecimentos concretos sobre microbiologia, assim poderá analisar fenômenos cotidianos, solucionar e avaliar criticamente os problemas.

Baseado no Conteúdo Básico Comum de Ciências é no 7º ano do Ensino Fundamental os estudantes tem seus primeiros contatos com o conteúdo sobre a diversidade da vida microscópica, sendo que voltarão a ter contato com o tema somente no Ensino Médio. Tal conteúdo é desenvolvido e durante o processo é possível perceber a dificuldade de compreensão dos estudantes a respeito dos temas estudados na microbiologia, principalmente na diferenciação entre vírus, bactérias e protozoários. Esses seres vivos podem ser benéficos ou maléficos para a vida humana e, como estamos constantemente em contato com microrganismos, é importante que os estudantes consigam relacionar o conteúdo com o cotidiano deles. No entanto, o estudo de microrganismos é bem restrito pois poucas instituições de ensino possuem recursos e espaços para o desenvolvimento de atividades sobre microrganismos. Os professores sentem-se desmotivados, devido à falta de estrutura nas escolas e de tempo para planejamento das atividades, dos baixos salários e acúmulos de aulas (FARIAS, 2018).

Além disso, Santos (2016), observa-se dificuldade no aprendizado do ensino de conteúdos sobre microbiologia, pois muitas vezes são abordados apenas com sentido negativo, desconectados com a vida cotidiana dos estudantes. Dessa forma, o estudante considera o conteúdo teórico, assumindo a ausência de vínculo entre a microbiologia e sua realidade, comprometendo, assim, o aprendizado significativo.

Devido à falta de conexão entre a microbiologia e a realidade do estudante, é necessário utilizar de estratégias que estimulem os estudantes para o conhecimento dos microrganismos e sua relação com o dia-a-dia, sensibilizando o estudante para a conscientização da aplicabilidade desta Ciência no cotidiano (KIMURA, 2013).

Atualmente, observamos que, existem diversas ferramentas pedagógicas como as mídias sociais, o livro didático, experimentos, jogos, sequencias didáticas, entre outros. Tais ferramentas são de suma importância nos processos de aprendizagem, além de estimular o interesse dos estudantes. Dentre inúmeras ferramentas, destacamos a utilização de sequencias didáticas como instrumento relevante no processo de construção do conhecimento no ensino de ciências. Optou-se por essa metodologia pois ela instiga a investigação, direciona a aprendizagem e considera o conhecimento prévio dos estudantes.

3 Metodologia

3.1 Caracterização da escola

A escola foi escolhida a partir da facilidade para execução da pesquisa, levando em consideração que a professora/pesquisadora faz parte do quadro de docentes há aproximadamente cinco anos.

A instituição é estadual e está localizada no município de Ibitaré, MG, e atende em média 900 estudantes do Ensino Fundamental II e Médio, distribuídos em três turnos, manhã, tarde e noite. Os turnos da manhã e noite oferecem o ensino médio e o da tarde, o ensino fundamental II. Além disso, o turno da noite, atualmente oferece o EJA (Educação de Jovens e Adultos). Os estudantes são, em sua maioria residentes de bairros vizinhos, visto que a escola atende estudantes de cinco bairros diferentes.

A estrutura da escola é boa uma vez que apresenta espaços como biblioteca, laboratório de ciências, sala de informática, sala de vídeo e quadra de esportes. Sendo assim, não houve dificuldades em relação ao espaço para a execução das atividades da sequência didática proposta. Para execução da sequência didática utilizei a sala de aula, o laboratório de ciências e a sala de vídeo.

3.2 A escolha de turmas para participação das Atividades

A Microbiologia é um tema abordado no currículo de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental. A escola possui três turmas de 7º ano e a sequência didática foi

desenvolvida em todas. No entanto, optou-se por analisar os dados de apenas uma turma.

3.3 A sequência didática e sua aplicação

A sequência didática aqui apresentada foi construída em um momento de transição de documentos orientadores, visto que, a partir do próximo ano (2020), será adotada a Base Nacional Comum Curricular. Assim, utilizamos como base para a organização da sequência didática os documentos orientadores válidos no momento em todo o estado de Minas Gerais, que são os Parâmetros Curriculares e o Conteúdo Básico Comum.

