

**Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Educação**

CECIMIG

**AULAS INVESTIGATIVAS PARA CONTRIBUIR
COM A APRENDIZAGEM SOBRE FUNGOS E
BACTÉRIAS**

Cláudia Santos Almeida

Belo Horizonte

2015

Cláudia Santos Almeida

**AULAS INVESTIGATIVAS PARA CONTRIBUIR
COM A APRENDIZAGEM SOBRE FUNGOS E
BACTÉRIAS**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em
Ensino de Ciências por Investigação.**

Orientadora: Prof^ª Msc. Tatiana Gorete Ribeiro Machado e Freitas

Belo Horizonte

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente ao Educador de todas as criaturas por ter me feito educadora e preencher-me dos dons necessários. É Ele quem sempre me direciona em minhas escolhas e nos caminhos trilhados. Sem Deus em minha vida nada disso seria possível.

Agradeço aos meus pais por todo o incentivo, orgulho que têm da minha formação e profissão e também, pela compreensão e paciência quando foram necessárias.

Agradeço aos mestres e doutores que contribuíram para a lapidação dos dons recebidos. Ao CECIMIG, pela oferta e qualidade desta especialização.

Tenho muito a agradecer à minha orientadora, Tatiana, pelas instruções, aprendizagens e, principalmente, pela paciência a mim dispensada. Agradeço-a, ainda, pela motivação e presença, por ir além de uma orientação de monografia e me ensinar que, quando a vontade é grande não há nada maior que ela, até mesmo a falta de tempo.

À brilhante tutora Simone de Araújo Esteves Santana pela grande contribuição para aquisição de mais e mais conhecimentos.

Sou grata à grande amiga Romilda, pelo companheirismo e pelas risadas durante nossas viagens.

Agradeço à minha prima Thaís por se preocupar tanto quanto eu com a finalização dessa especialização. A ela sou grata por toda atenção, carinho, preocupação e gestos de irmandade.

Meus agradecimentos aos funcionários e estudantes da escola pesquisada pela permissão e contribuição deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar se o professor, através de atividades investigativas, pode mostrar aos estudantes do Ensino Fundamental II uma visão mais ampla sobre os fungos e as bactérias. O trabalho foi desenvolvido em uma turma com 20 alunos matriculados no 8º ano do Ensino Fundamental II. Na presente pesquisa foram utilizadas atividades investigativas através de pesquisas, práticas e filme (vídeo). Um questionário foi desenvolvido com os estudantes antes e outro idêntico, após as atividades. A análise das respostas dos estudantes pôde fornecer resultados que afirmaram o que se pressupunha no início da pesquisa. Os métodos com caráter investigativo promovem melhor aprendizado aos estudantes, estimulando-os ao saber e às descobertas. De acordo com a pesquisa em questão pôde-se concluir que, tal método se mostrou eficaz no ensino de fungos e bactérias através dos resultados obtidos por meio dos questionários desenvolvidos e de relatos dos próprios estudantes. Além de se obter respostas que comprovaram o pressuposto inicial, com os métodos investigativos, observou-se também que tal método se mostrou mais interessante a eles quando questionados sobre as aulas que tiveram.

Palavras Chave

Ensino de ciências, aprendizagem, método investigativo, fungos e bactérias.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze if the teacher, through research activities, can show to students of elementary school II a broader view on the fungi and bacteria. The study was conducted in a class with 20 students enrolled in the 8th grade of elementary school II. In the present study investigative activities were used through research, practice and film (video). A questionnaire was developed with students before and another identical after the activities. The analysis of students' responses might provide results that said what was assumed in the baseline. Methods with investigative character promote better learning for students, encouraging them to learn and discoveries. According to the research in question could be concluded that this method was effective in teaching fungi and bacteria through the results obtained from the developed questionnaires and reports from students themselves. In addition to getting answers that confirmed the initial assumption, with investigative methods, it also noted that this method was more interesting to them when asked about the lessons they had.

Keywords

Science teaching, learning, investigative method, fungi and bacteria.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
5. REFERÊNCIAS	23
6. ANEXOS	25
6.1 Questionário pré e pós teste e termos de consentimento	25
6.1.1 Questionário (pré e pós teste) aplicado aos estudantes	25
6.1.2 Termo de consentimento enviado aos pais dos estudantes	27
6.1.3 Termo de consentimento destinado à diretora da escola	29
6.2 Fotos	30
Figura 1: Estudantes participando da produção de iogurte	30
Figura 2: Iogurte pronto para degustação	31
Figura 3a: Desenvolvimento da prática da fermentação das leveduras	31
Figura 3b: Experimento da prática da fermentação da levedura montado, já com os primeiros resultados	32
Figura 4a: Imagem ilustrando dano causado por fungos à unha do pé	32
Figura 4b: Alimento produzido através da fermentação	33
Figura 4c: Imagem ilustrando dano causado ao pão por fungos	33
Figura 4d: Imagem ilustrando dano causado ao morango por fungos	34
Figura 4e: Imagem ilustrando fungo em árvore	34
Figura 4f: Champignon, fungos e alimentos fermentados por fungos	35
Figura 4g: Imagem demonstrando iogurte fermentado por bactérias	35
Figura 4h: Imagem ilustrando antibiótico produzido através da fermentação das bactérias	36
Figura 4i: Imagem ilustrando vinagre fermentado por bactérias	36

1. INTRODUÇÃO

Ensinar sobre os fungos e as bactérias para estudantes do ensino médio e fundamental, é bastante importante, uma vez que estes estão intimamente relacionados à higiene pessoal, saúde e sobrevivência humana, bem como outros aspectos relacionados ao funcionamento do ambiente, segundo Cassanti et. al. (2008). Está previsto na proposta Curricular - Conteúdo Básico Comum, contido no Centro de Referência Virtual do Professor, juntamente com a Secretaria de Educação de Estado de Minas Gerais, o ensino sobre seres decompositores, tais como fungos e bactérias para todos os níveis de educação básica, presentes nos conteúdos, Ecologia, Microbiologia, Citologia, Saúde Pública, Genética e Biotecnologia, sendo destacado nos eixos temáticos, ser humano e saúde, vida e ambiente e tecnologia e sociedade, Brasil (1998).

Ensinar Ciências nem sempre é fácil. Um projeto publicado no site “Ciência Viva” ressalta sobre o assunto quando diz que fazer com que o estudante entenda da forma que o professor quer ensinar, trata-se de uma atividade impossível em sua totalidade. Como elucidada o autor deste referido projeto, Ação de Formação: Sabores com Muita Sabedoria - 2ª sessão, associar o que ensinar, com quem e para que ensinar não é uma das tarefas mais fáceis ao professor. Barbosa e Barbosa (2010), corroboram com isto ao dizerem que os seres microscópicos embora estejam em toda parte são de difícil entendimento por não serem facilmente notados. A micro existência de organismos e a incapacidade de observá-los a olho nu levam ao uso de metodologias do ensino de ciências por investigação. A diversidade da vida microscópica e seus conceitos se fazem abstratos, fazendo-se então, complexo o entendimento. Como preconiza, Santos e Costa (2012), que afirmam que atividades investigativas desmistificam a visão incorreta, unilateral ou a falta da mesma referente aos microrganismos. Ao trabalhar o conteúdo Diversidade dos Fungos e Bactérias, não é possível alcançar alto nível de ensino quando não se tem atividades que ilustrem ou comprovem o explicado. Por muitas vezes, seguir a atividade proposta de um livro, levar slides com figuras, fica muito limitado. Frequentemente, depois de trabalhados tais assuntos, através de discussão, questionário e testes, muitos estudantes são incapazes de responder incitações básicas referentes ao assunto.

