

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**NOVOS RUMOS PARA AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
MITO, MISTÉRIO E NECESSIDADES**

EMILY KAROLINY DA SILVA CUNHA SOUTO

CUITÉ - PB
2013

EMILY KAROLINY DA SILVA CUNHA SOUTO

**NOVOS RUMOS PARA AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
MITO, MISTÉRIO E NECESSIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal de Campina Grande-
Campus Cuité, como requisito para obtenção do
título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Flávia Carolina Lins da Silva

CUITÉ - PB
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S726n Souto, Emily Karoliny da Silva Cunha.

Novos rumos para as aulas experimentais no ensino de ciências: mito, mistério e necessidades. / Emily Karoliny da Silva Cunha Souto – Cuité: CES, 2013.

81 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2013.

Orientadora: Flávia Carolina Lins da Silva.

1. Ensino - ciências. 2. Aulas experimentais. 3. Ensino - aprendizagem. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 37.02

EMILY KAROLINY DA SILVA CUNHA SOUTO

**NOVOS RUMOS PARA AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
MITO, MISTÉRIO E NECESSIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal de Campina Grande-
Campus Cuité, como requisito para obtenção do
título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em _____ de _____ 2013, nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Flavia Carolina Lins da Silva (UFCG)

Prof^a Dr^a. Marisa de Oliveira Apolinário (UFCG)

Prof^a Dr^a Carina Scanoni Maia (UFCG)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, porque essa pesquisa só foi possível sob suas bênçãos, ao meu querido esposo Ivanildo, pela sua presença companheira, pelo incentivo e pelo amor que me fortalece a cada dia, a minha família, mestres e amigos que sempre acreditaram no meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos concedidas ao longo dessa jornada, por me iluminar dar forças para continuar nos momentos difíceis.

Ao meu marido Ivanildo, pelo incentivo e compreensão nos momentos de stress, por entender minha ausência e falta de tempo e principalmente pelo amor e incentivo oferecido.

Aos meus Pais Petrônio Everson e Elizabete Cunha, que me conceberam a vida, pelos incentivos dados em todas as decisões tomadas em minha vida.

Aos meus Irmãos Priscila e João que sempre me apoiaram e ajudaram ao longo desta jornada. Principalmente pelas palavras de amor e carinho dadas.

À Orientadora Prof. Dr^a. Flávia Lins, pela competência, compromisso, respeito, dedicação e principalmente pela sua paciência e carinho com que orientou esse trabalho.

Aos colegas de curso que fizeram desta jornada momentos inesquecíveis, pela amizade, carinho presentes em todos os momentos.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI e professores onde realizei esta pesquisa, pela oportunidade e apoio para que eu pudesse desenvolver este trabalho.

Aos alunos dos 7º anos que participaram desta pesquisa, pelos maravilhosos momentos de ensino-aprendizagem.

Aos professores desta banca examinadora Dr^a Marisa Apolinário e Dr^a Carina Scanoni, pela leitura crítica e detalhada deste trabalho.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelos ensinamentos dados.

A Minha Prima Liliane que sempre se mostrou disposta a tirar um pouco do seu tempo para leitura e trocas de informações.

As amigas Ana Paula, Cristiane, Mislene e Estefania pelos conselhos e incentivos nesta etapa final do curso, sei que poderei sempre contar com vocês.

As Meninas do quarto 12 e 8 da Residência Universitária Feminina, Cristiane, Laudenize, Simone, Adriana, Gilmar e Priscila pelas conversas, risadas, conselhos e pelos inúmeros momentos de alegria.

E por fim, a todos os meus amigos em especial a minha amiga Laudenize Souto, que sempre vibrou com as minhas conquistas, e que durante todo o curso esteve ao meu lado, por ter me acompanhado em todas as experiências desta pesquisa me auxiliando e ajudando na composição do meu trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

(Paulo Freire)

RESUMO

As atividades experimentais investigativas vêm sendo uma estratégia de suma importância no processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências, pois permite a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de habilidades importantes. Partindo desses pressupostos este trabalho apresenta um relato de experiência com atividades experimentais investigativas em uma escola pública de Nova Floresta – PB. O trabalho foi desenvolvido com alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental e teve como objetivo avaliar a aplicação de aulas experimentais como recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem. Nesse estudo buscou-se desenvolver uma metodologia que, além de caracterizar o pensamento dos estudantes ao longo de toda atividade investigativa, permitisse relacionar o conhecimento prévio de cada estudante com o seu desempenho e estratégias utilizadas durante a atividade, relacionando com alguns problemas do cotidiano. As atividades experimentais propostas foram elaboradas levando em conta três temas: Microbiologia, Evolução e Morfologia e Anatomia Vegetal. Diante deste método de ensino os alunos mostraram-se mais interessados e participativos, percebendo-se uma mudança significativa no entendimento dos conteúdos. Fica desta forma, evidente que as aulas experimentais no Ensino de Ciências são estimulantes e fundamentais para que os alunos construam seu conhecimento.

Palavras-chave: Aulas experimentais; Ensino de Ciências; Ensino-aprendizagem; Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

The investigative experimental activities show increasingly as a strategy of great importance in the teaching-learning process of Science, because it allows the learning of concepts and development of important abilities. Based on these assumptions, this work presents a report of an experience with investigative experimental activities in Science teaching at a public school in Nova Floresta – PB. The work was developed with students of two classes of the 7^o year of Elementary School and the main goal was evaluate the application of experimental activities as pedagogical resource in the teaching-learning process. In this study we seek to develop a methodology that, beyond characterizes the students' thinking along all investigative activity, allowed associate the background knowledge of each student with his performance and strategies used during the activity, relating it with some daily problems. The experimental activities proposed were prepared taking into account three themes: Microbiology, Evolution and Morphology and Plant Anatomy. With this method the students demonstrated themselves more interested and participative, realizing a significant changing in the understanding of the contents. Therefore, It is thus evident that the experimental classes in science education are stimulating and essential for students to build their knowledge.

Keywords: experimental activities; Science Teaching, Teaching and learning; Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Resultado do questionário prévio sobre microrganismos aplicado a 69 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.....	38
FIGURA 2	Concepção de um aluno sobre o 1º encontro.....	39
FIGURA 3	Confirmação da hipótese levantada no 1º encontro.....	40
FIGURA 4	Observação realizada por um aluno no terceiro encontro.....	41
FIGURA 5	Resultado do questionário após experiências sobre microrganismos, aplicado a 56 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.....	42
FIGURA 6	Comparação entre o resultado do questionário antes e depois das experiências.....	42
FIGURA 7	Verificação do entendimento por questão da experiência sobre Seleção Natural aplicado a 53 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.....	43
FIGURA 8	Resultado geral da experiência sobre Seleção Natural aplicado a 53 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.....	45
FIGURA 9	Questionário prévio sobre sementes aplicado a 58 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.....	45
FIGURA 10	Hipótese levantada por aluno no 1º encontro sobre sementes.....	47
FIGURA 11	Sugestão levantada por um aluno durante a aula de observação do plantio..	47
FIGURA 12	Ilustração realizada por um aluno representando a germinação das	

sementes que receberam água e luz..... 48

FIGURA 13 Resultado do questionário após experiências sobre sementes, aplicado a 54
alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo
VI..... 49

FIGURA 14 Comparação entre o resultado do questionário antes e depois das
experiências.....49

LISTA DE QUADROS

QUADRO1	Perguntas e respostas de acordo com o objetivo da experiência.....	44
---------	--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA.....	17
3 OBJETIVOS	18
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4.1 Aulas tradicionais <i>versus</i> Método moderno – MITO	19
4.2 A importância das atividades experimentais na construção do conhecimento – MISTÉRIO	22
4.3 Entre a teoria e a prática – Desafio docente – NECESSIDADES	27
5 METODOLOGIA.....	30
5.1 Caracterização da Escola e dos Participantes.....	30
5.2 Instrumentos da Pesquisa.....	30
5.2.1 Questionário sobre o conhecimento prévio.....	30
5.2.2 Caderno de experiências.....	31
5.2.3 Questionário de re-avaliação do conhecimento do aluno sobre o tema/área.....	31
5.3 Procedimentos.....	31
5.4 Descrição das aulas.....	32
6 RESULTADOS.....	38
6.1 Avaliação do aprendizado sobre o tema Microrganismos através das aulas experimentais.....	38
6.2 Avaliação do aprendizado sobre o tema Seleção Natural através das aulas experimentais.....	43
6.3 Avaliação do aprendizado sobre Sementes através das aulas experimentais.....	45
7 DISCUSSÃO.....	50

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE.....	61

1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, o Ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos que tiveram como base principalmente as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas (PCN, 1998; ROSA e ROSA, 2012; ZÔMPERO e LABURÚ, 2011). Hoje, com os constantes avanços e descobertas científicas é necessário que a escola esteja em constante renovação, tornando-se necessário formar alunos mais críticos e atentos a tais transformações. Segundo Belilacqua e Silva (2007) a informação produzida é altamente especializada e acelerada o acesso a essa informação é dinâmico e quase instantâneo. Tal fato torna urgente a estruturação de processos que visem à apropriação do conhecimento científico e tecnológico por toda a sociedade, de forma a instrumentá-la para a formação de opinião e para a ação fundamentada (MALACARNI e STRIEDER, 2009). Desta forma, o ensino de ciências e as aulas experimentais na escola são de total importância e pode ter seus resultados melhorados se usadas para aprendizagem do conhecimento científico (MALACARNI e STRIEDER, 2009).

As novas metodologias de educação devem fazer uma relação entre o que é aprendido na sala de aula com aquilo que o aluno vivencia em seu dia a dia. No que diz respeito ao ensino de Ciências Naturais, observa-se que de modo geral, os alunos têm enfrentado dificuldades na assimilação dos conteúdos nessa área do conhecimento. É provável que tais problemas ocorram devido à ausência de atividades práticas nas aulas de ciências no ensino fundamental, bem como a falta de preparo dos professores (BELILACQUA e SILVA, 2007, p. 2).

A experimentação é uma atividade fundamental no ensino de ciências, tendo como potencial motivar os alunos, incentivando reflexões sobre temas propostos, estimulando a participação ativa no desenvolvimento da aula e contribuindo para possibilidade efetiva de aprendizagem. Segundo Carvalho et al (2010), as temáticas ensinadas exigem aulas práticas vivenciadas, havendo assim a formação de uma atitude científica, que está intimamente vinculada ao modo como se constrói o conhecimento. Além de ajudar no desenvolvimento de conhecimentos científicos, as aulas práticas permitem que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos.

As aulas experimentais, além de motivar os alunos possuem um papel importantíssimo de transformação, como afirma Possobom et al. (2003), além de ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Ainda de acordo com Vasconcelos et al. (2002) na aula prática o aluno desenvolve habilidades processuais ligadas

ao processo científico, tais como capacidade de observação, inferência, medição, comunicação, classificação, previsão. A partir delas, ou concomitantemente ocorre o desenvolvimento de habilidades integradas: controle de variáveis, definição operacional, formulação de hipóteses, interpretação de dados e conclusão.

As habilidades processuais e integradas estão intimamente associadas aos objetivos do ensino de ciências, pois elas despertam a curiosidade e o interesse pela natureza, estimula o hábito de estudo e a observação, condições necessárias para o aprimoramento do espírito lógico e desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo. Nas aulas de ciências, portanto, os alunos devem manipular materiais de laboratório, observar, misturar, medir temperaturas, completar quadros, calcular médias. A prática científica moderna e criativa deve, portanto, contemplar um conjunto de procedimentos que aproximem os alunos a forma de trabalho mais rigorosas e criativas, mais coerentes com o modo de produção do conhecimento científico (VASCONCELOS et al.; 2002, p 3).

As aulas experimentais não devem se limitar apenas a manipulações e nomeações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias (POSSOBOM et al.; 2003). Atividades como pipetar, calibrar instrumentos, preparar soluções, entre outros, pouco contribuem para o relacionamento do aluno com a sociedade (BUENO e KOVALICZN 2009).

A realização de atividades experimentais investigativas no ensino de ciências se apresenta com um excelente instrumento para que o aluno consolide o conteúdo e possa constituir afinidade entre a teoria e a prática. Desta maneira tal atividade deve ser desenvolvida a partir de questões investigativas que leve em consideração a vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores com o objetivo de ir além da manipulação dos materiais de laboratório (BUENO e KOVALICZN 2009; CASTOLDI e POLINARSKI 2009).

Para Bueno e Kovaliczn (2009), a atividade experimental deve oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem no seu entorno, dessa forma o papel do professor é de orientador, mediador e assessor do processo.

As atividades experimentais devem ser entendidas como situações em que o aluno aprende a fazer conjecturas, e a interagir com os colegas, com o professor, expondo seus pontos de vista, suas suposições, confrontando erros e acertos. Desta forma, a experimentação em laboratório auxilia os alunos a atingirem níveis mais

elevados de cognição, o que facilita a aprendizagem de conceitos científicos e seus fins sociais (BUENO e KOVALICZN 2009, p 3).

Pode-se então considerar que as atividades investigativas onde os alunos buscam uma resposta para a questão problema auxiliam a atingir qualquer objetivo sugerido, já que a experimentação intensifica o entendimento dos conceitos e leva a uma aprendizagem significativa. Mas para que a atividade experimental atinja seus objetivos é necessário que o professor tenha conhecimento dos temas a serem abordados, habilidades para realizar as aulas experimentais de maneira envolvente, incluindo principalmente o aluno na execução e reflexão dos dados, pois é neste meio investigativo que o aluno aprende. Como argumenta Hodson (2005) apud Silva (2011):

As atividades devem fazer com que os alunos se envolvam cognitivamente, que troquem ideia entre si e com o professor e que devem levar a construção dos conhecimentos cientificamente significativos. O trabalho prático se torna mais relevante quando os professores tem clareza da sua finalidade e quando planejam as atividades para que tais finalidades sejam atingidas. (HODSON 2005 apud SILVA 2011 p. 37)

Embora as aulas experimentais sejam consideradas pelos professores como valiosos instrumentos no processo de ensino-aprendizagem elas estão quase ausentes da sala de aula, ocorrendo apenas poucas vezes e com objetivos diferentes daqueles presentes nas propostas que as defendem, e até mesmo conflitantes com eles.

Tais dificuldades na execução das aulas experimentais devem-se segundo Malacarne e Strieder (2009) a realidade da formação de professores, carente de reflexão sobre a Ciência e sobre o seu ensino, provocando uma grande insegurança quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico em sala de aula; e resultando em um trabalho pouco ou nada inovador, limitado em muitos casos a leitura ou realização de exercícios propostos pelo livro didático que, por melhor que seja produzido, pouco contribui para um primeiro contato atraente da criança com o mundo dinâmico da Ciência.

Diante de tantas dúvidas na maneira de como tratar e aproveitar a educação experimental, esta pesquisa visou uma melhor aplicação das aulas experimentais de ciências na Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI, visando à construção do conhecimento científico pelo aluno.

2. JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a educação é o maior legado de uma nação. Porém, o processo educativo não é uma via de mão única. Hoje, com os avanços tecnológicos e com as inovações que o mercado nos proporciona cabe ao professor aprofundar os assuntos teóricos discutidos em sala com exemplos práticos. A partir de experiências vivenciadas, quando se reforça a teoria com exemplos didaticamente práticos, percebe-se que a curiosidade dos adolescentes são mais aguçadas, despertando criticidade e amplitude de visão de mundo e poder de questionamento.