Para a construção da sequência didática proposta foi selecionado um conjunto de atividades já elaboradas e disponibilizadas em sites, como o portal do professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>). No entanto, tais atividades foram adaptadas para a realidade dos estudantes. A sequência didática é composta de cinco atividades de caráter investigativo e uma que não apresenta característica de investigação, mas cuja utilização foi considerada importante para reforçar os conhecimentos sobre microbiologia. Cada atividade tem uma problematização que a orienta. A proposta apresenta atividades práticas que foram realizadas no laboratório da escola, um vídeo que os estudantes assistiram na sala de mídia e um artigo que os estudantes leram e discutiram em sala da aula. Todas as atividades foram realizadas em grupos de 5 ou 6 estudantes, sendo formados 7 grupos no total da turma. Devido ao espaço físico do laboratório, nas aulas que necessitavam desse espaço, os grupos eram divididos para a realização da prática, assim eram necessárias duas, ou mais, aulas para realizar a prática com todos os grupos.

O quadro 1, a seguir, traz uma síntese das aulas com as atividades que foram desenvolvidas e suas questões orientadoras, os objetivos e o material utilizado em cada uma das atividades.

Quadro 1 – Síntese das atividades

Aula	Atividade	Problematização	Objetivos	Material
1	Questionário	O que eu sei sobre microrganismos?	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema Microrganismos.	Pincel e quadro

2	Aula prática 1	Onde podemos encontrar microrganismos?	Identificar e reconhecer um microrganismo.	Microscópio, lâmina, lamínula, contagotas, algodão, guardanapo de papel, folhas de alface, lugol, água, cloro, Becker.
3	Aula prática 2	Os microrganismos realmente existem?	Identificar os locais onde os microrganismos vivem.	1 pacote de gelatina incolor, 1 xícara de caldo de carne, 1 copo de água, 2 placas de petri, hastes flexíveis, filme plástico, etiquetas adesivas, caneta
4	Vídeo	Os microrganismos são benéficos ou maléficos?	Conhecer os benefícios e os malefícios que os microrganismos trazem a vida dos seres humanos.	Multimídia com acesso a internet.
5	Artigo	Qual a relação entre o ambiente e o clima com a causa de doenças?	Relacionar as doenças, principalmente respiratórias, e suas causas com os microrganismos.	Artigo “Olha esse vento nas costas, menino!”, de Drauzio Varella, impresso.
6	Aula prática 3	Qual a relação entre os microrganismos e alguns alimentos do nosso dia a dia?	Reconhecer o papel dos microrganismos na alimentação dos seres humanos.	Tubos de ensaio, balões, fermento biológico, açúcar, sal, água morna, água, fita adesiva, becker.

As atividades da sequência didática com as orientações, questões propostas e links para acesso a materiais e textos utilizados, são apresentadas no Apêndice 1 desse trabalho.

3.4 Coleta e análise de dados

A presente pesquisa apresenta caráter qualitativo, e os dados da pesquisa foram sendo construídos ao longo do desenvolvimento das aulas da sequência. Para isso, foi utilizado um aplicativo para smartphones com a função de gravador para fazer registros de áudio dos grupos. Além dos gravadores, foi utilizado um caderno de campo.

Ainda, ao final de cada atividade investigativa os estudantes se reuniram para construção de um relatório e para responder a um questionário, ambos sobre o tema e atividade proposta. Os relatórios e questionários foram recolhidos e posteriormente analisados.

Na análise da pesquisa, busquei observar a partir das interações dos estudantes com a professora e entre si, a presença de características investigativas na sequência didática desenvolvida. Para isso, observamos se durante as aulas ocorriam problematização, levantamento de hipóteses, coleta, análise e interpretação de dados construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo; e continuidade do processo investigativo (PEDASTE, 2015 *apud* CARDOSO, 2018).

4 Resultados e Discussão

Questionário: O que eu sei sobre microrganismos?

Na primeira aula da sequência didática foi realizado um bate-papo com os estudantes, no qual eles foram questionados sobre os microrganismos. O principal objetivo dessa aula era identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema. Segundo Feijó (2016), os conhecimentos prévios são originados a partir das relações que o sujeito estabelece ao longo da vida, de acordo com o seu meio social e cultural, sendo constituídos por influência familiar, religiosa, política, econômica, intelectual. Sendo assim, é de suma importância que as concepções prévias sobre os microrganismos sejam identificadas para que o professor de ciências possa elaborar atividades que possibilitem a aproximação do tema com o dia a dia, tornando possível a construção do conhecimento (Zompero, 2009).

