

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Centro de Divulgação Científica e Cultural  
CDCC/USP  
<http://www.cdcc.usp.br>

# XI Mostra de Trabalhos

## "ABC na Educação Científica - Mão na Massa"

22 de Novembro de 2014  
São Carlos – SP

**Apoio:**



# APRESENTAÇÃO

O CDCC realiza anualmente, desde 2004, Mostras de Trabalhos dos professores que participam do programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa na região.

Este evento possibilita aos participantes uma importante troca de experiências e à equipe formadora fazer um balanço das ações relativas ao trabalho desenvolvido nas escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental da cidade e região.

Para a apresentação dos trabalhos da XI Mostra, os professores encaminharam os relatos das atividades por eles desenvolvidas, os quais foram avaliados por pelo menos dois pareceristas (membros da equipe do programa em São Carlos) e encaminhadas as sugestões de adequação. Após o retorno dos trabalhos, estes foram novamente avaliados pela comissão, apresentados durante a Mostra na forma de painéis.

Os textos e os painéis estão disponíveis na página do programa:  
<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>

Agradecemos aos que contribuíram para o sucesso deste evento.

## ***Comissão Organizadora:***

Angelina Sofia Orlandi

Antonio Carlos de Castro

Silvia Aparecida Martins dos Santos

Silvia Lopes Cereda

# PROGRAMAÇÃO

## XI Mostra de Trabalhos do Programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”

Programação	
8h00	Visita aos pôsteres
9h00	Palestra: A Formação de Educadores no Projeto ABC na Educação Científica da Estação Ciência/USP - Beatriz de Castro
10h30	Café e visita aos pôsteres
11h00	Apresentação Oral de Trabalhos Selecionados
12h30	Encerramento do evento

## SUMÁRIO

A árvore traz a chuva?_____	5
A diversidade de formas de vida e sua classificação_____	13
A vaporização no controle da temperatura corporal_____	17
Abordagem das leis ponderais das reações químicas, utilizando a proposta metodológica do programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa, dentro da proposta pedagógica da rede pública do Estado de São Paulo_____	23
Acendeu? Não acendeu? Por quê?_____	31
Analisando o solo da Fazenda Alegre_____	41
As aves do nosso parque_____	49
As bactérias no nosso cotidiano – onde elas estão?_____	58
Biotecnologia e produção de alimentos_____	68
Canudinhos plásticos: onde estão os elétrons?_____	74
Circuito elétrico_____	81
Como conservar os alimentos?_____	89
Como podemos estimar a evaporação nos reservatórios de água?_____	95
Conscientização e cidadania: a construção da visão crítica e reflexiva sobre a reciclagem na educação infantil_____	99
Descobrimos animais na escola_____	105
Do que as plantas precisam para crescer?_____	112
Investigando as células, a unidade dos seres vivos_____	119
O que faz o pão crescer_____	128
Os Microrganismos estão em todos os lugares_____	135
Percepção: os cinco sentidos_____	141
Por que o sangue é vermelho?_____	148
Projeto: Conhecendo os Dinossauros_____	155
Projeto: Minhocas_____	160
Projeto: Pombinhas_____	171
Qual o alimento preferido dos macacos?_____	178
Qual o papel das flores em uma planta? Investigando a reprodução sexuada das angiospermas_____	187
Quem manda no meu nariz... sou eu?_____	197
Uso de agrotóxicos: uma investigação científica acerca de alimentos orgânicos e convencionais_____	207

## **A árvore traz a chuva?**

*Alexandre Straceri Martins*  
*xandyjmmartins@gmail.com*

### **RESUMO**

O tema trabalhado foi o *Ciclo da Água* e a participação das árvores na formação das chuvas e na manutenção da umidade do ar. O trabalho foi realizado com 28 alunos do ensino fundamental II, 6º ano, da Escola Estadual Dr. Francisco Thomaz de Carvalho na cidade de Casa Branca – SP. Este trabalho com experimento e pesquisa de campo, foi uma iniciativa do professor de ciências, para complementar assuntos já trabalhados em sala de aula, sobre o ciclo da água e a participação da vegetação na manutenção do mesmo. Esses conceitos trabalhados em sala propiciaram ao professor saber se os alunos haviam fixado os conteúdos e se traziam algum conteúdo novo e transformar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas em conhecimento prático e significativo. Durante o desenvolvimento do trabalho foram realizados vários questionamentos, quando foi possível observar coerência nas respostas dos alunos, relacionando o tema em estudo com fatos do cotidiano, como preservar as árvores e construir um jardim mesmo que pequeno em suas residências, demonstrando o desejo de manter a cobertura vegetal do solo uma consciência ecologicamente sustentável. Foi possível aumentar o vocabulário científico do aluno, despertar o desejo em realizar experimento e transformar o aluno num construtor do seu próprio conhecimento por meio da observação e da experimentação.

### **INTRODUÇÃO**

O tema água foi desenvolvido no 3º bimestre do ano de 2014 com os alunos do 6º ano (11 e 12 anos de idade) da Escola Estadual Dr. Francisco Thomaz de Carvalho.

O tema sobre o ciclo da água está presente no currículo dos alunos para ser desenvolvido no segundo semestre. Estamos desenvolvendo alguns trabalhos práticos com os alunos, tais como trabalhar a média de consumo de água dos domicílios dos alunos durante os últimos 4 meses do segundo semestre, além de trabalhar também a conscientização dos alunos em relação a economia hídrica. Em sala estamos trabalhamos o ciclo hidrológico e aprofundando o tema abordando a poluição de mananciais e também discutindo o grande período de seca que estamos passando. Durante as aulas surgiu o desejo dos alunos em saber cada vez mais sobre os assuntos trabalhados.

Para aprofundar o tema, trabalhamos com pesquisa extraclasse realizada como trabalho para apresentar em sala. Nesses trabalhos surgiram muitas perguntas, e uma delas foi:

*Qual a função das árvores no ciclo das chuvas?*

Essa pergunta dos alunos foi o pontapé inicial para começarmos nossas discussões a respeito do assunto. As primeiras hipóteses começaram a surgir.

Esse questionamento foi muito importante para iniciarmos nosso processo de trabalho com a experimentação científica. A metodologia de investigação científica contribui muito para a compreensão e formação do conhecimento de nossos alunos; considerando que, pelo levantamento de hipóteses e pela realização de experiências, o aluno tem a oportunidade de comprovar essas hipóteses e construir seu conhecimento. Como o aluno já traz muitos conhecimentos de sua vivência, todas as hipóteses levantadas devem ser levadas em conta, não podendo descartar nem mesmo as que pareçam improváveis. Esse processo de aprendizagem é gratificante para o professor, e muito mais para o aluno que inicia um trabalho pessoal de construção do seu conhecimento científico, desenvolvendo muitas competências e habilidades.

### **OBJETIVO**

Compreender o ciclo da água e observar a participação da vegetação na formação das chuvas por meio da investigação científica.

### **DESENVOLVIMENTO**

Para iniciarmos nosso trabalho em sala de aula sobre o tema desenvolvido, foram utilizados recursos multimídia preparados pelo professor, neste havia todos os conceitos sobre o ciclo da água. Porém nesta aula o professor iniciou de uma maneira diferente dos outros dias, foi apresentada uma imagem sobre o ciclo das chuvas, apresentada na figura 1.

Figura 1 - Imagem utilizada para que os alunos despertassem o interesse para o conteúdo que seria abordado



Fonte: <http://www.euquerobiologia.com.br/2011/11/ciclo-da-agua-processos.html>

O primeiro questionamento realizado pelo professor ao apresentar a imagem foi: *Olhando para essa imagem o que vocês estão vendo?*

As respostas dos alunos foram: Nós estamos vendo o sol, um rio, montanhas, prédios, a chuva, algumas setas vermelhas.

Após apresentar a imagem, disse a eles que a figura representava o ciclo das chuvas, ou o ciclo da água, dividi os alunos em grupos de 3 (máximo 4) alunos e distribui um folha de papel contendo a seguinte pergunta:

### ***Como ocorrem as chuvas?***

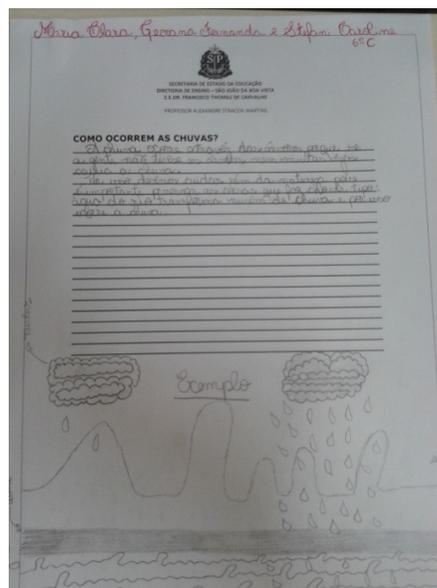
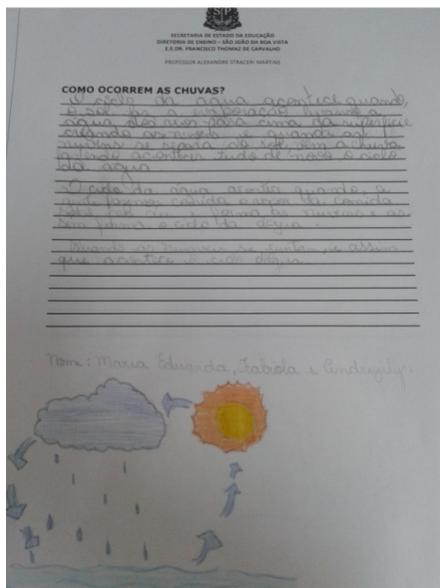
Algumas das respostas selecionadas estão transcritas a seguir :

- a) As águas dos mares, rios e oceanos evaporam para as nuvens e quando elas estão bem carregadas e formam as nuvens.
- b) As águas dos rios oceanos e mares evaporam e se transformam em pequenas gotas de água que caem em forma de chuva.
- c) A chuva cai na terra quando elas enchem de água, quando ficam cheias as nuvens, elas distribuem água e é muito bom que chova porque enchem os reservatórios de cidades. As arvores tem um balde que elas enchem de água e jogam para o céu para as nuvens pegarem. E do rio as águas evaporam para o céu.
- d) A evaporação da água vai pelas nuvens para a cidade e começa a chover e entra no subsolo, vai para o ETA e volta para o rio.
- e) O ciclo da água se transforma em nuvens e evaporação, cai no solo para cair a chuva é só para observar.

- f) O ciclo da água acontece quando o sol faz a evaporação levando a água dos rios para cima da superfície criando as nuvens, e quando as nuvens se separam do sol vem a chuva, fazendo acontecer tudo de novo, o ciclo da água. O ciclo da água acontece quando, a gente faz comida, o vapor da comida sobe no céu e forma as nuvens e assim forma o ciclo da água. Quando as nuvens se juntam, e assim que acontece o ciclo da água.
- g) A chuva ocorre através das arvores, porque se a gente não tivesse as arvores nem muitas vezes cairia a chuva. Por isso devemos cuidar bem da natureza, pois é importante preservar as coisas que fazem chover tipo: Água do rio transforma nuvem de chuva, e por isso ocorre a chuva. As figuras 2 e 3 mostram as respostas “f” e “g” conforme elaboradas pelos alunos

Figura 2 – Registro da resposta “f”

Figura 3 – Registro da resposta “g”



Após este momento e devido a resposta “g” apresentada acima, iniciamos um novo questionamento considerando as hipóteses levantadas pelos alunos: As árvores participam do ciclo das águas?

Neste momento foram muitas as respostas e os alunos agora já se mostraram bem mais interessados pela aula. Iniciamos o levantamento de hipóteses nos grupos, onde foi eleito um aluno em cada grupo trabalhou para ser o escriba e todos participaram da discussão e formação de conceitos trazidos das suas vivências.

As respostas foram as mais inusitadas, tais como:

- Professor as árvores trabalham para produzir o nosso ar.
- As árvores choram durante o dia, e passam muito calor, e essas lágrimas das árvores evaporam e vão para as nuvens, porém é uma água mais salgada.
- As árvores participam da chuva, pois elas apareciam na imagem que o senhor mostrou para nós.
- As árvores tiram a água da terra pra poder sobreviver, elas precisam da chuva pra viver, mas não fazem chover não professor.
- Como ela faz a chuva se ela bebe a água da chuva?

Considerando as várias respostas que foram surgindo na aula, disse aos alunos que iríamos fazer uma visita ao bosque da cidade, pois é um lugar com vegetação bem maior que a do jardim da escola, e lá poderíamos realizar um experimento para descobrirmos juntos se as árvores participam do ciclo das chuvas.

Visita ao bosque - Na visita ao bosque os alunos tiveram a oportunidade de entrar em contato com a natureza, fazer um tempo de silêncio, e utilizamos estes momentos para podermos trabalhar alguns conceitos: evapotranspiração, evaporação, condensação, precipitação.