Apesar das dificuldades, já citadas, para ensinar fungos e bactérias, o ensino se torna algo único e interessante ao estudante quando interpretado como o surgimento de “um outro mundo”, antes desconhecido, paralelo ao nosso, visto que são formas de vida totalmente diferentes. Quando interpretado desta forma pelo estudante, a aprendizagem e assimilação do mesmo podem ser facilitadas, é o que afirmam Barbosa e Barbosa (2010). Esses autores asseguram ainda que, atividades práticas, questionários anteriores a essas práticas, a fim de que o estudante formule hipóteses para tal resultado, interpretação e assimilação, uso de vídeos, pesquisas, julgamentos críticos e análise de dados são fundamentais para a aprendizagem. Tais métodos caracterizam o ensino investigativo. Em consonância com esses autores, nas aulas práticas os estudantes sentem-se motivados a participar, entender, descobrir e explicar os acontecimentos.

Aulas maçantes e repetitivas de “cuspe e giz” fazem com que os estudantes as consideram como algo desprezível, resultando em falta de interesse e apatia deixando-os dispersos, impacientes, enfim, não assimilam o desejado do conteúdo abordado. Tais comportamentos acarretam resultados de atividades, exames e até mesmo provas, insatisfatórios, o que retrata o déficit no aprendizado, bem como a indisciplina em sala de aula. Embora este não seja o único fator, Lima (2000) diz que o professor pode promover a motivação ou a desmotivação do estudante através de suas metodologias. Porém, ainda se observam práticas obsoletas utilizadas por alguns professores.

Há necessidade de pensar e desenvolver meios que revertam a situação mencionada, a fim de que melhore o aprendizado, o interesse e a disciplina em sala de aula. Direta ou indiretamente, esse trabalho, bem como o uso de métodos com caráter investigativo contribuirão para a satisfação do professor, pois, quando há promoção de aulas investigativas, os orientandos se mostram bem mais motivados.

Borges (2004), Insauste e Merino (2000), Silva e Zanon (2000), marcam seus trabalhos por apresentarem alternativas metodológicas que elevem a qualidade do ensino, dentre elas está o método investigativo. Segundo Hodson (1999), a concepção dos estudantes, nas disciplinas da Ciência (Química, Física, Ciências e Biologia), quando aprendem por investigação é maior ou mais bem detalhada; são capazes de abranger mais e melhor e conseqüentemente, explanar sobre tal conteúdo, quando o mesmo se adequa aos princípios do método investigativo.

Ensinar Ciências por investigação consiste na construção de uma ponte entre o

professor e o estudante. O discente, que já deve ter algum conhecimento ou pensar algo a respeito, deve estar atento à aula do professor, que por sua vez, deve saber orientar o estudante a elaborar, refletir, repensar, analisar e concluir informações. O professor, nesta situação, antes de tudo, deve saber associar o conteúdo trabalhado à vivência e ao cotidiano dos estudantes, questionando-os, promovendo concepções recém formadas e até suscitando ideias prévias dos próprios estudantes. Freitas e Zanon (2007), relatam que quando o estudante é estimulado a falar, explicar, hipotetizar, discutir e considerar diferentes pontos de vista sobre determinado fenômeno, ele passa a ter mais oportunidade e possibilidade de compreender melhor.

Aulas experimentais em laboratório, jogos manuais e eletrônicos, músicas, atividades que eliminem o clima de sala de aula, são bastante interessantes aos estudantes, mas estas ao contrário das de caráter investigativo, de acordo com Silva e Zanon (2000), não podem garantir a aprendizagem, quando não estão intimamente relacionados com o tema proposto. Músicas, por exemplo, existem as que falam de um determinado assunto, e pode-se enquadrá-la à aula mas, em sua totalidade, ela não aborda todos os aspectos necessários. Ficando gravado para o estudante, apenas o que estava contido na música. Desta forma, não são os métodos mais indicados ao trabalho em questão, uma vez que o ensino de ciências por investigação objetiva melhorar o aprendizado e não apenas encontrar estratégias diversificadas de ensino.

O objetivo deste trabalho é analisar se o professor, através de atividades investigativas, pode desempenhar aos estudantes uma visão mais ampla sobre os seres decompositores. O trabalho foi pensado com o propósito de somar contribuições à pesquisa em educação em ciências para a identificação e compreensão sobre os seres decompositores e contribuir com professores através da análise de estratégias de ensino sobre seres decompositores que possam promover um melhor ensino.

2. METODOLOGIA

O público-alvo referente a este trabalho são alunos de uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola da Rede Municipal de Bocaiúva – MG. O conteúdo abordado foi Fungos e Bactérias – Seres Decompositores. Embora o conteúdo seja sugerido pelo Conteúdo Básico Comum (CBC) a turmas de 7º ano do ensino fundamental, a pesquisa foi desenvolvida na já citada turma por autorização da supervisora da escola. A justificativa utilizada pela mesma para selecionar a classe foi o tempo de desenvolvimento do trabalho. Segundo ela a turma de 7º ano da escola, não dispunha de tempo para realização das práticas visto que há defasagem no conteúdo planejado. Desta forma, as aulas práticas foram oferecidas a uma turma do 8º ano, que conta com 20 estudantes matriculados, porém quatro pais não autorizaram a participação dos filhos na pesquisa e dois dos autorizados estiveram faltosos nos dias da realização da mesma, participaram apenas do pré-teste, ficando, portanto, excluídos.

Vale ressaltar que dois estudantes dessa turma, participantes da pesquisa, supostamente, possuem baixa cognição, ou seja, a aquisição do conhecimento ou da aprendizagem é inferior à média normal; conforme informação da supervisora entrevistada e relatos dos professores da classe. Os autores Antunes (2006) e Hanna-Pladdy (2007), esclarecem que pessoas com baixa cognição ou déficit cognitivo possuem a percepção, atenção, associação, memória, raciocínio, imaginação, pensamento e linguagem comprometidos; na maioria das vezes esses sentidos estão presentes e são alcançados, porém, de forma mais lenta, mais restrita ou, às vezes, nem há a presença deles. De forma mais clara, a baixa cognição é a parte mais inferior do cérebro para recordar, aprender, perceber ou pensar sobre toda a informação recebida pelos cinco sentidos: tato, olfato, paladar, visão e audição. A pessoa que possui baixa cognição é limitada; não se pode exigir grande esforço mental dela, pois isto não o é permitido. Caso seja feito, o estudante poderá sofrer traumas, pois é uma ação que não depende dele. Embora a característica seja notável pelos professores e pré diagnosticada pela psicopedagoga, a escola não possui documento que comprove o déficit dos estudantes em questão. O documento citado, trata-se de um laudo médico, que é emitido por neurologista e/ou neuropediatra após passar por longa anamnese. Os dois estudantes em questão foram inseridos nas atividades propostas, sem distinção e

responderam ao pré e pós teste. Não houve separação dos questionários.

Quanto aos aspectos éticos da pesquisa, foram enviados termos de autorização à direção e aos pais dos estudantes para que os mesmos pudessem optar por permitir ou não que seus filhos contribuíssem para a pesquisa. Foi garantido aos responsáveis o anonimato dos estudantes caso houvesse necessidade de citar resultados individuais e utilização de fotos.

Primeiramente foram feitas pesquisas, adaptação e elaboração de atividades investigativas referentes às bactérias e aos fungos pela autora da pesquisa, como a fermentação dos fungos, produção de iogurte, filme, vídeos e pesquisas, os quais os próprios estudantes praticaram. Depois de obtidas e testadas as atividades, as mesmas foram trabalhadas com estudantes da turma já citada. Foi também elaborado um questionário que foi entregue aos estudantes antes e após a realização das propostas investigativas que funcionaram como pré e pós teste. Cuja função é de avaliar o conhecimento prévio e adquirido dos estudantes. As questões contidas foram apenas de caráter objetivo. O presente trabalho possui caráter quanti-qualitativo. O sujeito sensibilizador de informações ao trabalho foram os estudantes; os mesmos responderam aos questionários, prévio e posterior ao desenvolvimento das atividades investigativas através dele obteve-se respostas sobre a evolução do aprendizado.