As questões abordadas pela professora/pesquisadora foram feitas para a turma como um todo. A primeira pergunta foi “Você sabe o que são microrganismos?” e os estudantes apresentaram respostas como:

“São bichinhos pequeninos”; “São seres invisíveis”; “Acho que são seres muito, muito pequenos que não conseguimos enxergar”, “São células”.

Foi possível observar que a maioria dos estudantes respondeu a questão relacionando os microrganismos ao seu tamanho.

A segunda questão foi sobre “quem são os microrganismos”, o objetivo da questão era saber quais seres vivos os estudantes consideram microrganismos. Para os estudantes microrganismos são bactérias ou vírus, excluindo os protozoários e fungos da resposta.

A terceira questão se referia a quais ambientes vivem os microrganismos. Um dos estudantes afirmou que os microrganismos vivem na água. Assim a resposta foi aceita por todos os estudantes. A professora/pesquisadora questionou os estudantes, mas ainda assim, alguns confirmaram que os microrganismos vivem apenas na água. Entretanto, outros observaram que eles também estão presentes no ar, visto que eles transmitem doenças em que o meio de transmissão não é a água.

A quarta questão foi sobre a relação entre os microrganismos e as doenças. A maioria dos estudantes consideram que os microrganismos transmitem doenças, no entanto alguns acreditam que existem microrganismos que não transmitem doenças.

A última questão era sobre os benefícios que os microrganismos trazem aos seres vivos. A maioria dos estudantes consideram que os microrganismos não trazem benefícios aos seres vivos, percebe-se que eles têm um olhar de prejuízo em relação aos microrganismos. Outros afirmaram que os microrganismos devem trazer alguns benefícios já que nem todos causam doenças.

A aula possibilitou uma discussão e apresentou características investigativas como a problematização e o levantamento de hipóteses. De acordo Souza (2013), esse processo de questionamento possibilita aos estudantes a oportunidade de utilizar os conhecimentos que já têm para formular hipóteses e propor maneiras de solucionar o problema, devendo argumentar e justificar as ideias apresentadas.

Aula prática 1: Agora eu vi, realmente existem!

Na segunda aula da sequência didática foi realizado um experimento no laboratório em que os estudantes tiveram a oportunidade de ver um microrganismo no microscópio. Antes do início da prática realizamos a leitura do roteiro e os estudantes foram questionados sobre o que eles esperavam ver. Os estudantes mostraram

interesse na aula e esperavam ver microrganismos, mas não souberam especificar qual. Assim, durante a prática, foi possível observar protozoários.

O ponto central da prática, abordado no roteiro, era observar um microrganismo, e investigar a seguinte questão: “Qual seriam as possíveis causas da contaminação de alimentos preparados em casa?”. Além disso, os estudantes foram questionados sobre a importância da higienização dos alimentos e sua relação com a transmissão de algumas doenças. Os estudantes tiveram a oportunidade, no momento da discussão de propor hipóteses para resolução da questão, por exemplo, a possível contaminação se daria por guardar alimentos sem a devida higienização, contaminando, assim, os outros alimentos. Assim, puderam perceber e relacionar a contaminação dos alimentos com a falta ou a má higienização dos mesmos, e consideraram que isso pode causar doenças como infecções e contaminação por microrganismos.

Ao término da atividade, os estudantes tiveram que elaborar, em grupo, e entregar um relatório no qual abordaram as hipóteses levantadas pelos estudantes no momento da aula, a forma de investigação, quais resultados foram obtidos, discussão e conclusão. Esse material é uma síntese da aula e das discussões e foi analisado para a avaliação das atividades, bem como da aprendizagem.

De acordo com Deboer *apud* Cardoso (2018) uma característica central na abordagem do ensino de ciências por investigação é a resolução de questões. Os problemas e questões investigativas instigam a curiosidade e estimulam a aprendizagem dos estudantes (Pedaste et al. *apud* Cardoso, 2018). Assim, a aula pode ser considerada investigativa, visto que houve uma problematização seguida de levantamento de hipóteses.

Aula prática 2: Onde podemos encontrar os microrganismos?