O professor na realidade serve com ponte para a ampliação do conhecimento dos alunos principalmente quando estimula os alunos a pensarem criticamente, onde perguntas feitas de maneiras estratégicas tem sido o coração do ofício de ensinar desde o advento de professores e alunos. Uma aula prática seguida de uma boa sequência de perguntas permite a construção do domínio sólido até mesmo de idéias complexas, pois revela e explica. O questionamento é, portanto a construção de degraus e se esta estrutura for solida fará com que o aluno eleve-se a qualquer altura, pois subindo estes degraus o aluno já não olhará para os pés, pois estará hábil em escalar e desenvolver e decompor ideias de maneira sistemática.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Avaliar a inclusão de aulas experimentais como recurso pedagógico para o processo de ensino- aprendizagem no 7 ° ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Papa Paulo VI Nova Floresta – PB.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar como as aulas experimentais podem contribuir para os processos de raciocínio na formulação das relações entre conteúdo teórico e prática educativa nas etapas de produção do conhecimento de ciência;
- Classificar os instrumentos e recursos que possam contribuir para a formulação de modelos práticos que dimensionem o ensino de ciência.
- Proporcionar subsídios para o melhor aproveitamento das aulas.
- Conhecer possíveis materiais e recursos para o trabalho com alunos no Ensino de Ciências.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Aulas Tradicionais *versus* Método Moderno – MITO

Durante momentos na história da educação o papel de ensinar se tornou mais importante do que o aprender e até hoje por partes de alguns professores percebe-se que o ensino tradicionalista permeia o ambiente escolar, onde se acentua a transmissão do saber historicamente acumulado (RODRIGUES et al.; 2011). Nesta visão de ensino os alunos são tidos como meros ouvintes (sujeitos passivos) que devem decorar repetir e obedecer, tal aluno tem papel totalmente limitado e pouco participa na elaboração do conhecimento, memorizar é o que deve ser feito sem nenhuma estratégia de aprendizado efetivo.

Percebe-se que este tipo de ensino se evidencia ainda mais nas aulas práticas, basta entrar em uma sala de aula para que isto seja percebido, professores tentam fazer demonstrações de certos fenômenos apenas usando quadro e giz, muitas vezes sem até mesmo a discursão necessária para explicação do mesmo (FARIAS et al., 2009; PEDRANCINI et al., 2007). De acordo com Leão (1999), a relação que se estabelece entre professor e alunos quando o primeiro expõe e os segundos anotam e decoram, não propicia a aprendizagem, ao contrario, dificulta ou impossibilita que ela ocorra.

Devido a estas concepções de ensino, o laboratório que por muitas vezes é visto para o aluno como local que desperte a curiosidade e o interesse pela ciência também vem sendo negligenciado, a utilização do referido ambiente quando existente, serve apenas para esclarecimento dos conteúdos ou simples demonstrações de experimentos, que por muitas vezes pouco se encaixam na realidade dos alunos. Desta maneira, o simples fato de estudar ciência numa abordagem tradicional não ajuda a construir o conjunto de competências e habilidades para organizar conhecimentos novos (PRIGOL, GIANNOTTI, 2008; VASCONCELOS et al, 2002).

O ensino tradicional mostrou-se ineficiente quando se começou a dar prioridade ao ensino do “método científico”, e assim surgiu uma nova maneira de ensinar Ciências, o ensino por redescoberta. Na prática, este se revelou equivocado, mas teve o mérito de romper com a tradição do ensino de Ciências por transmissão-recepção (CAMPOS e NIGRO, 1999, p.26).

Não se aceita mais que o Ensino de Ciências limite-se a transmitir aos alunos determinados conceitos. Nem tão pouco redescobrir o método científico, pois apenas observar

e recriar não é fazer ciência, pois mesmo que pensem que os alunos estão vivendo o método científico, o que está sendo feito é apenas generalizações semelhantes a feitas por alguns cientistas do passado (PRAIA et al, 2002). Aprender desta maneira pode causar confusões nos alunos como também nos professores por não terem clareza de seu papel no processo de ensino-aprendizagem. A ciência é mais do que estudar fenômenos incógnitos, portanto o Ensino de Ciências deve proporcionar aos alunos a oportunidade de desenvolver capacidades que desperte a inquietação dos fatos desconhecidos, para que assim ele busque explicações lógicas e razoáveis para os acontecimentos que eles buscam compreender (HOERNING, PEREIRA 2004). Como confirma Bizzo (2008):

“Assim, os estudantes poderão desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundadas em critérios tanto quanto possível objetivos, defensáveis, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada de forma ampla.”

O professor nesta visão serve apenas como orientador organizador das circunstâncias de ensino. Hoje o professor é aquele que ensina de forma incentivadora, de um ensinar ativo no qual o aluno é sujeito da ação que permita a passagem das formas iniciais de conhecimento para a consciência crítica. O professor deve focar a relação do conteúdo com a experiência de vida, isso faz com que os alunos se sintam em um único mundo e não em dois mundos separados o da escola e o da vida fora da escola (SUART et al, 2009; BUENO, KOVALICZN 2008).

O professor deve agir de forma inovadora, com olhar investigativo à partir de uma visão crítica de educação, onde o sujeito aluno é o foco de discussão. Metodologias deste tipo tornam o universo do aluno dentro de sala de aula interessante, pois hoje com os avanços tecnológicos o mundo fora da sala de aula se torna muito mais interessante. Cabe aos professores trazer para a sala de aula avanços e usá-los com modelos práticos e didáticos, onde as aulas apenas quadro e giz serão substituídas por aulas atrativas e curiosas (SÁ 2009; JUNIOR, FERREIRA, HARTWING 2008).

Nesse sentido ensinar ciências e biologia é permitir que o aluno participe ativamente da investigação, pois a medida que se apropria do conhecimento científico ele pode preparar-se para o mundo que os rodeia. Para alcançar tal objetivo, os professores de Biologia, precisam ser capazes de inserir na sala de aula não só os conteúdos problematizados previstos nos currículos, mas também os questionamentos, as contribuições, as incertezas apresentados

pelos alunos. À medida que vão sendo investigadas e reconhecidas as situações problemas pelos alunos os obstáculos vão sendo mediados pelo professor. Como confirma Silva Junior e Barbosa (2008):

Os professores de ciências e de disciplinas correlatas ficam carregados de estarem continuamente em atualização e sincronia com toda essa dinâmica científica. Porém, o que vai determinar o aprendizado do aluno, em todos os níveis do ensino, em detrimento aos conteúdos decorados que são esquecidos após as avaliações, são as formas didáticas que os professores da referida área do saber irão utilizar (SILVA JUNIOR, BARBOSA, 2008, p 14).

O Ensino de Ciências quando tratado apenas como uma mudança conceitual acaba por excluir ou anular o poder de investigação do aluno, fazendo com que ele não pense, não investigue, apenas aceite superficialmente o que foi ensinado, desta maneira o aluno tende a generalizar acriticamente, elaborar respostas rápidas baseadas em evidências do senso comum, pensar de forma linear (CAMPOS e NIGRO 1999). Portanto é necessário superar essa metodologia de superficialidade, os alunos devem realizar experiências que os aproximem cada vez mais do “fazer ciência”, desta maneira eles terão oportunidades de encarar problemas reais e buscar soluções para eles, para isso eles usarão inicialmente o conhecimento prévio, mas logo estarão avançando, usando ideias novas, superando evidências do senso comum, tornando-se mais críticos e rigorosos, formulando e comparando hipóteses em suas diversas situações, de forma que deixem de pensar sobre as coisas do mundo de forma superficial (SILVA, 2011). Como destaca Campos e Nigro (1999, p. 30):

“Na orientação do ensino-aprendizagem de Ciências como investigação, o ponto inicial são os problemas com os quais os alunos se defrontam – nesse sentido, o conflito cognitivo não é uma imposição externa. O próprio aluno trabalha com hipóteses explicativas e, com isso, o tempo todo as compara, testa-as, coloca-as em situações de conflito potencial, para validá-las ou não.”

De acordo com Moreira (1999), muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Parte-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Diante de novas informações ocorrem desequilíbrios e consequente reestruturação (acomodação), a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio,

garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio (equilibração majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda (MOREIRA, 1999).

Desta forma, percebe-se que a ciência só avança com a experimentação, sendo necessário abandonar os modelos tradicionais de ensino onde a transmissão e a mera repetição são os pilares. Só assim realmente avançarmos e incentivarmos criando oportunidades para que nossos alunos investiguem, experimentem novos conhecimentos.

4.2 A importância das atividades experimentais na construção do conhecimento - MISTÉRIO

Sabe-se que a importância das atividades práticas é inquestionável, mas muitas vezes este modelo de ensino vem sendo abordado de forma superficial e intuitiva desvalorizando seus aspectos cognitivos. Muito discutida entre pesquisadores e professores as aulas experimentais deve mediar à relação ensino-aprendizagem, uma vez que estimula o interesse do aluno em sala de aula, proporcionando a participação em atividades seguintes, constituindo desta maneira um aspecto chave no processo de ensino e aprendizagem (ARAÚJO E ABIB 2003, JUNIOR, FERREIRA E HARTWING 2008, PEDRANCINI ET AL 2007).

Segundo Campos (1999), as atividades práticas são classificadas em: (1) Demonstrações Práticas: Atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir, (2) Experimentos Ilustrativos: Atividades que o aluno pode realizar e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas, (3) Experimentos Descritivos: Atividades que o aluno realiza e que não são obrigatoriamente dirigidas o tempo todo pelo professor e (4) Experimentos Investigativos: Atividades práticas que exigem grande atividade do aluno durante sua execução. Diferem das outras por envolverem obrigatoriamente discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las.

Destes o que mais chama a atenção e será tratado com prioridade para a pesquisa são os experimentos investigativos que tem sido considerado por diversos pesquisadores como uma estratégia de ensino e aprendizagem que pode cooperar para o desenvolvimento de habilidades cognitivas no aluno de tal forma que o trabalho do aluno não se limita ao processo manipulativo e de observação. Os alunos tem a chance de participar de todas as fases de investigação, como por exemplo, sugerir suas hipóteses para o problema, coletar dados,

analisa-los e elaborar conclusões baseados nas suposições levantadas participando ativamente da construção do conhecimento.

Tamir (1977) argumenta que o trabalho experimental investigativo apresenta as seguintes características: (1) deve ser um meio para explorar as idéias dos alunos e desenvolver sua compreensão conceitual; (2) deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados; (3) deve ser delineado pelos alunos para possibilitar um maior controle sobre sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e de refletir sobre o porquê dessas atividades para ultrapassa-las.

As atividades investigativas procuram uma questão problematizadora que desperte ao mesmo tempo a curiosidade e oriente o ponto de vista do aluno sobre os aspectos importantes do fato estudado, fazendo com que eles levem suas próprias suposições e indiquem possíveis soluções (HAMBUGER e LIMA 1988, ZÔMPERO e LABURÚ 2011). O problema a ser investigado deve ser escolhido levando em conta o interesse dos alunos de forma que eles se sintam motivados a resolvê-lo.

É importante, portanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências Naturais não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize, ao longo ou ao final de suas investigações (HAMBUGER e LIMA, 1988, p 13).

Deve-se lembrar que muitos professores costumam achar que o fato de propor aos alunos perguntas abertas já é suficiente para garantir a suposição de verdadeiros problemas. Na verdade, um problema verdadeiro é aquele que provoca um conflito cognitivo que não conseguimos propor uma resposta imediata, ou seja, trata-se de uma situação que se mostra diferente daquilo que entendemos e propomos soluções (ARAÚJO et al 2012, SOUZA 2007).

Deste modo o aluno poderá perceber algumas contradições e falhas em sua maneira de pensar (CAMPOS e NIGRO 1999). Assim estas dúvidas se tornarão o ponto de partida para a criação de ideias que ajudem a buscar explicações para conhecimentos antes inquestionados, causando uma insatisfação e contribuindo para que sintam a necessidade de modificar tais ideias. Como afirma Campos e Nigro (1999) esse conflito cognitivo que pode sugerir um caminho no qual a construção do conhecimento se dará.

Um aspecto importante que pode ser notado é a necessidade que as atividades investigativas proporcionem aos alunos a relação direta com as novas informações. Nas atividades investigativas é necessária a comunicação dos novos conhecimentos obtidos pelos alunos. Assim o professor deve tentar mudar não apenas o modo de pensar do aluno, mais também a metodologia, sendo assim não temos que transformar apenas o que se pensa mais também como se pensa. Para Zômpero e Laburu, (2011, p 75):

Um aspecto importante que pode ser observado é a necessidade de que as atividades investigativas proporcionem aos estudantes o contato com as novas informações. Nas atividades investigativas, é necessária a comunicação das novas informações obtidas pelos alunos.

Sendo necessário que aluno deixe de adotar a metodologia da superficialidade para empregar uma metodologia mais próxima da científica. Como afirma Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008), o conhecimento velho é superado pelo novo num movimento incessante e inquieto que, ao mesmo tempo, respeita as ideias trazidas pelos estudantes e os assume como seres históricos que “estão sendo”. O intuito é sempre reformular as ideias dos alunos, tornando-as cada vez mais próximas do conceito cientificamente aceito.

Zuliani (2006), aponta uma metodologia investigativa, na qual o estudante deve ter um papel ativo no processo de aprendizagem, num procedimento que o aluno vai se familiarizando com a riqueza da atividade de construção do conhecimento em estudo, passando a encará-la como atividade aberta e criativa. Considera também, que o estudante se engaje efetivamente no processo, e, portanto, é imprescindível que a tarefa proposta seja desafiadora e significativa, e que também possibilite a escolha e o controle sobre a própria atividade.

O uso de laboratório didático a partir de dados reais e cotidianos do aluno, fundamentado no processo de investigação, levando a efeito dentro da visão epistemológica da Ciência enquanto atividade humana pode torna-se um importante fator de evolução conceitual do aprendiz. Por outro lado, é de grande importância a busca de metodologias eficientes para provocar a evolução conceitual e levar a uma mudança atitudinal ao trabalho diário do professor com estudantes (ZULIANI, 2006, p. 14)

O objetivo de um trabalho investigativo é que os alunos adquiram conhecimentos compatíveis com o científico e que aumentem a observação dos fatos da vida, comecem a

descobrir problemas nas coisas a sua volta, ousando a dar palpites para suas próprias investigações.

Ser guia de uma investigação sugere dar dicas, que ajudam os alunos na busca do conhecimento que esta sendo procurado. Cabe ao professor orientar e indicar um caminho de investigação, e não ficar a todo o momento dando respostas ou sugerindo conhecimento pronto aos alunos.

O ensino experimental deve estar ligado diretamente à exploração do novo e da incerteza de alcançar sucesso naquilo que se pesquisa (experimental), não sendo confundido com uma mera comprovação da teoria para que não haja uma divisão da aula e do conhecimento. Além disso, exclusivamente nas aulas práticas os alunos enfrentam resultados não esperados. O fracasso de algum experimento também deve ser abordado, o esclarecimento do ocorrido pode ser vital para aumentar a validação da aula experimental, fazendo com que os alunos busquem soluções e explicações para a ineficácia, outro ponto importantíssimo é a procura por práticas ligadas a vida e curiosidade dos estudantes, cujo entendimento possa servir de aplicação no seu cotidiano, pois o simples fazer não significa construir conhecimento e aprender ciência (POSSOBOM et al, 2003).

Carvalho (2004) afirma:

A experimentação é essencial para um bom ensino de ciências, em partes isso se deve ao fato que o uso de atividades práticas permite maior interação entre professor e alunos, proporcionando em muitas ocasiões a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências.

Este mesmo autor defende que as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das teorias, das discussões em grupos, o que foi visto na aula e o que foi obtido no laboratório precisa se construir como algo que se completa. Muitas vezes parece ser difícil mais é fundamental, pois, atividades experimentais realizadas sem integração com a teoria não permite a compreensão efetiva do que esta sendo investigado.

Para Campos e Nigro (1999) as investigações e experimentos possuem algumas finalidades didáticas específicas como: desenvolver a autonomia dos alunos; prover a aprendizagem significativa não só pela mudança conceitual, mas também metodologia e atitudinal; possibilitar a visão de ciências como uma interpretação do mundo, e não como um

conjunto de respostas prontas e definidas; desenvolver amplamente habilidades e capacidades relacionadas à aprendizagem.

Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008) apontam que a atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento. Essa atividade deve ser sistematizada e rigorosa desde a sua gênese, despertando nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os estudantes os sujeitos da própria aprendizagem.

O planejamento das aulas experimentais investigativas nem sempre é fácil mais deve ser feito levando em conta o interesse do aluno, dando a oportunidade de participar do planejamento da atividade e da elaboração das conclusões, tal interação permite que as atividades de laboratório alcancem os resultados esperados, promovendo a discussão das propostas e dados coletados. Desta forma os alunos se envolvem cognitivamente e trocam ideias entre si e o professor que deve levar a construção do conhecimento significativo. Silva (2011) argumenta que o trabalho prático se torna mais relevante quando os professores tem a clareza da sua finalidade e quando planejam as atividades para que tais finalidades sejam atingidas.