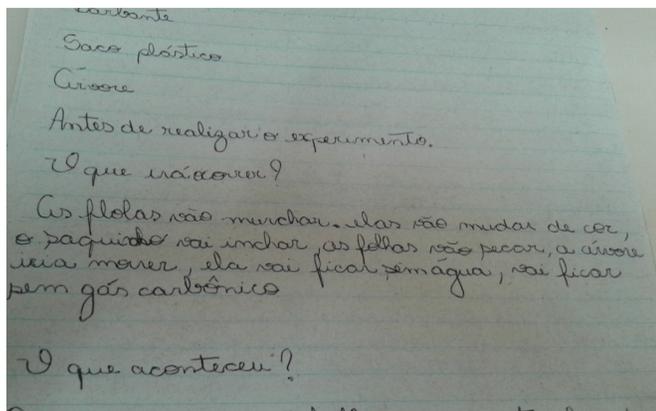
Antes de apresentar os conceitos, disse aos alunos que as árvores participam da formação do ciclo das chuvas, porém questionei: Como isso acontece? É verdade isso que estou dizendo? Podemos demonstrar? Depois de muita discussão, iniciamos nosso experimento.

O experimento é muito simples consiste em envolver as folhas das árvores com um saquinho plástico e amarrar. Questionei novamente os alunos sobre o que ocorreria, e surgiram algumas hipóteses:

- As folhas vão murchar.
- Elas vão mudar de cor.
- O saquinho vai inchar, pois elas vão liberar ar.
- As folhas vão secar.
- A árvore vai morrer.
- Ela vai ficar sem água.
- Vai ficar sem gás carbônico.

A figura 4 apresenta um exemplo de registro dos alunos.

Figura 4 - Registro realizado pelos alunos escribas durante a discussão



Aguardamos alguns minutos e iniciamos nossas observações:

Após 15 min - o saquinho começou a embaçar.

Após 30 min - formação de pequenas gotículas de água se formando no interior do saquinho plástico.

Após 45 min - as gotículas de água aumentaram.

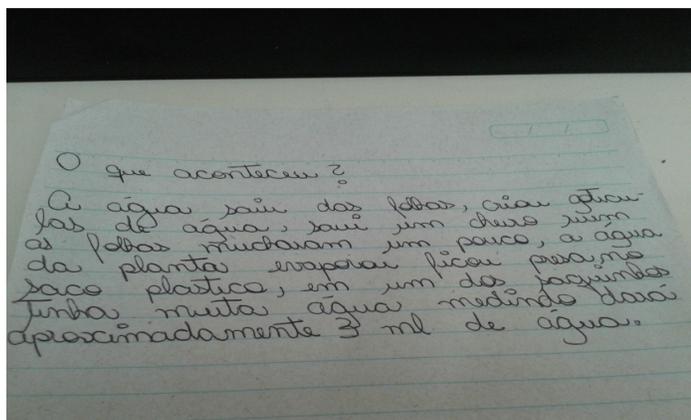
Após 60 min - já havia nos saquinhos uma grande quantidade de água, e quando retiraram, puderam até medir o volume.

Os alunos escribas registraram os resultados observados:

- A água saiu das folhas formou gotículas de água.
- Saiu um cheiro ruim
- As folhas murcharam um pouco.
- A água da planta evaporou e ficou presa no saco plástico.
- Em um dos saquinhos tinha muita água, 3 mL.

A Figura 5 apresenta o registro de um aluno contendo o resultado da observação.

Figura 5 - Registro do aluno escriba após a experimentação



A figura 6 apresenta os alunos observando o resultado do experimento.

Figura 6 - Alunos observando o resultado do experimento



Para finalizar voltamos para a escola tivemos uma aula sobre o ciclo da água e a importância da vegetação para manutenção do ciclo hidrológico, utilizando multimídia. Foi possível verificar que com esta atividade de campo o aprendizado dos alunos foi bem mais significativo.

Após finalizarmos o experimento, muitos dos alunos ficaram impressionados com a quantidade de água que poderia sair das folhas das árvores. Puderam observar que após algum tempo as folhas voltaram ao normal e até mesmo a umidade que havia em sua superfície tinha desaparecido.

Então questionei: as árvores realmente participavam do ciclo da água? E disseram que sim, pois se ela libera água e esta evapora para ajudar a formar as nuvens, elas também estavam participando do ciclo.

Muitos responderam até mesmo de forma muito simples como:

- Se tem água ai é porque elas participam.
- Se ela soltou essa aguinha ela solta mais para formar a chuva.
- Professor essa água não aparece porque ela está na forma de vapor né?

Essas respostas evidenciam que os alunos chegaram a um consenso: as árvores participam do ciclo da água.

## **CONSIDERAÇÕES**

Ao término deste trabalho pude observar que os alunos já traziam para suas vidas conceitos aprendidos nos anos anteriores, apesar de todo aprendizado ser bastante novo para eles e para mim. A aula foi bastante enriquecedora, pois também pude aprender muito com essa metodologia de trabalho.

Percebi que trabalhar com a experimentação desenvolve muitas competências e habilidades em nossos alunos, além de ser bastante proveitoso e significativo, visto que quando apresentamos os conceitos a aula deixa de ser tão pouco prazerosa para eles.

O conteúdo teórico é bem mais assimilado, e eles se tornam muito mais autônomos em relação ao próprio aprendizado.

A metodologia Mão na Massa contribuiu para estimular nos alunos atitudes de observação e investigação do meio para encontrar respostas às suas dúvidas e soluções para os problemas apresentados.

## **REFERÊNCIAS**

CASTRO, A. C; ORLANDI, A. S; SCHIEL, D. *Ensino de Ciências por investigação - estados físicos da água*. São Carlos: CDCC/USP, 2014. Disponível em <[http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinodeciencias/livro\\_enscien09.pdf](http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinodeciencias/livro_enscien09.pdf)>.

Acesso em outubro de 2014.

BRASIL. PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: DF: MEC/SEF, 1997.

SÃO PAULO- MATERIAL DE APOIO AO CURRÍCULO. Caderno do aluno Ciências, ensino fundamental anos finais 5º série/6º ano volume 2, 2014.

## **A diversidade de formas de vida e a sua classificação**

*Leandro Ribeiro Pereira*

### **INTRODUÇÃO**

Da imensa variedade de animais e plantas existentes na natureza, quase dois milhões de espécies já foram identificadas, dentre as quais mais de um milhão são animais. Com a Constante modernização dos meios de pesquisa, não só esses números tendem a crescer continuamente como deverá ser ampliado o conhecimento sobre as espécies já catalogadas.<sup>1</sup>

Sendo assim, para poder trabalhar com um número tão grande de informações, torna-se necessário que a ciência organize o material de que dispõe. Pensando na Biologia, fez-se necessário um sistema universal de classificação dos seres vivos, que colaborasse com a identificação de qualquer um desses ~~seres vivos~~ dentro de todo o conjunto. Esse sistema pode ser comparado com a organização dos produtos em um supermercado que segue critério por tipos de produtos, como produtos de limpeza, ou ainda a organização de uma biblioteca, onde os títulos são organizados segundo critérios como ramo de conhecimento ou ordem alfabética.

Não importa muito o sistema adotado, mas sim, organizar o material que constitui o objeto de trabalho.

Dessa forma, houve reuniões de biólogos em congressos internacionais de Zoologia até escolherem um sistema universal de classificação biológica, que optaram pelo sistema desenvolvido por Lineu (1707- 1778), naturalista sueco do século XVIII. Segundo essa classificação os seres vivos seriam agrupados de acordo com o grau de semelhança, ou seja, principalmente pelas características morfológicas comuns.<sup>2</sup>

Atualmente esse sistema passou por algumas modificações, e é organizado da seguinte maneira: as espécies parecidas entre si são agrupadas em conjuntos chamados gêneros. O número de espécies reunidas em gênero é muito variável. Os gêneros muito semelhantes são reunidos, da mesma forma que espécies, num agrupamento chamado família. As famílias parecidas formam ordens, as ordens formam classes, as classes formam filos e os filos formam reinos. Vale lembrar que podem existir outros níveis entre os já citados.

Lineu também contribuiu para a formalização do nome científico, sendo escrito seguindo as seguintes regras: binominal, sendo a primeira letra da primeira palavra maiúscula e as demais letras minúsculas, segunda palavra toda com letras minúsculas. Esse nome deve ser grafado em latim com letra itálica ou grifado.

Trabalhar esse tema em sala de aula da forma como é apresentado nos livros didáticos, muitas vezes, se torna uma tarefa muito complicada. Sentindo essa dificuldade esse projeto visa elaborar uma proposta de investigação para trabalhar a classificação biológica com os alunos do terceiro ano do ensino médio, faixa etária de 16 e 17 anos. Essa proposta tem como objetivo que os alunos identifiquem as categorias taxonômicas bem como as diferenças dos reinos dos seres vivos e compreendam a importância da utilização do nome científico, além de entender a importância da hierarquia nas relações de inclusão das categorias taxonômicas. Partiremos da observação e identificação das características morfológicas de alguns seres vivos para poder chegar à classificação biológica.

Com esta atividade os alunos poderão desenvolver a habilidade de reconhecer categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos, bem como compreender e criar sistemas de classificação com base em características dos seres vivos. Espera-se que desta forma os educandos compreendam a importância de classificar os seres vivos e as categorias foram criadas a partir das características que os diferenciam ou os aproximam.

## **DESENVOLVIMENTO**

Para trabalhar o tema “A diversidade de formas de vida e a sua classificação” de maneira investigativa foi elaborada essa sequência didática, onde os alunos terão uma participação efetiva.

Para a realização do trabalho serão utilizadas 8 aulas, divididas da seguinte forma:

### **1ª Aula**

Apresentação do tema seres vivos

Para uma sensibilização inicial será apresentado aos alunos o vídeo: “insetos e aranhas trabalhando”, encontrado no link:

*<<http://www.youtube.com/watch?v=-XkFmTCm5rg>>*

Após a apresentação do vídeo será feito o seguinte questionamento aos alunos:

*O que diferencia uma aranha de um inseto?*

Levantamento de hipóteses

Nesse momento a ideia é deixar os alunos responderem à vontade.

### **Hipóteses prováveis**

- Aranhas não possuem asas;
- Aranhas possuem 4 pares de patas;
- Aranhas não possuem antenas;
- Insetos possuem asas;
- Insetos possuem 3 pares de patas;
- Insetos não possuem “teia”.

### **2ª e 3ª Aulas**

Essas aulas serão reservadas para a verificação das hipóteses. A classe será dividida em grupos de 4 alunos e o professor irá disponibilizar algumas aranhas e insetos preservados em resina juntamente com lupas, para cada grupo.

Para complementar os estudos, os alunos irão à sala de informática da escola para realizarem uma pesquisa bibliográfica.

A partir dos exemplares em resina e da pesquisa os educandos deverão realizar comparações morfológicas para identificar as características distintas entre insetos e aranhas e também deverão identificar características que aproximam esses seres vivos.

### **4ª Aula**

Nessas aulas o professor mediará uma discussão onde cada grupo terá que agrupar insetos e aranhas num grande grupo (nesse caso invertebrados- artrópodes) justificando o porque desse agrupamento. Nesse momento o objetivo é que os alunos já comecem a ter uma noção da organização dos seres vivos em grupos, já que viram nas aulas anteriores características que os distinguem e características que os aproximam.

No fim da aula cada grupo terá que expor suas ideias justificando o por que desses seres terem uma classificação próxima e outra distinta. O professor irá avaliar a fundamentação dos argumentos apresentados por cada grupo.

### **5ª Aula**

Nessa aula o professor mediará uma situação de aprendizagem com os mesmos objetivos, porém agora com outros seres vivos. Os alunos deverão responder a seguinte pergunta: Por que cogumelo não é um vegetal?

### **Hipóteses prováveis:**

- Porque cogumelos não realizam fotossíntese e vegetais sim.
- Porque cogumelos fazem decomposição e vegetais não.
- Porque vegetais possuem clorofila e cogumelos não.

Após o levantamento de hipóteses os alunos serão direcionados à sala de informática e em grupos (os mesmos da pesquisa anterior) realizarão pesquisas para verificar as hipóteses. Também serão disponibilizados livros didáticos para complementar as pesquisas. Deverão verificar características semelhantes e distintas.

### **6ª e 7ª Aulas**

Cada grupo irá apresentar suas conclusões sobre a pergunta. Serão avaliados os argumentos dos grupos. O professor irá perguntar se em algum momento da pesquisa os alunos encontraram algum “nome específico” que não entenderam muito bem o por que desse nome.

Após essa discussão o professor irá introduzir o assunto classificação dos seres vivos. Irá apresentar os cinco reinos de seres vivos e explicar a importância da classificação biológica, dos critérios de classificação e o porquê do nome científico.

### **8ª Aula**

Esta aula será destinada a avaliação formal composta por questões discursivas e objetivas.

## **REFERÊNCIAS**

<sup>1</sup> NATURLINK, 2014. A diversidade de formas de vida e a sua classificação. Disponível em: <<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Interessante/content/A-diversidade-de-formas-de-vida-e-a-sua-classificacao?viewall=true&print=true>>. Acesso em 04 de out. 2014.

<sup>2</sup> ARAÚJO, Ana Paula Ulian; BOSSOLAN, Nelma Regina Segnini. **Noções de taxonomia e classificação introdução a zoologia**. 2006. Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 2010. Tese Mestrado Profissional em Ensino de Ciências- Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação, Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2010.