Essa aula também foi no laboratório e foi realizada em duas aulas. Os estudantes prepararam um meio de cultura e utilizando um cotonete buscaram coletar microrganismos. A turma foi dividida em cinco grupos e cada grupo escolheu dois lugares para coleta dos microrganismos. Os locais escolhidos por eles foram bem interessantes, tivemos escolhas como o pneu de um carro, a pia do banheiro feminino, o vaso sanitário masculino, corrimão da escada principal que dá acesso às salas de aula, telefone público da escola, uma lixeira, etc.

Após a coleta os alunos foram questionados pela professora/pesquisadora sobre o porquê escolheram tal lugar e o que esperavam que iria acontecer. Os estudantes justificaram suas escolhas e levantaram hipóteses sobre o que aconteceria em cada placa de petri. Depois de três dias retornamos ao laboratório para observar o que tinha acontecido nas placas de petri.

Ao iniciar o debate observei uma participação ativa dos estudantes. Nesta aula os estudantes demonstraram maior interesse e ficaram surpresos ao perceber que os resultados eram diferentes do esperado. Os estudantes acreditavam que, por exemplo, haveria uma proliferação de microrganismo muito maior na placa que foi coletada no vaso sanitário do banheiro masculino quando comparado ao telefone público, assim como esperavam que no pneu do haveria muitos microrganismos, por ir a diversos lugares.

No entanto, o resultado foi diferente, nesses casos a placa que representava o vaso sanitário masculino teve pouca proliferação quando comparada a placa do telefone público. Ao serem questionados pela professora/pesquisadora os estudantes tentaram explicar o resultado levantando hipóteses. Para eles, o fato de ter poucos microrganismos na placa se justifica pelo fato de o banheiro ter sido limpo com a utilização do cloro antes da coleta, enquanto o telefone público fica exposto a diversos microrganismos.

Na placa que representava o pneu do carro havia poucos microrganismos, aos serem questionados os estudantes fizeram uma observação. O meio de cultura havia derretido nessa placa, então os alunos justificaram que o meio estava alterado e sugeriram que tal placa ficasse na geladeira por mais três dias para que o meio ficasse sólido. Assim, seria possível observar se haveria ou não aumento da quantidade de microrganismos. Assim foi feito, e não houve mudança. Então os estudantes sugeriram que o meio de cultura não estava mais nutritivo para os microrganismos.

Ao término da atividade, os estudantes tiveram que elaborar e entregar um relatório abordando as hipóteses, forma de investigação, resultados, discussão e conclusão.

Percebemos que essa aula apresentou características de uma aula investigativa, conforme Pedaste *apud* Cardoso (2018), o EnCI abrange, em seu processo, a resolução questões; geração de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo; e continuidade do processo investigativo.

Vídeo: Os microrganismos são maléficos ou benéficos?

Para essa aula utilizamos a sala de vídeo e os alunos assistiram a uma reportagem que aborda os benefícios e os malefícios causados pelos microrganismos. O objetivo dessa aula foi de apresentar aos estudantes os benefícios que microrganismos podem trazer para o ser humano, visto que a maioria dos estudantes associam os microrganismos aos seus prejuízos, descartando os benefícios que tais serem trazem aos seres humanos.

De acordo com Ferreira (2010), no geral, os microrganismos são relacionados as doenças graves que eles podem causar. No entanto grande parte dos microrganismos possui relevante importância na manutenção do equilíbrio do planeta. Além disso, a microbiologia envolve questões básicas de cidadania, produção de alimentos, prevenção e cura de doenças, biotecnologia, entre outras.

Antes do início do vídeo os alunos foram questionados pela professora/pesquisadora sobre o que havia de bom e de ruim relacionado aos microrganismos. Nesse momento, alguns estudantes acreditavam que os microrganismos só traziam malefícios para os seres humanos, por exemplo a relação dos seres vivos e as doenças. No entanto, alguns conseguiram relacionar os microrganismos com a produção de alimentos, por exemplo na fabricação do leite fermentado.

Acreditamos que o que tornou essa aula investigativa foi exatamente os questionamentos realizados antes do vídeo, pois as respostas estavam contidas na reportagem. Dessa forma, foi possível observar como característica investigativa a problematização e levantamento de hipóteses. Além disso, consideramos a característica continuidade do processo investigativo, pois os estudantes demonstraram interesse em aprofundar a busca pelos demais benefícios trazidos pelos microrganismos, principalmente nas áreas da saúde e alimentação, visto que o vídeo não esgota todas as informações referentes ao assunto.