Silva (2011) propõe ainda um conjunto de ações que poderiam auxiliar o professor em seu planejamento de ensino; são elas: analisar e selecionar o conteúdo, apontar as possíveis dificuldades de aprendizagem desses conteúdos, considerando as ideias prévias dos alunos e as exigências cognitivas, selecionar os objetos de ensino e de aprendizagem e estabelecer as implicações da sequência e das estratégias escolhidas para o ensino dos conteúdos selecionados.

Para execução do que foi proposto no planejamento é necessária uma estratégia de ensino para a atuação do professor em sala de aula, o professor deve causar uma problematização inicial, onde diante do novo tema ele apresenta um problema aos alunos como objetivo de conhecer suas ideias e provocar um discurso do assunto diante de sua realidade, sendo assim o aluno terá que buscar outras informações para responder a pergunta inicial, sistematizando sob orientação do professor para que ocorra a organização do conhecimento, estando sempre atento ao que se deve ser explorado, contribuindo para interpretação do contexto de modo que o aluno perceba que o conhecimento é acessível à todos.

O planejamento de atividades dessa natureza, diante de nossa realidade educacional, representa uma mudança significativa na

postura do professor e também do aluno e, conseqüentemente, na dinâmica das interações na sala de aula (SILVA, 2011, p 45).

Assim, podemos considerar que o professor deve criar um ambiente tal que os alunos possam pensar sobre suas próprias ideias, modificando-as com as contribuições dos colegas e do próprio professor.

Tendo em vista a ampliação de atividades experimentais de natureza investigativa, considera-se que o professor possa adquirir formação para saber propor situações e estabelecer perguntas que possam mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos, que gerem interações entre eles e o professor que orienta a explicação dos dados obtidos nas atividades experimentais e a construção do conhecimento científico.

4.3 Entre a teoria e a prática - Desafio docente - NECESSIDADES

Hoje, o ensino de Ciências baseia-se numa de uma relação constante entre a teoria e a prática, entre o conhecimento científico e o senso comum. Fazendo sempre a ponte entre o que o aluno aprende em sala de aula e o que ele vivencia no seu dia a dia. Delizoicov et al. (2007) aponta que a ciência não é mais um conhecimento que se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio esta restrito a uma camada especifica da sociedade e sim atinge a humanidade com um todo e cada individuo particularmente.

A teoria e a pratica deviam ser vistos como processo único, onde não existe uma verdade imutável e sim a teoria servindo para organizar os acontecimentos e experimentos adequando a teoria à realidade, como explica Giani (2010), quando afirma que não deveria haver distinção entre a sala de aula e o laboratório, uma vez que, diante de um problema o aluno iria além de simples observações, pois as hipóteses criadas deveriam ser discutidas como objetivo de se avaliar a viabilidade e se for o caso verificar as diferentes propostas de solução.

Muitas vezes esse aprendizado é dificultado devido à falta de integração entre as disciplinas do currículo escolar, as condições físicas, a natureza do conteúdo, a pouca qualificação dos professores, a falta de equipamentos, o grande numero de alunos bem como também a característica deste (BUENO e KOVALICZN 2009; SILVA e ARAÚJO 2011).

Tais problemas no Ensino de Ciência se agravam ainda mais por nos encontrarmos em um mundo totalmente tecnológico, onde estes avanços crescem em larga escala, e os alunos avançam junto, mais se tratando do cenário dos professores, podemos dizer que muitos ainda se encontram no século XVIII, com cadeiras enfileiradas uma atrás da outra, onde os alunos

só fazem papel de ouvinte, calados, quase nunca intervindo na aula, mais sabemos que hoje eles participam, dão suas opiniões, cabe então ao professor se reinventar para poder acompanhar tal avanço e proporcionar a interatividades com os alunos. Como afirma Delizoicov et al (2007, p 33), não só o contingente estudantil aumentou, mais também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sociofamiliar dos alunos são outros.

A escola esta inserida neste mundo em mudança, porém, o que ainda é visto na sala de aula são professores que seguem os livros didáticos a risca, como confirma Delizoicov et al (2007, p127) a maioria dos professores da área de Ciências Naturais ainda permanecem seguindo livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como principal forma de ensino. Ainda sobre a questão, os autores apontam que a formação dos professores de Ciências também parece não ter dado conta da mudança ocorrida no perfil dos alunos das escolas, principalmente do ensino fundamental.

Para realizar as atividades experimentais o professor de ciências necessita de conhecimentos técnicos prévios e estar apto a manipular diversos tipos de vidraçarias, equipamentos, reagente, substancias toxicas e contaminantes. Sabe-se que muitos na graduação, nem sempre foram adequadamente preparados para exercer atividades em laboratório, já que muitas vezes apenas participou das aulas práticas de forma passiva. (BUENO e KOVALICZN 2009, p. 6).

Giani (2010) destaca que o ponto central da ausência da experimentação esta na formação docente e não apenas na falta de infraestrutura.

Acreditamos que de nada adiantará um laboratório bem estruturado se os docentes continuarem com a visão simplista a respeito da experimentação, considerando como funções exclusivas do trabalho experimental, comprovar leis e teorias, motivar o aluno e desenvolver habilidades técnicas ou laboratoriais (GIANI 2010, p 20).

Outro ponto considerado como motivo para a não realização de aulas experimentais dá-se pela falta de equipamentos necessários para a execução dos trabalhos experimentais, que para muitos professores são considerados essenciais e indispensáveis, pois a escola deve dispor no mínimo um espaço com alguns equipamentos e aparelhos, mas na sua ausência, tal atividade

não deve ser deixada de lado, o professor deve buscar meios e materiais alternativos para execução das aulas, como afirma Sereia e Piranha (2010, p 2):

Para realização de aulas práticas de laboratório não são necessários aparelhos e equipamentos sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir dos materiais existentes e ainda, utilize materiais de baixo custo e fácil acesso.

Não se pode limitar a realização de atividades experimentais ao espaço de laboratório com materiais convencionais. Alguns experimentos podem ser perfeitamente realizados com materiais e espaços alternativos; tal procedimento pode, inclusive, contribuir para desenvolver outras habilidades como a de selecionar e aproveitar materiais não consagrados (GIOPPO et al 1998).

E por fim outro ponto causador de grande aflição entre professores é o grande número de alunos por turma, que muitas vezes inviabiliza a execução das práticas, pois, apesar de ser um importante instrumento, como afirma Bueno e Kovaliczn (2009) quando diz que a realização de experimentos em ciência representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática. Tornando impossível com este grande número de alunos, motivar, sugerir uma questão problema e oferecer condições para que eles levantem e testem suas hipóteses.

5. METODOLOGIA

5.1 Caracterização da Escola e dos Participantes.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI esta localizada na Cidade de Nova Floresta no estado da Paraíba e atende alunos do Ensino Fundamental II. É uma escola publica e possui um laboratório que pode ser usado por todas as disciplinas. Este último possui alguns materiais, sendo eles: um microscópio uniocular, um modelo anatômico de esqueleto humano, um modelo anatômico de pelve masculina, uma estrutura montável de DNA, um modelo anatômico da boca e dentes, uma célula eucariota com suas organelas bem delimitadas, um planetário, bem como alguns jogos e mapas.

As atividades propostas foram desenvolvidas logo no inicio do ano letivo de 2013, com duas turmas dos 7º ano composto por 70 alunos com faixa etária entre 11 e 17 anos.

As atividades experimentais investigativas foram divididas em três temas/áreas dos conteúdos de ciências, Microbiologia, Evolução e Anatomia e Morfologia vegetal.

Considerando as condições da escola, para cada atividade experimental foi feito um roteiro com o intuito de auxilia-los durante o desenvolvimento das atividades. O roteiro continha: objetivo principal da aula, um pequeno texto para o aluno sobre o assunto a ser discutido, o material a ser utilizado na atividade e o procedimento, ou seja, o processo que seria necessário para execução da experiência.

5.2 Instrumentos da Pesquisa

Para coleta dos dados desta pesquisa, foram avaliados os conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas das aulas investigativas. Para que a coleta dos dados ocorresse da melhor maneira possível, o material da pesquisa foi coletado utilizando-se vários instrumentos, sendo eles: questionário prévio sobre o tema da atividade investigativa, caderno de experiências e por fim a reutilização do questionário prévio, agora para avaliação do que foi aprendido na atividade experimental investigativa.

Para maior organização, os instrumentos da pesquisa, bem como os procedimentos específicos de aplicação de cada um deles, serão descritos na mesma ordem de apresentação aos alunos.

5.2.1 Questionário sobre o conhecimento prévio

O primeiro instrumento de pesquisa utilizado foi aplicado de forma individual para cada aluno. O instrumento era composto por uma série de perguntas discursivas e de múltipla

escolha, onde cada questão consistia na avaliação do entendimento do aluno sobre aquele tema.

Todos os alunos de uma mesma turma responderam esse questionário, sempre no primeiro encontro de cada tema/área. Como foi o primeiro instrumento de coleta de dados, antes de sua aplicação foi comunicado aos alunos o objetivo geral da pesquisa.

A aplicação do questionário foi importante para determinar se os estudantes dominavam ou não o conteúdo sobre o qual a atividade experimental investigativa trataria.

5.2.2 Caderno de Experiências

O segundo instrumento de coleta de dados utilizado foi um caderno de experiências, que cada aluno recebeu no primeiro encontro, onde ao fim de cada atividade experimental o mesmo relataria o que foi feito na aula e deixaria sua hipótese, bem como responderia a alguns questionamentos exposto durante a atividade.

Para a descrição da atividade, foi tomado o cuidado para não sugerir nem influenciar qualquer forma de raciocínio do aluno. Essa etapa configura-se no processo de levantamento de hipóteses, permitindo ao aluno a explicar suas ideias sobre o experimento desenvolvido.

5.2.3 Questionário de re-avaliação do conhecimento do aluno sobre o tema/área

Tal instrumento foi aplicado de forma individual, nesta fase de coleta de dados, os alunos responderam novamente o questionário proposto no primeiro encontro, só que desta vez o questionário possui característica de avaliar o entendimento do conteúdo após a aula experimental. Sendo uma forma de estimar se houve um crescimento relativo ao conteúdo, levando em conta a abordagem teoria-prática.

Nesta fase de coleta de dados foi possível perceber que os alunos, explicavam e tratavam os questionamentos de forma mais espontânea e segura, sendo claramente perceptível a aproximação dos alunos com os conteúdos.

5.3 Procedimentos

A realização das atividades experimentais bem como a coleta do material da pesquisa ocorreu de 18 de fevereiro a 27 de março de 2013. As aulas experimentais foram realizadas durante o horário normal das aulas, sendo que a escola encontrava-se no processo de adaptação ao Sistema de Escola Integral. Os 70 alunos participantes da pesquisa foram divididos em duas turmas. Os encontros eram realizados sempre em duas aulas com duração

de 60 minutos cada. A ordem dos temas foi igual para ambas às turmas. Tendo como tema inicial Microbiologia, seguido de Seleção Natural e Anatomia e Morfologia Vegetal.

A maioria dos alunos (exceto aqueles que faltaram à determinada aula) respondeu aos questionários e realizaram as atividades experimentais sobre os três temas.

As atividades experimentais investigativas foram realizadas em grupos, variando o número de aluno dependendo da frequência dos mesmos. A opção por grupos foi feita tentando aproximar os alunos, principalmente nos momentos de questionamentos e hipóteses que surgiriam durante a atividade experimental, bem como forma de melhor organizar o grande número de alunos, diante do espaço que é disposto para realização de tais atividades.

5.4 Descrições das aulas experimentais investigativas

Tema da experiência: MICRORGANISMOS

1º Encontro - CULTIVANDO MICRORGANISMOS

Esta atividade foi retirada da revista Nova Escola e teve como objetivo mostrar a existência de micróbios e como eles contaminam o meio de cultura. Primeiramente foi explicado aos alunos de que se tratava o projeto, logo em seguida foi entregue o questionário contendo 14 perguntas, sendo 05 discursivas e 09 de múltipla escolha, para análise do conhecimento prévio sobre o tema da aula. O questionário aplicado encontra-se no apêndice A deste trabalho. Após todos terem respondido o questionário iniciou-se uma breve explicação acerca do tema, onde muitos viram pela primeira vez ou ouviram falar sobre o tema de microrganismos.

Materiais:

- Gelatina incolor,
- Caldo de carne,
- Água,
- Cotonete,
- Filme plástico,
- Etiquetas,
- Canetas,
- Tubo de ensaio,
- Placa de Petri.

Procedimento:

- Após a explicação do procedimento da experiência, foi mostrado aos alunos como desenvolver um meio de cultura caseiro utilizando de matérias acessíveis como: gelatina, caldo de carne e água. O meio de cultura (Ágar Mueller Hinton) utilizado em sala foi feito com antecedência no Campus Cuité – UFCG, utilizando-se de materiais disponibilizados pela mesma, pois a escola não disponha de matérias e frízer para conservação do meio.
- Divididos em grupos de 5 alunos, cada grupo recebeu para execução da experiência uma placa de Petri contendo o meio de cultura, um tubo de ensaio e um cotonete, onde eles deveriam buscar por áreas que imaginavam que existissem microrganismos.
- Depois da coleta os alunos voltaram a sala e com o cotonete “sujo” foram orientados a contaminarem o meio de cultura que foi envolvido com o filme plástico e devidamente etiquetado com o nome do grupo e o local de coleta dos microrganismos.
- Após a experiência cada aluno recebeu um caderno para que pudessem relatar a aula bem como levantar hipóteses acerca da experiência para posteriormente poder compará-la com o verdadeiro resultado.

2º Encontro – TESTANDO PRODUTOS DE LIMPEZA

Antes de iniciarmos o segundo encontro cada grupo teve 5 minutos para poder observar o seu meio de cultura e confirmar ou não as suas hipóteses, após a observação os alunos escreveram o que foi observado levando em conta suas concepções prévias.

Esta atividade foi retirada da revista Nova Escola e teve como objetivo provar a eficácia de desinfetantes e outros produtos que prometem acabar com os microrganismos. Inicialmente cada grupo recebeu o seu meio de cultura para que a partir deles pudessemos executar os procedimentos da aula.

Materiais:

- Bactérias da primeira experiência,
- Placa de Petri com meio de cultura,
- Filtro de papel,
- Pinça,
- Tubo de ensaio,
- Produtos de limpeza (água sanitária, desinfetante, detergente e Multi-uso)
- Estufa.

Procedimento:

- Cada grupo raspou um pouco das bactérias que estavam nas placas já contaminadas, diluindo-as em algumas gotas de água dentro do tubo de ensaio, logo após foi espalhado a mistura de água com microrganismos na placa de Petri com meio de cultura.
- Com a pinça, um representante de cada grupo molhou o filtro de papel nos matérias de limpeza, cada grupo teve a autonomia de escolher que material de limpeza utilizar.
- Em seguida o filtro de papel com o produto de limpeza foi colocado no meio da placa contaminada por microrganismos e guardado na estufa.
- Ao fim da experiência os alunos foram motivados a exporem em seus cadernos de experiência suas sugestões para a próxima aula e sobre a eficácia ou não dos produtos de limpeza.

3º Encontro – CONCLUSÕES

No último encontro sobre o tema microrganismos cada aluno pode observar juntamente com o seu grupo o resultado da experiência feita na aula anterior, eles observaram os meios de cultura presentes nas estufas e o resultado obtido pela ação de cada produto de limpeza, cada aluno recebeu seu caderno onde confirmou ou não a eficácia do produto de limpeza. Após o relato os alunos receberam novamente o questionário para desta vez após a experiência sobre o tema responderem as perguntas, para que assim pudessemos observar se os alunos conseguiram entender o conteúdo. A partir do número de questionários obtidos nesse encontro pudemos perceber que o numero de alunos diminuiu em relação ao primeiro encontro, pois muitos alunos saíram da escola devido a implantação do Sistema de Escola Integral.

