

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA
EDUCAÇÃO BÁSICA

FLÁVIA REJANE DE OLIVEIRA CRUZ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS:
A DECOMPOSIÇÃO DE TOMATES**

Belo Horizonte

2015

FLAVIA REJANE DE OLIVEIRA CRUZ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS:
A DECOMPOSIÇÃO DE TOMATES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Formação de Educadores para Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Maria Luiza Ribeiro da Costa Neves

Belo Horizonte

2015

FLAVIA REJANE DE OLIVEIRA CRUZ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS:
A DECOMPOSIÇÃO DE TOMATES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Formação de Educadores para Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Maria Luiza Ribeiro da Costa Neves

Aprovado em 9 de maio de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Maria Luiza Ribeiro da Costa Neves – Faculdade de Educação da UFMG

Prof. Ms. Henrique Melo Franco Ribeiro – Faculdade de Educação da UFMG

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de analisar e refletir criticamente sobre as aulas de ciências ministradas para crianças na atualidade. Busca-se observar se o ensino de ciências por investigação oferece uma boa alternativa de trabalho, ajudando a manter o interesse das crianças e a construção de conceitos científicos. Espera-se, também, refletir sobre o papel do professor como mediador no processo de ensino e aprendizagem. É uma proposta que aborda a construção de conceitos através de resolução de problemas, relacionando os conteúdos de ciências a vida cotidiana dos alunos. Este ensino deve ser centrado no diálogo, no levantamento de hipóteses, na confrontação de ideias, na experimentação, na ampliação e/ou construção de novos conceitos. Trata-se, enfim, de um relato reflexivo sobre uma intervenção realizada com crianças de 6 e 7 anos, que cursavam o 1º ano do Ensino Fundamental, a partir da decomposição de tomates.

Palavras-chave: decomposição, ensino de ciências por investigação, interesse.

SUMÁRIO

1. PENSANDO, FAZENDO E REFAZENDO A PRÁTICA.....	06
2. JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS.....	08
2.1- OBJETIVO GERAL.....	10
2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
4. RELATO DE EXPERIÊNCIAS.....	13
4.1- PLANO DE AÇÃO.....	13
4.2- VIVENCIANDO A PRÁTICA.....	19
4.3- RESULTADOS E REFLEXÕES.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6.REFERÊNCIAS	42

1. PENSANDO, FAZENDO E REFAZENDO A PRÁTICA

Segundo Amélia Domingues de Castro (2004), o ensino científico será estéril se fechado na “transmissão” de saberes estáticos, não acompanhados pelo espírito científico que exige modos de raciocínio e poder de reflexão, num constante desafio à inteligência. Acreditando nesta afirmação como uma verdade ao ensino de ciências e tanto mais que se ensine, este trabalho pressupõe a observação de uma intervenção, em sala de aula com alunos de 6 e 7 anos, que busque mais do que somente informar. É uma proposta que aborda a construção de conceitos através de resolução de problemas, relacionando os conteúdos de ciências a vida cotidiana dos educandos. Deseja-se que este seja centrado no diálogo, no levantamento de hipóteses, na confrontação de ideias, na experimentação e construção de “novos” saberes. Procura-se observar se a prática assim exercida favorece o interesse e a curiosidade pelo saber da ciência facilitando a construção de conceitos científicos. Neste âmbito, também, é inegável a oportunidade de rever a minha própria prática, verificando se esta atende ao ensino de ciências por investigação e se realmente faço jus ao papel de mediador deste processo de ensino/aprendizagem.

Ao longo da minha prática docente, sempre me causou inquietude o fato de que a minha perspectiva ideológica estava muito distante da expectativa social e das possibilidades da escola. Isso sempre me impulsionou a buscar novas formas do fazer pedagógico, tentar atender as novas demandas, desenvolvendo maneiras diversas de ensinar. Venho de uma formação (fundamental/médio) “conteudista”, baseada na transmissão de saberes com uso de normas rígidas e pouco diálogo, como a maioria de todos que lecionam comigo. Minha graduação se deu bem no auge da implantação do projeto “Escola Plural”. Nesse tempo muito se falava na mudança do olhar sobre o aluno, nas mudanças ocorridas através dos tempos e que o aprendizado estava acontecendo de outras maneiras. Rediscutia-se o papel da educação e das escolas como um todo, era um movimento de renovação pedagógica tendo em vista qualificar o atendimento educacional, sobretudo nas escolas públicas.

Neste período os alunos passavam a serem agrupados com seus pares de idade em ciclos de aprendizado e interesses. Além disso, os princípios do direito à educação e

inclusão passam a ter significados relevantes. Infelizmente, neste período eu não me estava trabalhando ainda em escola, não tendo, assim a oportunidade de vivenciar este processo e me questiono muito como ele se deu, ou “não deu”. Comecei a lecionar no ano de 2007 e me encontrei perdida na escola. O preocupante é que quem estava há anos na educação, também estava perdido. Valorizo o respeito e as trocas no processo de ensino-aprendizagem. Reconheço o importante papel do aluno, seu lugar como ser humano e cidadão. Acredito que não fui formada da melhor maneira e que o aluno mudou, a sociedade mudou, o mundo mudou e precisamos estar preparados, isto é, estar “preparando-se” sempre. Para Azevedo (2004), o professor que se propuser a fazer de sua atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor a orientador do processo de ensino. Acredito que essa análise pode contribuir muito ao ensino de ciências para crianças.

A sequência didática proposta e desenvolvida com os alunos não tem como intenção inventar nenhuma “roda” e sim, otimizar o olhar crítico e tentar criar um vínculo entre o que já fazemos em sala de aula com algumas estratégicas mudanças, transformando o ensinar em oportunidade de aprendizado de conceitos e competências científicas. Assim o foco deixa de estar somente no conteúdo e passa a estar também no processo. Furman (2009) argumenta que o ensino de ciências por investigação não implica em começar tudo do zero e sim construir dialogando com o que os professores já vêm desenvolvendo, mediante pequenas mudanças para transformar as atividades em oportunidades de aprender conceitos e competências científicas.

O desafio é selecionar materiais e estratégias em razão do conceito-chave que se quer ensinar e assim transformá-los em atividades investigativas. Ter claro os objetivos ou o que queremos que os alunos aprendam é um grande passo, no entanto, a abordagem é um dos grandes segredos do ensino de ciências por investigação. Dar espaço para a curiosidade, as comparações, aos levantamentos de hipóteses e demonstração por parte dos alunos é primordial. Então o “planejar” aqui está no campo da forma de se fazer. Se é esperado que o aluno construa não

se deve dizer o que ele fale ao saber. O processo torna-se tão importante quanto o resultado.

Os alunos deverão desenvolver algumas competências que lhe serão úteis e cabíveis a outras práticas e conteúdos de ciências, além daqueles conceitos definidos pela sequência didática. Ao se elaborar um experimento para responder uma questão, o aluno aprende processos que serão subsídios para elaboração de outros experimentos para responder outras questões, assim como, registrar sequência de fatos e acontecimentos relevantes a uma questão poderá ser útil ao organizar-se para outros questionamentos ou ainda explicar verbalmente suas conclusões lhe dará mais segurança para fazê-lo melhor no futuro sobre outros assuntos. Enfim, o aluno deverá desenvolver competências atitudinais e procedimentais que lhe serão base para o ensino/aprendizado de ciências, além da forma lúdica dessa abordagem tornando o ensino mais prazeroso. Aqui vale ressaltar, que o envolvimento dos alunos é primordial, pois este traça o sucesso ou fracasso da sequência.

2. JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS

As reflexões sobre práticas pedagógicas sempre permeiam a vida dos professores, o não aprender ou aprender de forma menos eficaz está associado à satisfação da carreira docente. Um professor nunca se sentirá um profissional pleno se seus alunos não aprendem de forma satisfatória. Este trabalho se justifica por ser mais uma forma desta inconstante busca pela melhor metodologia, ou até uma forma mais desafiadora onde aluno e professor aprendem constantemente juntos.