As atividades e aulas investigativas levaram um espaço de trinta dias para realização, ocuparam-se nove horários em três dias distintos, sendo três horários em cada dia de trabalho. Os dois primeiros dias foram seguidos um do outro e o último após um intervalo de 28 dias. Inicialmente foi entregue o pré teste, que pode ser conferido no anexo 6.1.1 na página 26. Como esta foi a primeira etapa desenvolvida com os estudantes, nada foi ensinado ou explicado referente ao tema das atividades, fungos e bactérias. Eles puderam assinalar as questões contidas no teste somente através de conhecimentos prévios contidos.

Não houve dúvidas quanto ao conteúdo, fungos e bactérias. Os estudantes não questionaram qualquer coisa sobre as perguntas ou as possíveis respostas do questionário. Antes de entregar, foi explicado à classe que o questionário não era avaliativo e só havia intenção de revelar o que eles já sabiam sobre o assunto. Foi pedida e concedida a colaboração deles para que não houvesse ajuda de uns para com os outros em suas respostas. Esta etapa, que envolveu explicação da pesquisa, do

questionário e a decisão das respostas pelos estudantes, durou cerca de vinte minutos. Posteriormente foi recolhido o questionário e dando prosseguimento às aulas investigativas.

A primeira atividade foi a produção do iogurte caseiro; os estudantes participaram, ajudaram na realização dos procedimentos (Anexo 6.2: Fig. 1), responderam às perguntas feitas oralmente, elaboraram hipóteses para o resultado e discutiram entre si, inicialmente, de forma não muito organizada. Em seguida houve um norteamento, conduzido pela professora. Nesta prática, utilizou-se leite de caixinha, leite condensado, iogurte natural e suco artificial sabor morango, além de uma jarra de alumínio, colher para misturar, medidores e papel filme. Os ingredientes repousaram de um dia para o outro no intuito de que ocorresse a fermentação e em seguida colocado para resfriar.

Na segunda atividade investigativa, ainda no primeiro dia, os estudantes observaram e degustaram champignons. Alguns deles já conheciam o cogumelo, outros não. Ao apresentar o fungo à classe, o momento se tornou polêmico, até que, através de discussões uns colegas convenceram os outros, de forma argumentativa de que aquele tipo de fungo não era tóxico.

Após a atividade de degustação os estudantes montaram uma composteira, com vidro de azeitonas grande, terra e alimentos orgânicos. Enquanto a composteira estava sendo feita, houve elaboração de algumas hipóteses, vindas dos estudantes, sobre o que aconteceria com o lixo orgânico que estava sendo colocado no vidro. Aqueles que possuíam hipóteses nulas foram direcionados em seus pensamentos através de questionamentos pela professora e até pelos próprios colegas. A composteira também foi colocada em repouso, por vinte e nove dias, diferente do iogurte. Assim sendo, findou-se o primeiro dia de atividades investigativas.

Ao se iniciar a segunda aula de atividades investigativas os estudantes realizaram a investigação sobre a ação da levedura (Fig. 3a e 3b). Assim como na produção do iogurte caseiro, houve vários estudantes voluntários para o desenvolvimento dessa prática que seguiu de acordo com as características investigativas. Os materiais utilizados foram água aquecida, açúcar, levedura (fermento de pão), farinha de trigo, garrafinhas de refrigerante, que substituíram tubos de ensaio, balões de aniversário, colheres de chá e copo de vidro, para medir e misturar, funil e linha para amarrar os balões. Essa atividade foi realizada por cerca de uma hora e meia.

A proposta seguinte foi que os estudantes fizessem uma pesquisa sobre a fisiologia dos fungos e das bactérias, a ação desses seres ao meio ambiente, decomposição de material orgânico, doenças causadas aos seres humanos por microrganismos, remédios que envolviam o uso de bactérias e alimentos produzidos com fungos e bactérias. Após a proposta de pesquisa houve também uma degustação do iogurte produzido no dia anterior e discussão a respeito (Anexo 6.2: Fig. 2).

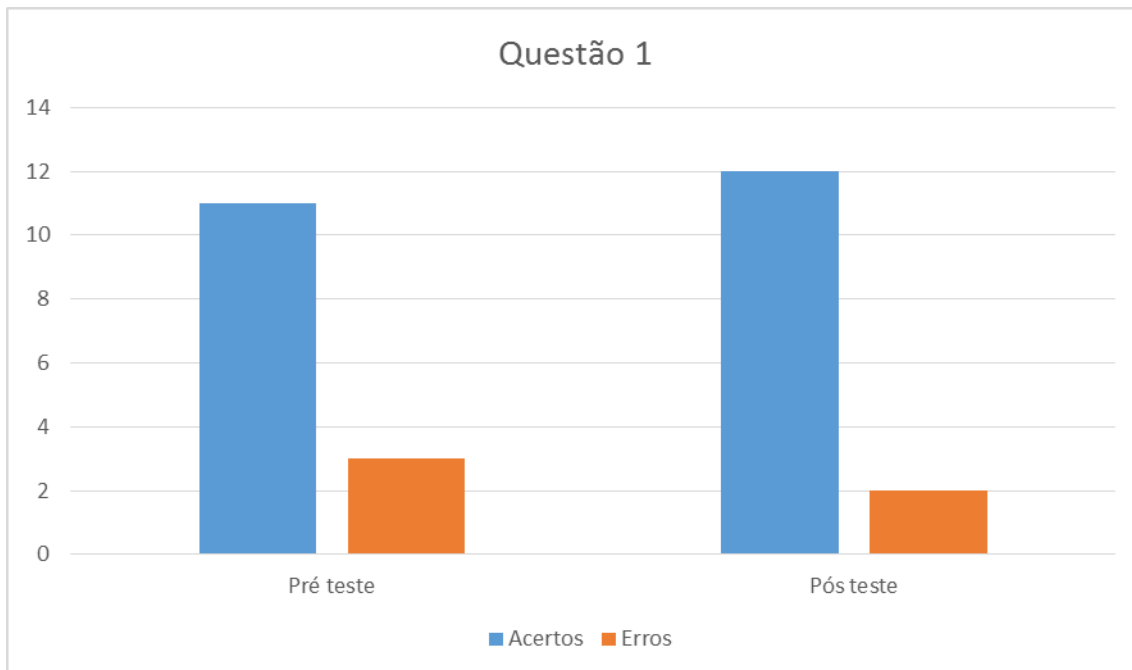
No último dia de atividades investigativas, após vinte e oito dias do último encontro, os estudantes iniciaram a aula assistindo a um vídeo retirado do Youtube, titulado por “Fruit and Vegetable Decomposition, Time-lapse” que mostrava a decomposição de alimentos orgânicos. Em seguida observaram uma exposição de imagens, retiradas do Google Imagens, também contidas no anexo (Fig. 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f e 4g, 4h e 4i), que retratavam a ação benéfica e maléfica dos fungos e das bactérias. Sequenciando tais práticas por uma discussão direcionada, a professora orientava e promovia o senso investigativo dos estudantes por meio de perguntas a respeito do que havia sido visto, tanto no vídeo como nas imagens.