Tema da experiência: SELEÇÃO NATURAL**1º Encontro – OS TENTILHÕES DE GALÁPAGOS**

Esta atividade foi feita com base no artigo “Os tentilhões de Galápagos: o que Darwin não viu, mas os Grants viram, teve como objetivo simular o que ocorre na natureza em relação à disponibilidade de alimentos. Primeiramente foi entregue um roteiro da aula para os alunos, em seguida foram feitas algumas perguntas orais para verificação do conhecimento dos alunos sobre o tema, como os alunos quase não se manifestaram preferimos antes da experiência fazer uma introdução ao conteúdo, em seguida os alunos foram divididos em grupos de 5 pessoas para realização do experimento.

Material

- Potinho plástico contendo diversas sementes;
- Bandeja de plástico transparente;
- Tesoura sem ponta;
- Alicates de unha;
- Pinça de sobrancelha;
- Prendedor de roupa

Procedimento

- Para cada grupo foi distribuído uma bandeja contendo diferentes tipos de sementes, 5 instrumentos (2 pregadores, 1 alicate, 1 tesoura e 1 pinça de sobrancelha) onde cada integrante do grupo escolheria sua ferramenta e 5 copos descartáveis para cada aluno guardar as sementes coletadas.
- Cada grupo coletou as sementes durante 30 segundos utilizando os instrumentos e não as mãos. Cada aluno manteve suas sementes separadas, após cinco rodadas de coleta de 30 segundos, foram verificadas quais sementes foram coletadas e quais sobraram;
- No caso de algum aluno não conseguir pegar nenhuma semente, ele não poderia participar da rodada seguinte;
- No final, cada aluno recebeu seu caderno com algumas perguntas sobre o experimento para que assim pudéssemos verificar se o aluno compreendeu ou não a relação dos instrumentos e sementes com a adaptação dos tentilhões de Galápagos, foi feito também um levantamento dos tamanhos e quantidades das sementes coletadas por cada tipo de “bico” em cada rodada. O questionário deste experimento encontra-se no apêndice B deste trabalho.

Tema da experiência: MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL

1º Encontro – SEMENTE OU NÃO

Esta atividade foi elaborada com base no artigo Uma semente, uma planta? e teve como objetivo determinar o que vem a ser uma semente, inicialmente foi explicado aos alunos qual seria o tema da aula, logo em seguida foi entregue o questionário contendo 10 perguntas, sendo 5 discursivas e 5 de múltipla escolha, para análise do conhecimento prévio sobre o tema. O questionário aplicado encontra-se no apêndice C deste trabalho. Após todos terem respondido o questionário iniciou-se um pequeno debate sobre o que é uma semente? O que

ela tem em seu interior que faz com que se torne uma planta? Quais as condições necessárias para a semente germinar?

Para incentivar os alunos em seu raciocínio eles responderam a seguinte questão: como verificar se são semente ou não? Diante desta pergunta muitos alunos sugeriram que as sementes deveriam ser semeadas para tal verificação.

Diante da sugestão iniciou-se uma discussão oral coletiva com a finalidade de levar os alunos a formularem suas previsões, varias perguntas foram utilizadas a fim de acompanhar os alunos nesse raciocínio.

- O que acontece se semear tudo isso?
- Se crescerem, significa que são sementes?
- Os alunos responderam tais questionamentos em seus cadernos esquematizando a experiência e antecipando o resultado, explicando as razões. Os alunos em grupos organizaram seus plantios, onde plantaram a uma certa distancia e foi identificado cada garrafa peti com o nome do grupo.

2º Encontro – OBSERVAÇÃO DO PLANTIO

Esta aula teve como objetivo observar e tirar conclusões dos plantios feitos na aula anterior, inicialmente os alunos foram distribuídos nos grupos da aula anterior, onde cada grupo pode observar seus plantios, tirando as conclusões com base nas hipóteses levantadas na aula anterior. Como o tempo entre o primeiro encontro e o segundo foi curto quase nada cresceu, porem isto foi importante para que os alunos levantassem algumas sugestões para explicar o que foi visto.

Após estas observações os alunos foram levados a refletirem a experiência, tendo como base algumas pergunta:

- O que cresceu?
- O que não cresceu?
- Como explicar esta relação entre semente e uma planta?
- Por quais motivos algumas sementes ainda não germinaram?
- Próximo encontro terá crescido mais alguma coisa?

Com base nestas perguntas os alunos foram motivados a escreverem em no seu caderno de experiência os motivos que fizeram com que algumas sementes não germinassem.

3º Encontro – ANATOMIA DA SEMENTE

No início da aula cada grupo foi levado para observar seus plantios, agora com alguns brotos já em crescimento, para as sementes que não germinaram foram escolhidas algumas para observação do interior da semente a olho nu e depois com o auxílio de uma lupa, cada aluno desenhou o que conseguia ver a olho nu e logo depois com o auxílio da lupa.

Em seguida foi ministrada uma aula expositiva através de slides, para explicação da anatomia da semente, bem como suas partes e funções. Após a explicação foram feitas algumas perguntas para reflexão dos alunos sobre o tema.

- O que a semente precisa para germinar?
 - O que faz com que certas sementes cresçam mais rápido que outras?
 - Será abordada também a necessidade ou não da água e de luz para germinação

Em seguida foi proposto aos alunos um plantio de sementes com água e sem água, com luz e sem luz, para verificarmos algumas condições necessárias para germinação.

Material

- Copos descartáveis
- Água
- Algodão

Procedimento:

- Os mesmos grupos da experiência anterior foram levados a semear sementes de feijão e milho em copos descartáveis com algodão umedecido com água ou não, cada grupo escolheu um local do laboratório para deixar o seu plantio levando em conta que alguns deveriam por seu plantio longe da luz e outros em contato com a luz.

4º Encontro – CONCLUSÕES

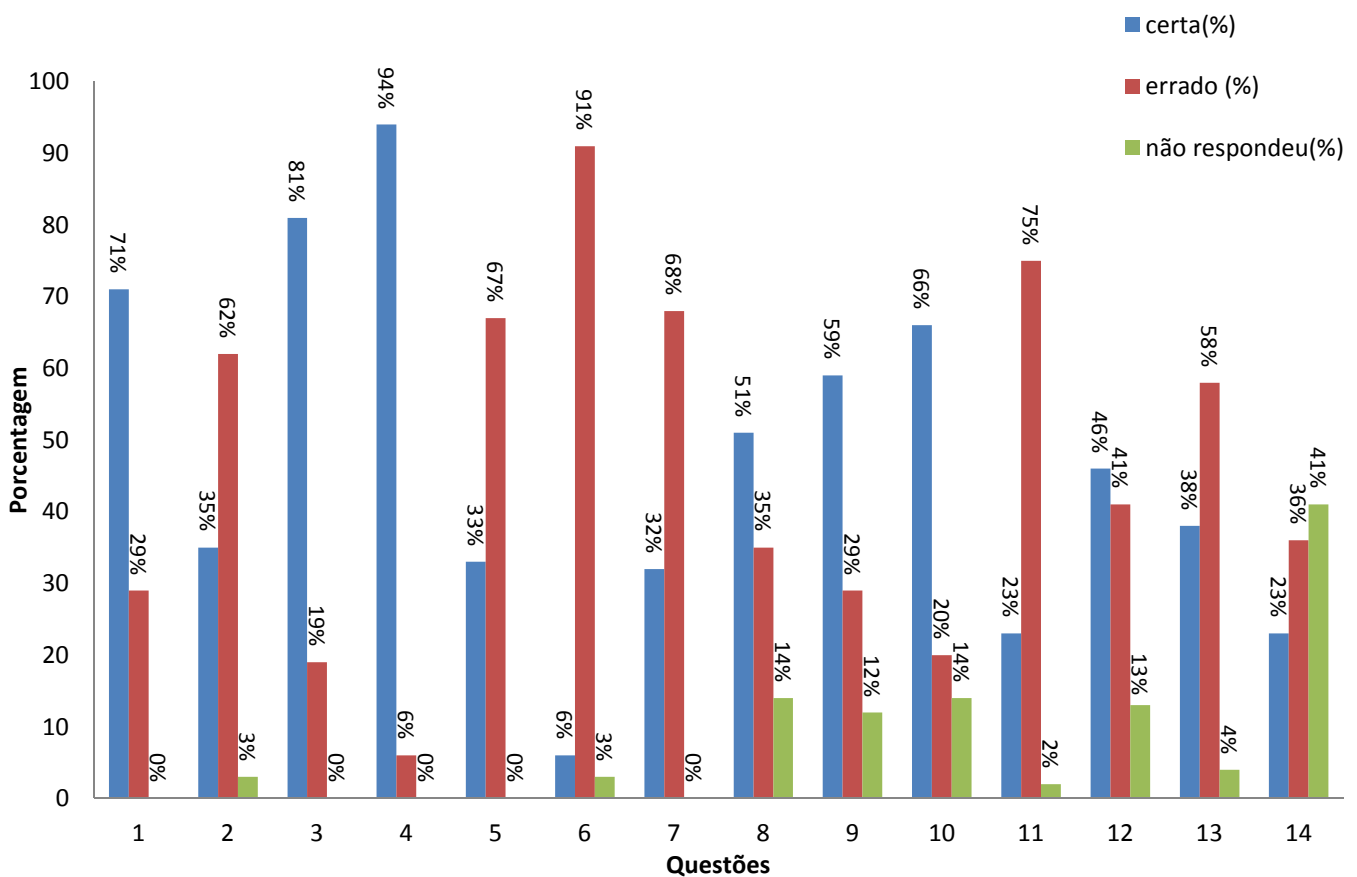
Neste encontro os grupos observaram os plantios feitos na aula anterior levando em conta as condições de germinação exploradas por cada grupo. Após a observação cada aluno relatou em seu caderno de experiência o resultado da experiência fazendo a interação entre a presença ou não de água e luz como fatores necessários para germinação. Ao fim do encontro foi feita a aplicação do questionário para desta vez após as experiências pudéssemos observar se os alunos conseguiram entender o conteúdo

6. RESULTADOS

6.1 AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO SOBRE O TEMA MICRORGANISMOS ATRAVÉS DAS AULAS EXPERIMENTAIS

Conforme descrito na metodologia no primeiro encontro sobre o tema microrganismos os alunos foram motivados a responderem um questionário para observação do conhecimento prévio dos mesmos sobre o tema. As respostas foram agrupadas em certas, erradas e não responderam, para verificação das suas ideias iniciais (Figura 1).

Figura 1: Resultado do questionário prévio sobre microrganismos aplicado a 69 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



Observa-se, no gráfico, que as questões 05, 06, 07, 11e 13 tiveram um índice de acertos baixos, essas questões tratavam respectivamente: o grupo dos microrganismos, a utilização de microrganismos na limpeza de ambientes, curiosidades destes seres, funções e fatores necessários para a proliferação.

As questões 06 e 11 envolvem, na realidade, conhecimentos técnicos que geralmente são de difícil assimilação por partes dos alunos, no entanto, as questões 05, 07 e 13 são assuntos relativamente fáceis e muitas vezes observados por eles no cotidiano.

Observa-se também que a questão 14 houve um grande número (41%) de alunos não responderam a pergunta mesmo sendo uma questão discursiva sobre a ação dos materiais de limpeza, mostrando desta forma que os alunos sentem-se inseguros em responderem questões simples relacionadas ao seu cotidiano.

A aula experimental sobre o cultivo de microrganismos foi bastante interativa, todos os alunos estavam dispostos a participar, divididos em grupos como descrito na metodologia, os alunos com o auxílio do cotonete buscaram coletar microrganismos, de volta ao laboratório cada representante do grupo contaminou o meio de cultura com os supostos microrganismos, após a experiência cada aluno recebeu seu caderno de experiência onde deixou relatadas suas hipóteses para os seguintes questionamentos:

- Como será que o meio de cultura vai estar na próxima aula? Será que crescerá algo?

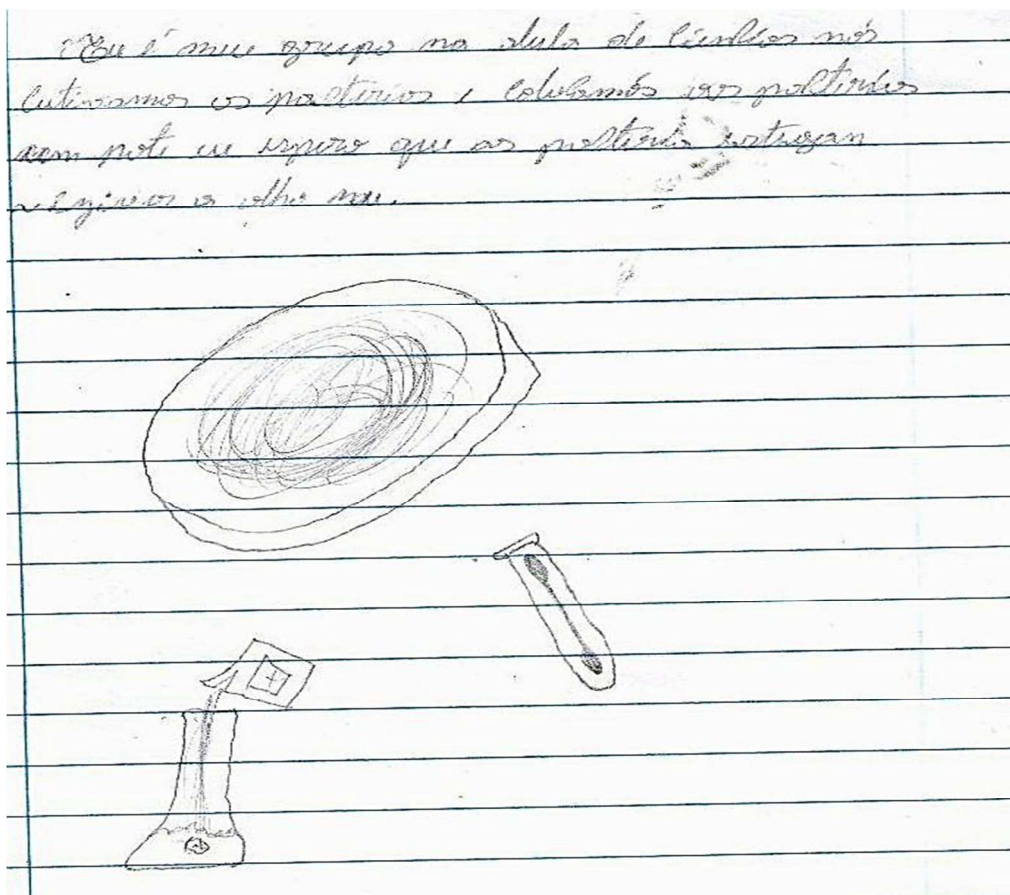
Para tais questionamentos os alunos relataram as seguintes hipóteses:

“Eu acho que na outra semana vai ter um bolo de bactérias no laboratório.”

“Eu acho que vai ter um monte de germes, bactérias e muito mais.”

“A coleta foi feita no banheiro e eu acho que vai ter muitos bichinhos dentro do vidrinho.”

Figura 2. Concepção de um aluno sobre o 1º encontro



No segundo encontro antes de abordar a experiência sobre os materiais de limpeza, os alunos tiveram cinco minutos para observação e relato sobre confirmação ou não de suas hipóteses levantadas na aula anterior.

Para tal observação os alunos relataram:

“Estava do jeito que eu pensei, estava grande e tinha muitos microrganismos e estava grandes e coloridos, tinha amarelo, branco e laranja, mais gostei do branco”.

“Eu achava que estava pequeno mais esta grande, também pensava que as bactérias ia ficar preto mais ficou amarelo.”

“No banheiro o mofo que tinha na parede ficou de cor preta e feio.”

“Eu achava que ia ficar rosa como um triangulo, mas não ele ficou amarelo na forma de um círculo amarelo e bem grande.”

Figura 3. Confirmação da hipótese levantada no 1º encontro.



Neste segundo encontro com os alunos separados em grupos, foram feitos testes para observação dos efeitos de diferentes produtos de limpeza sobre os microrganismos, conforme procedimento explicado na metodologia, sobre esta experiência os alunos relataram tais hipóteses:

“Eu acho que os produtos que nos botemos nas bactérias, eu acho que quando fomos olhar o produto vai ter feito efeito e ter matado as bactérias.”