## **A vaporização no controle da temperatura corporal**

*Marcio Rogério Cardinal  
cardinalmarcio@gmail.com*

### **RESUMO**

O trabalho busca relacionar o processo de vaporização, com trocas de calor. O objetivo é levar o aluno a perceber que, para que um líquido vaporize, ele precisa receber calor e que, o corpo que fornece calor, sofrerá uma diminuição na temperatura.

O objetivo será alcançado a partir de uma questão motivadora: Por que os cachorros ficam com a língua de fora? Os alunos irão buscar respostas para tal pergunta, através da metodologia mão na massa e o professor será um orientador para que o objetivo do trabalho seja alcançado.

A faixa etária que será trabalhada são alunos do segundo ano do ensino médio (15 a 17 anos) mas, com pequenas adaptações, poderá ser aplicado em outras séries. A escolha da segunda série é o fato do conteúdo fazer parte dos Parâmetros curriculares nacionais e do Caderno do Aluno, distribuído pela secretaria da educação do estado de São Paulo. A atividade será introdutória para a discussão sobre trocas de calor.

### **INTRODUÇÃO**

O trabalho a ser desenvolvido pretende levar o aluno a refletir sobre assuntos e fenômenos relacionados com calor e temperatura, a partir da pergunta: Por que o cachorro fica com a língua para fora? Para obter a resposta, o aluno deverá analisar fenômenos e sistemas que envolvam troca de calor e relacionar os conceitos de calor e temperatura com fenômenos naturais. Estas reflexões e conteúdos deverão subsidiar o entendimento do controle de temperatura corporal.

Como calor e temperatura são conceitos utilizados em nosso cotidiano e, por muitas vezes de maneira equivocada, onde as pessoas acreditam serem conceitos equivalentes, a atividade procurará trabalhar com discussões e experimentos que levem o aluno a refletir sobre tais conceitos. As trocas de calor, como evitá-las ou dificultá-las e os efeitos produzidos por essas trocas, bem como os processos envolvidos para que isso ocorra serão discutidos durante a atividade, para que o aluno consiga estabelecer relações entre calor, temperatura e fenômenos naturais, entendendo como estes conceitos estão presentes nos seres vivos.

O equilíbrio térmico é conseguido através do balanço entre a perda e a produção ou aquisição de calor. (MAGALHÃES et al., 2001)

A água, como se encontra na natureza está sempre vaporizando, mesmo sem aquecer. É claro que a vaporização é mais rápida quando aquecemos o líquido e, mais rápida ainda quando fervemos este líquido. (CARVALHO,2013,p.306)

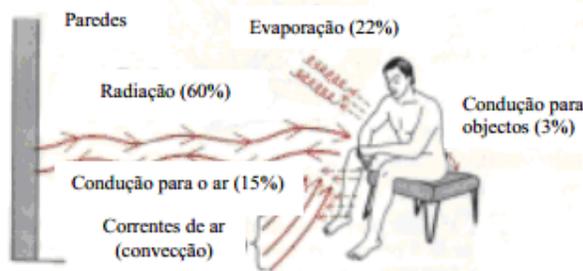
Para que o líquido evapore, ele deve receber calor de algum corpo que, ao perder calor, terá sua temperatura diminuída. Ao evaporar, o suor retira calor de nossa pele, baixando a temperatura do nosso corpo. Para vaporizar, a saliva do cão recebe calor de seu corpo, ajudando no controle da temperatura corporal do animal.

As trocas de calor podem ocorrer por três processos: condução, convecção e radiação ou irradiação. Na condução, o calor é transmitido através das moléculas que compõem o corpo. Na convecção, o calor é transmitido através do deslocamento de camadas do material, devido à diferença de densidade entre elas, o que implica que só ocorre em líquidos e gases. (PARANÁ, 1999, p.303). Um corpo que está numa temperatura superior à do ambiente, aquece o ar próximo dele e se esfria por estar perdendo calor. O ar aquecido ficará menos denso e subirá, dando espaço para o ar do entorno entrar em contato com o corpo, também ser aquecido e subir. Então o corpo aquecido produz uma corrente de convecção enquanto se esfria.

A outra forma de transferência de calor é a radiação ou irradiação, onde o calor é transmitido por ondas eletromagnéticas (que são da mesma natureza que as ondas de rádio ou luz). (PARANÁ, 1999, p.307). A maior parte do calor trocado entre seres humanos e o ambiente ocorre por esse processo.

Os seres vivos trocam calor com o ambiente, pelos três processos citados, conforme representa a figura 1.

Figura 1 - Mecanismos de perda de calor e sua contribuição relativa num ambiente neutro para a dissipação de calor.



Disponível em [http://fisiologia.med.up.pt/Textos\\_Apoio/outros/Termorreg.pdf](http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf)

O tema faz parte dos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio, portanto será trabalhado com alunos entre 16 e 17 anos. (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27). O trabalho será desenvolvido com alunos da segunda série do Ensino Médio, da rede estadual do estado de São Paulo. Este assunto é contemplado no caderno do aluno, distribuído

pela secretaria estadual de educação, no primeiro semestre. (CADERNO DO ALUNO DA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO - volume 1 – 2ª série do EM,2014). Segundo os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio, a Física tem uma maneira própria de lidar com o mundo, na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Essa forma de proceder traduz-se em habilidades relacionadas à investigação. (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27).

Espera-se que, durante a atividade, o aluno desenvolva a competência leitora, desenvolvendo a habilidade de compreender fenômenos naturais que envolvam calor e temperatura, argumentar, relacionar situações, diferenciar calor e temperatura, perceber o calor como forma de energia e entender como são realizadas as trocas de calor.

Ao final do trabalho, o aluno deverá compreender o balanço energético que permite a regulação da temperatura.

Espera-se que o aluno consiga relacionar o fato do cachorro manter a língua para fora com o fato das pessoas transpirarem.

## **DESENVOLVIMENTO**

Como a ideia é que a atividade desperte o interesse dos alunos em compreender como ocorrem as trocas de calor e os mecanismos usados pelos seres vivos para regular a temperatura corporal, a questão será apresentada de maneira direta:

Você já deve ter observado algum cachorro com a língua para fora (figura 2). Pense um pouco na situação, e procure levantar hipóteses que respondam a pergunta:

Figura 2 - cachorro com a língua de fora.



*Por que o cachorro fica com a língua de fora?*

Após a apresentação da questão, os alunos deverão se reunir em grupos de até 4 alunos onde levantarão hipóteses que possam responder a questão. O grupo deverá registrar as hipóteses, juntamente com os argumentos discutidos e propostas de como verificar tais hipóteses. Esta parte da atividade tem previsão de uma aula (45 minutos). No final da aula, os registros serão entregues ao professor que irá ler e agrupar hipóteses semelhantes, utilizando este material para organizar as verificações propostas.

Na segunda aula, o professor devolverá os registros aos alunos para que cada grupo apresente suas hipóteses ao restante da sala. Os demais grupos serão questionados sobre as hipóteses e verificações propostas pelos colegas, com o objetivo de provocar neles uma reflexão sobre assuntos que talvez o seu grupo não tenha pensado.

Depois de discutidas as hipóteses, serão feitas as verificações.

Algumas hipóteses esperadas:

1. Ele fica de língua de fora quando está cansado.
2. Ele fica de língua de fora para baixar a temperatura do seu corpo.

Verificando hipóteses:

1. Ele fica de língua de fora quando está cansado.

O professor irá fazer alguns questionamentos aos alunos, que deverão responder utilizando suas observações:

- a) Você já observou um cachorro com a língua de fora? Em que situação isso ocorreu (foi de dia, a noite, o cachorro estava brincando, estava em repouso, tinha corrido etc?)
- b) Qual(is) fatores associados ao cansaço do cachorro você acha que podem explicar o fato dele estar com a língua de fora?
- c) Os cachorros só colocam a língua para fora quando estão cansados?
- d) Ele fica de língua de fora para manter a temperatura do seu corpo?

Inicialmente, será realizada uma conversa com os alunos, colocando as seguintes questões: Qual a relação entre a língua de fora e a evaporação? Como você acha que a língua de fora ajuda a manter a temperatura? Para vaporizar, a saliva do cão recebe calor? De quem? O que acontece com a temperatura de um corpo que cede calor?

Novas hipóteses poderão surgir, como:

1. Uma superfície maior aumenta a perda de calor e, por isso ele coloca a língua para fora.
2. Existe perda de calor por evaporação.

Os grupos serão ouvidos sobre a opinião em relação a estas hipóteses.

Após a discussão, os alunos realizarão os seguintes experimentos:

**Experimento 1:** colocar uma pequena quantidade de água sobre a mão e soprar. Repetir o procedimento, utilizando a mesma quantidade de álcool. O álcool evapora? E a água? Qual a sensação térmica sentida na sua mão? Quais as diferenças entre o experimento com água e com álcool? A que fatores podemos atribuir tais diferenças? Para vaporizar, o álcool e a água necessitam de calor; como você não os colocou numa chama de fogão, por exemplo, é da sua mão que ele irá retirar calor, dando a sensação de frescor.

**Experimento 2:** colocar uma quantidade de álcool num copo e a mesma quantidade espalhada pelo chão. Qual irá vaporizar primeiro? Como explicar este fato? Esse experimento ajuda o aluno a compreender que o aumento da área de contato faz aumentar a velocidade de vaporização. Além do experimento, será apresentado um vídeo sobre o controle de temperatura corporal do elefante (<https://www.youtube.com/watch?v=C59N-MfSLkM>). O vídeo destaca a pele enrugada do animal, que aumenta a área, além das grandes orelhas que ajudam a dissipar o calor.

**Experimento 3:** colocar água à temperatura ambiente num filtro de barro e, a mesma quantidade num recipiente plástico. Assim que colocar a água em cada recipiente, o aluno deverá medir a temperatura de cada um. Verificar depois de um tempo se existe água do lado de fora de cada um dos recipientes. Medir a temperatura da água em cada recipiente e procurar explicar possível diferença. Da mesma forma que o experimento 1, para vaporizar a água que está fora do filtro de barro teve que receber calor. Como o filtro cede calor a água que está do lado de fora, a sua temperatura diminui, pois ele perdeu calor.

Após verificadas as hipóteses levantadas, será exposto uma aula sobre temperatura e calor, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Lk-ytzhNfow>, com o objetivo de discutir o controle de temperatura corporal dos seres humanos.

### **Avaliação**

O final das aulas, o grupo deverá elaborar um texto coletivo sobre formas de controle da temperatura corporal, após a discussão e observações das figuras abaixo. Na avaliação, os alunos deverão expor como o cachorro mantém a temperatura de seu corpo, procurando relacionar com os termos reguladores utilizados pelo homem. Um bom texto deverá detalhar como são feitas as trocas de calor entre os animais homeotérmicos e o ambiente.

## REFERÊNCIAS

- MAGALHÃES,S.;ALBUQUERQUE,R.R.;PINTO,J.C.;MOREIRA,A.L. Termorregulação – Faculdade de medicina do Porto, disponível em [http://fisiologia.med.up.pt/Textos\\_Apoio/outros/Termorreg.pdf](http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf). Acesso em: 01 nov. 2014
- Carvalho,R. **Física no dia-a-dia**: respostas simples a perguntas que nunca nos fizemos. Lisboa, 3ª edição, 2013. 354p.
- Paraná, D.N.S. **Física para o ensino médio**- Paraná, 2ª edição,1999. 662p.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). Parte III, 1999, p. 24-27
- Caderno do aluno da secretaria da educação do estado de São Paulo - volume 1 – 2ª série do EM,2014, 118p.
- NOVO TELECURSO- Aula 1- Biologia – Temperatura Corporal - Ensino Médio – Realização Fundação Roberto Marinho, Fiesp, Sesi, Senai e IRS. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Lk-ytzhNfow>. Acesso em: 01 nov. 2014
- GIOIA, G. Termorregulação de animais. Vídeo postado em <https://www.youtube.com/watch?v=C59N-MfSLkM>. Acesso em: 01 nov. 2014
- CASTELO RÁ-TIM-BUM, episódio 90-O Dono do Castelo, TV Cultura, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1k-3Qb9cpMQ>. Acesso em: 01 nov. 2014

**Abordagem das Leis Ponderais das Reações Químicas, Utilizando a Proposta Metodológica do Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa, Dentro da Proposta Pedagógica da Rede Pública do Estado de São Paulo.**

*Ricardo Luiz da Silva Santos  
ricluizsant@yahoo.com.br*

## **INTRODUÇÃO**

No programa da rede pública de ensino do Estado de São Paulo esta previsto no Caderno do Aluno (SÃO PAULO, 2014a), o estudo da Lei da Conservação da Massa e a Teoria Atômica de Dalton, e no Caderno do Aluno no (SÃO PAULO, 2014b) é previsto o estudo das Lei das Proporções Fixas e Quantidade de Matéria (mol).

Os resultados divulgados do SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), de 2010 e 2012, apontam para o fracasso da abordagem empregada. Em 2010 (SÃO PAULO – 2011c) indica que no ano de 2010 apenas 6,5% dos alunos que concluíram o 3º ano do ensino médio, tinham conhecimentos adequados ao grau de escolaridade, e que 49,7% tinham conhecimentos abaixo do básico, ou seja, com grau de conhecimento equivalente a escolaridade de 6ª série do ensino fundamental. No relatório de 2012, a situação ficou ainda mais dramática (SÃO PAULO – 2013d), pois, enquanto ocorreu uma pequena melhora, passando para 6,7% o número de concluintes do 3º ano do ensino médio com conhecimento adequado, ao seu graus de escolaridade, o número de alunos com conhecimento abaixo do básico cresceu para 53,4%.