As atividades investigativas foram finalizadas por conversas e debates a respeito da pesquisa solicitada no dia da segunda aula. Houve também observação e discussão do resultado obtido na composteira produzida pelos estudantes, e ainda, a aplicação do pós teste. Isto posto concluiu-se as aulas de caráter investigativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

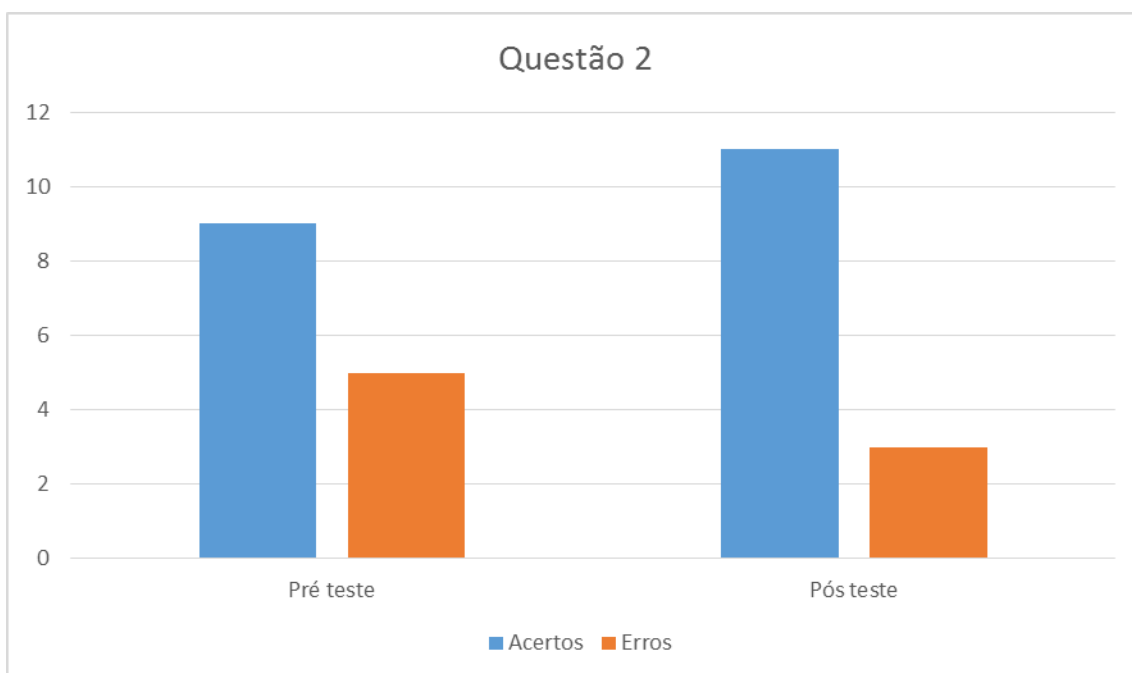
Visando um maior entendimento dos resultados, o questionário aplicado aos estudantes, bem como os gráficos referentes às questões nele contidas estão no anexo deste trabalho, que podem ser conferidos a partir da página 15. Os resultados obtidos foram alcançados através dos questionários, pré e pós teste. De acordo com as questões neles contidas tem-se conhecimento do que os 14 estudantes sabiam antes e o que foi acrescentado ou melhorado aos seus conhecimentos a respeito de fungos e bactéria após as atividades investigativas. Não se considerou o que de errado foi marcado pelo estudante e, sim, somente se ele acertou ou não cada uma das questões. Quando o estudante optava pela alternativa “não sei”, presente em todas as questões, esta era considerada como incorreta, uma vez que o conhecimento era nulo. Neste caso, interessa-se saber se o estudante compreende ou não a respeito do que lhe é perguntado, e não a concepção incorreta que ele tem sobre o assunto. Vale ressaltar que 16 estudantes participaram do pré-teste e do pós—teste, apenas 14 dos que responderam inicialmente.

Na primeira questão do questionário, foi pedido aos estudantes que marcassem um exemplo de ser decompositor dentre as seguintes opções: vírus, planta e bactérias, eles poderiam também afirmar que não sabiam. Considerando apenas as respostas como corretas ou incorretas, sem analisar qual alternativa errada foi marcada o resultado para o pré-teste foi, 11 respostas corretas e 3 incorretas, o que em porcentagem fica aproximadamente 78% de acertos e 22% de erros. No pós-teste, houve 86% de acertos e 14% de erros. Havendo assim, um acréscimo na quantidade de acertos, logo, na aprendizagem, isto pode ser conferido no gráfico a seguir.



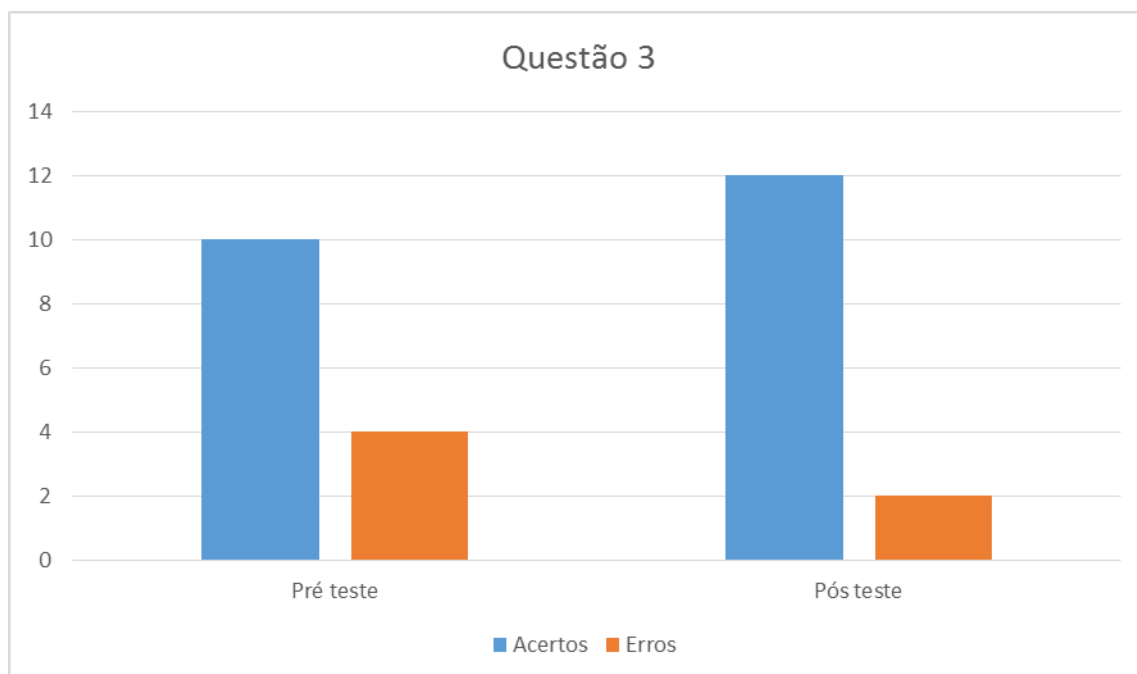
Graf. 1. Resultados do pré e do pós teste na primeira questão do questionário: “Um exemplo de ser decompositor”. No eixo y está a quantidade de estudantes.

Na questão 2 que pediu aos estudantes que marcassem um benefício promovido pelos fungos, entre cólera, micose e decomposição da matéria orgânica. No pré-teste, 9 deles acertaram a pergunta e 5 erraram, ou seja, 64% aproximadamente acertaram, diferente dos 36% restante. No pós-teste, houve 86% de acerto e 14% de erro. Nesta questão também nota-se um acréscimo nos acertos (Gráfico 2).