Constata-se que as professoras das séries iniciais, muitas vezes por não ter formação específica, relutam ao ensinar ciências ou o fazem como simples “transmissão” de conteúdos e nomes “estranhos”. Também é verdade que o material didático presente nas escolas é aquém do esperado para a eficaz construção de conceitos científicos. Isso pode explicar alguns fracassos constatados mais tarde ou desinteresse pela disciplina por parte dos alunos. É importante salientar que os materiais didáticos disponíveis merecem e necessitam de pontuais adequações e que a formação continuada é de extrema necessidade. O ensino de ciências nas

series iniciais deve ser de forma simples, apreciável, sem tolir as crianças a normas rígidas de postura. Essa abordagem deve fugir de atividades memorização e leituras exaustivas de livros didáticos. Lima e Loureiro (2013) afirmam que as atividades de ciências para crianças devem ser adequadas a essa faixa etária, as crianças devem ser levadas aos espaços da escola: pátios, jardins e é importante deixá-las andarem, observarem, dialogarem e experimentarem. A proposta de sequência didática aqui aplicada e analisada tenta demonstrar que a ciência está no nosso cotidiano e pode ser trabalhada de maneira descomplicada, sem uso específico de laboratório. Esta faz uso de todo o espaço escolar como um grande laboratório. Por outro lado, tenta-se manter o interesse dos alunos e instigá-los a ampliar seus conhecimentos com pesquisas e observação. O aluno deve sentir-se desafiado a descobrir algo que não sabia e a partir daí fazer novas conexões com seu dia-a-dia.

Atividades desnecessárias de memorização de nomes técnicos não compreendidos; leituras exaustivas da lição no livro didático, cópias da lição no caderno e outras dessa natureza acabam levando as crianças a se desinteressarem pelo aprendizado de ciências. Assim, tanto o que se escolhe ensinar, quanto o nível complexibilidade dos conceitos e o tipo de abordagem são aspectos importantes que conspiram favoravelmente ou contrariamente ao interesse. (Lima; Loureiro,2013,p.19-20)

O Ensino de ciências é de suma importância na formação de nossos alunos. Através dele o aluno é capaz de compreender e atuar de forma crítica no mundo em que vivemos. Ele deve perceber que os conceitos que temos hoje estão longe de serem únicos e definitivos. Então, como manter o interesse das crianças pelo aprender e investigar ciências? Como provocar uma inquietação deste aluno para ampliar conceitos já conhecidos e partir para novas descobertas? Observa-se que os alunos são interessados pela disciplina, mas ao longo da vida escolar, desistem por acharem-na monótono ou difícil demais. Este trabalho pode ser considerado como um vislumbamento para despertar outros professores para uma prática que mantenha o interesse destes alunos, ampliando seu saber e sua organização para a ciência, uma “alfabetização científica”. Segundo Lima e Loureiro (2013) A linguagem científica apresenta códigos, gramática e discursos muito peculiares que, em grande parte, diferem da linguagem literária e nesse sentido, amplia a visão das crianças sobre o saber ler e escrever, seria como aprender uma nova linguagem, e que acredito, que esta parte do menor para o maior, do mais simples ao mais complexo, com uma organização própria, como na alfabetização da língua portuguesa. Aqui,

saliento a importância da oportunidade de se trabalhar com interdisciplinaridade, onde não há um momento próprio da alfabetização desvinculado do aprender ciências. Pode-se ensinar ler e escrever através das ciências (Santos, 2004). Deseja-se despertar no professor das séries iniciais o querer procurar uma bibliografia atual que subsidie este novo olhar, um novo trabalho.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a prática investigativa sobre a decomposição de alimentos por fungos e bactérias, com alunos do 1º ano do Ensino Fundamental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Constatar que a prática investigativa contribui para o interesse e aquisição de conteúdos de ciências.
- Analisar que crianças de 6 e 7 anos são capazes de fazer e pensar cientificamente.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O ser humano sempre buscou explicar e compreender os fenômenos que o cerca e o funcionamento da vida como um todo. A curiosidade pelas ciências é inerente às crianças. Seu interesse é notável desde o início do seu processo de escolarização, que hoje acontece mais cedo. É desafio para os professores das séries iniciais cultivar este interesse, transformando-o em construção de conceitos.

A curiosidade humana pelas ciências tem impulsionado a busca por novas descobertas e aos grandes avanços tecnológicos. No que tange ao aumento da qualidade de vida nunca se buscou tanto entender o equilíbrio homem X natureza. Nesta vertente, se faz necessário pensar em uma formação integral desde a mais tenra idade, o que só pode ser feito com a contribuição do que é sabido atualmente pelos estudiosos das ciências. A ciência pressupõe um processo evolutivo que é de

suma importância para uma formação integral da criança e esta formação se dá no âmbito escolar, sendo assim, é responsabilidade da escola organizar qual é a melhor abordagem de ensino, levando em consideração o aluno e a comunidade ali inserida, aqui pensamos ser o ensino por investigação uma boa estratégia. A escolha pelas temáticas a serem trabalhadas nas series iniciais durante o ano letivo, devem ser pensadas a abranger os conhecimentos da física, da química, biologia, astronomia e a geologia.

Existe um consenso de que a abordagem de temas e tópicos de conteúdos relativos às ciências da vida e da natureza apresenta potencial para desenvolver nos alunos conhecimentos para aprender e resolver problemas, analisar informações, tomar decisões enfim, preparar para a vida. (Lima; Loureiro,2013, p.15)

No ensino de ciências, as crianças devem ser estimuladas a aprender a resolver problemas, criando ou inventando suas resoluções; organizar e analisar informações possíveis para explicar o mundo que as cercam, enfim, deve-se criar um repertório que possibilite uma leitura do mundo.

É tarefa da escola planejar, desenvolver, mediar e avaliar as situações do ensino que dizem respeito às crianças, fomentando a curiosidade e criatividade de modo a estabelecer bases do pensamento científico e desenvolver o prazer e o desejo de continuarem aprendendo. (Lima; Loureiro,2013, p.16)

O ensino de ciências deve levar em conta o processo de como chegamos a saber ou conhecer algo, isto é, fatos científicos e históricos, criando situações possíveis a essas “redescobertas” pelos alunos. No entanto a redescoberta por si só não é garantia da construção de conceitos. É necessário que a atividade seja mais que uma atividade interessante, esta deve promover questionamentos conflitantes, que despertem o querer saber sobre. Neste momento a intervenção do professor é essencial: Promover o máximo de testes ou oportunidade de situações para serem comparadas e testadas. Para Bizzo (2009), os professores muitas vezes se sentem inseguros diante das aulas de ciências pela simples razão de poderem ser perguntados sobre questões que não sabem responder. Este esclarece que mesmo para um especialista da área é impossível saber tudo e responder qualquer questão de estalo. O professor deve ter uma postura honesta e admitir o que sabe ou não, as questões mais relevantes podem ser objetos de pesquisas para a turma e para o professor. Durante o processo de observação da decomposição dos tomates, os

alunos do primeiro ano puderam iniciar um processo que será ampliado durante os anos que se seguem em seus estudos. Eles levantaram hipóteses, testaram-nas, observaram, registraram, refutaram algumas ideias que tinham, compararam resultados com informações que receberam, enfim, construíram ou ampliaram alguns conceitos que daqui pra frente poderão ser retomados e trabalhados através de um processo de recursividade. O tema escolhido além de possibilitar um grande envolvimento, pois valorizou o que eles queriam saber também foi uma forma acessível de se conhecer algo novo.

Uma ideia estruturadora é aquela que dá margem a pensar e compreender várias outras, em níveis diferentes de complexidade e serão abordadas recursivamente ao longo do processo de escolarização. (Lima; Loureiro,2013, p.18)

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração e deve dar o norte no trabalho é a fala e as concepções dos alunos. Entender o que os alunos pensam e porque eles pensam desta maneira deve ir direcionando o que devemos buscar enquanto resposta e como fazer o pensamento deste aluno entrar em conflito para que ele tenha interesse em testá-lo e talvez mudá-lo. Ouvir o aluno também valoriza-o e contribui para o querer aprender.