A proposta deste projeto é de trabalhar os temas das Leis Ponderais em 10 salas de primeiro ano do ensino médio, com uma média de 37 por classe, da E.E. Dr. Antenor Soares Gandra, localizada no município de Jundiaí, interior de São Paulo.

Além disso, outra habilidade está de maneira subliminar, apresentada aos alunos, e que é apontado como uma grande deficiência nos avaliações institucionais, como o próprio SARESP, é o entendimento de fenômenos que são direta ou inversamente proporcionais.

Vários autores como GUIMARÃES (2009) e BACKERS (2013) destacam o desinteresse dos alunos pelo conteúdo de Química, principalmente por apresentar-se distante e desconectado com a sua realidade.

GIORDAN (1999) destaca o aumento do interesse quando utilizamos experimentos, na sala de aula, e GUIMARÃES (2009) que esta é uma boa forma de contextualizar e levantar questionamento sobre o assunto.

Outro fator que influência fortemente o ensino de ciências são as crenças e tradições populares, denominada de ciência do senso comum, que se transforma em uma importante barreira a aprendizagem. Assim GASPAS (2003, p.17) propõe: “Assim, o objetivo de uma

atividade experimental deve ser eliminar o bloqueio das concepções alternativas para possibilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas, pedagogia voltada para a evolução ou mudança conceitual.”

O mesmo autor destaca que “o objetivo fundamental das atividades experimentais: promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes.” (GASPAR, 2003, p.24)

Justamente, são essas interações, o ponto forte da proposta metodológica do programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, o de permitir que o aluno, discuta com seus pares, e com o próprio professor os resultados obtidos e visualize os fenômenos, facilitando o entendimento das teorias. Pois o mesmo autor destaca: “A maioria dos estudantes revela não dispor das estruturas lógicas de pensamento necessárias à compreensão de conhecimentos científicos na época em lhes eram ensinados. Seria essa, então, a origem da dificuldade apresentada pelos estudantes.” (GASPAR, 2003, p.16).

Desta forma, visualizando o fenômeno por inteiro, o que antes seria feito exclusivamente através da leitura de texto, e da visualização de fotos nos livros, aumenta muito a sua capacidade de assimilação efetiva do conteúdo.

## **DESENVOLVIMENTO**

Para contextualizar o tema a ser abordado, será feita a leitura do texto ENEGIA E AMBIENTE (MOL et al, 2012), onde é discutido a reação de combustão e os combustíveis em nossa sociedade.

Para dar continuidade, será lançada a pergunta:

**“Quando queimamos algum material, sua massa aumenta ou diminui?”**

Esperam-se três respostas dos alunos como hipóteses:

1. A massa diminui,
2. A massa aumenta,
3. Dependerá do que for queimado.

Na tentativa de responder pergunta, ou seja, verificar as hipóteses será proposta a realização da queima de papel, álcool gel, esponja de aço e lascas de magnésio metálico, em capsula de porcelana.

Para isso serão necessários além das capsulas de porcelana e do material a ser queimado, uma balança com sensibilidade de 0,01, além de isqueiro (ou fósforos).

Para a realização do experimento, deve seguir o seguinte procedimento.

Inicialmente pesa-se a capsula vazia, e anotamos esse valor. Coloca-se na capsula o material a ser queimado, anotando o valor da massa da capsula com material. Com um isqueiro, levamos a combustão o material. Quando a combustão terminar (ficar atento para que todo material da capsula tenha queimado), deixar esfriar pesar e anotar o peso.

Repetir o procedimento para cada um dos materiais, sempre anotando os pesos e cuidando para que toda amostra entre em combustão.

Os valores obtidos serão registrados na tabela 1.

Tabela 1- Valores de massa obtidos no 1º experimento de queima de papel, álcool gel, esponja de aço e magnésio metálico.

	Massas (g)				
	Capsula vazia	Capsula c/ material	Capsula c/ material queimado	Massa do material	Massa do Material queimado
<b>Papel</b>					
<b>Álcool gel</b>					
<b>Esponja de Aço</b>					
<b>Magnésio</b>					

Espera-se que os alunos consigam verificar que, enquanto as massas do papel e do álcool gel irão diminuir, as massas, da esponja de aço e das lascas de magnésio irão aumentar, após a combustão.

A seguir será lançada a seguinte questão:

**“O que teria provocado o aumento da massa do ferro?”**

As possíveis hipóteses dos alunos para:

1. Com o fogo o ferro se compactou mais chegando a formar que bolinhas miudas,
2. Alguma coisa do isqueiro ficou no ferro,
3. Diferente temperaturas dão pesos diferentes,
4. O ar se agregou a massa do ferro.

Para verificar as hipóteses, executaremos a proposta de repetirmos várias vezes à combustão da esponja de aço, conforme sugerido por CAMPOS (2004), pois é mais fácil tentarmos analisar a massa que ficou, do que a massa que a massa que está perdida.

Utilizando esponja de aço, cinco copos de béquer, uma balança com sensibilidade de 0,01g, um secador de cabelos, um isqueiro e um azulejo de porcelana.

Primeiramente pesar os béqueres vazios. Colocamos em cada um, massas aleatórias de esponjas de aço e pesar novamente.

Com o isqueiro queimar a esponja de aço, e rapidamente tampar com o azulejo, deixando uma pequena fresta, por onde se injeta ar com a ajuda do secador de cabelos. É possível observar um brilho rubro intenso. Girar o béquer com o azulejo fixo para garantir que toda amostra queime por igual.

Deixe esfriar e pese novamente o copo com o material queimado. Repetir o experimento por 4 vezes e preencher a tabela 2.

Tabela 2: Resultados da combustão da palha de aço.

	<b>Bequer vazio</b>	<b>Bequer com amostra</b>	<b>Bequer com Amostra queimada</b>	<b>Massa do material</b>	<b>Massa do material queimado</b>
<b>I</b>					
<b>II</b>					
<b>III</b>					
<b>IV</b>					
<b>V</b>					

De posse dos dados das tabelas 1 e 2 será solicitado aos alunos, como tarefa, que respondam as seguintes perguntas:

1. Como você justificaria, quimicamente, os fenômenos observados?
2. Compare os valores encontrados na combustão do papel e do álcool gel, com os valores de ferro e magnésio, e justifique tal diferença. Quais devem ser os produtos das reações em cada caso?
3. Qual a função do secador de cabelos na combustão da esponja de aço?
4. Construa um gráfico, onde o eixo das abcissas é formado pela massa do material sem queimar, e o eixo das ordenadas, é formado pela massa do material queimado.

Após a construção de gráfico, que deve ser uma reta, espera-se que o aluno seja capaz que de reconhecer que massa do material e a massa do material queimado, mostrando que são valores diretamente proporcionais. Desta forma, será feita uma discussão de modo a fazer uma analogia com as Lei das Proporções Definidas (ou Lei de Proust).

As respostas do questionário anterior serão discutidas coletivamente de modo a concluir quais são os reagentes e produtos das reações realizadas nos experimentos, com enfoque na reação de combustão da esponja de aço (ferro), obtendo como produto o óxido de ferro

Para a continuidade da análise do experimento, será proposta uma segunda tabela com a nomeação dos reagentes e do produto para ser preenchida de modo a obter as fórmulas químicas das substâncias envolvidas na reação:

Tabela 3: Resultados das reações de combustão da esponja de aço e obtenção das fórmulas químicas das substâncias envolvidas

	<b>Massa de ferro</b>	<b>Massa de óxido de ferro</b>	<b>Massa de oxigênio</b>	<b>Porcentagem de ferro no óxido</b>	<b>Porcentagem de oxigênio no óxido</b>	<b>Fe<sub>%</sub>/ Massa atômica</b>	<b>O<sub>%</sub>/ Massa atômica</b>
<b>I</b>							
<b>II</b>							
<b>III</b>							
<b>IV</b>							
<b>V</b>							

Após o preenchimento da tabela 3, será solicitado ao aluno que construa dois gráficos, sendo que em ambos o eixo das abcissas sejam lançadas as massas do oxigênio. No gráfico A o eixo das ordenadas é formado pela massa de ferro, enquanto que no gráfico B o eixo das ordenadas é formado pela massa de óxido de ferro. Ao analisar e comparar os gráficos, o aluno deverá perceber que existe uma proporcionalidade entre a massa da esponja de aço com a massa do oxigênio e do produto da reação (óxido de ferro) com a massa do oxigênio. Desta forma será reforçada a ideia da Lei das Proporções Definidas (Lei de Proust).

É muito importante chamar atenção que para aplicarmos esses cálculos, estivemos utilizando a Lei da Conservação das Massas (Lei de Lavoisier), ou seja, as duas Leis Ponderais foram confirmadas no experimento.

Feito isso, o aluno pode perceber que utilizando os dados das duas últimas colunas da tabela 3 ele poderá determinar a fórmula do composto obtido na reação de combustão da esponja de aço, e desta maneira ser capaz de construir a equação que representa a reação ocorrida durante o processo:



Para o fechamento CAMPOS (2004), sugere a utilização de clipes de papel, com objetivo de construir as estruturas dos compostos na reação (reagentes e produtos). Em substituição é recomendável utilizar, massa de modelar e palitos de dente ANTUNES (2013). Utilizando este material, solicitar aos alunos reproduzir todas as equações apresentadas, inclusive retomar as informações do texto utilizado como contextualização do trabalho.

Assim é possível trabalhar varias habilidades, proposta (SÃO PAULO – 2010e) do primeiro ano do ensino médio:

- Descrever as reações químicas em linguagem discursiva.
- Identificar os reagentes e produtos.
- Reconhecer a conservação de massas em transformações químicas.
- Reconhecer que nas transformações químicas há proporções fixas entre as massa de reagentes e produtos.
- Descrever as principais ideias sobre a constituição da matéria a partir das ideias de Dalton.
- Aplicar as leis de conservação de massa e proporções fixas para prever as massas de reagentes e produtos.
- Aplicar o modelo de Dalton na interpretação das transformações químicas.
- Aplicar o modelo de Dalton na interpretação da conservação de massa.
- Representar as substâncias usando fórmulas químicas.

Acredita-se que, dessa forma mais dinâmica, e buscando maior interação do aluno com o conteúdo, as chances de obter-se uma efetiva aprendizagem, desses conteúdos, e o domínio dessas habilidades. Diferente da simples aplicação dos Cadernos do Aluno.

## **CONSIDERAÇÕES**

Optou-se por um experimento possível de ser realizado na maioria das escolas, mesmo das que não têm laboratório, visto que a maior exigência é a balança, que necessita de sensibilidade maior do que as encontradas normalmente no mercado. Para o trabalho foi utilizada uma kologn (modelo KI-985), de fabricação chinesa, com sensibilidade de 0,05g.

Este trabalho foi aplicado com três turmas de primeiro ano do ensino médio para que fosse possível obter alguns dados visando a otimização deste projeto que será aplicado novamente no próximo ano com outras turmas de alunos. Apesar do interesse da classe ter aumentado sensivelmente, o fato de o professor, apresentar o experimento de forma demonstrativa levou uma parcela muito significativa a não participar da aula. Esse resultado leva a pensar da necessidade de os próprios alunos realizarem os experimentos, para que ocorra um maior envolvimento da classe, mas existe o limitante da falta de material.

Infelizmente, analisando a produção dos alunos, tanto nas respostas às perguntas como na construção dos gráficos, percebemos que os alunos não atingiram os objetivos esperados, que pode estar intimamente ligado à falta de envolvimento dos alunos.

Assim, é necessário repensar o texto apresentado na contextualização. Outra necessidade, é uma maior integração com o conteúdo de matemática, principalmente com a participação direta dos professores PAs (Professor Assistente), diretamente na aula. Os

questionamentos e montagem dos gráficos devem ser realizados em sala de aula, e não ser respondidos na forma de tarefa.

Outro equívoco pode ter ocorrido em relação a abordagem excessiva matemática, colocou as carências daquele conteúdo dentro da química. Isto poderá ser sanado uma revisão paralela do conteúdo de matemática, pelo professor da área ou mesmo com a possível aproximação dos PAs.

O conceito de reação química limitou-se aos trabalhos com massa de modelar, não deixando claro ao aluno, a reorganização dos átomos para formar, os produtos.

## REFERÊNCIAS

SÃO PAULO. Secretaria da Educação:

MATERIAL DE APOIO AO CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Caderno do Aluno, Química, ensino médio 1ª série vol.1, Situações de Aprendizado nº8 e 10 p.: 59 a 69 e 87 a 90 São Paulo, 2014.

MATERIAL DE APOIO AO CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Caderno do aluno, Química, ensino médio 1ª série vol.2, Situação de Aprendizado 5 e 6 São Paulo, 2014.