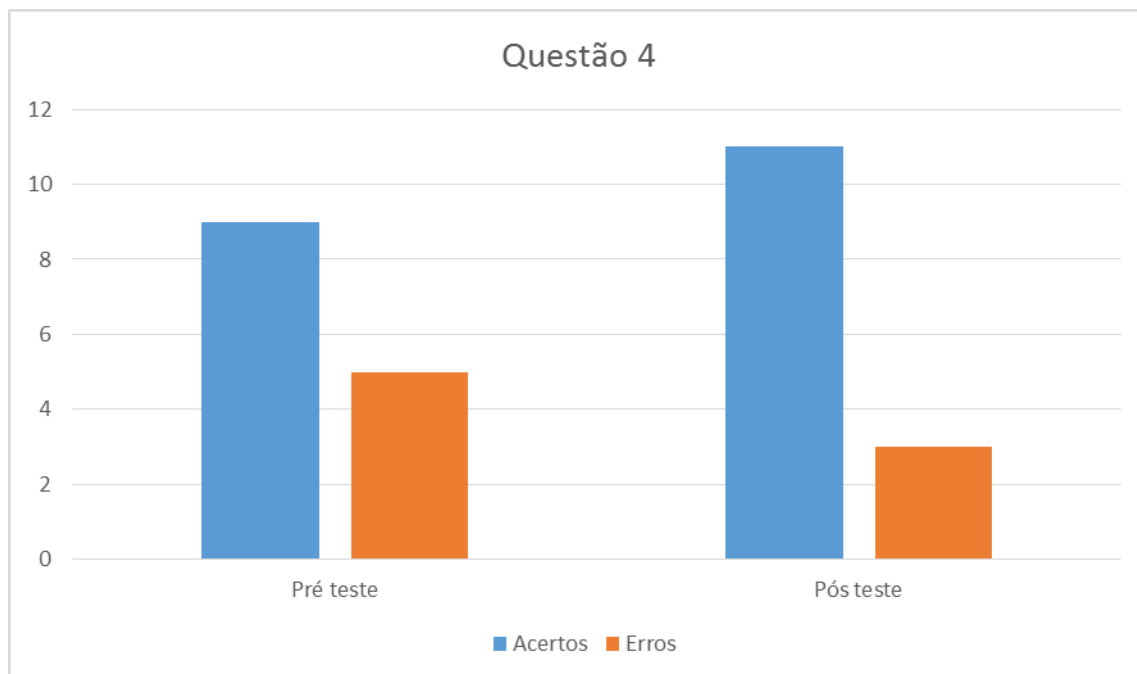
Graf. 2. Resultados do pré e do pós teste na segunda questão do questionário: “Um benefício promovido pelos fungos”. No eixo y está a quantidade de estudantes.

A questão 3 que pediu um exemplo de alimento que em sua produção contasse com a presença de um tipo de fungo, no primeiro teste, 10 estudantes marcaram corretamente a alternativa que se tratava do pão, os outros 4 se dividiram erroneamente entre água e iogurte, sendo 71% de acertos e 29% de erros. Já o pós-teste foi marcado, nesta questão, por 86% de acertos e 14% de erros (Gráfico 3).



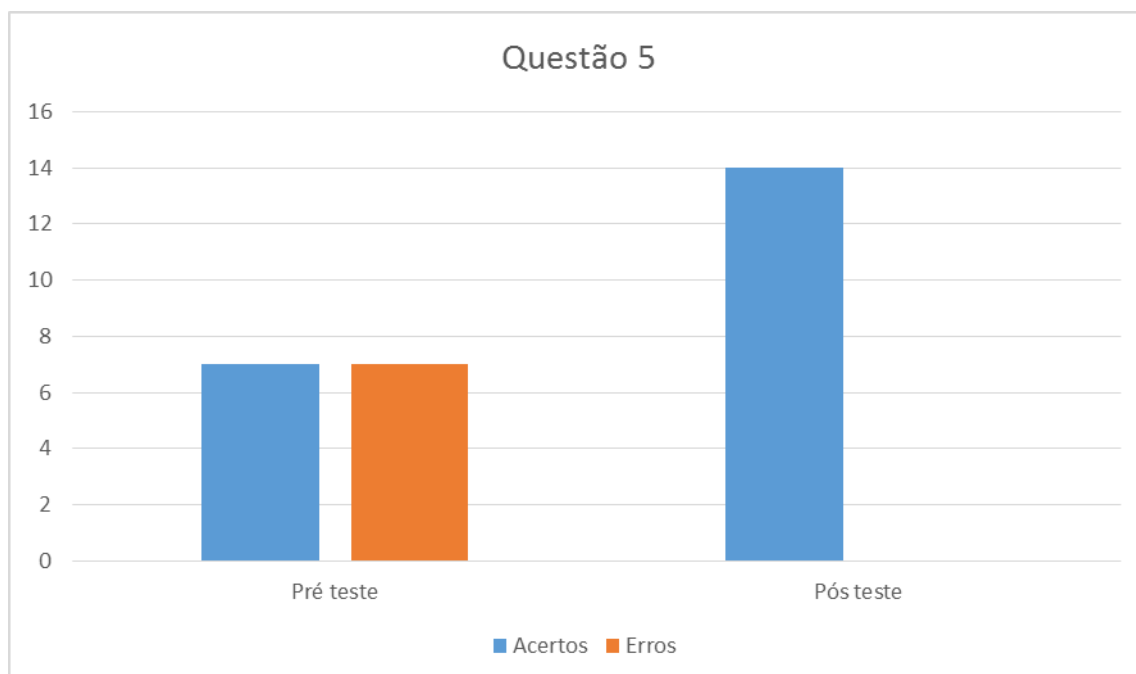
Graf. 3. Resultados do pré e do pós teste na terceira questão do questionário: “Um exemplo de alimento produzido pelos fungos”. No eixo y está a quantidade de estudantes.

A próxima pergunta era similar a esta, porém, tratava-se de bactérias ao invés de fungos, na primeira etapa dos questionários, 9 dos 14 estudantes afirmaram que as bactérias participam da produção do iogurte. Já 5 deles se dividiram entre água e pão, o que confere 64% de acertos para 36% de erros. E no pós-teste, 93% dos estudantes que responderam o questionário acertaram esta questão, sendo apenas 7% errantes (contido no gráfico a seguir).



Graf. 4. Resultados do pré e do pós teste na quarta questão do questionário: “Um exemplo de alimento produzido pelas bactérias”. No eixo y está a quantidade de estudantes.

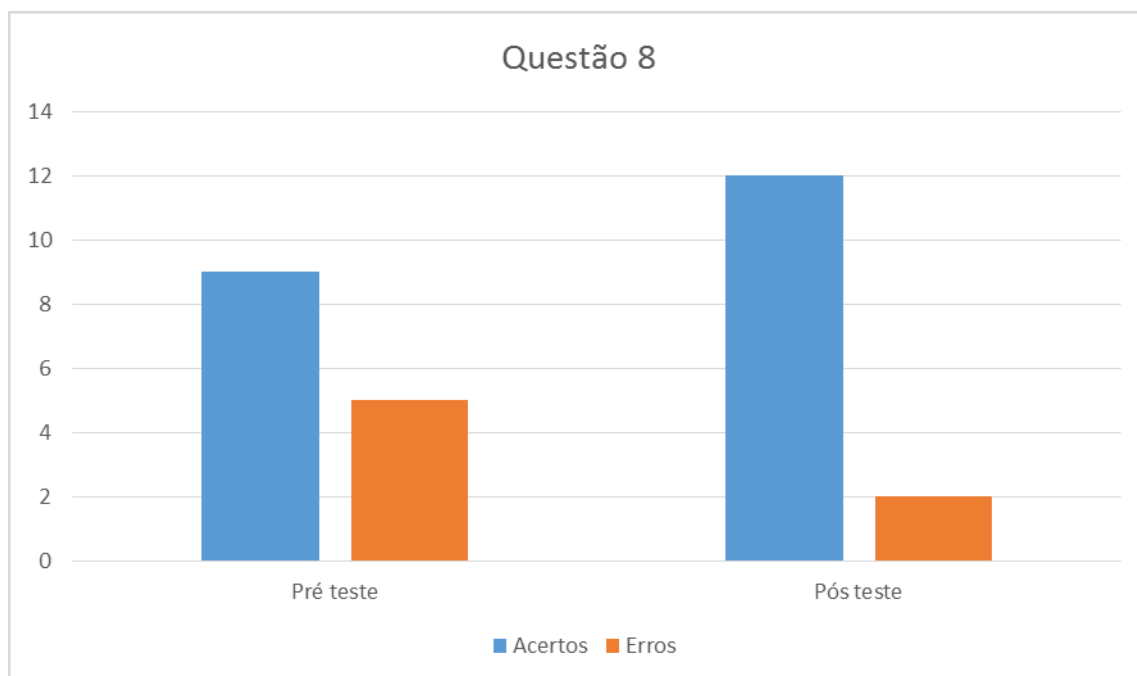
A questão que seguiu este questionário se trava da forma das bactérias, especificamente as redondas (cocos). Metade dos estudantes responderam corretamente ao pré-teste e os outros 50% erraram. Na segunda e última etapa dos questionários, 100% dos entrevistados acertaram a questão (Gráfico 5).