É necessário dar voz ao aprendiz, que deve ficar consciente de como concebe a realidade que conhece. Ao fazê-lo falar sobre suas idéias, elas se tornam claras para o próprio sujeito. Como vimos, ao expor suas ideias, as crianças ficam contentes e é possível que isso esteja associado com um tipo de prazer parecido ao de montar um quebra-cabeça, uma satisfação intelectual que já tinha chamado a atenção de Piaget (ele dizia que as crianças gostam de aprender). (Bizzo, 2009, p.66)

Trabalhar o interesse é tarefa árdua no atual mundo moderno, os alunos estão em contato constante com diversos objetos que possuem inúmeras mídias que despertam seus interesses através de desafios, provas, etapas, etc. Seus brinquedos possuem gráficos e imagens cada vez mais reais. Competir não é fácil. O aprendizado de um modo geral precisa estar atento para não ser enfadonho e desinteressante. Segundo Neves e Talim(2013) os alunos do ensino fundamental tendem a perder o interesse à medida que avançam na escolarização e na idade. E que as meninas sofrem um declínio maior do que os meninos. Analisando o plano de ação desenvolvido com crianças de 6 a 7 anos, tendo como modelo de ensino de ciências por investigação, percebi e constatei, que este oportunizou as crianças

atuarem ativamente na produção e construção do seu conhecimento. Neste modelo de ensino, as crianças são incentivadas a aprender a pensar, a relacionar, comparar, inferir, analisar, dentre outras capacidades. A “sedução” aqui se faz na resolução de problemas, no desafio e por fim pela descoberta que se dá através de todo o processo e da possibilidade de se aprender as explicações teóricas de uma maneira mais interessante e possível.

Em nossas pesquisas em ensino de Ciências para os primeiros ciclos do ensino fundamental, temos detectado a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes. Ao tentar resolvê-las, os alunos se envolvem intelectualmente com a situação Física apresentada, constroem suas próprias hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, procuram as relações causais e, elaborando os primeiros conceitos científicos, (re)constroem o conhecimento socialmente adquirido, um dos principais objetivos da educação escolar. (Carvalho, 2007, p. 15-16)

4. RELATO DE EXPERIÊNCIAS

4.1 - PLANO DE AÇÃO

Esta proposta de sequência didática será utilizada para trabalhar a decomposição dos alimentos atribuindo a este a ação de microrganismos (fungos e bactérias).

“O que acontecerá com os tomates deixados no vidro e no ambiente?”

“De onde vem o mofo?”

O experimento proposto permite aos estudantes exporem suas hipóteses para explicar a decomposição do tomate e o aparecimento de fungos neste alimento. Nesta faixa etária, é difícil associar o apodrecimento dos alimentos com a atividade de microrganismos, como fungos e bactérias presentes no ar.

Esperava-se que ao final da sequência didática os alunos possam:

- Descrever, mesmo que através de desenhos, transformações ocorridas com o tomate durante o processo de decomposição, comparando que esta acontece de forma diferenciada, de acordo às condições submetidas;
- Relacionar o apodrecimento do tomate com a ação dos fungos e bactérias;
- Reconhecer os fungos como seres vivos e suas funções no ambiente;
- Compreender a nutrição dos fungos e seu crescimento no alimento;

- Distinguir as situações onde os fungos se reproduzem com mais rapidez (temperatura, contato com o ar, etc.);
- Diferenciar os decompositores de seu substrato;
- Constatar que após a decomposição o tomate se transformará totalmente em outros materiais;
- Formular e testar hipóteses;
- Experimentar e registrar observações;
- Valorizar a higiene dos alimentos para a promoção da saúde.

Os conteúdos elencados para serem trabalhados foram: Decomposição de alimentos e Fungos: funções no ambiente, algumas características e sua relação com a saúde.

A sequência foi desenvolvida para ser trabalhada em uma turma de 1º ano do ensino fundamental composta por vinte e um (21) alunos, com faixa etária de 6 a 7 anos.

Inicialmente o tempo estimado para o desenvolvimento foi de oito (8) horas aulas, dividido nos meses de setembro e outubro de 2014. A proposta para o desenvolvimento era de colocar três tomates em três situações diferentes para observar e registrar o processo de decomposição:

SITUAÇÃO 1 – Em um vidro limpo e com tampa, com o tomate bem lavado.

SITUAÇÃO 2 – Em um vidro limpo e sem tampa, com o tomate bem lavado.

SITUAÇÃO 3 – Em um cantinho do canteiro da escola, exposto às condições ambientais.

1ª AULA (1h): Segunda-feira

Contextualizar o experimento e levantar hipóteses dos alunos

- Questões:

O que vai acontecer com cada tomate?

Será diferente em alguma situação? Qual? Diferente como?

- Anotar as hipóteses dos alunos para confrontar mais tarde.
- Deixar que os alunos participem da arrumação do experimento;
- Identificar cada vidro com os dados;

- Pedir para que desenhem o primeiro dia de cada vidro.
- Anotar, no quadro, as características de forma coletiva para que copiem.

2ª AULA (1h): Sexta-feira

observando as modificações

- Após 4 dias, o que mudou em cada tomate?
- Registrar as mudanças observadas individualmente.
- Conversar: por que ocorreram essas mudanças? Por que não foram iguais em todas as situações?
- Por que o vidro tampado está todo suado?
- Para onde foi a água do outro vidro? Como isso aconteceu?
- Onde estão todos os tomates que já apodreceram no mundo?
- Vamos investigar com o pessoal de casa essas questões?

Desenhar com o marcador vermelho um tomatinho na mão de cada aluno para que ele possa se lembrar das investigações e trazer as novidades.

3ª AULA: Segunda-feira

Observando as modificações e sabendo mais sobre os fungos

- Deixar que cada aluno conte as novidades que trouxeram de casa sobre o mofo.
- Observar e registrar as mudanças ocorridas.
- Se aparecer alguém já relacionando a decomposição aos fungos, deixar-os interagirem e lançar as questões:
- Se os fungos são seres vivos, eles vão crescer mais?

De que um ser vivo precisa para sobreviver?

De que os fungos se alimentam?

Por que o tomate está diferente em cada situação?

O que vai acontecer daqui para frente?

Acrescentando informações:

Alguns tipos de mofos são danosos à saúde humana, como é o caso do bolor de pão e de outros alimentos. Isto ocorre, pois eles estragam e apodrecem os alimentos. Ao comer um alimento (pão, fruta, legume, etc) é sempre importante

verificar se o mesmo não se encontra embolorado. Em caso afirmativo, o certo é jogar o alimento no lixo.

4ª AULA: Sexta-feira

Observação no microscópio

- Observar e registrar as mudanças ocorridas com os tomates.
- De amostras retiradas do tomate do vidro aberto, observar os fungos no microscópio.
- Roda de conversas.
- Registrar o que foi observado.

Acrescentando informações:

Explicar sobre as intoxicações alimentares. É uma importante informação para os alunos, a fim de que os mesmos tenham cuidado com o prazo de validade dos produtos industrializados que consomem, como iogurtes, sucos e leite de caixinha, bolachas e bolinhos, dentre outros.

5ª AULA: Segunda-feira

Existem outros tipos de fungos?

- Observar e registrar as mudanças ocorridas com os tomates.
- Lançar as questões:

Onde encontramos os fungos?

Para que servem, então, os fungos?

Os fungos fazem mal a saúde? Existe algum alimento que consumimos que contém, ou são fungos?

Existem outros tipos de fungos?

Acrescentando informações:

Os fungos **saprófagos** são responsáveis por grande parte da degradação da matéria orgânica, propiciando a reciclagem de nutrientes.

Alguns fungos (parasitas) são causadores de doenças em plantas (ferrugem na folha do café), animais e no homem (micoses e frieiras). Existem, também, fungos que parasitam o interior do organismo, como é o caso do fungo causador da histoplasmoze, doença grave que ataca os pulmões.

Existem alguns fungos (leveduras) que são usados, desde a antiguidade para fermentação de pães, cervejas e vinhos. Outros fungos, como cogumelos e trufas que podem ser usados diretamente para a alimentação.

Alguns fungos são utilizados na indústria de laticínios, como é o caso do *Penicillium camemberti* e do *Penicillium roqueforte*, empregados na fabricação dos queijos Camembert e Roquefort, respectivamente.

Em todos os casos mencionados, os fungos **liberam enzimas digestivas para fora de seus corpos**. Essas enzimas atuam imediatamente no meio orgânico no qual eles se instalam, degradando-o à moléculas simples, que são absorvidas pelo fungo como uma solução aquosa. A partir de 1940, alguns fungos foram utilizados na produção de medicamentos.

6ª AULA: Sexta-feira

Aprendemos muito sobre os fungos, então o que vai acontecer com os tomates após a decomposição?