RELATÓRIO PEDAGÓGICO 2010 SARESP – Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química. Disponível em:

<[http://saresp.fde.sp.gov.br/2010/Pdf/Relat/Relat%C3%B3rio\\_Pedag%C3%B3gico\\_C%C3%AAsncias\\_2010.pdf](http://saresp.fde.sp.gov.br/2010/Pdf/Relat/Relat%C3%B3rio_Pedag%C3%B3gico_C%C3%AAsncias_2010.pdf)>. Acesso em: 01/11/2014.

d) RELATÓRIO PEDAGÓGICO 2012 SARESP – Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química. Disponível em:

<<http://dearacatuba.edunet.sp.gov.br/SARESP/Relat%C3%B3rio%20Pedag%C3%B3gico%20-%20Cincias%20da%20Natureza.pdf>>. Acesso em: 01/11/2014.

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. São Paulo: 2010.

ANTUNES, M. T. **Química 1**: Ser protagonista. São Paulo: Edições SM, 2 ed, 2013. 162 p.

BACKES, N, F. FETTER, L. TASSINARI, R, C. BEHLING, A. OLIVEIRA, M. FILHO, W, A, S. COSTA. Determinação de volume e massa de gases sob efeito de temperatura: uma atividade experimental ilustrando a físico-química. In: 33º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. Ijuí, 2013. Disponível em:

< <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/issue/view/132> > Acesso em 24/08/2014.

CAMPOS, R.C.; SILVA, R.C.: De massas e massas atômicas. **Química Nova na Escola**, n.19, p.8 -10. 2004. Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a03.pdf>>. Acesso em: 02/07/2014.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências Para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Editora Ática, 2003 p.:17

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, p.198 – 202, 2009.

Disponível em:

< [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf)> Acesso em: 06/07/2014.

MOL, G. S.; SANTOS, W. L. P.; DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; OLIVEIRA SANTOS, S. M.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; FARIAS, S. B. **Química Cidadã**. 1.ed., v.2, São Paulo: A J S Editora., 2012. p. 134 – 142.

## Acendeu? Não acendeu? Por quê?

Márcia Margoto  
popsmarcia@gmail.com

### RESUMO

As substâncias químicas são caracterizadas por várias propriedades físico-químicas, como ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade, densidade e condutibilidade elétrica. Quanto a esta última, classificam-nas em condutoras, más condutoras e isolantes elétricas e podem ser usadas para explicar conceitos de ligações químicas entre os elementos que as compõe e os processos de ionização e dissociação iônica. Assim, um simples experimento de condução elétrica montado com um sistema de três lâmpadas foi proposto como atividade investigativa para o 2º ano do Ensino Médio da EE Profª Anésia Martins Mattos em São João da Boa Vista – SP, e EE Lauro de Araújo, em Casa Branca (SP). Os resultados da condução elétrica de substâncias iônicas, moleculares e metálicas levaram os alunos a investigar os motivos pelos quais a eletricidade é transmitida, relacionando com as ligações químicas e processos de ionização e dissociação iônica.

### INTRODUÇÃO

A condutibilidade elétrica é uma das diversas propriedades físico-químicas das substâncias químicas e é explicada pela transferência de elétrons a partir da formação de íons. Esta característica é importante para classificar os materiais através do grau de condução da eletricidade (PERUZZO, 2006).

Assim, muitas das propriedades dos materiais são explicadas a partir do conhecimento da estrutura da matéria. Ligações iônicas, covalentes e metálicas determinam o comportamento da condutibilidade elétrica das substâncias iônicas, moleculares e metálicas, respectivamente. De mesma maneira, é relevante entender o comportamento dos materiais quando dissolvidos em água, cujas ligações químicas podem, ou não, gerar íons pelo processo de ionização nas substâncias moleculares, e dissociação iônica nos compostos iônicos, como proposto por Arrhenius (PERUZZO, 2006).

Logo, o experimento de condutibilidade elétrica tem importância por permitir investigar a natureza elétrica da matéria, explicar a existência e a transferência de elétrons através das ligações químicas e a possível geração de íons em soluções aquosas das substâncias. E tem o objetivo de demonstrar para os alunos que estudar ligações químicas é fundamental para ter conhecimento sobre as propriedades físico-químicas das substâncias, observar que há substâncias sólidas, líquidas e aquosas

capazes de conduzir corrente elétrica, e analisar o comportamento elétrico dos materiais para classificá-los em condutores, maus condutores e isolantes.

## DESENVOLVIMENTO

Para aferir a condutibilidade elétrica de algumas substâncias, o experimento foi realizado com alunos do 2º ano do ensino médio da EE Profª Anésia Martins Mattos, em São João da Boa Vista – SP, e EE Lauro de Araújo, em Casa Branca (SP), pois apresentavam conhecimento prévio dos modelos atômicos de Rutherford e Bohr. As turmas são compostas por 28 e 30 alunos, com idade média de 16 anos. Este experimento está previsto no caderno do aluno (2º série, volume 1), cuja apresentação do sistema de três lâmpadas e dois eletrodos livres na extremidade é feita para conhecimento de como é o teste de condutibilidade elétrica, assim como todo os materiais necessários para sua realização (figura 1) (SÃO PAULO, 2014-2017).

Figura 1 - Sistema de três lâmpadas de diferentes potências.



Na primeira aula dupla, foi investigado como testar a condutibilidade elétricas dos materiais iônicos, moleculares e metálicos, definindo a utilização de um sistema com 3 lâmpadas de potências de 2,5, 10 e 60 W para aferir o grau de condução de eletricidade das substâncias, como foi retratado por aluno (figura 2). Tais lâmpadas estavam ligadas em paralelo e encaixadas em um suporte de madeira. O sistema estava ligado através de um fio com tomada e chave, e seu circuito era aberto com 2 eletrodos, cuja função era colocá-los em contato com a substância a ser analisada, executando o experimento a partir do acendimento, ou não, das lâmpadas. Também, para demonstrar a baixa condução elétrica de algumas substâncias moleculares, as lâmpadas de 10 e 60 W foram desconectadas do sistema e a aferição foi feita apenas com a lâmpada de 2,5 W.

Nesta atividade, os alunos confirmaram a condução de eletricidade com o acendimento das lâmpadas das substâncias sal de cozinha em solução aquosa e metais, a não condutibilidade elétrica de materiais isolantes (sal de cozinha e açúcar no estado sólido, madeira, plástico e borracha) e se surpreenderam com o acendimento da lâmpada de 2,5 W quando foram testadas as substâncias: açúcar no estado aquoso, álcool etílico 92º GL, água desmineralizada, água potável e vinagre,

que são más condutoras. Também, puderam detectar a ionização e dissociação iônica que a água causou nas substâncias iônicas e moleculares, respectivamente. Assim, houve consenso de que para acontecer a condução de eletricidade, deve haver íons livres que transferem as cargas elétricas e fecham o sistema para acendimento das lâmpadas. Para descobrir explicações para os casos em que somente há o acendimento da lâmpada de 2,5W, houve pesquisa bibliográfica cada caso de condutibilidade elétrica.

Figura 2 - Sistema de 3 lâmpadas diferentes potências utilizado no experimento e sua representação registrada por aluno.



Em seguida, definiu-se quais substâncias iônicas, moleculares e metálicas teriam sua condutibilidade elétrica aferida:

- Substâncias iônicas: sal de cozinha no estado sólido e em solução aquosa, e soda cáustica comercial (hidróxido de sódio impuro) com excesso de umidade e também após aquecimento;
- Substâncias moleculares: açúcar no estado sólido e em solução aquosa, álcool etílico 92° GL, água desmineralizada, água potável, ácido clorídrico (4 mol/L), vinagre, madeira, borracha e óleo de cozinha;
- Substâncias metálicas: pedaços de ferro, cobre e alumínio.

E juntamente com os alunos, definiu-se o uso de copos plásticos para acondicionar cada uma das substâncias, sendo empregadas em quantidades suficientes para contato dos eletrodos distantes 2 cm. Para fazer as soluções aquosas, usou-se água desmineralizada, uma espátula da substância teste e bastão de vidro (para diluição e homogeneização da solução). Para obter soda cáustica com excesso de umidade, armazenou-se uma pequena porção (uma colher de café) em um copo plástico dentro de uma panela com água e tampada durante 30 minutos. Para o aquecimento da soda cáustica comercial, estabeleceu-se utilizar o sistema tripé, tela refratária e lamparina com álcool, béquer e pinça de madeira. Também, foi utilizado um copo com água e flanela para limpar os eletrodos a cada teste de substância (Figura 3).

Figura 3 - Materiais para experimento de condutibilidade elétrica das substâncias.



As substâncias moleculares madeira, borracha e óleo de cozinha não foram testadas em solução aquosa pois os alunos têm a vivência de que tais substâncias não se dissolvem em água. Logo, já tem o conceito de que não sofrem ionização.

Com o conhecimento prévio de como aconteceria o experimento, os alunos foram divididos em grupos de 4 e 5 integrantes para desenvolvimento de toda a atividade, que está presente no caderno do aluno de Química, 2º série. E iniciou-se com a questão problema: *Qual a substância capaz de conduzir corrente elétrica? Qual lâmpada acenderá? Justifique.*

E foram feitas as hipóteses pelos grupos de alunos a partir da questão problema. A maioria dos grupos retrataram esses dados em tabela. Observou-se dificuldade dos alunos em saber o grau de ionização e dissociação iônica das substâncias moleculares e iônicas, ocorrendo debate sobre quais lâmpadas acenderiam. Isto também foi visto para a condução elétrica da água desmineralizada e água potável, soda cáustica com excesso de umidade e após aquecimento. Para outras substâncias, os alunos tiveram facilidade para definir as hipóteses como das metálicas e moleculares.

No final da atividade, foi feito um agrupamento das hipóteses na lousa e verificou-se o consenso e as divergências entre os grupos, de mesma maneira com as respectivas justificativas para as hipóteses diferentes, relacionando os elementos químicos da composição das substâncias aos tipos de ligações e à ionização e dissociação iônica. O resgate de informação de aulas anteriores propiciou encontrar o resultado esperado de acordo com o da literatura.

A tabela 1 mostra as hipóteses majoritárias das turmas, cujos resultados esperados são das discussões em grupo. O realce, amarelo, faz referência às hipóteses equivocadas dos alunos.

Tabela 1 - Hipóteses dos alunos em relação à condutibilidade elétrica de substâncias.

<b>Substâncias</b>	<b>Conduzirá eletricidade?</b>	<b>Qual lâmpada acenderá?</b>	<b>Justifique.</b>
Sal de cozinha no estado sólido	Não	Nenhuma	Não há íons livres, pois estão presos na sua estrutura cristalina.
Sal de cozinha em solução aquosa	Sim	Todas	Dissociação iônica do sal e geração de íons livres na solução.
Soda cáustica comercial com excesso de umidade	Não	Nenhuma	Os íons estão presos como o sal de cozinha
Soda cáustica comercial após aquecimento	Não	Nenhuma	Os íons estão presos como o sal de cozinha
Açúcar no estado sólido	Não	Nenhuma	A substância é molecular, há somente compartilhamento de elétrons entre os átomos
Açúcar em solução aquosa	Não	Nenhuma	Não gerará íons pois é substância molecular
Álcool etílico 92° GL	Não	Nenhuma	Não tem íons livres pois álcool apenas tem ligação covalente
Água desmineralizada	Não	Nenhuma	Somente há moléculas de água
Água potável	Sim	2,5 W	Poucos íons de sais dissolvidos
Ácido clorídrico (4 mol/L)	Não	Nenhuma	Substância molecular e não tem íon livre
Vinagre	Não	Nenhuma	Não há íons livres porque há compartilhamento de elétrons
Madeira	Não	Nenhuma	É material isolante
Borracha	Não	Nenhuma	É material isolante
Óleo	Não	Nenhuma	Não há íons livres pois somente ocorre ligações covalentes entre C, H e O.

Ferro	Sim	Todas	Transferência de íons livres
Alumínio	Sim	Todas	Transferência de íons livres
Cobre	Sim	Todas	Transferência de íons livres

Na segunda aula dupla, ocorreu a verificação das hipóteses, cuja experiência foi feita por cada grupo, sendo acompanhado pela professora, e os resultados obtidos foram registrados para posterior comparação com as hipóteses. Entre um teste e outro para aferição da condução elétrica, os eletrodos foram limpos para não ocorrer contaminação. Também, para as substâncias capazes de acender a lâmpada de 2,5 W, as lâmpadas de 10 e 60 W foram desconectadas do sistema.

Assim, elaborou-se a tabela 2 que contém os resultados obtidos por todos os grupos.

Tabela 2 - Resultados de condutibilidade elétrica das substâncias.

<b>Substâncias</b>	<b>Condução de eletricidade</b>	<b>Lâmpadas acesas</b>
Sal de cozinha no estado sólido	Não	Nenhuma
Sal de cozinha em solução aquosa	Sim	Todas
Soda cáustica comercial com excesso de umidade	Sim	Todas
Soda cáustica comercial após aquecimento	Não	Nenhuma
Açúcar no estado sólido	Não	Nenhuma
Açúcar em solução aquosa	Sim	2,5 W
Álcool etílico 92° GL	Sim	2,5 W
Água desmineralizada	Sim	2,5 W
Água potável	Sim	2,5 W
Ácido clorídrico diluído (4 mol/L)	Sim	Todas
Vinagre	Sim	2,5 W
Madeira	Não	Nenhuma
Borracha	Não	Nenhuma
Óleo	Não	Nenhuma
Ferro	Sim	Todas
Alumínio	Sim	Todas
Cobre	Sim	Todas

Na aferição da soda cáustica comercial com excesso de umidade, os alunos perceberam que ocorria o acendimento instável das 3 lâmpadas. Depois, com o aquecimento desta substância, alguns alunos observaram a condensação da água nas paredes do béquer e já relacionaram com a ionização da substância pela água presente na superfície, provocando a condução de eletricidade instável no teste anterior (figura 4). Assim, puderam perceber o equívoco de comportamento igual entre soda cáustica com excesso de umidade e após aquecimento, pois, sem água, não ocorreria à condutibilidade elétrica no teste posterior.