Graf. 5. Resultados do pré e do pós teste na quinta questão do questionário: “Como são chamadas as bactérias redondas”. No eixo y está a quantidade de estudantes.

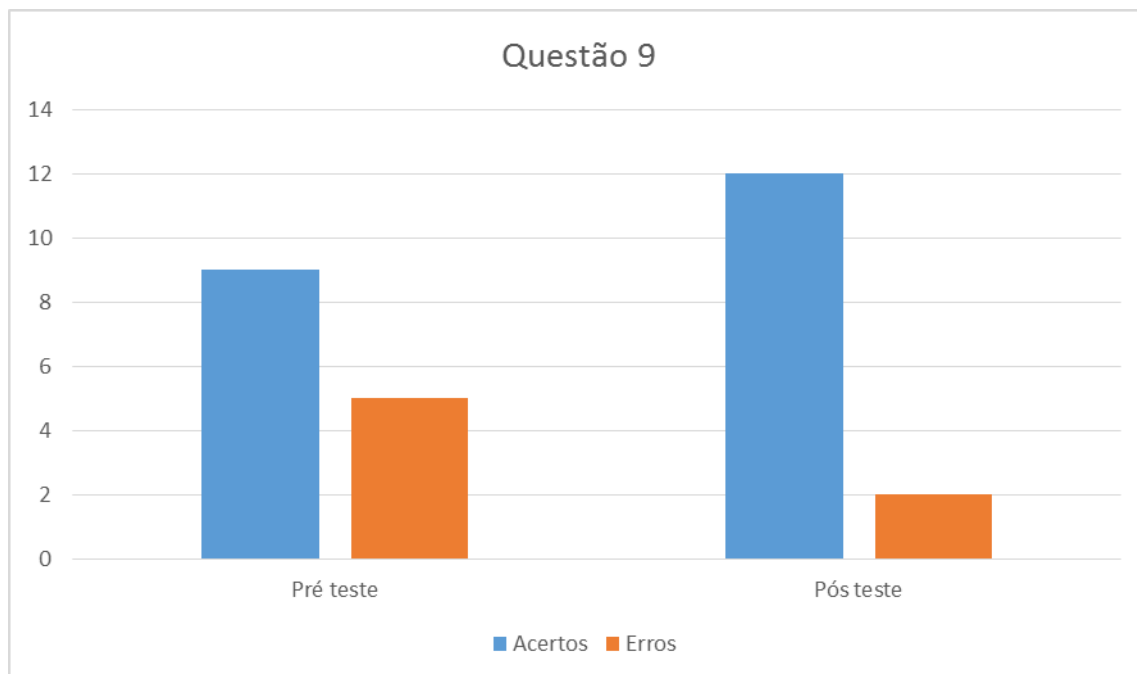
As questões 6 e 7 foram anuladas, pois a primeira, perguntava: “Qual doença é causada por fungos?”, como alternativa havia, Cólera, candidíase e micose. Existiam duas respostas corretas para esta pergunta e as questões anteriores e posteriores a esta contavam apenas com uma alternativa correta. Além do mais, a própria pergunta não dava abertura para que o estudante deduzisse que havia duas respostas corretas, pois se assim fosse a pergunta deveria ser da seguinte forma: Quais doenças são causadas pelos fungos? Já a questão 7, não foi bem formulada, não permitindo que o estudante entendesse o que era perguntado.

A pergunta de número 8 do questionário perguntava ao estudante se decompor a matéria orgânica seria uma ação benéfica para o meio ambiente. No primeiro questionário, dos 14 estudantes, 9 deles, 64% do total, acertaram ao responder que sim. Diferente destes, os outros 5, ou seja, 36% erraram a questão ao dizerem que se trata de uma ação que não traz benefícios ou até prejudica o meio. No pós-teste 86% dos estudantes acertaram e 14% não. Houve também acréscimo no número de acertos nesta questão, como pode ser observado no gráfico 6.



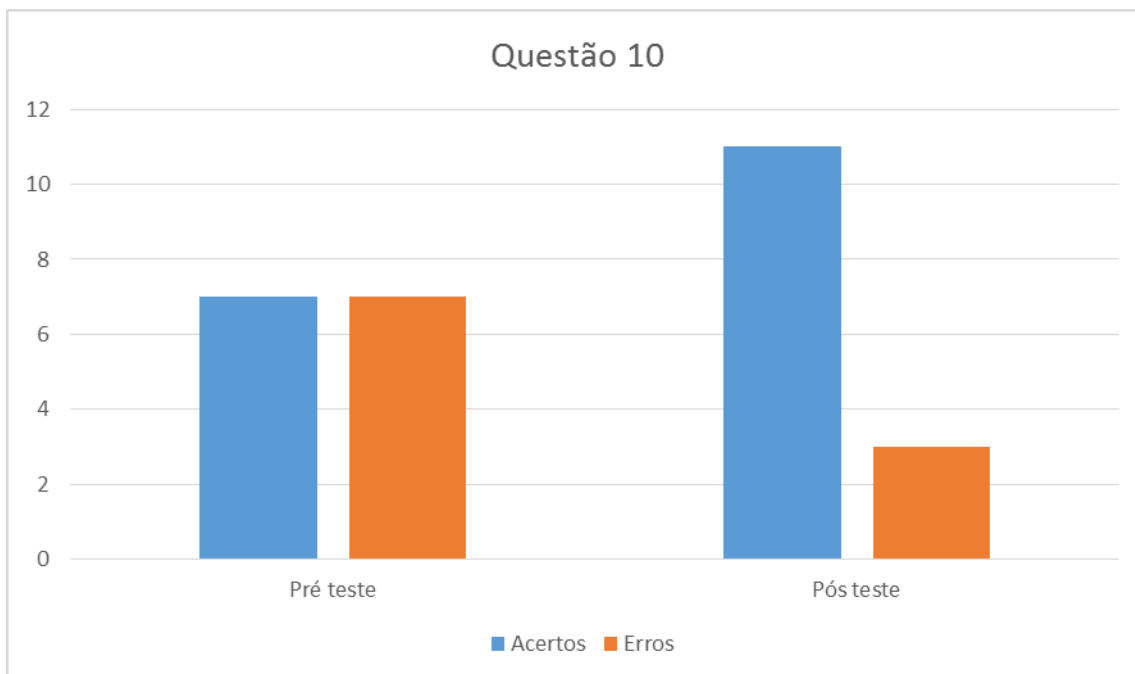
Graf. 6. Resultados do pré e do pós teste na oitava questão do questionário: “Decompor a matéria é bom para o ambiente?” No eixo y está a quantidade de estudantes.