Leitura e discussão do artigo

Nesse momento da sequência didática os estudantes se mantiveram dentro da sala de aula e foram divididos em grupos de cinco. A questão a ser discutida foi a relação entre o ambiente e o clima com a causa de doenças.

Os estudantes fizeram a leitura do artigo “Olhe esse vento nas costas, menino!” e responderam ao questionário sobre o texto. Todas as respostas estavam contidas no

artigo. Sendo assim, consideramos que tal atividade não apresenta características para que seja considerada investigativa. Apesar do caráter não investigativo da atividade, os estudantes participaram ativamente da atividade.

A professora/pesquisadora, no momento da construção da sequência didática, já tinha conhecimento que tal atividade não apresentava caráter investigativo, no entanto, optou-se em utilizá-la visto que o conteúdo do artigo é interessante dentro do tema estudado e traz de forma simples a discussão de que as doenças não são causadas diretamente pelo clima e o ambiente, mas sim por microrganismos.

Aula prática 3: Comer, comer para poder crescer!

Essa atividade foi realizada no laboratório de ciências. A turma foi dividida em seis grupos, sendo que três grupos realizaram a atividade em um dia e os outros três no dia seguinte. Essa aula teve como objetivo reconhecer o papel e importância dos microrganismo na produção de alimentos, por meio do processo de fermentação. Os estudantes apresentaram interesse e participação ativa na realização da atividade.

Na montagem da atividade os alunos utilizaram tubos de ensaio. O primeiro continha fermento biológico, sal e água; o segundo fermento biológico, açúcar e água e o terceiro com água e fermento biológico. Na extremidade de cada tubo foi inserido um balão.

Nesse momento, a professora/pesquisadora questionou os estudantes sobre o que eles esperavam que iria acontecer e o motivo de aquilo acontecer ou não. Em um momento os grupos discordaram do resultado esperado, um acreditava que o balão em que o tubo continha açúcar iria encher, o outro acreditava que seria o que tinha sal e o terceiro que seria o que havia somente o fermento com a água.

Um dos grupos do segundo dia, não obteve resultado igual aos demais. Os estudantes pediram e refizeram o tubo que continha fermento biológico, água e açúcar novamente. Nesse segundo momento, o resultado foi o esperado por eles. Então, a professora/pesquisadora, questionou aos estudantes o resultado e quais fatores poderiam ter alterado o resultado. Assim, os estudantes levantaram hipóteses para justificar o que aconteceu. Vale ressaltar que o erro também foi considerado no processo de aprendizagem, sendo utilizado para formulação de questionamentos pela professora/pesquisadora.

O que foi mais relevante nessa atividade, foi que os próprios estudantes apresentaram

um problema, levantaram as hipóteses, discutiram sobre elas, testaram (por meio da prática), analisaram os resultados e concluíram a investigação. Ao término da atividade, os estudantes tiveram que elaborar e entregar um relatório abordando as hipóteses, forma de investigação, resultados, discussão e conclusão.

Consideramos que tal atividade é investigativa por apresenta características citadas por Rodriguez *apud* Zompero (2011), em que afirma que algumas etapas para as atividades investigativas devem ser consideradas, entre elas, a problematização elaborada pelos estudantes; levantamento de hipóteses; planejamento da investigação; contato com novas fontes de informação; leitura de materiais informativos; visitas; interpretação e conclusão dos resultados.

5 Considerações finais

De acordo com o que foi exposto neste trabalho, concluímos que a sequência didática proposta apresenta cinco atividades com características investigativas, visto que durante o seu desenvolvimento em sala de aula verificamos vários aspectos investigativos nas interações entre professora e estudantes como: a ocorrência de problematizações, levantamento de hipóteses, planejamento de investigação, leitura de materiais informativos, interpretação de resultados. Consideramos que apenas a atividade sobre a leitura do artigo não apresentou caráter investigativo, mas que mesmo esta atividade, pode ser adaptada, por exemplo, transformada em uma atividade mais aberta, de modo a também ser potencialmente investigativa.

No que se refere ao ensino do tema microbiologia de forma investigativa, consideramos que esta abordagem contribui para o processo de ensino aprendizagem, visto que os estudantes apresentaram maior interesse e participação ativa nas atividades propostas. Foi possível perceber que os estudantes também estavam mais engajados e concentrados na resolução de situações problemas, bem como na interação com os colegas.