Figura 4 - Aferição da soda cáustica com excesso de umidade.



É válido ressaltar a curiosidade dos alunos que aproximaram demasiadamente os eletrodos, a fim de observar que é até possível o ar conduzir eletricidade pela diferença de potencial (figura 5).

Figura 5 - Curiosidade de aluno para condução elétrica sem geração de faiscamento.



Nesta atividade, os alunos confirmaram a condução de eletricidade através acendimento das lâmpadas utilizando substâncias como o sal de cozinha em solução aquosa e metais e não condutibilidade elétrica de materiais isolantes como sal de cozinha e açúcar no estado sólido, madeira, plástico e borracha.

Através da atividade puderam detectar a ionização e dissociação iônica que a água causou nas substâncias iônicas e moleculares, respectivamente. Assim, houve consenso de que para acontecer à condução de eletricidade, deve haver íons livres que transferem as cargas elétricas em um sistema fechado para acendimento das lâmpadas. Para descobrir explicações para os casos em que somente há o acendimento da lâmpada de 2,5W, houve uma pesquisa bibliográfica.

Na terceira aula dupla, os estudantes realizaram uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de elaborar as justificativas de condutibilidade elétrica das substâncias, com maiores detalhes. E o resultado foi satisfatório para conclusão do experimento, inclusive com imagens sobre a propriedade físico-química da condutibilidade elétrica, melhorando o entendimento.

Para conclusão, os alunos descreveram que as substâncias iônicas no estado sólido não conduzem corrente elétrica, pois seus íons estão imóveis em uma estrutura, chamada retículo cristalino, mantido através das forças de atração eletrostática. Somente no estado aquoso, há liberdade de cargas elétricas capazes de transmitir a corrente elétrica (PERUZZO, 2006).

Para a soda cáustica, que no aquecimento revelou a presença de água (condensação na parede interna do béquer), caracterizou-se como higroscópica, isto é, tem a capacidade de adsorver água que está presente no ar. Assim, há condução instável de eletricidade devido à presença desta pequena quantidade de água capaz de ionizar a soda cáustica. Logo, com o aquecimento, a ausência de água a tornou incapaz de transmitir eletricidade.

Para substâncias moleculares que acenderam a lâmpada de 2,5 W, foi explicada pela baixa taxa de ionização. Para o álcool, isso ocorre quando, em poucas moléculas, o átomo de hidrogênio de sua função orgânica se desprende, quebrando a ligação covalente, gerando o caráter ácido, obtendo poucos íons hidroxônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) e alcóxido ( $\text{RO}^-$ ), e resultando na pequena condução elétrica (KOTZ, 2005). De mesma maneira para o vinagre, que é uma solução diluída de ácido acético, cujo átomo de hidrogênio liberado é de sua função orgânica.

No teste da água potável, a pequena quantidade de íons (cloretos, nitratos, fluoretos, bicarbonatos, íons de cálcio, bário, sódio, entre outros), justificou o acendimento da lâmpada de 2,5 W. Assim ocorreu para a água desmineralizada, primeiramente, houve descoberta de sua composição, que somente contém a

substância água (através de processo de remoção de todos os íons por osmose reversa e evaporação/condensação) e depois, informações de geração de íons pela sua auto-ionização, que é a geração de pequenas quantidades de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  e hidroxila ( $\text{OH}^-$ ). De mesma maneira, esclareceram o resultado da aferição da solução de água e açúcar, pois, mesmo com a dissolução da substância molecular, ocorre a auto-ionização da água (GEPEQ, 2006).

Logo, o motivo pelo qual há o acendimento da lâmpada de 2,5W é a baixa corrente elétrica que esta solução gera, sendo suficiente para acendê-la. Outras lâmpadas, com potências maiores exigem maior corrente, não acendendo nesta solução de poucos íons.

Já para o ácido clorídrico, há alta taxa de ionização e formação de muitos íons em solução,  $\text{H}_3\text{O}^+$  e cloreto ( $\text{Cl}^-$ ), o que justifica acender todas as lâmpadas.

Para as outras substâncias moleculares, a madeira, borracha e óleo, a não condução elétrica foi justificada através da sua composição (predominância de carbono, hidrogênio e oxigênio) e consequente ligações covalentes, isto é, compartilhamento de elétrons.

Os metais foram as substâncias de maior facilidade de entendimento para os alunos porque além do conhecimento prévio e do cotidiano, eles já tinham o conceito de transferência direta de elétrons como uma nuvem eletrônica, pois são doados para o conjunto cristalino e não pertencem a nenhum átomo em especial, ou seja, cada átomo doa espontaneamente as cargas negativas uns aos outros.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O experimento de condutibilidade elétrica das substâncias iônicas, moleculares e metálicas obteve resultado satisfatório para enfatizar os conceitos de ligações químicas e propriedade físico-química da matéria. A aplicação da metodologia de investigação levou os alunos a pensarem em resultados esperados e, depois do experimento, a confirmar e/ou se questionar sobre os equívocos cometidos na elaboração das hipóteses.

Então, quando os alunos puderam comparar os resultados obtidos diferentes das hipóteses, pesquisando sobre a substância, a predominância de qual tipo de ligação química e/ou seu comportamento em água, houve o aprendizado.

Da mesma maneira, a percepção da construção do conhecimento foi notável quando os alunos começaram a encontrar justificativas de seus acertos, escrevendo com maiores detalhes o motivo da ocorrência da condutibilidade elétrica. Para os erros, foi evidente o esforço dos estudantes para descobrir explicações, através de

conhecimentos científicos. Realmente, eles conseguiram superar a impaciência da resolução e a atividade foi completa.

Portanto, é válido conceber que a proposta da Metodologia do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa é inovadora porque os alunos interagem em grupos para adquirir conhecimento de maneira investigativa que através de uma questão problema, realizam a elaboração de hipóteses e a investigam por meio do experimento. Para o professor, esta atividade proporciona dar autonomia aos alunos para pensar, sugerir, questionar e buscar o conhecimento.

### **REFERÊNCIAS**

Kotz, John C. Química Geral e reações químicas, volume 1, 5ª edição. Tradução técnica Flávio Maron Vichi. Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2005.

Peruzzo, F.M.; Canto, E.L., Química na abordagem do cotidiano, volume 1, 4ª edição, editora Moderna, São Paulo, 2006.

SÃO PAULO, Caderno do Professor, Ensino Médio, 2ª série, Química, volume 1. Nova Edição 2014-2017. Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo.

GEPEQ. Química e a Sobrevivência: Hidrosfera - Fonte de Materiais. Volume 4, 1ª edição. Editora da USP, São Paulo, 2006.

## **Analisando o solo da fazenda alegre**

*Regiane Cristina Santos*

*Larissa Ernandez Lucchesi*

*Myriam Costa Colosso*

*larissa\_bio1@yahoo.com.br*

### **RESUMO**

O tema trabalhado foi a análise do solo da Fazenda Alegre, realizada pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Externato de São João da Boa Vista – SP.

Os alunos analisaram as características dos solos e compararam os solos da entrada da fazenda e do interior da trilha. Esta análise e a comparação foram feitas através de três experiências e uma observação com lupa.

Os alunos concluíram que o solo é arenoso, possui ferro, não possui água no momento pois estamos em época de estiagem, e comparando os dois solos perceberam também que o solo possui mais húmus onde existem mais árvores, como no interior da trilha.

A visita para coleta de dados e análise do solo foi importante e construtiva para os alunos pois permitiu que compreendessem como se faz uma pesquisa e a importância do solo.

### **INTRODUÇÃO**

O trabalho de coleta e análise do solo da Fazenda Alegre foi realizado com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Externato de São João da Boa Vista, que totalizou um grupo de 40 alunos.

Este tema foi escolhido por fazer parte de currículo escolar e também devido à importância de se conhecer o nosso solo.

É necessário que este tema seja trabalhado para conscientizar sobre a constante degradação que o solo vem sofrendo durante anos, como por exemplo, a poluição causada pela desordenada exploração e ocupação do meio ambiente, depositando no solo alguns elementos químicos prejudiciais às formas de vida microbológica e sua colaboração em relação às interações ecológicas regulares. As principais causas da poluição do solo são: o acúmulo de lixo sólido como embalagens de plástico, papel e metal e de produtos químicos, como fertilizantes, pesticidas e herbicidas (Brasil Escola, 2014).

É importantíssimo para o futuro da humanidade, conservar adequadamente o solo, a fim de que ele possa continuar, por exemplo, fornecendo alimento (CANTO, 2004).

Para que possamos preservar algo, precisamos conhecê-lo, por isso também há grande necessidade de conhecer o solo, saber sua composição, que seres vivos dependem dele ou vivem nele, assim como outras informações.

O solo se origina de rochas que sofreram diversas formas de intemperismo, e com o tempo, restos de plantas e animais incorporam-se a esse material, tornando-o fértil. Podemos dizer, então, que o solo é a camada superficial da crosta terrestre na qual se desenvolve a vegetação (Fonseca, 2004).

A Fazenda Alegre, onde o solo foi coletado para a análise, se localiza em São João da Boa Vista, SP, no domínio do Bioma Mata Atlântica, próxima à transição deste para o Bioma Cerrado. Devido a importância da preservação e conservação dos remanescentes de vegetação nativa da fazenda, áreas degradadas vêm sendo restauradas há cerca de 16 anos (Trilha Educar, 2014).

As visitas à fazenda são realizadas e organizadas pela Trilha Educar, **que** é um projeto de educação ambiental realizado na Fazenda Alegre desde 2012. Eles já receberam mais de cinco mil crianças do 1º ao 5º ano da rede de ensino público e particular, com a missão de resgatar o respeito e admiração pela natureza (Trilha Educar, 2014).

O objetivo deste trabalho foi estimular no aluno, o desenvolvimento de observações e registros, com a coleta de informações, organização e registros das mesmas. Também se objetivou identificar as características do solo da Fazenda Alegre.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Contextualização**

Inicialmente, foi feita em sala de aula uma explanação do tema “solo” pelas professoras, com o uso do livro didático, para contextualizar o assunto para as crianças.

Foi explicado também onde seria a visita, a história e a importância da Fazenda Alegre. Os alunos fizeram também uma pesquisa na internet sobre o local que seria visitado e o projeto Trilha Educar, realizador das visitas.

Para finalizar esta parte de contextualização, as professoras explicaram como e onde seriam feitas as coletas de solo (uma porção na entrada – solo1; e uma porção no meio da trilha – solo 2).

## LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

Após a contextualização, foram levantadas algumas questões aos alunos:

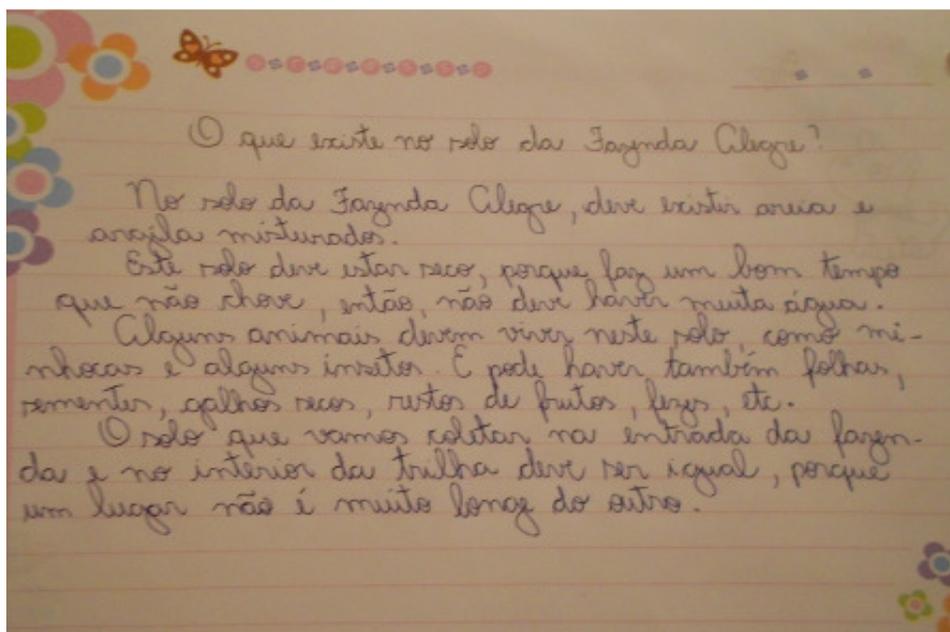
1 – O que existe no solo da Fazenda Alegre?

- Será que há mais argila ou areia?
- Haverá animais neste solo?
- Haverá água neste solo?
- Será que há mais algum material?

2 – O solo da entrada será igual ao solo do meio da trilha?

As hipóteses formadas pelos alunos foram compartilhadas oralmente, e depois registradas em forma de texto (figura 1).