“Agente fez uma experiência com agua sanitária, molhamos o papel filtro com o produto e colocamos no meio de cultura, acho que a agua sanitária vai matar todas as bactérias.”

“Eu acho que o detergente não vai matar muito porque ele serve para lavar louça”

“Bem agente colocou desinfetante no meio de cultura cheio de bactérias para ver se ela mata os microrganismos como dizem, eu acho que vai matar eles.”

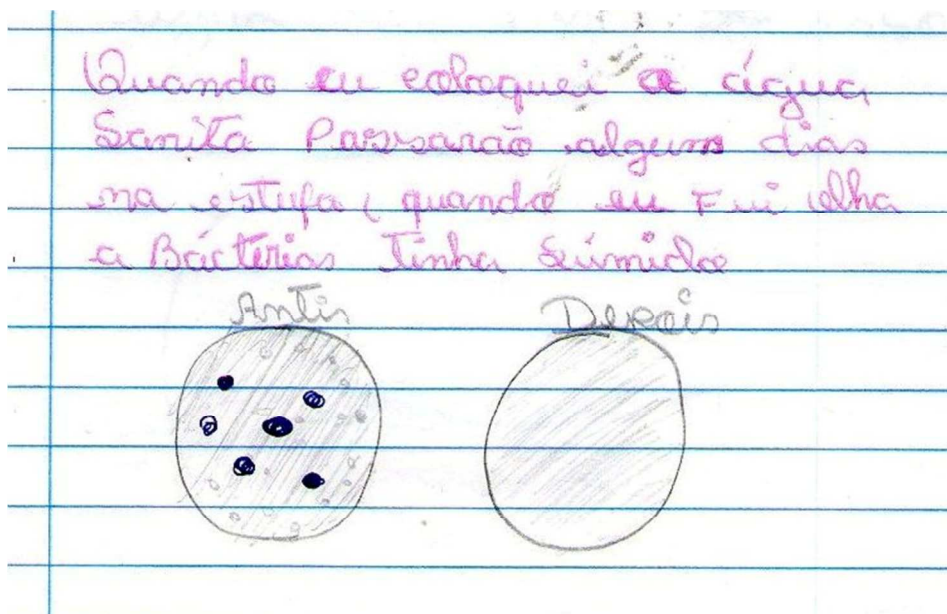
No terceiro encontro desta temática, foram observados os meios de cultura sob efeito de diferentes produtos de limpeza, cada grupo teve tempo para observar sua placa e as placas dos outros grupos, observando aqueles que obtiveram melhores resultados, sobre esta experiência os alunos relataram tais observações:

“Matou todos os microrganismos”

“Detergente matou as bactérias e qualquer produto químico mata.”

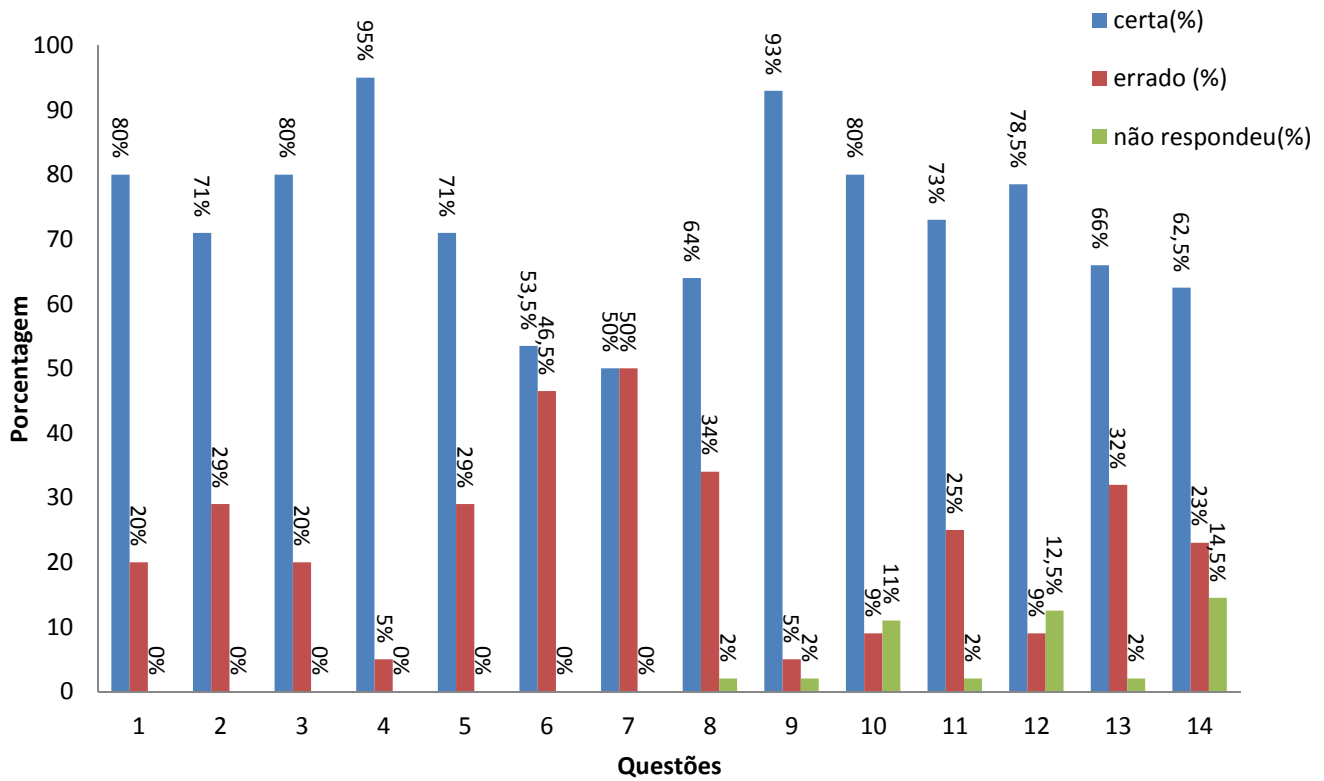
“O que matou as bactérias da gente foi o produto de limpeza multi uso.”

Figura 4. Observação realizada por um aluno no terceiro encontro.



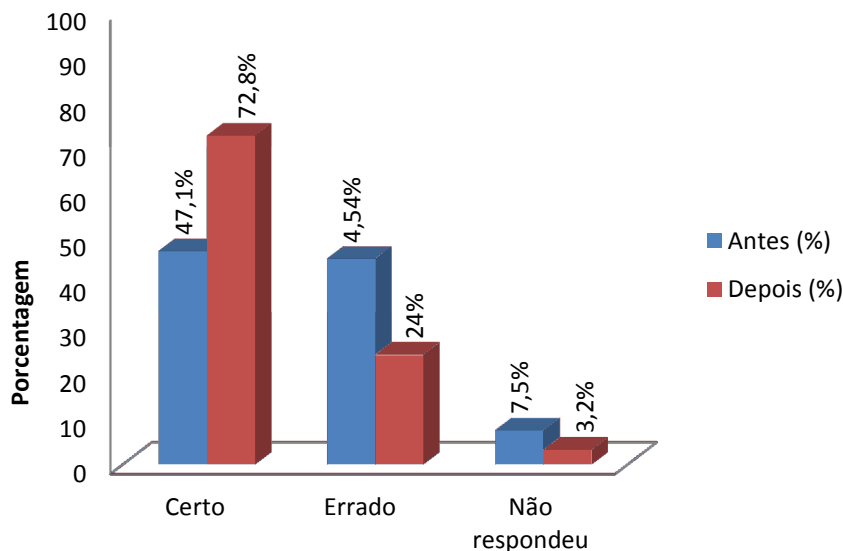
Ainda neste encontro os alunos voltaram a responder o questionário do primeiro encontro, só que desta vez para avaliar o entendimento do conteúdo após a aula experimental. (Figura 5.)

Figura 5: Questionário após experiências sobre microrganismos, aplicado a 56 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



Observa-se que após as experiências e uma breve explicação do tema os alunos mostraram-se mais seguros em responder as questões relacionadas ao seu cotidiano, percebe-se que agora poucos deixaram de responder as perguntas discursivas deixando claro a seu entendimento e confiança ao falar sobre o tema, além da porcentagem mais expressiva de acertos das questões após as experiências realizadas. (Figura 6.)

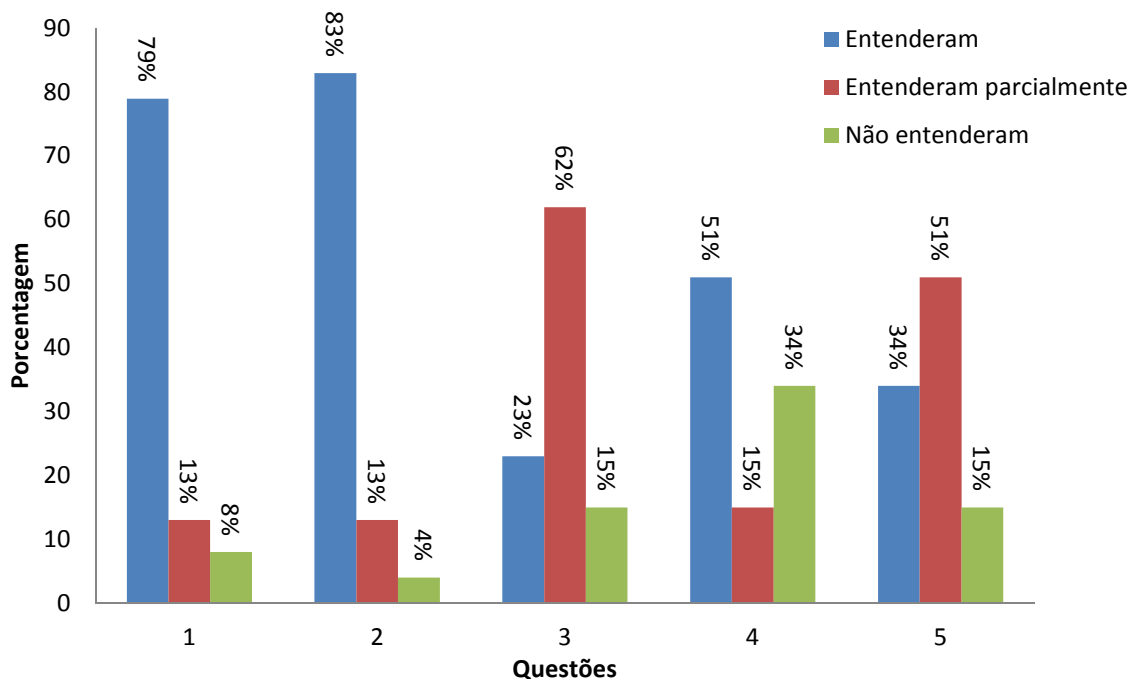
Figura 6. Comparação entre o resultado do questionário antes e depois das experiências.



6.2 AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO SOBRE O TEMA SELEÇÃO NATURAL ATRAVÉS DAS AULAS EXPERIMENTAIS.

Conforme descrito na metodologia esta experiência buscou relacionar a disponibilidade de alimentos e os diferentes tipos de bicos existentes nos tentilhões, como os alunos não se expressaram diante de alguns questionamentos sobre o tema, houve uma breve introdução sobre os relatos de Darwin em suas viagens a Galápagos, em seguida divididos em grupos, cada aluno usando seu instrumento tentou pegar o máximo de sementes em cada rodada, lembrando que o aluno que não conseguisse pegar nenhuma semente durante a rodada era eliminado, após a experiência os alunos responderam a um questionário contendo 5 questões discursivas para verificação do entendimento do aluno, relacionando o tema ao experimento. As respostas dos alunos foram agrupadas em 3 categorias: entenderam, entenderam parcialmente e não entenderam. (Figura 7.)

Figura 7. Verificação do entendimento por questão da experiência sobre Seleção Natural aplicado a 53 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



Diante das respostas dos alunos, suas respostas foram analisadas em três categorias de compreensão da experiência: entenderam, entenderam parcialmente e não entenderam. Para melhor compreensão destes critérios será descrito a seguir um quadro resumo, composto pelas

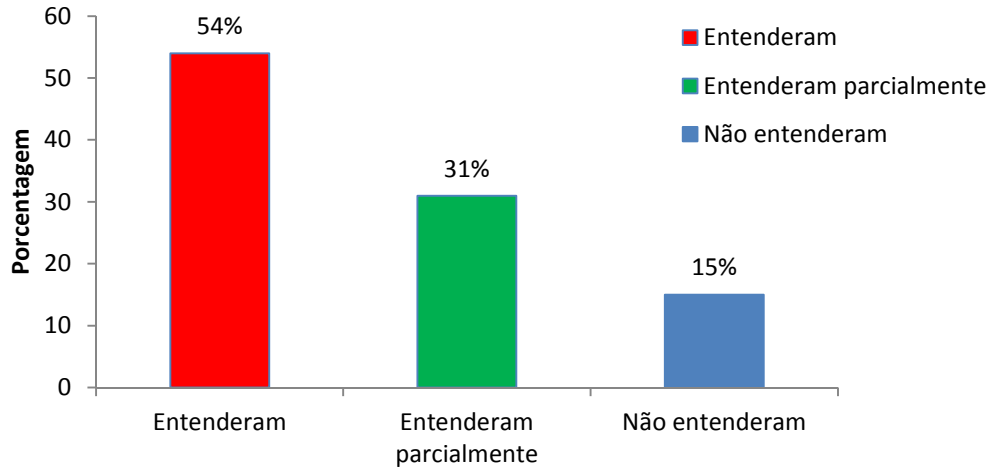
questões do questionário e pelas respostas consideradas corretas e parcialmente corretas de acordo com o objetivo da experimentação. Não sendo necessária descrição das respostas que os alunos não entenderam, pois tais respostas fogem totalmente das respostas esperadas.

Quadro 1. Perguntas e repostas de acordo com o objetivo da experiência.

Pergunta	Resposta correta	Resposta parcialmente correta
1. O que representa cada uma das ferramentas utilizadas para coletar as sementes?	“Os bicos dos pássaros”	“Os instrumentos para pegar as sementes”
2. O que representa a bandeja com as sementes?	“O alimento dos pássaros”	“Um pássaro comendo”
3. O que representa cada rodada de coleta de sementes?	“As estações do ano”	“O tempo de coleta”
4. O que representa a eliminação dos indivíduos que não conseguem coletar sementes em uma rodada?	“A morte dos pássaros”	“Os pássaros que não tem agilidade para comer”
5. Monte uma tabela para registrar o número e a variedade de sementes que seu instrumento conseguiu coletar.	Resposta feita com tabela	Resposta feita sem tabela, apenas descrita as sementes e suas quantidades.

Levando em consideração as categorias citadas acima pôde-se perceber que as perguntas que tiveram o nível mais alto de entendimento foram as questões 1 e 2 já as perguntas 3 e 5 percebe-se que sua aplicação foi entendida parcialmente, apenas questão 4 mostrou um número relevante de alunos que não entenderam sua aplicação mesmo se tratando de uma pergunta simples que poderia ser facilmente compreendida através de sua aplicação. (Figura 8.)