➤ Observar e registrar as mudanças ocorridas com os tomates.

Como ficou o tomate exposto ao tempo e no canteiro?

Por que isso aconteceu?

Levantar hipóteses sobre cada tomate e as condições de vida para os fungos.

Vamos fazer uma experiência em casa e trazer suas observações na semana que vem?

Trabalho de Pesquisa entregue aos alunos:

HÁ CONDIÇÕES QUE SÃO MAIS FAVORÁVEIS PARA O CRESCIMENTO DOS FUNGOS.

DESAFIAMOS VOCÊ A IDENTIFICAR QUAIS SÃO ESSAS SITUAÇÕES, FAZENDO ESTE EXPERIMENTO!

PRONTO PARA COLOCAR AS MÃOS NA MASSA?!

VOCÊ TERÁ QUE FAZER UM MINGAU COM A MAMÃE E O QUE SOBRAR É TODO SEU!!!

Materiais:

Copos descartáveis

Colheres

Mingau de amido de milho

Fogão e geladeira

1. Ponha uma colher de mingau de amido de milho quente num copo plástico. Vede-o imediatamente com plástico. Cole nele uma etiqueta com o número um.
2. Em outro copo, coloque uma colher de mingau de amido de milho, mas, desta vez, deixe-o esfriar antes de pôr a tampa. Cole uma etiqueta com o número dois no copo.
3. Num terceiro copo, coloque uma colher de mingau de amido de milho, espere-o esfriar. Não tampe. Cole uma etiqueta com o número três e guarde-o na geladeira.
4. Ponha, no quarto copo, uma colher de mingau, deixe-o destampado e fora da geladeira. Coloque nele uma etiqueta com o número 4.

Feito isso, dê os seu palpite: em qual ordem de copos você acredita que os fungos aparecerão (por exemplo, primeiro no copo 3, a seguir, no 4 etc.)? Por quê? A seguir, fique de olho nos copos por uma semana. Registre, num quadro, o dia em que o fungo surgir, seu tamanho, sua localização etc. Ao fim de sete dias, responda: suas previsões se confirmaram? Se não, tente explicar o que ocorreu!

Sugestão:

refaça o experimento, colocando canela no mingau ou um dos copos no freezer. No primeiro caso, você verificará que o mingau irá durar por mais tempo e, no segundo, que ele nunca estragará!

Resultado:

Os fungos surgem na seguinte ordem: 1º – frasco nº 4. 2º – frasco nº 2. 3º – frasco nº 1. 4º – frasco nº 3. Dependendo da umidade e da temperatura do ar dentro da geladeira, porém, o frasco nº 3 pode ter fungos antes do frasco nº 1. Note que as baixas temperaturas e o isolamento do ar foram os elementos que favoreceram a conservação do mingau, enquanto a falta de refrigeração e o contato com o ar incentivaram o rápido desenvolvimento de fungos.

7ª AULA: Segunda-feira

Comparando...

- Comparar os primeiros registros com a situação atual dos tomates.

Nesse momento, pode-se discutir as formas de conservação dos alimentos, que os mesmos devem ser acondicionados adequadamente depois de abertos, que alguns devem ir para a geladeira e outros para vasilhames fechados. Trabalhar de acordo com as discussões, sempre direcionando para o bom estado de conservação dos mesmos e como evitar o desperdício dos alimentos, já que muitas pessoas e crianças não têm o que comer.

8ª AULA: Avaliações

A avaliação é considerada como parte integrante do processo de desenvolvimento da sequência. Serão considerados os seguintes aspectos: a mudança e/ou aquisição de conceitos científicos, a postura investigativa e o envolvimento nas atividades, as trocas de informações com os colegas, a qualidade na realização das atividades, interpretação das avaliações escritas.

4.2- VIVENCIANDO A PRÁTICA

Descrever a escolha do tema abordado com a turma se faz tão interessante quanto todo o seu desenvolvimento. Esta escolha se deu através um doloroso processo de construção, reconstrução e também, talvez possa ser dito de ampliação de conceitos. Inicialmente, parecia fácil este recorte dentro do grande universo científico, mas foi só fazer a primeira escolha, que todas as questões se complicavam. A turma escolhida para esta intervenção estava no primeiro ano do primeiro ciclo. Era composta por 21 alunos com idade entre 6 e 7 anos. Para alfabetizar, começamos o ano letivo trabalhando, em língua portuguesa, com identidade. Então, procuramos na disciplina de Ciências fazer uma ligação, começando o trabalho a partir do corpo humano e ampliamos para o ambiente que nos cerca.

Os alunos já haviam trabalhado as partes do corpo e superficialmente suas funções. Acreditava inicialmente que os cinco sentidos seria uma boa opção para ampliar os conhecimentos dos alunos. Montei uma sequência didática que acreditava estar bem

lúdica e interessante. No entanto, como a proposta era de um trabalho por investigação, a orientadora me questionou se com o conteúdo que havia escolhido seria possível um bom trabalho de ciências por investigação. As dúvidas surgiram. Debrucei sobre a sequência didática e cada vez que tentava focar em um sentido e criar situações de investigação, o tema se ampliava mais e mais pelos sistemas do corpo humano e acabava ficando grande demais para se trabalhar com o tempo que tinha e com aquela faixa etária dos meus alunos. A preocupação aumentava e a curiosidade dos alunos ia me deixando indecisa. Fiz um primeiro diagnóstico e fiquei decepcionada, a minha sequência não ampliava os conceitos científicos dos alunos, era uma forma diferente de abordar o que eles já sabiam.

A essa altura as leituras sobre ensino de ciências por investigação estavam cada vez mais constantes e outras “portas” foram se abrindo, analisei com os alunos uma chuva que aconteceu na escola, lemos alguns textos sobre fenômenos naturais da Terra e depois da chuva observamos o céu, neste dia uma colega passou mal durante a aula. Já havia decidido trabalhar raios e trovões com os alunos. Mas o assunto não foi outro além do mal estar da colega. Inúmeras explicações e questões apareceram para justificar porque a colega havia vomitado dentro da sala de aula. Até que um dos alunos disse que ela poderia ter comido algo que estava estragado. Neste momento uma luz se acendeu. Alguns não sabiam que podiam vomitar por ter comido algo estragado, outros tinham casos de alguém que passou mal ou até morreu por ter comido algo estragado, no entanto, ninguém sabia por que os alimentos estragavam.

Quando fiz a pergunta: O que faz um alimento estragar e porque alguns alimentos estragados fazem mal quando comemos? as respostas estavam mais no mundo da fantasia do que no científico. Eles não sabiam onde estavam os alimentos que já haviam estragados, supunham que existia um “super lixão” para todos esses alimentos, afinal de contas, o lixeiro levava embora. As formigas e pulgas foram algumas das hipóteses de causa para o apodrecimento dos alimentos, pois alguns já haviam visto formigas em alimentos estragados. Começaram a levantar e formular suas primeiras hipóteses e foram para casa com uma primeira pesquisa: saber do pessoal de casa o que fazia os alimentos estragar?

Minha tarefa agora era elaborar um plano de ação com a nova temática e criar situações investigativas. Para minha surpresa os alunos voltaram ainda cheios de dúvidas, somente uma aluna voltou contando que a avó havia lhe dito que os fungos e as bactérias eram responsáveis por estragar os alimentos. Mas a avó disse que não tinha certeza de como acontecia e nem se os vírus também faziam isto. Então a aluna não acreditou que a avó estava correta. Pedi que a aluna contasse para a turma o que sua avó havia lhe contado de forma bem detalhada e depois ouvi o que a turma achava. Alguns se lembraram de que já tinha ouvido falar alguma coisa sobre os fungos. Conteí a turma que a avó daquela aluna era muito esperta e inteligente, que realmente os fungos e as bactérias eram responsáveis por decompor os alimentos, que eles não só se estragavam, mas que passavam por uma transformação através da ação daqueles pequenos seres vivos. Naquele momento aproveitei para introduzir alguns termos que os alunos ainda não estavam usando e que não compreendiam muito bem: decomposição, seres vivos, transformação, etc. Expliquei o que cada um significava e que usaríamos bastante estes termos em um experimento que faríamos. A turma ficou muito empolgada. Disse a eles que iríamos observar um alimento em decomposição. Descartei a hipótese da avó sobre os vírus e disse que em outro momento poderíamos estudá-los.