Figura 1 - Hipóteses levantadas pelos alunos.



Eles concordaram que:

- No solo haveria aproximadamente a mesma quantidade de argila e areia,
- Não haveria água, por causa da ausência de chuvas,
- Haveria alguns animais vivendo neste solo, como minhoca e insetos,
- Teria ainda, folhas, frutos, sementes, gravetos, fezes, etc.

Disseram também que o solo na entrada e o solo no interior da trilha seriam iguais por estarem localizados na mesma fazenda.

## VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES

Para coletar as amostras de solo, os alunos foram a campo divididos em grupos, sendo que foram coletadas amostras na entrada da fazenda (que ficou denominado como Solo 1) e no interior da trilha (denominado como Solo 2). A coleta foi realizada com o auxílio de pás e as amostras foram armazenadas em saquinhos plásticos.

Durante a caminhada pela trilha, além da coleta, os alunos também ouviram explicações sobre o ecossistema local, dadas pelos coordenadores do projeto Trilha Educar.

De volta à escola, este material foi levado ao laboratório para ser analisado.

Para verificar o que existia no solo foram feitas três experiências. Em cada uma delas, os alunos tiveram que registrar a experiência realizada em forma de desenho.

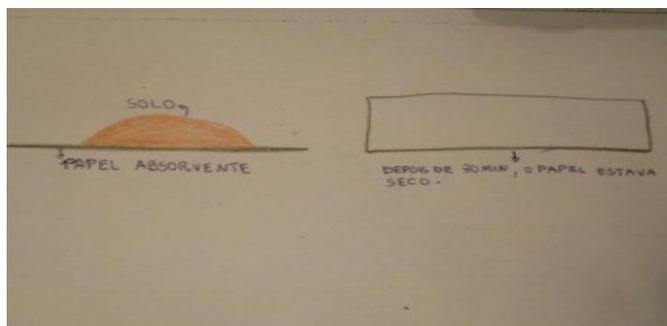
### 1ª experiência – Existe água no solo?

Os alunos colocaram uma porção de cada solo em uma folha de papel absorvente e deixaram por trinta minutos para verificar se o papel ficaria úmido, caso houvesse humidade no papel, significaria que existia água naquele solo.

Passados trinta minutos, os alunos retiraram a terra do papel, e este estava seco (figura 2).

Os alunos concluíram então que não havia água no solo devido à falta de chuvas.

Figura 2 - Registro do experimento para verificar se havia água no solo



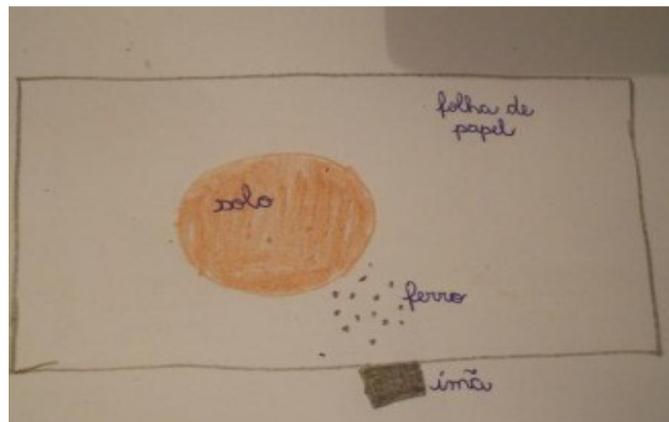
### 2ª experiência – Existe metal no solo?

Os alunos colocaram uma porção do solo seco em uma folha de sulfite. Embaixo da folha, a professora arrastou um ímã, para que o ferro no solo caminhasse pelo papel, caso estivesse presente no solo.

O movimento do ímã fez com que partículas de ferro se movimentassem também (figura 3).

A partir daí, os alunos concluíram que nas duas amostras de solo havia ferro nos e observaram que no início do trabalho, ninguém levantou esta hipótese.

Figura 3 - Registro de um aluno sobre a existência de ferro nas amostras de solo.



### 3ª experiência – Separando os componentes sólidos do solo.

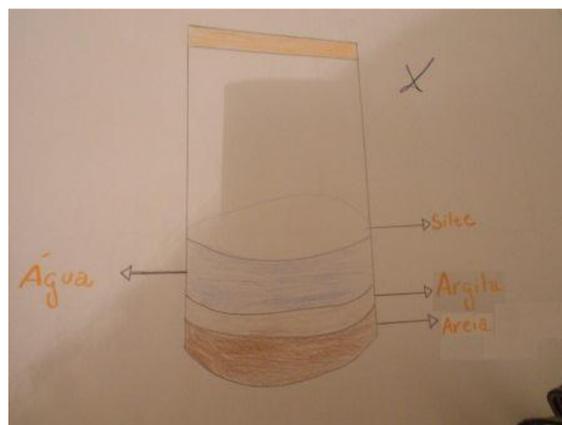
Os alunos colocaram uma amostra do solo em um copo transparente, de fundo reto. Depois completaram o copo com água e agitaram a mistura com uma colher.

A mistura ficou em repouso durante 24 horas, até a aula do dia seguinte. Então observaram visualmente a formação de camadas de materiais diferentes.

No recipiente, se formaram três camadas sob a água. A maior delas, no fundo o copo, era de areia, depois vinha uma camada um pouco menor de argila, e por último, uma camada bem fina de silte (figura 4).

Concluíram então, que o solo é mais arenoso do que argiloso.

Figura 4 - Registro de um aluno sobre as camadas decantadas dos componentes dos solos.

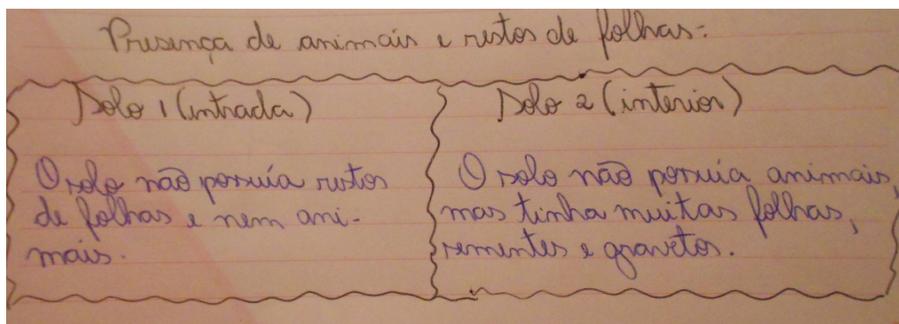


### 4ª experiência – Observação com lupa.

A verificação da presença de animais e restos de folhas foi feita visualmente, com o auxílio de uma lupa.

Os resultados obtidos da verificação com lupa para a presença de restos de folhas e animais foram: Solo 1 negativo para folhas e animais; Solo 2 negativo para animais e positivo para folhas (figura 5):

Figura 5 - Comparação de um aluno entre o solo retirado na entrada da Fazenda e no interior da trilha.



Os alunos concluíram então, que o solo da entrada era limpo de restos de folhas, gravetos, etc, porque não havia muitas árvores no local, diferente do solo 2, que estava no meio da mata.

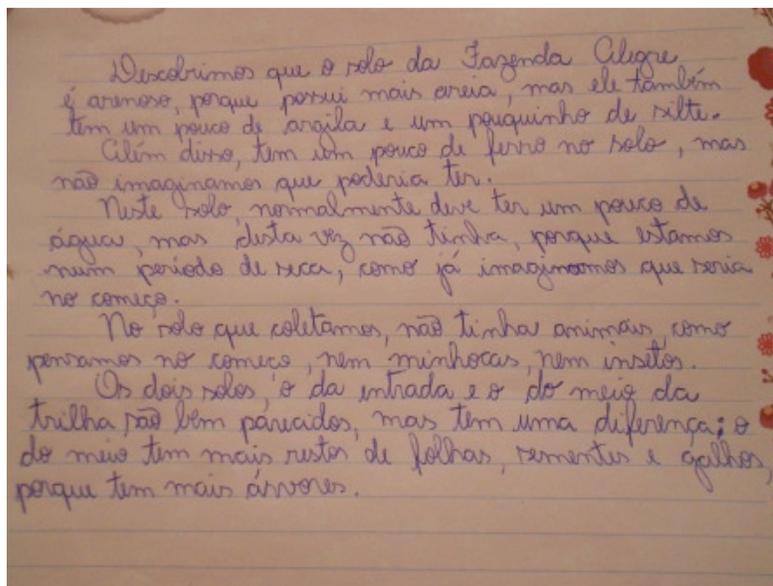
### **Resultados finais e conclusões dos alunos**

Depois das experiências e observações feitas com os dois solos coletados, os alunos concluíram que:

- O solo é mais arenoso, por ter uma quantidade maior de areia, tirando a dúvida do início, pois achavam que teria a mesma quantidade.
- O solo não possuía água naquele momento, devido à ausência de chuvas, confirmando a hipótese levantada no início.
- Não havia animais no solo, diferente da hipótese levantada no início.
- Existe ferro no solo, hipótese não levantada pelos alunos.
- Os dois solos diferem na presença de folhas, galhos e sementes, devido a localização de cada amostra (O solo 1 não possuía por estar em uma área sem árvores).

Para finalizar, os alunos registraram os resultados, conclusões e observações obtidas com o trabalho, em forma de um novo texto (figura 6):

Figura 6 - Registro da conclusão de um aluno sobre o solo analisado.



### CONSIDERAÇÕES:

Através dos registros e da participação dos alunos, percebemos que eles responderam as questões levantadas no início, compararam as hipóteses com os resultados obtidos, e tiraram suas próprias conclusões sobre esta comparação.

Eles também identificaram a estiagem como principal motivo da ausência de água no solo e perceberam que a presença de árvores deixava uma camada de folhas, gravetos, etc sobre o solo.

Os alunos aprenderam a importância do espírito investigativo, do registro das informações e da prática para a confirmação das hipóteses.

Não houve dificuldades para a realização das atividades, pois contamos com a ajuda do colégio, da Trilha Educar e da Fazenda Alegre, além disso, os alunos foram participativos e interessados, conseguiram responder aos questionamentos e reconheceram a importância do solo para nós.

Usamos a metodologia Mão na Massa, em toda a atividade, ressaltando algumas coisas principais, por exemplo: a preparação dos alunos para uma atividade prática, como a contextualização e o levantamento de hipóteses; a importância do registro dos dados e resultados; a participação efetiva dos alunos na atividade prática, e não somente o professor fazer e o aluno assistir; a comparação das hipóteses levantadas no início e os resultados obtidos; e dar um objetivo à aula prática, não somente fazer por fazer. Estas orientações do Mão na Massa facilitou muito nosso trabalho e permitiu um aprendizado significativo aos alunos.

## **REFERÊNCIAS**

CANTO, E.L. Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano. São Paulo: Editora Moderna, 2004. p.58

FONSECA, A. Ciências Ambiente: Ar, solo, água e ecologia. São Paulo: IBEP, 2004. p.40.

## **As aves do nosso parque**

*Ana Carolina Missali de Simone*

*Ana.carolina.simone@usp.br*

### **RESUMO**

O presente projeto foi desenvolvido com 17 alunos da Educação Infantil, da Fase complementares B, crianças de 5 e 6 anos da Escola CEMEI Dep. Lauro Monteiro da Cruz, de São Carlos, (SP). O projeto surgiu a partir de um ovo já eclodido no parque, onde buscaram a pesquisar de quem era o ovo e com isso levantou-se vários questionamento em relação aos pássaros. O projeto teve como objetivo construir com as crianças, de maneira lúdica e interativa, um olhar um pouco mais científico sobre as aves, podendo assim permitir um conhecimento mais aprofundado das aves que fazem parte do cotidiano das crianças. O tema foi inserido de forma simples e compatível à idade da criança, por meio de pesquisas e rodas de conversas desenvolvidas tanto no cotidiano escolar, como também com os familiares, como forma de contribuição a um trabalho completo e efetivo. Durante a realização do projeto percebemos que nunca é cedo para ampliar o contato com o ensino de ciências, uma vez que por meio das atividades que estão realizadas constatamos que estão aprendendo sobre os pássaros de uma maneira divertida. Cabe ainda ressaltar que a forma investigativa a partir da realidade escolar no processo de aprendizagem fez com que as crianças entendessem a vida das aves e a sua importância para o meio ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

O projeto foi desenvolvido com alunos 17 alunos de Educação Infantil, Fase 5 e 6 integral, da Escola CEMEI Dep. Lauro Monteiro da Cruz, de São Carlos, (SP). As crianças nesta faixa etária são muito curiosas e naturalmente interessadas em explorar e observar as reações do cotidiano. A partir do interesse espontâneo, a criança busca explicações de suas observações por meio de questionamentos.

A proposta foi trabalhar com ensino de ciência de forma investigativa, onde os alunos se defrontaram com os problemas, levantaram as hipóteses e foram à busca de respostas promovendo, assim, a aprendizagem.

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que as transformações sejam propostas, para que conduzam uma melhor qualidade de vida. (CHASSOT, 2002)

Para a realização do projeto estamos utilizando a proposta do programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”. Assim, foi iniciado o processo de construção do conhecimento sobre o tema “As aves”. O projeto surgiu a partir de um ovo já eclodido no parque, onde buscaram a pesquisar de quem era o ovo e com isso construímos conhecimentos sobre as aves habitam o parque da escola.