Observamos que a utilização da sequência didática favoreceu a compreensão dos conteúdos, uma vez que houve uma continuidade lógica para o desenvolvimento dos temas relacionados a microbiologia. Consideramos, ainda, que a aproximação das atividades com o dia a dia, a realidade e o meio em que os estudantes vivem possibilitou a compreensão dos fenômenos que envolvem a microbiologia.

Vale ressaltar que a utilização de uma sequência didática com caráter investigativo

contribui para o desenvolvimento e para a construção do conhecimento científico dos estudantes, no entanto exige estudo e planejamento por parte do professor para que tais objetivos sejam alcançados.

Por fim, consideramos que a construção e desenvolvimento deste trabalho apresentou diversos desafios, desde a pesquisa e elaboração da sequência didática até sua execução. Definir quais atividades utilizar, quais adaptações necessárias para torná-las investigativas e a melhor maneira de desenvolvê-las foi desafiador, pois a professora/pesquisadora, ainda, não utilizava a característica investigativa com muita frequência. No entanto, tal experiência possibilitou a professora/pesquisadora uma nova perspectiva sobre o processo de ensino aprendizagem, em que o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser mediador do processo, incentivando e motivando os estudantes na construção do conhecimento.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF, 2017.

CARDOSO, M. J. C; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **RBPEC**, 1025–1059. Dezembro, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASSANTI, A.C.; CASSANTI, A.C.; ARAUJO, E.E.; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, n. 5, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf> . Acesso em: 13 out 2018.

CHAVES, M. A. L. **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica**. São Mateus, 2018. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_11809_DISSERTA%C7%C3O_MARIA%20AM%C9LIA%20_MAIO%202018.pdf Acesso em: 25 jul 2019.

FARIAS, M. M. Y. L.; PIFANO, J. A.; RODRIGUES, E. A.; PRATES et al. Análise do ensino de microbiologia nas escolas de ensino fundamental e médio no Brasil. In: **II Congresso Paranaense de microbiologia – Simpósio Sul-Americano de microbiologia ambiental**, 2016. **Anais eletrônicos...** Campinas, GALOA, 2018.

FEIJÓ, N.; DELIZOICOV, N. C. Professores da educação básica Conhecimento prévio e problematização. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 10, n. 19, p. 597-610, jul./dez. 2016.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola: Uma abordagem no ensino médio**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
FONSECA, S.M.D. Sequência Didática para o Desenvolvimento de Habilidades de Produção de Enunciados de Questões Discursivas de Provas. **Revista Estudos Linguísticos XXXIV**, p. 1290-1295, 2005.

JOHAN. C. S. et al. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. **Ciência e Natura**. V. 36 Ed. Especial II, 2014, p 798 – 805.

KIMURA, A.H *et al.* Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, v.9, n.2, p.254-267, 2013. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516> Acesso em: 13 out 2018.

KRUGER, L.M; ENSSLIN, S. R. Método tradicional e método construtivista de ensino no processo de aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina de contabilidade III do curso de ciências contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. In: **Organizações em contexto**. São Bernardo do Campo. Vol 9, n 18, 2013.

MACIEL, A. N. C; SILVA, G. S. M. Microorganismos na prática: aprendizagem sobre microbiologia em ambiente não formal de educação. In: **Congreso Iberoamericano De Ciencia, Tecnología, Innovación Y Educación**, Buenos Aires. Anales... Buenos Aires, 2014.

MOREIRA, A. E. R; **O SOL, A TERRA E OS SERES VIVOS: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20170302111440.pdf Acesso em: 25 jul 2019

MORESCO, T. R.; CARVALHO, M. S.; KLEIN, V.; LIMA, A. de S.; BARBOSA, N. V.; ROCHA, J. B. da. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 16, Nº 3, p.435-457, 2017. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf Acesso em: 13 out 2018.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte) vol.9 nº1 Belo Horizonte Jan/Jun 2007.

SANTOS, Adrieli Silva dos; GIROTTO, Katymilla Guimarães. Avaliação do Ensino de Microbiologia ministrado para alunos do Ensino Médio nas escolas de Itumbiara – GO. **Revista Eletrônica Saberes da Educação** – Volume 7 – nº 1 – 2016. Disponível em: <http://facsaoorque.br/revista-eletronica/revista-saberes-da-educacao/arquivos/2016-2>. Acesso em: 13 out 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v.17 n.especial, p. 49-67, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000400049&script=sci_abstract&tlng=es. Acesso em: 10 jun 2019.