No dia seguinte, com ajuda da turma, organizamos um experimento. Colocamos 3 tomates bem parecidos em três situações diferentes: um em um vidro limpo e destampado, outro em um vidro limpo e tampado e ambos ficaram em cima do armário da sala. O terceiro, colocamos na horta da escola em um cantinho debaixo da árvore. Conforme fotos abaixo:





Definimos juntos os dias que seriam melhores para a observação dos tomates, e para fazer nossos registros. Ficou acordado que estes aconteceriam às segunda e sextas-feiras. Fizemos, então, o primeiro registro através de desenhos do resultado da montagem do experimento. Os alunos que conseguiam escrever, já fizeram seus primeiros registros escritos. Alguns quiseram imitar, então fiz um texto coletivo padrão que estes copiaram.

Daí por diante, faríamos, duas vezes por semana, observações e registros para a evolução de cada caso dos tomates. Essas observações aconteceriam as segundas e sextas-feiras. Além da empolgação para a organização do experimento, começamos estudar um pouco mais sobre o tomate, levei um texto informativo. A turma achou muito interessante descobrir que o tomate se tratava de uma fruta e não de um legume. Realizamos atividades em língua portuguesa com essa temática, desde completar palavras a produção e interpretação textual.

Durante o processo organizei fichas para meus registros onde poderia avaliar as observações dos alunos: se eles conseguiam observar as semelhanças e diferenças entre os potes e o tomate da horta, se relatavam detalhes como cor, cheiro e outros aspectos relevantes, e se conseguiam associar esses conjuntos de informações com o ambiente que cercava o experimento, se interagiam de forma efetiva com os colegas e professora. Os resultados ficavam cada vez mais surpreendentes. Os alunos começaram a usar cores de lápis diferentes para registrar o crescimento de colônias, diferenciavam em seus desenhos o tamanho das colônias e o cheiro era sempre motivo de observação e questionamentos. Alguns fizeram registros para salientar o mau odor. Perceberam o surgimento de gotas de água que se formaram nas paredes do vidro fechado e explicavam que haviam aprendido que aquela água não conseguia evaporar como a água do vidro aberto. Segue as atividades de um único aluno para observação dessa evolução:

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias
 Registro das observações
 DATA: 15/09/2014

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
VIDRO ABERTO	VIDRO FECHADO	EXPOSTO AO AMBIENTE

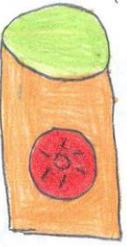
DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias
 Registro das observações
 DATA: 21/09/2014

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
O TOMATE APODRECEU POR CAUSA DOS FUNGOS	O TOMATE NÃO APODRECEU	O TOMATE DO CANTÃO OTOMATE FICOU MOLHADO MAS NÃO APODRECEU

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

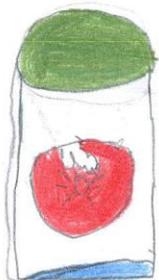
DATA: 26/9/2014

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
OS FUNGOS ESTÃO SE ALIMENTANDO DO TOMATE	O TOMATE AINDA ESTÁ BOM A ÁGUA DO TOMATE SE ACUMULOU NO VIDRO	ESTA COM UM MACHUCADINHO

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

DATA: 03/10/14

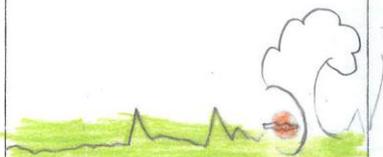
SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
O TOMATE ESTÁ DIMINUINDO E COM CHEIRO RUIM.	O TOMATE COMEÇOU A ESTRAGAR.	MORCHOU TODO. RÁPIDO

Os registros através dos desenhos ficavam cada vez mais detalhados e interessantes, mostravam um amadurecimento aos detalhes mais relevantes do experimento. Veja os registros de outros alunos que retratam o cheiro ruim e as gotas de água que se acumulam no pote fechado:

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

DATA: 03/10/14

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
OTOMATE ESTA DIMI NUNDO E COM CHEIRO	OTOMATE COMECOU A ESTRAGAR.	MURCHOU TODO

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

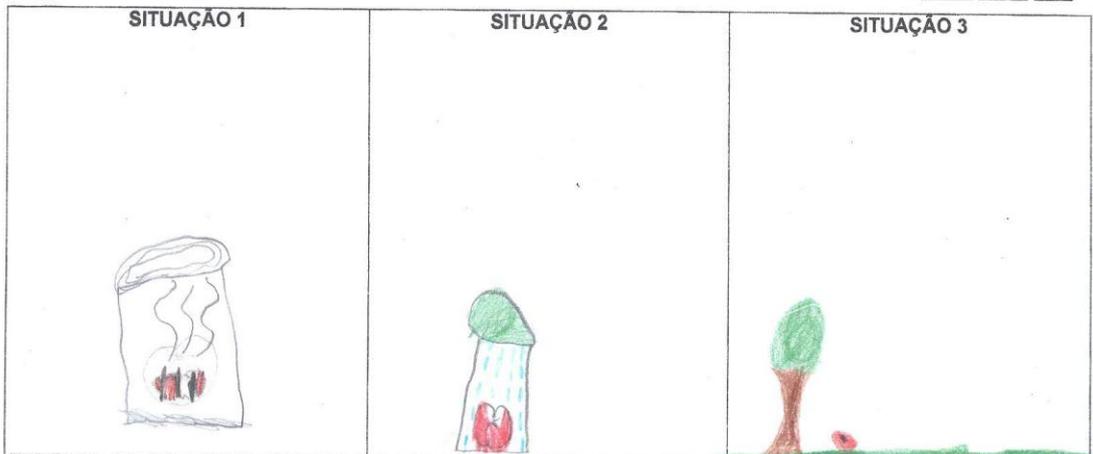
DATA: 03/10/14

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

DATA: 03/10/14



O tomate que deixamos na horta foi o último a apodrecer e mostrar o crescimento das colônias de fungos, porém depois que apodreceu se desfez de forma muito rápida e murchou, aparentemente deixou só a pele que posteriormente se juntou a terra e desapareceu.

- 4 dias depois:



- 23/09/14 - 8 dias depois:



- 26/09/14 - 11 dias depois:



- 03/10/14 - 18 dias depois:



Os alunos levantaram muitos questionamentos para a forma que se deu este acontecimento. Questionei a turma porque os fungos cresciam de maneira diferente em cada situação, o que um ser vivo precisava para sobreviver? Começaram a relacionar as condições de cada situação e quais eram mais favoráveis à vida: água, ar, alimento, temperatura e etc. Levei uma tabela que mostrava as melhores condições de temperatura para o desenvolvimento dos fungos. (Lima, Aguiar e Braga – 2004)

TEMPERATURA	INFLUÊNCIA SOBRE OS MICRORGANISMOS
Abaixo de 6°C	Não se multiplicam mas não morrem
De 7°C a 16°C	A multiplicação é lenta
De 17°C a 22°C	A multiplicação é moderada
De 23°C a 50°C	A multiplicação é rápida
De 51°C a 100°C	A maior parte dos microrganismos morre
Acima de 100°C	Praticamente todos os microrganismos morrem

Fonte – AMBROGI et al., 1995.

Expliquei as informações contidas na tabela para compararmos com as situações que havíamos observado. Medimos a temperatura dentro da sala e fizemos suposições de como ela ficava mais quente durante o período em que estava fechada. De forma coletiva, fizemos a interpretação da tabela associando as condições que se apresentavam em cada situação. Os alunos concluíram que o tomate que estava exposto ao ambiente deveria ter se decomposto primeiro e isso não aconteceu. Os alunos levantaram algumas hipóteses para ter ocorrido desta maneira, como, por exemplo, a chuva que havia acontecido e lavado o tomate, o frio da madrugada e até que a terra poderia estar nutrindo o tomate. Expliquei aos alunos que na terra havia mais microrganismos do que no ar e que alguns outros fatores poderiam ter interferido como, por exemplo, os agrotóxicos usados para um melhor desenvolvimento e conservação dos alimentos.