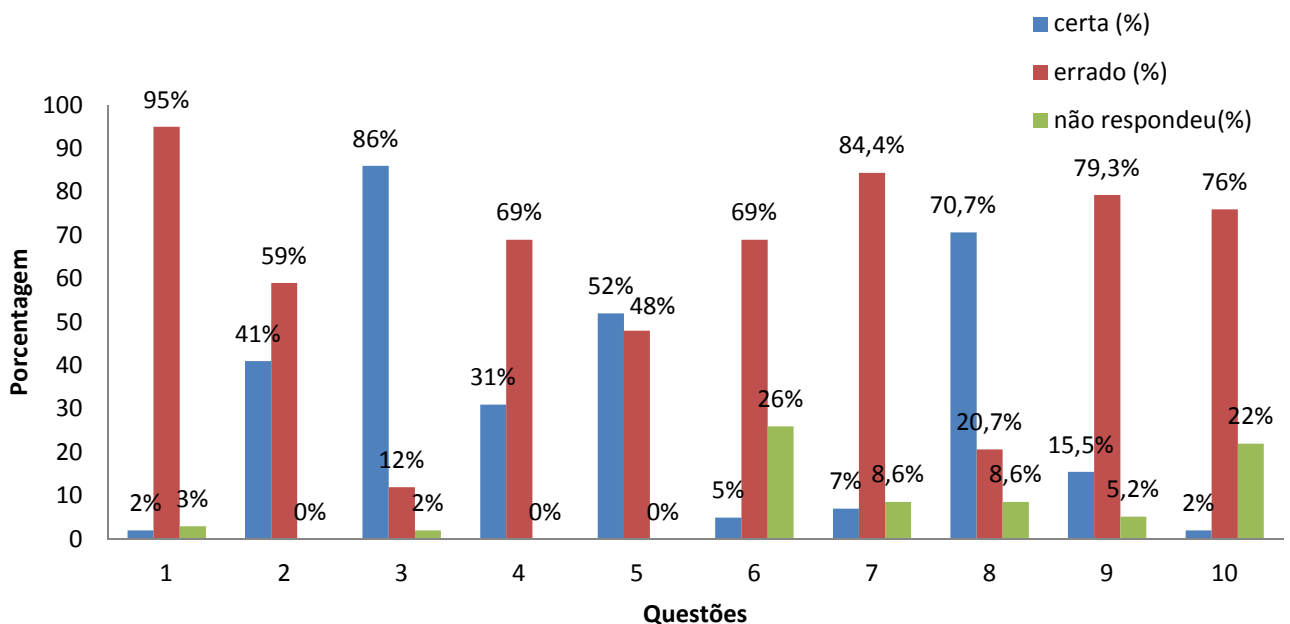
Figura 8. Resultado geral da experiência sobre Seleção Natural aplicado a 53 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



6.3 AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO SOBRE SEMENTES ATRAVÉS DAS AULAS EXPERIMENTAIS

Neste primeiro encontro sobre a temática os alunos inicialmente foram motivados a responderem um questionário para levantamento do conhecimento prévio dos alunos. As respostas dos alunos foram agrupadas em certas, erradas e não responderam, para averiguação das suas ideias iniciais. (Figura 9.)

Figura 9. Questionário prévio sobre sementes aplicado a 58 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



Diante do gráfico apresentado, observa-se que as questões 1, 4, 6, 7, 9, 10 tiveram um índice de erro muito alto, essas questões tratavam respectivamente: definição de semente, germinação, partes da semente, funções da semente, funções da raiz e a importância da semente na adaptação do ambiente terrestre.

Algumas perguntas como a 6 e 10 por serem discursivas e por requererem um pouco mais de conhecimento sobre o tema é possível entender tal índice de erro, porém, as demais questões são questões simples e que fazem parte de seu dia-a-dia, em relação a questão 1 muitos alunos relataram que a semente era uma planta ou algo que quando plantado crescia e dava frutos, desta maneira pude perceber que muitos alunos generalizavam o seu conhecimento sobre plantas com o tema semente, já a questão 4 sobre germinação apesar de muitos já terem observado este processo eles não conseguiram relacionar a palavra germinação ao processo inicial de crescimento da planta, algo que comumente é feito por vários alunos da turma que moram na zona rural do Município de Nova Floresta.

As questões 02 e 08 apresentaram o maior índice de acertos, pois tratavam sucessivamente da dispersão das sementes e elementos necessários para o crescimento das plantas.

Após a resolução do questionário os alunos foram questionados e levados a observar alguns grãos e classificar o que seria ou não sementes, divididos em grupos os alunos foram levados a classificarem suas amostras de grãos em semente e não sementes.

Logo em seguida foi feita a seguinte pergunta com o intuito de comprovar tal classificação: Como verificar se são ou não sementes? Não demorou muito e alguns alunos sugeriram plantar os grãos considerados sementes. Cada grupo recebeu uma garrafa peti devidamente cortada e certa quantidade de adubo para efetuar o plantio. Após a experiência cada aluno recebeu seu caderno de experiência onde deixou relatadas suas hipóteses para os seguintes questionamentos:

- Como será que estará nosso plantio daqui a alguns dias?

Para tais questionamentos os alunos relataram as seguintes hipóteses:

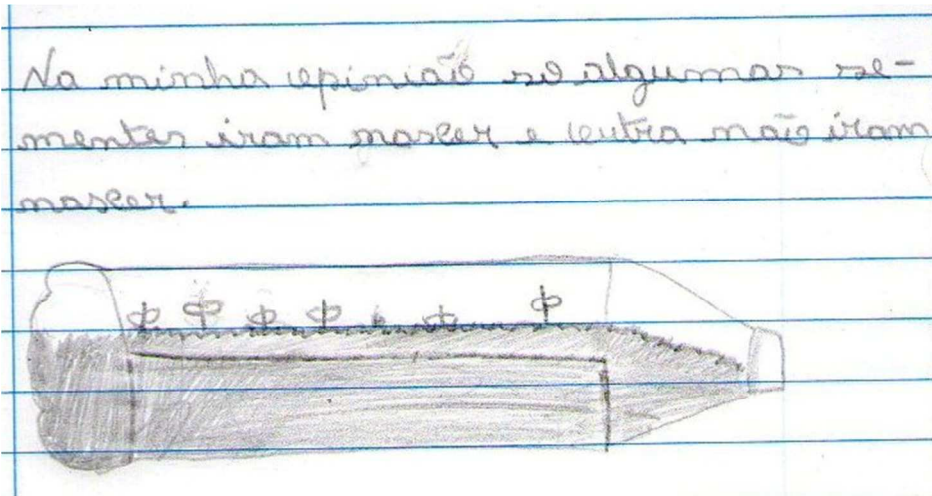
“Eu acho que não vai crescer muitas sementes.”

“Acho que vai ter uma plantinha muito grande mais bem pequenininha.”

“Eu acho que vai ta saindo o olho do feijão e do milho.”

“Eu acho que algumas sementes vai estar grande mais tem algumas que não vai crescer, vai ta bonito.”

Figura 10. Hipótese levantada por aluno no 1º encontro sobre sementes.



O segundo encontro foi destinado à observação do plantio, cada aluno foi estimulado a observar o plantio do seu grupo e relatar em seu caderno de experiências o que havia observado levantando argumentos para as suas sugestões.

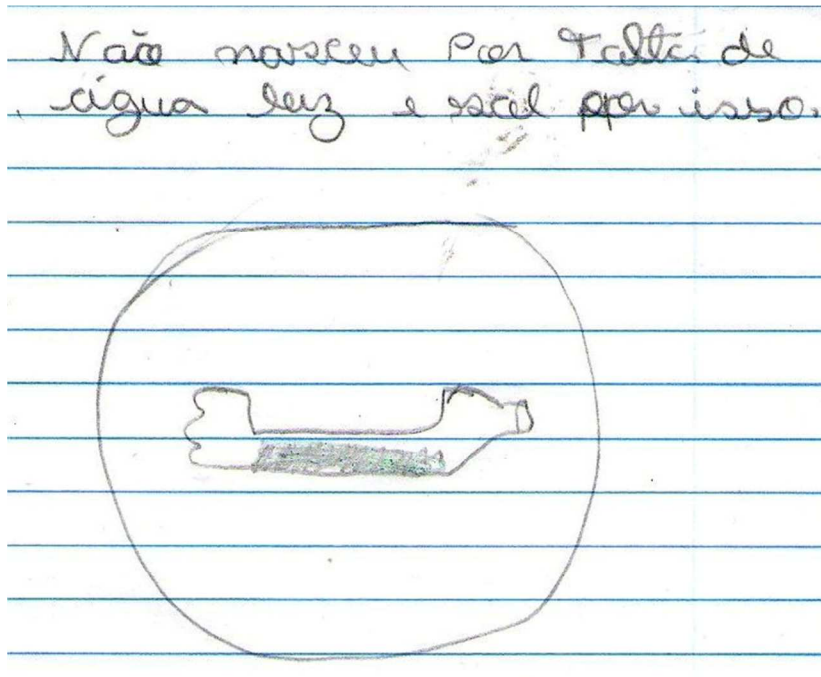
Para tal observação os alunos relataram:

“Não cresceu por falta de água e luz.”

“Não cresceu porque nós botamos bastante água.”

“Eu acho que não cresceu porque foi poucos dias.”

Figura 11. Sugestão levantada por um aluno durante a aula de observação do plantio.



No terceiro encontro sobre sementes, novamente os alunos foram estimulados a observarem seus plantios, agora com alguns brotos já em crescimento, para as sementes que não germinaram foram escolhidas algumas para observação do interior da semente a olho nu e

depois com o auxílio de uma lupa. Após observação do interior das sementes foi ministrada uma aula expositiva sobre anatomia e morfologia da semente esclarecendo suas partes e funções. No final da apresentação os alunos foram questionados sobre as condições necessárias para a germinação, sobre a necessidade ou não de água e Luz.

Em seguida foi proposto aos alunos um novo plantio agora usando copos com algodão e sementes, alguns copos receberam água e outros não, e outros ficaram expostos a luz enquanto outros ficaram no escuro, para desta forma verificarmos algumas condições necessárias para germinação.

Para tal experimento os alunos relataram:

“Nasceu cinco plantinhas que legal! Eu acho que os outros não cresceram porque agente não colocou água direito e hoje colocamos feijão para germinar no algodão mais sem água, acho que não cresce de jeito nenhum.”

“Da experiência anterior cresceu as sementes, não muitas mas a de hoje acho que no meu copo na próxima semana vai se transformar, o embrião fica protegido pela casca, então na próxima semana eu acho que vai se transformar.”

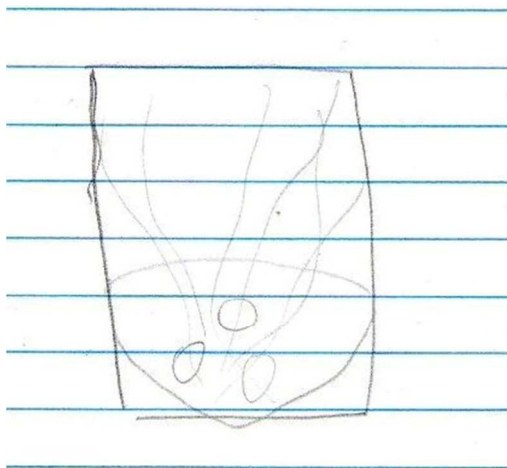
No último encontro sobre sementes os alunos puderam observar seus plantios feitos no algodão, os copos que receberam água e luz germinaram, podendo assim haver a confirmação de algumas condições necessárias à germinação.

Para tal observação os alunos relataram:

“A semente germinou porque colocamos água e só não cresceu mais porque não ta na terra.”

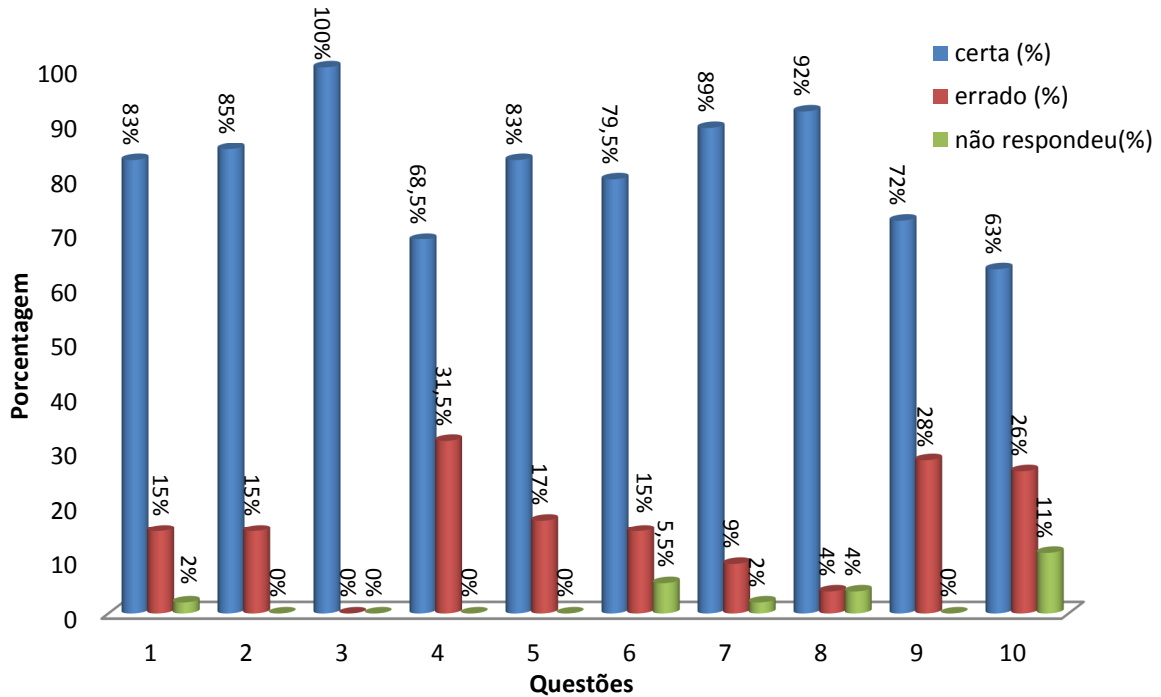
“ Não cresceu porque foi no algodão e colocamos ela no escuro e sem luz as semente não conseguem germinar.”

Figura 12. Ilustração realizada por um aluno representando a germinação das sementes que receberam água e luz.



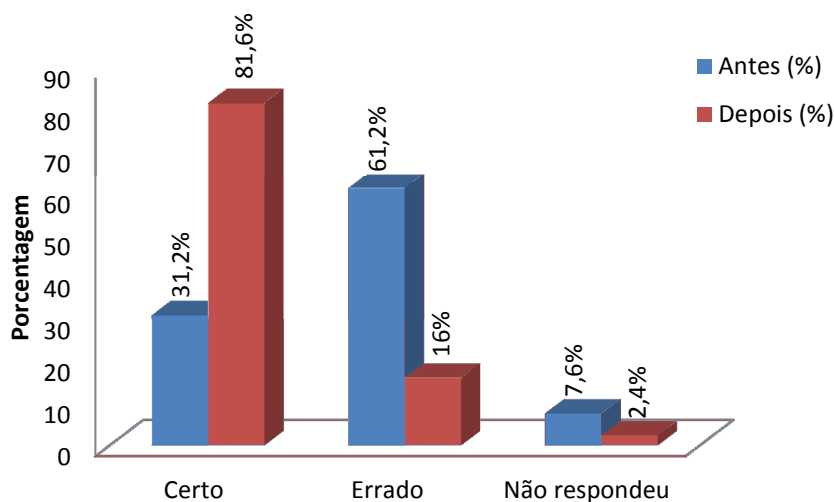
Ainda neste encontro os alunos voltaram a responder o questionário proposto no primeiro encontro, só que desta vez para avaliar o entendimento do conteúdo após a aula experimental. (Figura 13.)

Figura 13. Resultado do questionário após experiências sobre sementes, aplicado a 54 alunos dos 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.



Observa-se que após as experiências e a aula expositiva utilizando-se recursos como imagens e desenhos sobre tema os alunos mostraram-se mais seguros em responder as questões relacionadas ao seu cotidiano, percebe-se que quase nenhuma pergunta discursiva foi deixada sem responder, verificando desta forma o entendimento sobre um conteúdo tão presente na vida de muitos alunos, além da queda expressiva do numero de erros relativos a questões simples. (Figura 14.)

Figura 14. Comparação entre o resultado do questionário antes e depois das experiências.



7. DISCUSSÃO

De acordo com Melo (2010, p. 41) a atividade de laboratório deve adotar procedimentos baseados em uma pedagogia direcionada a não proporcionar uma metodologia que engessa o processo experimental, tornando-o puramente mecânico, e sim numa prática que parte da experiência do aluno, para que aquilo que se está propondo faça sentido no universo do estudante.