SILVA, M. J. da. **Abordagens tradicional e ativa: uma análise da prática a partir da vivência no estágio supervisionado em docência**. 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23074_12729.pdf. Acesso em: 10 set 2019.

SILVA, M. S.; BASTOS, S. N. Ensino de microbiologia: percepção de docentes e discentes nas escolas públicas de Mosqueiro, Belém, Pará. In: **III Terceiro encontro Nacional de ensino de ciências e da saúde e do ambiente**, Niterói/ RJ, 2012.

SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L. H., MARCONDES, M. E. R., & CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas no ensino de química. São Paulo, SP: **Imprensa Oficial do Estado de São Paulo**, 2013.

VARELLA, Drauzio. **Olhe esse vento nas costas, menino!**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/olhe-esse-vento-nas-costas-menino>. Acesso em: 04 mar 2019.

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. Porto Alegre: 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: http://srvd.grupoa.com.br/uploads/imagensExtra/legado/Z/ZABALA_Antoni/A_Pratica_Educativa/Liberado/Cap_01.pdf. Acesso em 27 de maio de 2018.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. In: **Experiências em Ensino de Ciências**. V. 4, n. 3, p. 31-42. Porto Alegre: 2009.

ZOMPERO, A. F. LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v.13 n.03 p.67-80 set-dez 2011.

Apêndice

Atividades da proposta investigativa sobre o tema microbiologia

Atividade 1

Problematização: O que eu sei sobre microrganismos?

Objetivos: Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema Microrganismos.

Materiais: Quadro
Pincel

Metodologia: Escrever as perguntas abaixo no quadro e questioná-las aos alunos.

01-Você sabe o que são microrganismos?

02-Quem são os microrganismos? De exemplos.

03-Existem microrganismos em qualquer ambiente?

04-Os microrganismos causam doenças?

05-Os microrganismos trazem algum benefício aos seres humanos?

Atividade 2

Agora eu vi, realmente existem!

Problematização

Se comermos alimentos fora de casa, principalmente crus, pode ser arriscado, prepará-los também não garante isenção de contaminações. Estudos apontam que um em cada três dos surtos de doenças transmitidas por água e alimentos ingeridos crus estão relacionados também ao consumo de alimentos preparados nas residências.

Com base nesta afirmação, qual seriam as possíveis causas da contaminação de alimentos preparados em casa?

Material necessário

microscópio, lâmina, lamínula, conta-gotas, algodão, guardanapo de papel, folhas de alface não lavadas, lugol, água filtrada, cloro, becker.

Metodologia

Lavar bem o alface em água corrente, higieniza-lo com uma solução com cloro, deixando de molho por 30 minutos.

Lavar a alface com água filtrada em um recipiente e deixar em repouso por 30 minutos.

Observação microscópica:

- Com um conta gotas, coloque uma gota de água e cubra com uma lamínula, tendo o cuidado de secar o excesso de água com papel absorvente.
- Da mesma forma, coloque uma gota da outra amostra sobre duas lâminas separadamente. Em uma delas coloque fiapos de algodão e pingue uma gota de lugol. Na outra pingue uma gota de lugol, e cubra com uma lamínula, secando bem o excesso do liquido ao redor da lâmina com um papel absorvente.
- Sua lâmina está pronta, agora observe-a ao microscópio

Responda:

- 1. O que você observou na amostra contendo a alface com adição de cloro?**
- 2. O que você observou contendo a alface sem adição de cloro?**
- 3. Como você justifica essa diferença? Porque?**
- 4. Qual a importância de higienizar os alimentos antes de ingerir?**
- 5. Quais doenças podemos adquirir comendo alimentos sem higienização?**

Fonte:

http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201205200925d01308174bf211115c17e/Conhecendo_o_mundo_dos_microorganismos.pdf.

Atividade 3

Problematização: Onde podemos encontrar os microrganismos?

Materiais

1 pacote de gelatina incolor, 1 xícara de caldo de carne, 1 copo de água
Duas placas de petri com o meio de cultura cobrindo o fundo,
Haste flexível com algodão nas pontas, Etiquetas adesivas e Caneta.

Metodologia

Nessa prática vamos investigar em quais ambientes é possível encontrar microrganismos. Para isso utilizaremos um meio de cultura.