...Nessa etapa do ensino fundamental (séries iniciais), ao resolverem o problema proposto, os alunos devem tomar consciência de algumas variáveis envolvidas no fenômeno e achar relação entre elas. (Carvalho; Vannuchi; Barros; Gonçalves, Rey, 1998, p.31).

Aula com o microscópio: Chegou a hora de ver os fungos mais de perto! Dos dias planejados por essa sequência didática, esse foi o mais interessante para todos. Retirei algumas amostras do tomate do experimento que estava no vidro aberto e preparei algumas laminais. Uma professora de apoio e a monitora da sala me ajudaram durante a organização para visualização. Os alunos puderam apreciar e representar em seus cadernos o que viram no microscópio. Eles se sentiram

pequenos cientistas e falavam com muita segurança sobre o que já haviam aprendido. Foi realmente um momento muito gratificante.



4.2 – RESULTADOS E REFLEXÕES

O nosso objeto, nesta pesquisa, focou o processo de decomposição do tomate, trabalhado de uma forma problematizadora, o que possibilitou às crianças compreenderem que, antes da intervenção, elas possuíam conceitos prévios que não poderiam ser considerados como científicos, e que, após o desenvolvimento das atividades os alunos reconstruíram seus conceitos sobre a decomposição e dos agentes que influenciam neste processo. Bizzo (2009) argumenta que as crianças têm explicações para os mais diferentes tipos de fenômenos e processos com os quais convivem, e que muitas vezes mal se dão conta do quanto sabem. As atividades de ciências devem ser planejadas de forma tal que as relações estabelecidas possam emergir como consequência do trabalho realizado, isto é, criar situações onde os estudantes reflitam sobre seus próprios conhecimentos e possam compará-los aos dos colegas e às situações de experimentações. Nesta perspectiva, a sequência didática oportunizou aos alunos essas relações e contradições.

Para dialogar com as crianças é preciso conhecer suas ideias, pois a interação entre sujeitos é mediada essencialmente pela linguagem. Conversamos com as crianças, falando com elas sobre nossas ideias a partir das ideias que elas trazem. Conhecendo o modo de raciocinar das crianças podemos mobilizar novas perguntas, situações experimentais ou mesmo explicações teóricas diretas, mas com a atenção voltada para aquilo que as crianças pensavam ser correto. Fazemos isso com o intuito de promover na criança um deslocamento no modo de conhecer e explicar um problema. (Lima; Loureiro, 2013, p.24)

Outro aspecto muito interessante desenvolvido durante a intervenção com a turma do primeiro ano foi o uso do espaço escolar como um grande laboratório de ciências. A experiência foi desenvolvida por meio de atividades que utilizaram não somente a sala de aula, mas também a horta da escola. O que gerou liberdade e interação entre os alunos e a professora apontando que não somente a sala de aula é o ambiente para se aprender ciências por investigação.

Ao fim do prazo estipulado, isto é, oito semanas, os alunos fizeram uma avaliação escrita para concluir os registros do experimento e medir os avanços. No resultado do diagnóstico inicial, onde foram usadas as seguintes questões: Desenhe o que

você acredita que acontecerá com o tomate em cada situação após trinta dias e o que faz o tomate apodrecer, a análise dos resultados se deu da seguinte maneira:

Pré-teste: Resultados das questões

Questão 1: O que faz o tomate apodrecer?

- 19 alunos realizaram o teste.
- 12 alunos apontaram o sol como o causador do apodrecimento do tomate.
- 9 destes 12 alunos apontaram que os mosquitos contribuíam com o sol.
- 6 crianças apontaram pequenos animais (mosquitos, pulgas, abelhas, minhocas, formigas, aranhas,...) como responsáveis pela decomposição.
- 1 aluna desenhou fungos que sua vó havia lhe dito, mas ela não acreditava.

Questão 2: O que acontecerá com cada tomate do experimento após 30 dias?

- 19 alunos realizaram o teste.
- 11 alunos acreditavam que o tomate que estava no pote fechado não iria apodrecer.
- 1 destes 11 alunos relatou que isso ocorreria pela falta de oxigênio.
- 1 destes 11 alunos acreditava que os tomates expostos eram comidos pelos mosquitos antes de apodrecer e desapareciam.
- 8 alunos acreditavam que todos tomates apodreceriam e seguiam a seguinte ordem: primeiro os expostos ao ambiente, depois o do pote fechado

O pós-teste procurou medir a compreensão das etapas do experimento, identificação de alguns aspectos relevantes e a identificação do principal responsável pela decomposição dos alimentos. O resultado se deu da seguinte maneira:

Pós-teste

- Somente 17 alunos compareceram para realizar o teste, devido à troca e evasão de alunos.
- 15 alunos enumeraram os passos e evolução do experimento corretamente.
- Todos indicaram corretamente aspectos relevantes do experimento, apontando cheiro ruim e o acúmulo de água no vidro fechado.
- 16 alunos indicaram os fungos como principais responsáveis pela decomposição dos alimentos.

Os testes apontaram que os alunos tinham ideias lógicas e coerentes sobre a decomposição dos tomates, mesmo que não totalmente corretas. As ideias foram desenvolvidas através de observações do próprio cotidiano e de falas ouvidas de outras pessoas. Segundo Lima e Loureiro, as crianças são muito inventivas e criativas para propor suas explicações e que mesmo que estas pareçam disparatadas, elas apresentam coerência interna e, até mesmo, alguma similaridade com a história da ciência. Outro aspecto importante de observar foi que todos os alunos foram capazes de modificar essas ideias através das intervenções feitas, o que foi muito positivo. Observando o pré-teste e os registros de um mesmo aluno podemos perceber esta mudança.

DESENHE OU ESCREVA O QUE VOCÊ ACREDITA QUE ACONTECERÁ EM CADA SITUAÇÃO COM O TOMATE APÓS 30 DIAS.

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
VAI FICAR PODRE POR QUE ESTÁ FORA DA GELADEIRA	NÃO VAI APODRECER	ESTE VAI APODRECER POR QUE VAI PEGAR O QUÍMICO O oxigênio

DESENHE OU ESCREVA O QUE VOCÊ ACREDITA QUE FAZ UM TOMATE APODRECER.

 *menqueto*

DECOMPOSIÇÃO DO TOMATE - Fungos e Bactérias

Registro das observações

DATA: 13, 10, 14

SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 3
		
O TOMATE ESTÁ DIMINUINDO E COM CHEIRO RUIM.	O TOMATE COMEÇOU A ESTRAGAR.	MURCHOU TODO

Este aluno não acreditava que o tomate no vidro fechado iria estragar, suas certezas começaram a perder o sentido quando questionei que se a mamãe dele quisesse ter sempre tomate em casa era só guardar em um vidro fechado, né? Então por que ela não faz isso? Com certeza levou a dúvida para casa e teve outras respostas que a partir daqui deu lugar a novos aprendizados.

Fazer uma previsão, perceber a existência de explicações diferentes e que não podem ser consideradas todas igualmente válidas, eis uma importante contribuição para o desenvolvimento de capacidades que são muito importantes no domínio do conhecimento científico e que podem ser desenvolvidas desde as primeiras séries. Esta forma de propor atividades para os alunos foi reconhecida como particularmente adequada para aumentar o interesse das crianças pela ciência, além de ser mais estimulante para o professor não-especialista. (Bizzo, 2009, p.72)

No que tange analisar o interesse dos alunos é importante ressaltar que o fato de participarem ativamente de todo o processo facilitou algumas construções e o envolvimento com a sequência didática. Os alunos, desde o tema, montagem do experimento e análises, participaram ativamente das atividades. Eles sentiram-se responsáveis e autônomos ao registrarem e dialogarem sobre o experimento. O entusiasmo era tamanho que toda escola sabia que eles pesquisavam sobre decomposição. Outro ponto relevante a ser analisado foi a interação com os pares:

De fato, os alunos fizeram trocas significativas, muitas vezes era muito difícil organizar os diálogos pelo enorme volume de contribuições. Para Bizzo (2009) as crianças aprendem mais quando debatem os conceitos científicos, do que quando apenas ouvem falar deles, ou lêem passivamente seus enunciados. Como já foi dito, durante as observações alguns salientavam aos outros alguns aspectos a serem levados em consideração, como acúmulo de água, crescimento das colônias e cheiro desagradável que passaram a aparecer nos desenhos.