Buscando entender o conhecimento prévio dos alunos, foram aplicados no início de cada experimento um questionário para observar o seu entendimento sobre o tema, tais questionários mostraram que os alunos se sentiam inseguros inicialmente em responder as questões discursivas, deixando muitas vezes tais perguntas em branco e quando respondidas, suas respostas mostravam-se inadequadas. Tal fato deixa claro que em relação a alguns temas eles tinham pouco ou quase nenhum conhecimento. As observações vão de encontro aos trabalhos feitos por Cabrera (2007), que descreve que alguns conteúdos analisados no questionário do conhecimento prévio não foram justificados de forma adequada, alguns alunos não conseguiram expressar suas opiniões de maneira apropriadas em relação ao tema.

Ainda segundo Cabrera (2007), o resultado dos questionários relativos ao conhecimento prévio foi importante para o planejamento e confecção de estratégias instrucionais lúdicas, no sentido de facilitar a interação entre as informações novas e as preexistentes, como o intuito de promover a aprendizagem significativa.

Foi possível considerar o questionário de conhecimento prévio como um importante recurso para determinar os passos a serem seguidos, bem como as deficiências a serem superadas, mediante os experimentos investigativos.

As atividades experimentais investigativas foi um importante instrumento utilizado para promover a construção do conhecimento significativo pelos alunos, pois tais aulas despertam o interesse dos alunos, motivando-o a investigar e buscar soluções para problemas a sua volta (SUART et al 2009; SEREIA e PIRANHA, 2010).

Corroborando com Sereia e Piranha (2010) onde foi possível perceber que os alunos se mostraram mais participativos e interessados através das praticas investigativas.

Cabrera (2007) na construção da aprendizagem significativa usou também como estratégia metodológica a participação e a construção em um ambiente descontraído, trabalhando de maneira colaborativa, negociando, interagindo e refletindo na promoção do desenvolvimento cognitivo.

Para verificar se houve um crescimento no entendimento dos temas após as experiências, foi aplicado o mesmo questionário do primeiro encontro, este com intuito de traçar a aproximação dos alunos aos conteúdos. Desta vez poucos alunos deixaram as questões discursivas em branco, sendo percebível também que os alunos respondiam as perguntas de maneira espontânea e segura havendo assim um aumento de respostas corretas.

Corroborando com os resultados de Filho et al. (2009) em pesquisa feita com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Marília/SP, utilizando questionário para comparar as respostas antes e depois das atividades, sendo possível perceber um acréscimo representativo na porcentagem de acertos após as atividades onde o autor relata que foi possível paulatinamente introduzir novos conceitos aos alunos em uma abordagem construtivista.

Os dados obtidos corroboram também com observações de Prigol e Giannotti (2008) em seu trabalho com alunos da 6ª série de um Colégio Estadual de Cascavel, PR, onde aplicou prévio e posteriormente um questionário para avaliar o conhecimento dos alunos, verificando o maior número de acerto (de 39,6% previamente para 70% após as práticas) para aqueles que participaram das aulas práticas.

Borges (2001) afirma que os laboratórios investigativos podem ser usados por qualquer nível de ensino e tem potencial de envolver mais os estudantes, levando a uma melhora nas respostas dos alunos.

Diante dos resultados obtidos ficou clara a importância da experimentação no Ensino de Ciências, principalmente quando tratados assuntos de seu cotidiano, pois só assim o aluno sente-se em um único mundo e não em dois (escola x cotidiano), foi possível perceber que tais atividades aprimoraram o conhecimento dos alunos, possibilitando desenvolver no aluno a capacidade de discriminar um conceito adequado de um inadequado para a mesma situação.

O envolvimento dos alunos com tais perspectivas só foi possível devido à interação e motivação dos alunos durante a execução das atividades investigativas tendo em busca a aprendizagem significativa. Neste ambiente os alunos não só geraram suas próprias hipóteses e argumentações, mas as debateram com os outros colegas e com os professores.

Indo de encontro com a afirmação de Coll et al (2006) ao dizer que o professor deve intervir para ativar as ideias prévias dos alunos, permitindo que os mesmos aprendam o objetivo da tarefa ou experimento que será desenvolvido, além de estimular os alunos a resumir, tomar notas, elaborar planos de trabalho, discutir e estabelecer momentos de acompanhamento e auto avaliação do processo.

Para Melo (2010), o laboratório incentiva o aluno a conhecer, entender, aprender a aplicar a teoria na prática, dominando ferramentas e técnicas, ele propicia ao aluno aprender a observar cientificamente, interpretar e analisar instrumentos através da objetividade, precisão, confiança, perseverança, satisfação e responsabilidade. Sendo confirmado em seus trabalhos após a aplicação de uma nova metodologia para as aulas práticas, onde os alunos entrevistados afirmaram que com as aulas de laboratório ficava mais fácil de aprender, melhorando a compreensão da matéria.

Sendo assim ficou claro que a partir dos métodos utilizados, foi que os alunos assimilaram melhor os conteúdos, quando existe uma interação entre a teoria e a prática.

Corroborando com Gomes (2005) que diante dos resultados encontrados em sua pesquisa afirma que somente a partir da compreensão sobre o que os estudantes pensam e fazem durante as atividades de laboratório, o potencial de um ambiente de aprendizagem baseado em investigações é possível promover uma maior compreensão epistemológica da ciência.

Segundo Tapia e Fita (2004), a aprendizagem é a mudança que se promove no aluno ao passar de um estado inicial e elementar a um estado final mais estruturado e organizado.

Nesta proposta de aprendizagem os alunos conseguiram por meio de trocas de informações, ideias, questionamentos e resolução de problemas, avançar em relação aos temas investigados. Tornou claro a importância da utilização dessas atividades, que quando bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento no Ensino de Ciências.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aulas experimentais investigativas é uma importante estratégia que pode ser usada pelo professor para diversificar suas praticas cotidianas, e quando usada da maneira correta contribui bastante para uma aprendizagem significativa, nesta forma de ensino, diferentemente das aulas tradicionais que são abordadas utilizando-se apenas do livro didáticos, é possível promover nos alunos o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e resolver problemas para que assim o aluno aproxime-se de conceitos e teorias do Ensino de Ciências.

No ensino de Ciências por investigação, os alunos interagem, exploram e experimentam o mundo natural, não sendo restritos a manipulações ou observações puramente mecânicas. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvendo-se com a própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando os resultados, tirando conclusões e informando os resultados. Nesta abordagem, a aprendizagem supera a mera execução de atividades, mostrando-se uma oportunidade para desenvolver novas visões, significados e conhecimentos.

Nesse sentido, os professores possuem um papel primordial como incentivadores e motivadores, orientando os alunos em suas sugestões e dúvidas, para que o aluno não se perca em suas análises , focando sempre nos problemas a serem explorados e resolvidos.

Desta forma como afirma Cabrera (2007), o prazer de estudar por meios da valorização do pensamento motiva os alunos para uma aprendizagem mais significativa e a promoção de um ambiente descontraído evita o comodismo, o desinteresse e o desanimo, além de promover o prazer de estudar e aprender.

Assim, pode-se verificar que houve um acréscimo significativo no processo de ensino-aprendizagem, relativo ao nível de compreensão dos conteúdos e de interação dos alunos nas aulas após as experiências investigativa, dada a necessidade de organização dos conhecimentos e ideias dos alunos para a solução das questões problemas.

Através do englobamento de conceitos básicos, onde os próprios alunos construíram o conhecimento e tiraram suas próprias conclusões percebeu-se um crescimento na aprendizagem significativa, fugindo do ensino tradicional, onde os alunos seriam como meros receptores do conhecimento, tornando-se desta maneira os próprios agentes da aprendizagem, ficando clara a importância de se investir na execução de atividades experimentais nas escolas. Como afirma Melo (2010) “aquilo que os alunos apenas ouvem logo esquecem,

aquilo que veem pouco guardam, mas aquilo que fazem e descrevem dificilmente se esquecem”.

Diante desta afirmação e dos resultados encontrados nesta pesquisa, conclui-se que as aulas experimentais no Ensino de Ciências são estimulantes e fundamentais para que os alunos construam seu conhecimento. Diante destas aulas os alunos conseguem raciocinar melhor, refletir e relacionar o que estavam pesquisando ou estudando em sala de aula com o seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.P, RODRIGUES, E.C, DIAS M.P. A, FARIAS M.J.R. **As atividades experimentais como proposta na abordagem contextualizada dos conteúdos de biologia**, 2012. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/r1386-1.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2013.
- BEVILACQUA, G. D. E COUTINHO-SILVA, R. (2007). O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **CIÊNCIAS & COGNIÇÃO**, 2007; Vol. 10. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m317138.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2012.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.144p.
- BORGES, A.T; BORGES, O.N; SILVA, M.V.D; GOMES, A.D.T. **A resolução de Problemas Práticos no Laboratório Escolar**. Atibaia, SP: 2001. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o13.htm>. Acesso em: 19 de novembro de 2012.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2013.
- BUENO, R.S.M.; KOVALICZN, R.A. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>> Acesso em: 12 de agosto de 2011.
- CABRERA, W. B. **A Ludicidade para o Ensino Médio na disciplina de Biologia: Contribuição ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- CAMPOS, M.C.C. E NIGRO R.G. **Didática de Ciências – O Ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo, FTD, 1999.
- CARVALHO, U.R.L; PEREIRA, D.D; MACEDO, E; SILVA, K; CIBELE, M; FOLENA, M. **A Importância das Aulas Práticas de Biologia no Ensino Médio**. **JEPEX, UFRPE**, Recife,

2010. Disponível em: <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/a-Import%C3%A2ncia-Das-Aulas-Pr%C3%A1ticas-De/414896.html>

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C.A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, 2009.

CENTRO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL. (CDCC) – USP. Ensinar as ciências na escola, da educação infantil à quarta série. São Carlos, 2005.

COLL, C. **O construtivismo na Sala de Aula**. São Paulo: Editora Ática, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos E Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007. UNESP – Campus de Botucatu

FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN, A. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: **1º CPEQUI – 1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA**. 2009.

FRANCISCO JR, W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, nº30, 2008.

GENTILE,P.A. Como ensinar microbiologia com ou sem laboratório. *Nova Escola*, São Paulo, n. 183, Junho de 2005. Seção Ensino Fundamental 2, Seres Vivos. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>. Acesso em: 02 de novembro de 2011.

GIANI, K. **A experimentação no ensino de ciências: possibilidade e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

GIANNOTTI, Sirlene. **Dar forma é formar-se: processos criativos na arte e na infância**. Dissertação de mestrado. São Paulo, FE/USP, 2008.

GIOPPO, Christiane; SCHEFFER, Elizabeth W. o; NEVES, Marcos C. d. o ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão no caso do paraná. In: **Educar: revista da editora da UFPR**, Paraná, n.14, p. 39-57, 1998.

GOMES, A. D. T. **Reconhecimento e uso de testes experimentais no laboratório escolar**. 2005. Dissertao (Mestrado em Educao) - Faculdade de Educao da UFMG, Belo Horizonte, 2005.

HAMBURGUER & LIMA. **O ato de ensinar ciências**. Em aberto. Brasília: INEP, 7 (40): 13-16, Out/Dez 1988.

HOERNIG, A.M.; PEREIRA A.B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. **REVISTA DA ASSOCIAO BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAO EM CIÊNCIAS**, v.4, n.3. 2004, p.19-28.

LEAO, D. M. M. Paradigmas Contemporneos de Educao: Escola Tradicional e Escola Construtivista. **CADERNOS DE PESQUISA**, n. 107, p. 187-206, julho/1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2012.

LUNETTA, V. N. 1991. Atividades práticas no ensino da Ciência. **REVISTA PORTUGUESA DE EDUCAO**, v. 2, n. 1, p. 81-90.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentao. **VIVÊNCIAS**. Vol.5, N.7:, Maio/2009, p.75-85. Disponível em: http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_007/artigos/artigos_vivencias_07/Artigo_10.pdf f> Acesso em: 21 de fevereiro de 2012.

MELO, J.F.R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de Biologia - Um estudo de caso**. Dissertao (Mestrado profissional em ensino de Ciências) – Universidade de Brasília – Brasília. 2010.

MOREIRA, M. A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília

MORI, L.; MIYAKI, C. Y.; ARIAS, M. C. Os tentilhões de Galápagos o que Darwin não viu, mas o Grants viram. **GENÉTICA NA ESCOLA**. 1(1): 1-3. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/Ano1vol1.html>. Acesso em 04 de janeiro de 2013.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **REVISTA ELECTRÔNICA DE ENSEÑANZA DE LÃS CIÊNCIAS**. Vol. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K. ; DINIZ, R. E. S. . **As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência**. In: Universidade Estadual Paulista - Pró- Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, 2003, v. 1, p. 113-123

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **CIÊNCIA & EDUCAÇÃO**, v. 8, n.2, p.253-262, 2002.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. **SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – XX Semana da Pedagogia**, 2008.

RODRIGUES, L. P., MOURA, L.S., TESTA, E., O tradicional e o moderno quanto a didática no ensino superior. **REVISTA CIENTÍFICA DO ITPAC**, Araguaína, v.4, n.3, Pub.5, Julho 2011. Disponível em: <http://www.itpac.br/hotsite/revista/artigos/43/5.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2012

ROSA, C. W. DA; ROSA, A. B. DA- O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais; **REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN / REVISTA IBERO-AMERICANA DE EDUCAÇÃO** - n.º 58/2 – 2012.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre o ensino de ciências por investigação**. 2009. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

SEREIA, D. A. de O.; PIRANHA, M. M. **Aulas práticas investigativas: um a experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos**. Secretaria Estadual de

Educação do Estado do Paraná - SEED/PR, 2010. Disponível em:
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro 2012.

SILVA, D. J. A. **Aulas experimentais de química: Adequando-se o livro didático com a realidade dos estudantes de nível médio.** 1999. Disponível em:
<<http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0269-1/index.html>> Acessado em: 25 de janeiro de 2013

SILVA, D. P. **Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores.** 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

SILVA JUNIOR, A. N. da; BARBOSA, J. R. A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **DEMOCRATIZAR**, v. 3. n.1, p. 1-15 , jan./abr. 2008.

SILVA, R.P; ARAÚJO, M.L.F. Concepções de atividades experimentais e implicações na prática docente de professores de ciências. **V COLÓQUIO INTERNACIONAL – EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE**, 2011. Disponível em:
<http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%206/PDF/Microsoft%20Word%20-%20CONCEPcoes%20DE%20ATIVIDADES%20EXPERIMENTAIS.pdf>. Acesso em: 14 de novembro de 2012.

SOUZA S.S.P. **Atividades Investigativas como estratégia para o ensino-aprendizagem em ciências: Propostas e aprendizagens.** 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Belém, 2007.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades Experimentais: Utilizando a Energia Envolvida nas Reações Químicas para o Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas. **VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2009.

TAMIR, P. How are the laboratories used? **JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING**, 14 (4), p. 311-316, 1977.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é? Como se faz.** São Paulo: Loyola, 2004.

VASCONCELOS, A. L.S.; COSTA, C.H.C.; SANTANA, J.R.; CECCATTO, V. M.;
Importância da abordagem prática no ensino de Biologia para a formação de professores (Licenciatura plena em Ciências/Habilitação em Biologia /Química – UECE) em Limoeiro do Norte – CE. Fortaleza – CE, 2002. Disponível em:
<<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: 08 de setembro de 2012.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas No ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens, **REVISTA. ENSAIO**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

ZULIANI, S. R.Q.A. **Prática de Ensino de química e metodologia investigativa: Uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social.** 2006. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A

PROJETO: Novos rumos para as aulas experimentais no ensino de ciências: Mito, Mistérios e Necessidades.

Aluno _____

QUESTIONÁRIO – MICRORGANISMOS

1. Onde São encontrados os microrganismos? Assinale a alternativa correta.

() Solo

() Ar

() Homem

() Alimentos

() Todas as alternativas estão corretas

2. Em relação ao contato com o homem, os microrganismos ocorrem:

a) () de forma positiva (Indispensável a vida)

b) () de forma negativa (efeitos prejudiciais a saúde)

c) () de forma neutra

d) () de forma positiva e negativa

3. Todos os microrganismos são iguais aparentemente?

() sim () não

4. Os microrganismos só podem ser vistos com o uso do (a):

() Lupa

Microscópio

Olho

Luneta

5. Compreende os microrganismos:

Fungos, bactérias e vírus.