Na pergunta seguinte, quis-se saber se os estudantes tinham consciência de que além de danos, os fungos e as bactérias podem nos trazer também benefícios. Já era do conhecimento de 9 integrantes da classe investigada, desconhecendo então os 5 restantes, no pré-teste. No pós-teste 78% das respostas foram corretas e 22% incorretas, havendo 14% a mais que no pré-teste em questão de acertos (Gráfico 7).



Graf. 7. Resultados do pré e do pós teste na nona questão do questionário: “Os seres decompositores podem causar danos e também benefícios aos seres humanos?” No eixo y está a quantidade de estudantes.

Na última questão do referido questionário, os estudantes deveriam marcar qual(ais) ser(es) vivo(os) realiza(am) fermentação. Entre as alternativas, os estudantes poderiam marcar, fungos, bactérias, fungos e bactérias ou afirmarem não saber. No pré-teste 50% deles acertaram ao dizer que se tratava dos fungos e das bactérias, já a outra metade se dividiu entre não saber, apenas fungos ou apenas bactérias. E no pós-teste, 78% acertaram e 22% apenas, não. Ver gráfico a seguir.



Graf. 8. Resultados do pré e do pós teste na décima questão do questionário: “Seres que realizam fermentação?” No eixo y está a quantidade de estudantes.

Como era esperado, os resultados obtidos apresentaram aumento nas respostas corretas dos estudantes. Em todas as questões há acréscimo nos acertos e declínio nos erros. Na questão 5 por exemplo, após as atividades com caráter investigativo, os acertos alcançaram 100% dos estudantes. Apenas na questão 1, o acerto subiu somente 8%, mas ainda assim, pode-se dizer que evoluiu, além do mais, já era uma questão de grande número de acerto no pré-teste.

No desenvolvimentos das atividades investigativas, os estudantes puderam discutir entre si e terem direcionamentos das ideias com a interferência da professora. Na atividade dos champignons, por exemplo, os estudantes foram orientados em seus diálogos até chegarem à conclusão de que aquele alimento tratava-se de um tipo de fungo. Os estudantes que não conheciam o champignon, ao descobrirem que era um fungo, não comeram, ou os que já haviam comido, cuspiram. Foi aí que, de acordo com o diálogo entre si, os mesmos puderam aceitar a ideia de que aquilo não era tão ruim assim, principalmente quando equiparado às bactérias do iogurte já degustado.

Quanto aos estudantes da classe com suposta baixa cognição, o pré e pós teste deles foram marcados de forma disfarçada pela orientadora das práticas com a intenção de verificar os resultados de forma individual. Considerando as oito questões válidas e desconsiderando as respostas das questões 6 e 7, o estudante “A” demonstrou evolução

em 5 das 8 questões do pós-teste. E o estudante “B”, obteve evolução em metade das questões analisadas na segunda vez em que respondeu o questionário. O estudante “A” não obteve resultado diferente de alguns colegas. Fato este que pode indicar que as atividades investigativas e o método do Ensino de Ciências por Investigação - ENCI é importante para o crescimento do mesmo. Ou ainda, que este não é um estudante portador de baixa cognição. Contudo, discutir algo a respeito pode caracterizar uma informação equivocada, pois, tanto o estudante “A” como o estudante “B”, não possuem certezas da baixa cognição, apenas suspeitas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Moreira e Lewandowski (1983), uma atividade investigativa, mesmo que não seja em laboratório, é, com certeza uma importante estratégia de ensino de Ciências. Com este trabalho pôde-se concluir que o ENCI e as atividades conduzidas de forma investigativas contribuem para o aprendizado dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental II a respeito de fungos e bactérias. Carvalho et. al. (1995) afirmam ser preciso realizar várias situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo resolução de problemas levando a introdução de conceitos para que os estudantes possam construir seu conhecimento. As várias atividades desenvolvidas neste trabalho, são consonantes com esses autores. Os resultados comprovam a importância do ensino de ciências por investigação, além de ser bastante agradável aos estudantes, baseado na empolgação e interesse dos mesmos nas aulas desenvolvidas. As práticas de caráter investigativo são diferentes das tradicionais aulas de quadro e giz, pergunta e resposta; elas são bastante entusiasmantes aos estudantes e prazerosas aos professores.

Para conclusões mais efetivas e detalhadas, vários fatores, como a inserção de estudantes com baixa cognição em uma sala de aula, devem ser mais bem analisados, porque neste trabalho, com esta turma, não foi possível concluir algo a respeito, uma vez que não é comprovada a baixa cognição dos estudantes e se assim fossem, não foi analisado detalhadamente os resultados dos mesmos. Espera-se inicialmente maior e melhor planejamento da pesquisa por parte do pesquisador, da escola e serviço pedagógico começando pelo questionário, que deve ser mais bem elaborado, em nível do entendimento dos estudantes que irão respondê-lo, diferente deste, que teve duas questões anuladas. A definição do perfil do estudante, por parte da escola também, seria um dos fatores que se enquadrariam na promoção de melhores resultados. No caso desse trabalho, o assunto a que se referiu é direcionado às turmas de 7º ano do ensino fundamental, isto é, para todos os estudantes participantes da pesquisa, fungos e bactérias não era um tema desconhecido. Espera-se que eles tenham aprendido no ano anterior já que essa turma referida e pesquisada é de 8º ano.

Contudo, propõe-se a continuidade do estudo desse assunto, visando melhoras já citadas, visto que ele muito poderá contribuir para a educação e em especial ao ensino sobre fungos e bactérias, principalmente, à edificação dos professores.

5. REFERÊNCIAS

- AMADO, J. S. **Compreender e Construir a (In) Disciplina.** In: SAMPAIO, D. et al. *Indisciplina e Violência na Escola.* Lisboa: Colibri, p. 41-54. 2001.
- ANTUNES, H.K.M., SANTOS, R. F., CASSILHAS, R., SANTOS, R. V. T., BUENO, O. F. A., MELLO, M. T. **Exercício físico e função cognitiva: uma revisão.** *Rev Bras Med Esporte*,12(2):108-14. 2006.
- BARBOSA, F. H. F., BARBOSA, L. J. de L. **Alternativas metodológicas em Microbiologia – viabilizando atividades práticas.** *Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande*, v.10, n.1, p.134-143, 2010.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** *Cad. Bras. Ensino Física*, 21, p. 9-30. 2004.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais.** Brasília: MEC, 1998.
- CARVALHO, A. M. P., GARRIDO, E., CASTRO, R. S. **El papel de las actividades em la construcción del conocimiento en clase.** *Investigación em La Escuela*, p. 60-70, 1995.
- CASSANTI, A. C., CASSANTI, A. C., ARAÚJO, E. E., URSI, S. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores.** Disponível em: <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>. Acesso em: 23 JAN. 2015.
- FREITAS, D. e ZANON, D. A. V. **Aula de ciências na séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.** *Ciência e Cognição*; Vol 10: 93-103. 2007.
- HANNA-PLADDY, B. **Dysexecutive syndromes in neurologic disease.** *J Neurol Phys Ther*; 31(3):119-27. 2007.
- HODSON, D. **Trabajo de laboratorio como método científico: tres décadas de confusión y distorsión.** *Revista de Estudios del Currículum*, v.2, n.2, p.52-83, 1999.
- INSAUTI, M. J. e MERINO, M. **Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales em el laboratorio de Física y Química.** *Invest. Ens. Ciên.*, 5, 2, 2000. Disponível em: <<http://www.if.ifrgs.br/public/ensino/revista.htm>>; Acesso em: 09/10/2013.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Edusp; p. 197. 2004.