Você sabe o que é um meio de cultura?

O meio de cultura é uma preparação química que possui nutrientes necessários para que microrganismos de determinada amostra biológica se multipliquem, permitindo seu estudo, identificação e análise.

Dissolver a gelatina incolor na água, conforme instruções do pacote. Misturar ao caldo de carne.

Para isso, devemos coletar microrganismos de diferentes situações, como por exemplo, dos pés. Escolha uma situação para expor a sua placa. Utilizar o cotonete para coletar os microrganismos. O cotonete é esfregado levemente sobre o meio de cultura para contaminá-lo. Tampe as placas de petri. Marque nas etiquetas adesivas que tipo de contaminação foi feita. Depois de três dias, observe as alterações.

Responda:

Que situações vocês criaram para expor as placas e por que?

O que vocês acham que vai acontecer com as placas ao longo dos 3 dias?

O que aconteceu em cada placa? Desenhe e explique.

Fonte: Portal do professor

Atividade 4

Problematização: Os microrganismos são maléficos ou benéficos?

Vídeo

O mundo invisível das bactérias disponível em https://www.youtube.com/watch?v=gx0_g1Ow-x4

A turma será dividida em grupos para responder a questões direcionadas e depois farão a socialização com o restante da turma.

Responda:

Qual conceito de microrganismos é abordado neste vídeo?

De exemplos de microrganismos.

Em quais ambientes podemos encontrar os microrganismos?

Os microrganismos, são maléficos ou benéficos a nossa saúde?

Se existem microrganismos benéficos ao homem, quais são eles? Como atuam?

Fonte: Questionário adaptado Portal do servidor

Atividade 5

Leitura e discussão orientada e investigativa do artigo “Olha esse vento nas costas, menino!” de Drauzio Varella.

Problematização: Qual a relação entre o ambiente e o clima com a causa de doenças?

Artigo disponível em <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/olhe-esse-vento-nas-costas-menino/>

Responda:

A friagem e os ventos, por si só, são responsáveis pela causa de doenças?

O que causa doenças, como gripes, resfriados e outras infecções respiratórias?

O que é mais perigoso, o vento frio ou ficar em um ambiente fechado e mal ventilado?

Porque?

Fonte: Questões adaptadas do Portal do Professor

Atividade 6

Comer, comer para poder crescer!

Quem não gosta de um pão quentinho com manteiga no café da manhã? Usado como sinônimo de vida e trabalho, alimento do corpo e da alma, o pão faz parte da cultura de muitos povos e tem um significado importante em várias religiões. Os primeiros pães eram feitos de farinha misturada ao fruto de uma árvore chamada carvalho. Bem diferentes dos atuais, eram achatados, duros e secos.

Você sabe por que hoje a massa do pão é leve e macia, em comparação aqueles de antigamente?

Material necessário: tubos de ensaio, balões, fermento biológico, açúcar, sal, água morna, água, fita adesiva, becker.

Metodologia:

Amostra teste – Dissolva o pacote de fermento biológico em 1 copo de água. É melhor dissolver, primeiro, com pouca água e depois completar, mexendo bem e com cuidado.

Se formar grumos, não se preocupe que mexendo bem eles se dissolvem.

Marque tubos de ensaio com caneta de retroprojeter ou usando fita crepe:

"nada" (grupo controle), "açúcar", "sal".

Coloque a mesma quantidade de solução de fermento biológico em cada tubo de ensaio.

Adicione 1 colher de açúcar no tubo marcado "açúcar" e 1 colher de sal no tubo marcado "sal". Mexa bem para dissolver bem o açúcar e o sal no fermento.

Lacre a abertura do tubo de ensaio com os balões e fita adesiva (se necessário).

Amostra controle – Montar um tubo apenas com fermento biológico e água.

Com seu experimento montado agora é só observar o que acontece.

Responda:

1. O que você observou na amostra contendo apenas fermento e água?
2. O que você observou na amostra nos tubos que continham sal e açúcar?
3. Sal, açúcar e água com fermento tem efeitos diferentes nos balões, por que?
4. Baseado nas observações feitas explique o papel do fermento nas massas de pães e bolos.
5. Neste experimento utilizamos fermento biológico no lugar de fermento químico, leia o rótulo das embalagens de fermento e diferencie a composição dos dois fermentos.

Fonte: Portal do professor