Fungos, vírus e protozoários.

Fungos, bactérias, vírus, protozoários e algas unicelulares.

animais, bactérias e protozoários.

6. A utilização de microrganismos na limpeza de áreas ambientais contaminadas por poluentes é uma estratégia simples, menos onerosa, além de causar menos impacto ao meio ambiente. Esse tipo de ação é feita com o uso de bactérias e é conhecido como:

a) Biorremediação

b) Antibiótico

c) Aterro sanitário

d) Arqueas

e) Vacina ambiental

7. Assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas.

Todas as células que formam o nosso intestino são compostas por bactérias.

Alguns medicamentos são produzidos a partir de microrganismos.

Todos os microrganismos são causadores de alguma doença.

Os microrganismos são utilizados na produção de bebidas e alimentos.

8. Qual a importância desses seres para nós?

9. De que os microrganismos se alimentam?

10. Apesar de serem seres diminutos como sabemos que os microrganismos existem?

11. São funções importantes dos microrganismos no ambiente:

- () Degradar alguns compostos.
- () Causa poluição.
- () Acarreta efeitos prejudiciais a saúde.
- () Controle de poluentes por processos biológicos.
- () Produção de oxigênio.

12. Quais as medidas devem ser tomadas para uma boa higienização?

13. O que é necessário para que os microrganismos se proliferem?

- () Temperatura e limpeza.
- () Humidade e extremas temperaturas.
- () Água e calor.
- () Um meio nutritivo e um ambiente favorável.

14. Todos os materiais de limpeza agem igualmente sobre os microrganismos? Explique sua resposta.

APÊNDICE B**PROJETO: Novos rumos para as aulas experimentais no ensino de ciências: Mito, Mistérios e Necessidades.**

Aluno _____

QUESTIONÁRIO – SEMENTES

1. O que é uma semente?

2. As sementes são dispensadas na superfície do globo terrestre através:

- a) () Vento, água, animais , pássaros, próprio fruto e pelo homem.
- b) () Vento, folhas, solo e homem
- c) () Água, animais, plantas e pelo próprio fruto.
- d) () Animais, pássaros, água e pelas folhas.

3. Quais as sementes que você conhece? Descreva suas características.

4. É correto afirmar que germinação é:

- a) () É uma camada vegetal que fica acima do solo.
- b) () É a dispersão das sementes através do vento.
- c) () É o processo inicial do crescimento de uma planta .
- d) () É a reserva de nutrientes presente na semente.

5. Assinale as condições extrínsecas (condições do ambiente) necessárias para a germinação da semente.

- () maturidade
- () água
- () ar

() Boa constituição

() Luz

6. O que as sementes apresentam em seu interior que fazem com que elas cresçam e tornem-se plantas?

7. São funções da semente:

() Fornecer nutrientes que assegure o desenvolvimento inicial da germinação.

() Transporte de nutrientes para toda a planta.

() Gastar energia para produzir nutrientes.

() Conferir proteção ao embrião.

8. Quais os elementos necessários para as plantas crescerem?

9. Marque as alternativas que se referem às funções da raiz:

() germinação da semente

() assimilação e transporte de água e nutrientes

() fixação do vegetal ao substrato.

() fazer fotossíntese.

10. Qual foi a importância das sementes na adaptação das plantas ao ambiente terrestre?

APÊNDICE C

PROJETO: Novos rumos para as aulas experimentais no ensino de ciências: Mito, Mistérios e Necessidades.

OS TENTILHÕES DE GALÁPAGOS

ENTENDENDO A ATIVIDADE

1. O que representa cada uma das ferramentas utilizadas para coletar sementes?

2. O que representa a bandeja com sementes?

3. O que representa cada rodada de coleta de sementes?

4. O que representa a eliminação dos indivíduos que não conseguem coletar sementes em uma rodada?

5. Monte uma tabela para registrar o número e a variedade de sementes que cada bico conseguiu pegar.

APÊNDICE D

ROTEIRO AULA EXPERIMENTAL

Os tentilhões de galápagos

OBJETIVO: Simular o que ocorre na natureza em relação à disponibilidade de alimentos e as características morfológicas que possibilitam a utilização destes recursos.

INTRODUÇÃO:

Quando Charles Darwin passou pelo arquipélago das Galápagos, em 1835, na sua viagem ao redor do mundo, ele começava a reunir argumentos em favor da sua teoria da evolução das espécies.

Segundo essa teoria, as atuais espécies animais são o resultado da modificação de espécies anteriores; um mesmo ancestral pode ter descendentes inteiramente diferentes. Darwin iria encontrar nas Galápagos grupo de pequenas ilhas do Pacífico, a cerca de 1000 km da costa da América do Sul - um exemplo perfeito de evolução: a família de tentilhões que hoje leva seu nome. Oriundas de um mesmo ancestral americano já desaparecido, essas aves encontraram à sua chegada ilhas sem pássaros.

Aí havia possibilidades para todas as adaptações, para todos os modos de vida; e, pouco a pouco, os tentilhões das Galápagos deram origem a 13 espécies diferentes, que comem coisas diferentes, que possuem bicos diferentes. Desde o bico enorme do comedor de grãos até o bico pontudo do comedor de insetos.

O clima de galápagos flutua bastante, assim como a quantidade e a variedade dos frutos e sementes que são o alimento principal dos tentilhões. Em geral, os indivíduos maiores são favorecidos em épocas de seca (quando há somente sementes muito duras), enquanto os indivíduos menores são favorecidos em condições muito úmidas (quando há abundância de variedades de sementes).

O padrão climático em Galápagos é caracterizado por uma estação quente e úmida de janeiro a maio, seguida de uma estação seca e mais fria. Após as chuvas, a variedade de sementes é grande, desde sementes macias até duras. Quando há fartura de sementes, todas as aves se alimentam principalmente das sementes mais macias, mais fáceis de comer e que acabam primeiro.

MATERIAL

- Potinho plástico contendo diversas sementes;
- Bandeja de plástico transparente;
- Tesoura sem ponta;
- Alicates de unha;
- Pinça de sobrancelha;
- Prendedor de roupa.

PROCEDIMENTO

1. Distribuir uma bandeja contendo as sementes para cada grupo de cinco alunos;
2. Cada aluno deverá escolher um instrumento de forma e tamanho diferentes;
3. Coletar as sementes durante 30 segundos utilizando os instrumentos e não as mãos.

Cada aluno deverá manter as suas sementes separadamente, e deverá manter separadas as sementes coletadas em cada uma das rodadas de 30 segundos.

4. Após cinco rodadas de coleta de 30 segundos, verificar quais sementes foram coletadas e quais sobraram;

5. Caso algum aluno não consiga pegar nenhuma semente, ele não poderá participar da rodada seguinte;

APÊNDICE E
ROTEIRO DE AULA EXPERIMENTAL
Cultivando microrganismos

OBJETIVO: Mostrar a existência de micróbios e como eles contaminam o meio de cultura.

INTRODUÇÃO:

Os microrganismos existem em todo o lado, desde a superfície terrestre até altitudes elevadas, em todas as áreas continentais, nos ambientes marítimos desde a superfície até as profundezas abissais. Os animais transportam enormes populações microbianas, por exemplo, o corpo humano tem 10 bilhões de células e 100 bilhões de microrganismos.

Dos milhares de microrganismos conhecidos, apenas um número reduzido causam doenças. Todos os animais e plantas dependem de transformações químicas efetuadas por microrganismos no ambiente. Os micróbios promovem a reciclagem da matéria na natureza, transformados compostos complexos em outros mais simples. Os produtos de degradação são absorvidos pelas plantas, e posteriormente as plantas são ingeridas pelos animais. Por fim, as plantas, os animais e os seus dejetos são depositados no ambiente e o processo repete-se. Na ausência dos microrganismos a matéria orgânica acumular-se-ia indefinidamente.

Os microrganismos são formados por grupos distintos de seres, são eles: Bactérias, Protozoários, Algas unicelulares, fungos e vírus. **Bactérias** - organismos unicelulares, ou seja, formados por uma única célula são responsáveis pela decomposição de matéria orgânica, espontaneamente na natureza, causam uma série de doenças nos mais diversos organismos.

Protozoários - também unicelulares, são microrganismos ligados às várias doenças.

Algas - organismos eucariontes fotossintetizantes, tem papel fundamental no equilíbrio da natureza, já que são organismos autótrofos extremamente abundantes e são responsáveis por 30% a 50% do oxigênio produzido no planeta.

Fungos - grupo de organismos eucariontes maiores que as bactérias e formam uma massa visível, aquelas ramificações semelhantes ao algodão que podemos observar em alimentos em decomposição. Tecnicamente, o homem se utiliza destes microrganismos há séculos para a produção de alimentos e mais recentemente para a produção de medicamentos.

Vírus - São completamente distintos dos outros microrganismos por não passar de material genético recoberto por uma capa proteica e um envoltório, necessitando de uma célula hospedeira para se reproduzir. São causadores de inúmeras doenças em todos os organismos vivos conhecidos.

RECURSOS NECESSÁRIOS: gelatina incolor ou ágar, caldo de carne, água, cotonete, filme plástico, etiquetas, canetas e placa de Petri.

PROCEDIMENTO DA EXPERIÊNCIA: Divididos em grupos os alunos devem passar o cotonete em locais onde acreditam possuir 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.

APÊNDICE F

ROTEIRO DE AULA EXPERIMENTAL TESTANDO PRODUTOS DE LIMPEZA

OBJETIVO: provar a eficácia de desinfetantes e outros produtos que prometem acabar com os microrganismos.

RECURSOS NECESSÁRIOS: bactérias da primeira experiência, placa de Petri com meio de cultura, filtro de papel, pinça, tudo de ensaio, desinfetante, água sanitária e estufa.

PROCEDIMENTO: Raspe um pouco das bactérias que estão nas placas já contaminadas, dilua-as em algumas gotas de água (use um tubo de ensaio) e espalhe a mistura de água com bactérias na placa de Petri com meio de cultura. Com a pinça, molhe o filtro de papel no desinfetante (se usar as bactérias criadas com a sujeira do chão, do dedo ou da nota de papel) ou no anti-séptico bucal (se usar as originadas da placa bacteriana dentária). Coloque o filtro no meio da placa contaminada por bactérias e guarde-a na estufa. Aguarde alguns dias. Quanto melhor o produto, maior será a auréola transparente que aparecerá em volta do papel; se for ruim, nada acontecerá.

APÊNDICE G

ROTEIRO AULA EXPERIMENTAL SEMENTE OU NÃO?

OBJETIVO: Determinar o que vem a ser uma semente

INTRODUÇÃO:

A semente é a formação dos vegetais superiores, responsável pela perpetuação das espécies. Em outros termos, podemos dizer que a semente, é o óvulo fecundado e desenvolvido.

Partes da semente:

Tegumento: é o envoltório protetor da semente.

Amêndoa: é a parte principal da semente. Corresponde à nucela do óvulo, um tanto modificada depois da fecundação. É protegida pelo tegumento e consta, em geral, de duas partes: embrião e albúmen.

Embrião: é a parte principal da semente. O embrião é responsável pela origem do novo vegetal.

Albúmen: é a reserva alimentar acumulada na semente.

Disseminação das sementes

Por disseminação, entendemos a dispersão das sementes pela superfície do globo terrestre. Muitos fatores favorecem ou participam diretamente deste fenômeno, sendo chamados de agentes disseminadores, são eles: **Ventos, água, animais, pássaros, o próprio fruto, o homem.**

Germinação das sementes

Chama-se germinação ao conjunto de fenômenos que ocorrem na semente, para dar origem a um novo vegetal. Deste processo, resulta a formação de uma nova planta, da mesma espécie. Na germinação da semente, interferem fatores que são divididos em dois grupos: fatores externos e fatores internos.

Fatores externos ou extrínsecos

São os que dependem do meio onde a semente foi colocada. Os mais importantes são: umidade, oxigênio e temperatura.

* **umidade, oxigênio, temperatura.**

Fatores internos ou intrínsecos

São os que dependem unicamente da semente:

* **a semente deve estar viva, a semente deve estar completa, a semente deve estar madura.**

Quando satisfeitas condições extrínsecas e intrínsecas, a semente germina.

MATERIAL

- Sementes, areia e adubo, garrafa peti.

APÊNDICE H

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE EXCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Novos rumos para as aulas experimentais no Ensino de Ciências: Mito, Mistério e Necessidades.

Pesquisador Responsável: Emily Karoliny da Silva Cunha Souto

Telefone para contato: (83) 9802-3442

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação de aulas experimentais como recurso pedagógico para o processo de ensino- aprendizagem no 7 ° ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI.

Os dados para o estudo serão coletados a partir da aplicação de questionários e observações. Este material será posteriormente analisado, garantindo-se sigilo absoluto sobre as questões respondidas, sendo resguardado o nome dos participantes. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

Serão realizadas fotografias, a fim de registrar a dinâmica da atividade, facilitando sua posterior análise.

Os dados coletados serão utilizados no trabalho de conclusão de curso (TCC) da licenciatura do curso de Ciências Biológicas (CB) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande.

O material e o contato interpessoal oferecerão riscos mínimos aos colaboradores e à instituição.

Quaisquer dúvidas que existirem agora ou a qualquer momento poderão ser esclarecidas, bastando entrar em contato pelo telefone acima mencionado.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____, sujeito de pesquisa, após leitura da das informações acima, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

Nova Floresta _____ de _____ de _____

Assinatura do sujeito ou seu representante legal

APÊNDICE I - Ilustrações



Figura 1. Explicação do projeto para uma das turmas participantes

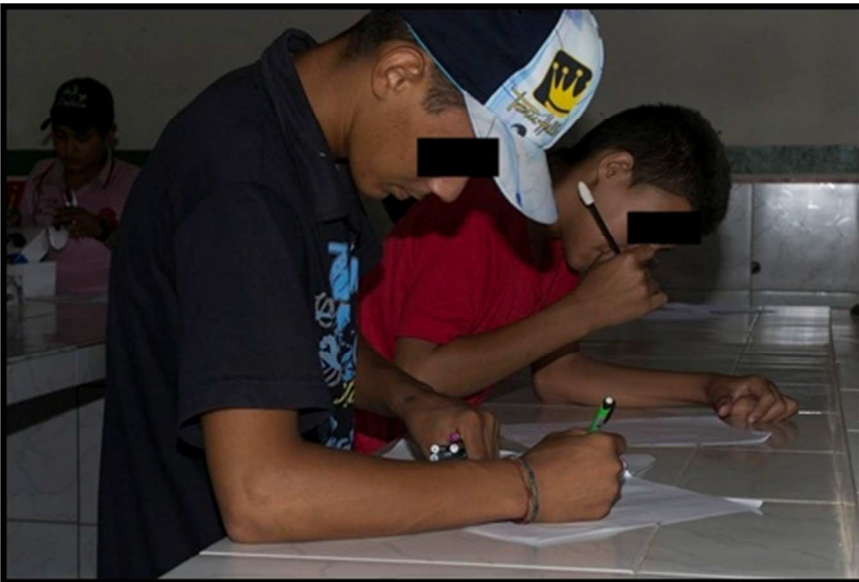


Figura 2. Resolução dos questionários



Figura 3. Cadernos de experiências



Figura 4. Alguns materiais utilizados no primeiro encontro de Microrganismos.



Figura 5. Materiais utilizados no 2º encontro de Microrganismos



Figura 6. Estufa para armazenar os meios de culturas



Figura 7. Contaminação do meio de Cultura



Figura 8. Placa com microrganismos cultivados



Figura 9. Placa com Microrganismo cultivados



Figura 10. Representante do grupo com meio de cultura contaminado



Figura 11. Instrumentos utilizados na experiência sobre Seleção Natural



Figura 12. Instrumentos utilizados por cada grupo na experiência de Seleção Natural



Figura 13. Cultivo de sementes, 1º encontro da temática sobre sementes.



Figura 14. Germinação das sementes semeadas no 1º encontro



Figura 15. Germinação de semente de alface.



Figura 16. Germinação de semente de milho.



Figura 17. Cultivo de sementes no algodão.



Figura 18. Sementes cultivadas no algodão para observação das condições necessária para a germinação de sementes.