LIMA, L. M. S. Motivação em sala de aula: A mola propulsora da aprendizagem. Em: SISTO, F. F, OLIVEIRA, G. C, FINI, L. D. T (Orgs.). Leitura de psicologia para formação de professores. Rio de Janeiro: vozes; p. 148-161. 2000.

MOREIRA, M. A. e LEVANDOWSKI, C. E. **Diferentes abordagens ao ensino de laboratório**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1983.

SANTOS, A. S., COSTA, A. S. **Prática Investigativa: experimentando o mundo da Microbiologia**. In: **II Seminário Nacional do Ensino Médio: Profissão Docente, Currículo e Novas Tecnologias**. Universidade Estadual do Rio Grande do Norte Mossoró. 2012.

SILVA, L. H. A. e ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: Schnetzler, R. P. e Aragão, R. M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP; p.120-153. 2000.

<http://www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/castanhas.pdf>. Disponível em 12 de janeiro de 2015.

http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B34F10634-1508-447C-BC5A-3E45DC2D7A01%7D_biologia.pdf. Disponível em 20 de dezembro de 2014.

http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BBC26290C-C90B-44EF-866A-10C750F63D7B%7D_livro%20de%20ciencias.pdf. Disponível em 20 de dezembro de 2014.

http://www.youtube.com/watch?v=c0En-_BVbGc&feature=player_embedded#at=78. Disponível em 13 de julho de 2014.

6. ANEXOS

6.1. Questionário pré e pós teste e termos de consentimento

6.1.1. Anexo 1. Questionário (pré e pós teste) aplicado aos estudantes:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação – FAE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG

Ensino de Ciências por Investigação V – ENCI V

Questionário

Questão 1

Um exemplo de ser decompositor é:

Vírus Planta Bactéria Não Sei

Questão 2

É um benefício promovido pelos fungos:

Cólera Micose Decomposição da matéria orgânica Não sei

Questão 3

Exemplo de alimento produzido pelos fungos:

Pão Água Iogurte Não Sei

Questão 4

Exemplo de alimento produzido pelas bactérias:

Pão Água Iogurte Não Sei

Questão 5

As bactérias redondas são chamadas de:

Cocos Bacilos Espiroquetas Não sei

Questão 6

Qual doença é causada por fungos?

Cólera Candidíase Micose Não sei

Questão 7

Os seres decompositores ocupam o nível trófico da cadeia alimentar.

Primeiro Segundo Terceiro Não sei

Questão 8

Decompor a matéria orgânica é bom para o meio ambiente?

Não Sim Indiferente Não sei

Questão 9

Os seres decompositores podem causar danos e também benefícios aos seres humanos.

Verdade Falsa Às vezes Não sei

Questão 10

Realiza (am) fermentação:

Fungos Bactérias Fungos e bactéria Não sei

6.1.2. Anexo 2. Termo de consentimento enviado aos pais dos estudantes:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PAIS E/OU RESPONSÁVEIS POR ALUNOS (AS)

Caro pai, mãe ou responsável pelo(a) aluno(a)

eu, Professora Cláudia Santos Almeida, aluna da Especialização em Ensino de Ciências por Investigação da Universidade Federal de Minas Gerais, gostaria de convidar seu(sua) filho(a) a participar da pesquisa “*Aulas investigativas para contribuir com a aprendizagem no ensino de fungos bactérias*”. Estive em contato com a direção da escola e com os professores de seu(sua) filho(a) e obtive a colaboração e o consentimento de ambos para a realização deste estudo. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar como as atividades com caráter investigativo podem desempenhar aos alunos uma visão mais ampla sobre seres decompositores. Acreditamos que a Pesquisa será importante, pois contribuirá ainda mais para a aprendizagem de seu(sua) filho(filha). As aulas ocorrerão nos horários habituais no ano letivo de 2014. Participarão deste trabalho os(as) alunos(as) que, voluntariamente, assim o decidirem e contarem com o consentimento dos senhores pais ou responsáveis. O(a) aluno(a) terá seu anonimato garantido, pois serão utilizados pseudônimos no lugar dos nomes e, assim, as informações que fornecerem não serão associadas ao nome em nenhum documento. A participação do(a) aluno(a) não envolverá qualquer natureza de gastos. Sentindo-se esclarecido(a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado em duas vias, sendo que uma das vias ficará com o(a) senhor(a) e a outra será arquivada pelos pesquisadores por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012.

Desde já agradecemos a sua colaboração.

Cláudia Santos Almeida/ RG
 Pesquisadora Principal
 e-mail - telefone
 Universidade Federal de Minas Gerais

Tatiana Gorete Ribeiro Machado e Freitas
 Orientadora da Pesquisa
 e-mail - telefone
 Universidade Federal de Minas Gerais

AUTORIZAÇÃO

Após a leitura do documento acima (**CARTA CONVITE DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**), declaro que estou suficientemente esclarecido(a) sobre a pesquisa: "*Aulas investigativas para contribuir com a aprendizagem no ensino de fungos e bactérias*", seus objetivos e metodologia e que concordo com a participação do(a) aluno(a) abaixo identificado(a).

Nome do(a) aluno(a): _____

Nome do(a) responsável: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

C.I.: _____ CPF _____

6.1.3. Anexo 3. Termo de consentimento destinado à diretora da escola:

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, (nome da diretora), RG, diretora da Escola Municipal (nome da escola), recebi a visita da professora Cláudia Santos Almeida, aluna da Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, da Universidade Federal de Minas Gerais, que solicitou permissão para realizar, nessa Instituição de Ensino, sua pesquisa. A pesquisadora me apresentou o projeto intitulado “*Aulas investigativas para contribuir com a aprendizagem no ensino de fungos e bactérias*”, que tem por objetivo avaliar como as atividades de caráter investigativo podem desempenhar aos alunos uma visão mais ampla sobre seres decompositores. Estou ciente de que o trabalho envolverá a participação ativa dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas pela professora pesquisadora. Segundo a pesquisadora, eu e minha equipe pedagógica poderemos participar de todas as instâncias do planejamento das aulas, incluindo implementação e análise. A pesquisadora esclareceu que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação dos sujeitos. Assegurou a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Estou ciente de que os nomes dos alunos, dos professores, de funcionários ou da escola não serão citados em nenhum documento produzido no processo, pois a pesquisadora resguardará pelo sigilo e anonimato. Comunicou que os resultados da pesquisa serão divulgados para todos os participantes do projeto e demais interessados, em dia e local que eu definir.

Sinto-me esclarecida em relação à proposta e concordo em participar voluntariamente desta pesquisa. Reconheço sua importância e as possíveis contribuições que poderá trazer ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Sendo assim, autorizo a realização da pesquisa nesta Instituição.

Bocaiuva, 10 de agosto de 2014.

Nome da diretora– RG
Diretor da Escola Municipal (nome da escola)

6.2. Fotos:

Fig. 1. Estudantes participando da produção de iogurte.



Fig. 2. Iogurte pronto para degustação.



Fig. 3a. Desenvolvimento da prática da fermentação das leveduras.



Fig. 3b. Experimento da prática da fermentação da levedura montado, já com os primeiros resultados.



Fig. 4a. Imagem ilustrando dano causado por fungos à unha do pé. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4b. Alimento produzido através da fermentação. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4c. Imagem ilustrando dano causado ao pão por fungos. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4d. Imagem ilustrando dano causado ao morango por fungos. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4e. Imagem ilustrando fungo em árvore. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4f. Champignon, fungos e alimentos fermentados por fungos. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4g. Imagem demonstrando iogurte fermentado por bactérias. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4h. Imagem ilustrando antibiótico produzido através da ação de bactérias. Fonte: Google Imagens.



Fig. 4i. Imagem ilustrando vinagre fermentado pelas bactérias. Fonte: Google Imagens.