Durante a observação dos fungos no microscópio não houve problemas quanto a disciplina. Os alunos respeitaram os combinados e estavam envolvidos e queriam observar. Aguardavam sem dispersar a sua oportunidade de observação e vieram ao microscópio mais de uma vez. Enquanto os colegas estavam no microscópio, faziam perguntas e até ficavam de joelhos nas cadeiras. Era perceptível a ansiedade e o envolvimento.

No decorrer do processo, os alunos perceberam, de fato, que nem todo experimento sai conforme o esperado, ou descrito em um livro. Esperávamos que o tomate que ficou exposto ao tempo, na horta da escola, passasse pelo processo de decomposição mais rapidamente, pelo fato de ter mais microrganismos no solo do que no ar, além das boas condições de vida para os fungos, o que não aconteceu e despertou muita curiosidade em saber os porquês. Este acontecimento deixou muito claro aos alunos que a ação do homem influencia muito na natureza e que outros aspectos deveriam ser levados em consideração para se compreender o ocorrido. Este, também, foi determinante para demonstrar que o conhecimento científico não é pronto e acabado, no entanto o que se sabe é necessário para evoluirmos em nossas interpretações. O tomate exposto na horta levou mais 15 dias para se decompor.

Outro objetivo que agora será analisado é se a sequência didática da maneira como foi desenvolvida atendeu ao ensino de ciências por investigação. O início da sequência se deu de forma natural e a problematização surgiu já naquele momento. Os alunos foram ouvidos, seus interesses e necessidade de entendimento foram levados em consideração. Apesar do plano de ação aparecer aqui anteriormente

todo estruturado não quer dizer que ao início das aulas ele assim se encontrava. Considero este como um plano semi-estruturado, onde a demanda surgiu dos alunos e posteriormente este foi sendo construído e mesmo após sua elaboração, algumas alterações se fizeram necessárias devido ao desenrolar dos acontecimentos e das trocas ocorridas. Estas são algumas características importantes para o ensino de ciências por investigação. Agora se faz necessário analisar a dialogia que se desenvolveu durante as aulas ministradas. Para uma análise crítica descreverei duas das aulas, onde serão indicados P para a professora, A1, A2, A3,... para os alunos

Aula X – Pós-pesquisa em casa sobre os responsáveis por estragar os tomates

P – Boa tarde turma! Vamos começar a aula?

Todos – Vamos!

P – Quem se lembrou de fazer a nossa pesquisa sobre o que faz os alimentos estragarem?

A1 – O tomate da minha mão apagou!

A2 – A minha mãe disse que não sabe?

P – Vamos lembrar primeiro qual era a questão? Pedi que vocês perguntassem para o pessoal de casa quem ou o que era responsável por estragar os tomates e onde foram parar todos os tomates que já estragaram. Para isso todos levaram um tomate desenhado na mão para lembrar. Certo?

Todos – Certo!

A3 – Eu lembrei professora, mas ninguém na minha casa sabia...

P – Quem mais se lembrou de perguntar para o pessoal de casa?

A4 – Eu já sabia que era o sol.

P – Verdade A4? O sol?

A4 – É o sol e as formigas. Pode ser outros animais pequenos também.

P – Quais outros animais?

A4 – Pulgas... Você sabe professora!

P – Entendi. Quem concorda com o A4?

(Alguns levantam a mão, outros parecem indecisos)

(uma aluna pede para falar ao ouvido da professora)

P – A A5 fez a pesquisa e descobriu uma coisa diferente com a avó dela. Vamos ouvir? Façam bastante silêncio!

P – Pode falar A5...

A5 – A minha vó disse que são bichos pequenininhos, chamados fungos, bactérias e, ela não sabia bem se os vírus também podiam fazer o tomate apodrecer.

P – Será que avó da A5 está correta?

A1 – Não sei...

A2 – Eu já ouvi falar desses bichos, eles são como monstros...

P – Entendi. Vamos desenhar primeiro o que achamos até agora do responsável por fazer o tomate estragar e depois dos desenhos continuamos para saber se a avó da A5 está ou não correta.

Todos – Ah não... Fala logo professora?!!!

P – Daqui a pouco... Cada um fará o seu desenho e depois eu falo e explico tudo!

...

P – Pronto. Agora que todos já desenharam preciso que cada um me explique o que desenhou. Nós ouvimos a A5 contar que sua avó disse que quem estraga o tomate e outros alimentos são os fungos e as bactérias. Certo A5?

A5 – Certo... Mas nem acreditei muito nela.

P – E por que não?

A5 – Ah, sei lá. É que eu nunca vi isso.

P – E o que você vê quando o tomate da sua casa está estragando?

A5 – No tomate eu nunca vi estragado. Vi na banana. Que fica cheio de mosquitinho e formigas. Igual A4 disse.

P – E vocês turma? O que já viram? A avó dela pode estar certa?

(indecisos)

...

Aula Y - Montagem do experimento

P – Ei turma, boa tarde! Já vi que alguns notaram que eu trouxe algumas coisas aqui. O que eu tenho aqui na mesa? O que é isso?

A1 – Um tomate!

P – Um só?

Todos – Não, são três tomates!

A2 – Pra quê esse tanto de tomate?

P – Pois é, pra que será estes tomates?

A3 – Para plantar...

P – Quem acha que é para plantar?

A1 – Pra plantar precisar tirar as sementes. Eu não acho que é para plantar.

P – Quem já viu um pé de tomate?

Todos – Eu!

P – E onde nós usamos tomates?

A1 – No macarrão!

A4 - Na salada, no molho.

P – Isso mesmo! Na pizza, no hambúrguer... Vocês gostam muito do tomate no macarrão, né?

Todos: Sim!

P – Mas eu não trouxe só o tomate, o que mais tem na mesa?

A2 – Vidros, potes...

P – Sim. Muito bem A2. Agora me digam o que aconteceria se eu deixasse esses tomates nesses vidros aqui e esquecesse?...

Coro – Iriam estragar!

A5 – Ele iria ficar murcho.

A1 – Ele iria machucar.

A2 – Fica velho, nojento!

A3 – Fica muito fedorento...

P – Ah é, e será por quê?

A5 – Fica podre.

P – E o que será que acontece com o tomate para ele ficar podre? E aí o que você acha A6?

A6 – Eu sei que um dia eu me esqueci de comer a maçã que eu trouxe e ela ficou toda podre dentro da minha mochila...

P – Gente, mas o que foi que fez a maçã da A6 ficar podre? Alguém sabe?

A1 – São as moscas.

P – É? As moscas? Quem concorda? Quem sabe mais alguma coisa?

A2 – As moscas que comem os tomates...

P – E isso os deixa podres?

A2 – É... Elas posam e deixa ele podre.

P – Então tá, segundo o A2, se eu colocar o tomate aqui as moscas vão fazê-lo ficar podre, então, se eu colocar ele neste vidro e fechar direitinho e não entrar nenhuma mosca ele vai ficar podre? Vocês acham que ele não vai ficar podre se tiver aqui dentro?

A5 – Vai...

Alguns se mostram indecisos.

P – Por exemplo, na casa de vocês tem geladeira?

Todos – Tem!

P – vocês guardam o tomate na geladeira?

Todos – Sim!

P – Se o tomate ficar muito tempo lá ele fica podre?

A1 e A2 – Fica.

P – Lá dentro da geladeira tem mosquito?

Todos – Não!

A3 – Se ele entrar ele morre gelado.

P – Pois é, será então que é o mosquito?

Silêncio (Indecisos)

P – Nós vamos descobrir tudo isso. Vou chamar alguém para me ajudar...

Todos: Eu!

P – Calma. Eu preciso explicar minha ideia. Vamos ver se vocês gostam da minha ideia. Eu pensei em colocar um tomate neste vidro e deixar ele aberto, sem tampa. Este outro neste vidro bem fechadinho e este outro tomate, pensei em coloca-lo lá fora, no canteiro para vermos o que acontece. Será que vai acontecer a mesma coisa? O que acharam da minha ideia?

Todos: Legal!

A4 – Mas quando o tomate fica aí o mosquito vai comê-lo.

P – E o do vidro fechado, que o mosquito não consegue comê-lo, não vai estragar?

Fiquem tranquilos, nós vamos montar os potes e vamos observar e responder nossas dúvidas. Vamos lá...

Analisando as duas aulas descritas acima, é possível observar que a participação dos alunos nos diálogos pode ser considerada alta. No ensino de ciências por investigação esta participação deve ser prioridade, nas aulas deve ser observado como a temática foi introduzida, se o conceito é dado de “estalo” ou trabalhado na construção dos alunos. O fato de propor aos alunos a pesquisa em casa em nada atrapalhou a construção, pois estes estavam presos ao que viam e mesmo após confirmar que eram os fungos e as bactérias os principais responsáveis pela decomposição dos alimentos, eles insistiam em pequenos insetos e o sol. Cada um foi reconstruindo seus conceitos em momentos diferentes e conforme iam se apropriando de outros saberes e observações.

A todo o momento tinha o desejo de dizer que estavam errados e que era assim e pronto. O vício em dizer o correto, em corrigir, em trabalhar conforme o hábito foi, no mínimo, torturante. Tive inicialmente dificuldade em ouvir os alunos sem grandes intervenções. Queria sempre os momentos de sínteses, para que eles pudessem ouvir e prestar atenção. No entanto, este exercício de ouvir, me fez perceber que as colocações dos alunos faziam sentido e eram baseadas em observações do cotidiano. Então, era claro que estas mudariam da mesma maneira, através de observações e constatações. A princípio, alguns achavam que em um passo de mágica o que hoje era estragado, amanhã desaparecia e pronto. As respostas não foram dadas a princípio e eles tiveram a oportunidade de verificar o que iria ocorrer. Os vidros com os tomates ficaram na sala até findar o ano letivo e os alunos puderam ver que grande parte do tomate do vidro fechado era líquida e associaram ao que estava no canteiro, a evaporação e a formação de nuvens. Os conceitos antes soltos faziam mais sentido. Em contrapartida o do vidro aberto restava somente a casca que ia se degradando dia após dia. É importante ressaltar que o processo dialógico que se estabeleceu na turma durou mesmo após aulas consideradas para a análise. As trocas continuaram a favorecer o ensino e a construção de outros conceitos.

É notável que o discurso como professora que desenvolve a ciências por investigação ainda necessita de aprimoramento, no entanto, o que se despertou na turma foi de grande valia e com certeza fará diferença na vida escolar no que se refere a entender a decomposição na natureza e como organizar o saber científico “dentro da cabeça”. Algumas vezes o discurso incitou tanto a curiosidade que eles ficavam impacientes, querendo as respostas mais breves (Aula X – Pós-pesquisa em casa sobre os responsáveis por estragar os tomates – ver fala “Todos”). Isso ocorreu diversas vezes e pode ser apontado como uma tendência do discurso, que também caracteriza o ensino de ciências por investigação. Outro aspecto a ser observado é ao clima criado nas aulas, os alunos não foram coagidos, ou mesmo tratados de forma imperativa para participarem e se interessarem, o processo do despertar do interesse foi natural e envolvente. A própria prática contribuiu para o interesse. As falas eram sempre valorizadas e viravam a temática sem fugir da intencionalidade do planejamento da aula. O resgate do discurso às vezes era necessário, se não virava “historinha”. A alternância nas falas é outra característica positiva da investigação, esta pode ser observada em ambas as aulas. Após os diálogos os alunos realizavam os registros e havia algumas trocas entre eles: cor de lápis a ser usado, tamanho das colônias, preocupação se estava próximo ao real, etc.

Concluindo, tanto a forma como se deu o desenrolar da sequência didática, o clima estabelecido na sala, a predominância do discurso, a participação efetiva dos alunos quanto as pesquisas e registros, contribuíram para o sucesso final do pós-teste. No entanto esta análise ainda pode ser considerada pequena para se afirmar tal contribuição para o ensino de ciências por investigação. Cabendo, assim, mais pesquisas, que dialoguem mais com os alunos, ampliem mais o período de observação e reflitam em cima de alguns erros que permaneçam a ocorrer. Vale ressaltar que o mais importante e que esta intervenção proporcionou, enquanto professores conscientes, é a abertura para aceitarmos o “novo”, refletirmos sobre a prática e sermos capazes de reformular nossos programas, formas de ensino e abordagens, em prol do efetivo aprender.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática aqui analisada demonstrou o quanto é importante engajar os alunos em atividades orientadas por problemas e desafios, aproximar os recursos a faixa etária, ser criterioso quanto aos conceitos abordados e, alterar os discurso dialógico e o de autoridade para a construção de conceitos científicos. Todos esses cuidados conspiraram para o sucesso do trabalho. Os alunos mantiveram o interesse durante todas as aulas, participaram de todas as atividades ativamente, contribuíram para a organização dos experimentos e para a disciplina em sala de aula. Mesmo sem concluir o processo de alfabetização, os alunos conseguiram apontar em testes escritos seus conhecimentos de forma satisfatória.

O ensino de ciências por investigação se mostrou muito eficaz para se trabalhar com crianças pequenas. Este contribuiu para manter o seu interesse pelo conhecimento científico e aguçar o desejo de realizar pesquisas. As crianças se sentiram parte do processo e demonstraram que gostam muito de apreender. Bizzo (2009) traz essa reflexão, e aponta que temos o trabalho de manter este gosto que a criança tem pelo aprender, porém devemos atentar para suas resistências a aprender coisas novas. Temos o importante papel do convencimento, pautado em demonstrações e redescobertas. Aqui, vale ressaltar, a importância do aluno redescobrir e não somente ouvir novos conceitos.

O presente trabalho também foi importante para avaliação da minha prática pedagógica desenvolvida com as crianças no ensino de ciências, mostrando-se como uma importante estratégia de ensino. O plano de ação me deu segurança para escrever e desenvolver outros, com outros conceitos e que farão parte das minhas aulas daqui pra frente. Essa pesquisa não se extingue aqui, todo professor(a) tem muito o que aprender a respeito do conhecimento que ministra a seus alunos e da forma de fazê-lo.

6.REFERÊNCIAS

Bizzo, Nelio – **Ciências: Fácil ou Difícil?** – 1ª ed. – São Paulo: Biruta, 2009.

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

Campos; Maria Cristina da Cunha; Nigro, Rogério Gonçalves. – **Teoria e prática em Ciências na escola: O ensino-aprendizagem como investigação** – São Paulo: Editora FTD. 1ª Ed., 2009.

Caro, Carmem De; Paula, Helder de; Loureiro, Mairy Barbosa; Lima, Maria Emília Caixeta de Castro; Soares, Nilma; Aguiar, Orlando; Schmitz, Ruth; Moura, Selma. - **Construindo Consciências** – Caderno: Assessoria Pedagógica. São Paulo: Scipione, 2009.

Carvalho, Anna Maria Pessoa de; Vannuchi, Andréa Infantosi; Barros, Marcelo Alves; Gonçalves, Maria Elisa Rezende; Rey, Renato Casal de. – **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico** – São Paulo: Ed. Scipione, 1998.

Carvalho, Anna Maria Pessoa de (org.) – **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática** – São Paulo: Ed. Pioneira Thomson Learning, 2004.

FURMAN, Melina. – **O ensino de ciências no ensino fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico.** – 2009. Disponível em: <http://cms.sangari.com/midias/2/28.pdf>. Acessado em 13 de setembro de 2014.

Haydt, R. **Avaliação do processo Ensino-aprendizagem.** São Paulo; Ática,1992.

Lima, Maria Emília Caixeta de Castro. II Aguiar Junior, Orlando Gomes de. III Braga, Selma Ambrosina de Moura. – **Aprender Ciências: Um mundo de materiais** – 2ª ed. Revista – Belo Horizonte: editora UFMG, 2004.

Lima, Maria Emília Caixeta de Castro; Loureiro, Mairy Barbosa. – **Trilhas para Ensinar Ciências para crianças** – Belo Horizonte: Ed. Fino Traço, 2013.

Lopes, Amanda Cristina Teagno. – **Educação Infantil e registro de práticas** – São Paulo: Editora Cortez, 2009. – Coleção docência em formação.

Morais, Marta Bouissou; Andrade, Maria Hilda de Paiva. – **Ciências: Ensinar e Aprender.** Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

SMED, PROPOSIÇÕES CURRICULARES – Ensino Fundamental. Ciências. Secretaria Municipal de Educação, Prefeitura de Belo Horizonte, 2010.