O projeto teve como objetivo construir com as crianças, de maneira lúdica e interativa, um olhar um pouco mais científico sobre as aves, podendo assim permitir um conhecimento mais aprofundado das aves que fazem parte do cotidiano das crianças.

Para atingir tal objetivo foi necessário percorrer alguns outros mais específicos como: classificar cada pássaro observado no parque e entorno escolar, pesquisar como era seus ovos em tamanho e cor, os diferentes tipos de bicos relacionados à sua alimentação, como também sua importância para o meio ambiente.

## **DESENVOLVIMENTO**

O tema foi inserido de forma simples e compatível à idade da criança, por meio de pesquisas na internet, em livros e rodas de conversas desenvolvidas tanto no cotidiano escolar, como também com os familiares, como forma de contribuição a um trabalho completo e efetivo (isto entra em desenvolvimento).

As crianças vinham observando a grande quantidade de aves que estavam nas arvores em especial as maritacas, que além de barulhentas comiam as nêspers e desprezavam suas sementes, que em muitas vezes acertavam as crianças.

Em uma das observações das maritacas na nêspers as crianças ficaram curiosas com uma ave bem diferente que surgiu na arvore a arvore além de ter um topete preto era branco e preto. Realmente uma ave muito bonito que eu também desconhecia, então combinei de pesquisar com as crianças na internet e descobrimos por imagens que pássaro era a Choca Barrada.

Quando acabaram as nêspers as maritacas começaram a ir ao arvore ipê-amarelo e espalhar suas sementes. Dentre essas observações um aluno encontrou no parque um ovo já eclodido, que surgiu a questão norteadora do nosso projeto “De quem é esse ovo?”.

Fomos então ao parque da escola pesquisar, observar as aves e buscar descobrir de quem era aquele ovo. Observaram à vegetação, o chão, as arvores e até encontraram alguns ninhos e fizemos nossa roda de conversa em baixo da arvore para levantamento de hipóteses. De quem será que é esse ovo?

- Do pássaro amarelo (Luiz Gustavo)
- Pombinha (Miguel)
- Pássaro rosa (Heloá)
- Beija Flor (Adrian)
- Pintinho (Guilherme)
- Borboleta (Larissa)
- O vento derrubou do ninho (Guilherme)
- Do passarinho (Ricardo)
- Besouro (Henry)
- Abelha (Ricardo)

Entre as hipóteses levantadas foi mediando à roda de conversa e levantando alguns questionamentos para que eles mesmos eliminassem algumas das hipóteses levantadas. As crianças chegaram então à conclusão de que o ovo era de uma ave e que seria difícil saber qual, pois a maioria dos ninhos ficavam no alto das árvores.

Aproveitando então a conclusão dos alunos, busquei saber qual a concepção que tinham sobre o nascimento das aves, “como as aves saem dos ovos?” e as hipóteses foram:

- Com o bico (Larissa)
- Quebra com o bico e a cabeça (Luiz Gustavo)
- Batendo forte o bico (Miguel, Adrian, Ricardo)
- O biquinho vai batendo assim...(faz o gesto) e o ovo quebra (Pyetro)
- Quebra o ovo com a cabeça (Kamyly)
- Batendo o bico muito forte (Suellen)

Após as hipóteses mostrei o vídeo O lindo nascimento de um passarinho que trata do nascimento de um pássaro.

Passamos diariamente a observar ninhos e aves (figura 1) que habitavam nosso parque, eles iam fotografando e passamos a registrar com desenho e a escrita do nome, dos nomes alguns eu conhecia, mesmo assim fomos buscando imagens na internet das espécies diferentes que achávamos.

Figura 1 – Crianças observando o ninho.



Um dos dias da observação estava muito calor e o parque muito barulhento, as crianças reclamavam da falta de aves para observar e fotografar. Então propus uma situação problema: “Como atrair as aves para o parque?” as crianças propuseram colocar rede, fechar a janela, fazer armadilha, colocar pote com comida, cantar, assobiar, trazer gaiola, entre outros. Então decidimos que a melhor forma seria construir um comedouro para as aves.

Como o projeto acaba envolvendo todos os funcionários, as auxiliares da escola acharam logo cedo um ninho no chão e acabaram guardando para que eu pudesse mostrar aos alunos, visto que elas observavam sempre as crianças acompanhando os pássaros levando galhinhos de um lado para outro e analisando os ninhos das arvores.

O ninho foi para dentro de uma caixa fechada, onde as crianças receberam como uma surpresa, uma surpresa que veio das aves, eles levantaram varias hipóteses sobre o que se tratava: gaiola, filhote, ovo, comida e até mesmo ninho. A abertura da caixa foi emocionante, eles puderam observar cuidadosamente como foi feita a construção daquele ninho, lembrando-se da observação dos passarinhos com galhinhos pelo bico de um lado para outro.

Disponibilizei uns ovinhos que vieram no livro da galinha que contem pintinhos dentro, assim eles simularam o ninho com os ovos e o nascimento. Fizemos a comparação entre a galinha e os pássaros (figura 2) e eles falaram que os dois botam ovos.

Figura 2 – Crianças observando o ninho que ganharam.



Como eles estavam bem curiosos e envolvidos, aproveitei para criar mais uma situação problema: “Então a ave coloca o ovo no ninho e logo nascem os filhotes?”

- Não. O passarinho fica lá esquentando (Maria Luiza)
- É! O passarinho só quebra o ovo e sai (Kamyly)
- Não é Kamyly! Ele fica lá chocando! (Adrian)
- O passarinho que ajuda a quebrar o ovo do filhote (Miguel)

Mediando a roda de conversa perguntei: “Mas, porque a ave fica lá chocando o ovo?”

- Para esquentar os ovos (Adrian, Luiz Gustavo)
- Para esquentar os ovos para ninguém pegar (Felipe, Heloá)
- Para não esfriar (Maria Luiza, Kamyly)
- Para o filhote crescer (Gustavo, Miguel)

A partir das hipóteses expliquei que primeiro os pássaros constroem os ninhos e depois põem os ovos, cuidam dos ovos, esquentam até chegar a hora do nascimento, relatando que alguns pássaros têm costumes diferentes.

No início do projeto percebemos vários ninhos e pássaros colhendo material para construção de ninhos, uma das funcionárias da escola sempre buscava mostrar para as crianças um novo ninho, ou pássaros chocando. Para nossa surpresa era uma segunda-feira fomos avisadas que os filhotes da rolinha já haviam nascido e puderam observa-los no ninho, conforme figura 3.

Figura 3 – Filhotes de rolinha



Outro momento que marcou nosso projeto foi um filhote de pardal caído no chão, ainda sem penas. As crianças ficaram agitadas tentando encontrar o ninho do qual o filhote havia caído e tendo a preocupação de devolvê-lo ao ninho.

Em um primeiro momento as crianças queriam colocá-lo no ninho que tínhamos na sala e como ainda não sabiam onde ficava o ninho daquele filhote, passaram a procurar o ninho entre as árvores, mas próximo de onde foi encontrado o filhote. Perceberam que havia um pardal que estava alimentando filhotes no ninho, observaram o filhote havia caído bem naquela direção puderam concluir que era filho daquele pardal e fizemos uma roda de conversa para decidir o que faríamos com o filhote (figura 4). Decidiram colocá-lo em um ninho em mais um que ganhamos durante aquela semana e colocá-lo no telhado, na sombra, próximo ao ninho, já que o ninho com os outros filhotes nós não conseguíamos ter acesso.

Figura 4 – Crianças observando o filhote de pardal encontrado no parque da escola.



Durante o projeto apareceu alguns beija-flores no parque e com a observação e o desenho como registro fizeram colocações sobre sua alimentação:

- Ele toma o néctar das flores (Luiz Gustavo)
- Ele tem o bico grande para puxar melhor (Adrian)
- O néctar é o mel que as abelhas também comem (Luiz Gustavo)
- As abelhas tem mel também (Miguel)
- Elas pegam o néctar das flores (Gustavo)

As crianças mostraram-se interessadas em atrair mais beija-flor para o nosso parque, decidiram colocar bebedouros no parque e observar as aves que seriam atraídas. As crianças começaram a relacionar o tipo de bico com o tipo de alimentação de cada espécie.

A partir dessa curiosidade, fizemos uma atividade utilizando o Kit de Evolução – Seleção natural da Experimentoteca do CDCC, que possui varias semente e diferentes instrumentos para pega-las, os instrumentos são: alicate, pinça, tesoura e prendedor de roupas, que simulam os diferentes bicos das aves. Esse experimento mostrou o formato do bico interfere na alimentação. Não relacionei os instrumentos aos tipos de bico, mas algumas crianças perceberam que o alicate era bem parecido com o bico da maritaca e a pinça com o bico do pardal, sabiá, bem-te-vi, pois a intensão era mesmo relacionar os diferentes bicos com a facilidade ou dificuldade em pegar as sementes.

Quanto aos familiares eles observaram com as crianças as espécies de aves que habitavam o entorno da residência e ocorreram as trocas de saberes entre escola e família durante todo o projeto.

Durante o projeto fizemos o registro através de desenhos e escrita das aves encontradas no parque: pardal, rolinha, maritaca, choca-barrada, bem-te-vi, sabiá, urubu e beija-flor. Construímos cartazes com a quantidade de ovos que eles chegam a colocar e sua alimentação. Fizemos também um cartaz com os alimentos encontrados no parque, a ração de pássaros de gaiola e escutamos a musica do Chico Buarque, Passarinhedo, que foi tema para terminar nosso projeto “cuidado que o homem vem ai....” (Chico Buarque/ Passarinhedo)

Cumprindo cada etapa tornou-se possível a formação dessas crianças como multiplicadores do conhecimento e da preservação sobre as aves, o que nos leva ao objetivo geral deste trabalho.

Terminamos o projeto com rodas de conversa sobre a importância das aves para o meio ambiente: controle de pragas, adubo, fornecimento de alimento, polinização de flores, dispersão de sementes, limpeza da natureza, lazer. Chegamos à

conclusão de que para tudo isso ocorrer às aves devem estar soltas na natureza e não em gaiolas.

## **CONSIDERAÇÕES**

Durante a realização do projeto percebemos que as crianças desde pequenas devem estar envolvidas com o ensino de ciências, uma vez que por meio das atividades que foram realizadas constatamos que estão aprendendo sobre os pássaros de uma maneira divertida.

Através do projeto as crianças passaram a perceber e observar as aves do entorno escolar, tentando classifica-las pelo nome, como também identificar as aves que habitam o entorno de suas residências.

Quanto à pergunta norteadora do projeto “De quem é esse ovo?” as crianças chegaram a conclusão que não seria possível descobrir, mas perceberam que era de uma ave e que pelo tamanho e cor em que pesquisamos sobre as aves através de imagens provavelmente seria de um pardal.

As crianças são multiplicadoras de conhecimentos, a partir do momento em que envolveram a família na pesquisa e transmitiram os conhecimentos obtidos.

Cabe ainda ressaltar que a forma investigativa a partir da realidade escolar no processo de aprendizagem fez com que as crianças entendessem a vida das aves e a sua importância para o meio ambiente.

O projeto foi registrado pelas crianças através de desenhos e escrita, o professor foi o escriba e coordenou o registro através de fotos.

Fica evidente também que qualquer atividade desenvolvida neste caminho trará sempre contribuições positivas ao processo de ensino e aprendizagem, pois quando o aluno se envolve realmente em alguma atividade por ele mesmo incitada, sua atenção e concentração voltam-se a ela, proporcionando um ensino efetivo, mesmo com temas relacionados à ciência, que voltamos a destacar, pode ser tranquilamente trabalhada com a criança da Educação Infantil.

## REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Unijuí, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>. Acesso em 15 jun. 2014.

Evolução. Seleção natural. Experimentoteca CDCC. USP. Disponível em: [http://www.cdcc.sc.usp.br/experimentoteca/medio\\_biologia.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/experimentoteca/medio_biologia.html). Acesso em 25 jun. 2014

O lindo nascimento de um pássaro. Os vídeos de hoje. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=afEX0510D1U>. Acesso em jun. 2014.

## As bactérias no nosso cotidiano – onde elas estão?

Cláudia Roberta Küll

claudia@interativo.com.br

### RESUMO

O presente trabalho visa desenvolver uma atividade educacional com alunos do 7º ano do ensino fundamental, sobre a temática Reino Monera, vinculada ao uso das Tecnologias da Informação e comunicação (TICs). Para tal, lançou-se mão da metodologia Mão na Massa, visando o desenvolvimento da alfabetização científica, e a desmistificação da visão estereotipada da figura do cientista e da função das bactérias no cotidiano dos alunos. A proposta feita é de uma contextualização prévia ao lançamento da questão do trabalho – “*Onde podemos encontrar bactérias em nosso dia a dia?*” seguida de uma atividade prática onde serão testadas as hipóteses levantadas pelos alunos. As etapas da metodologia serão registradas no fórum de discussão existente em uma plataforma de Ensino a Distância (EaD) do colégio. O desempenho do aluno será avaliado durante todo processo, pela sua participação nas atividades presenciais e a distância, e a verificação da aprendizagem do conteúdo será apurada através da aplicação de um questionário. Ao final, espera-se que os alunos adquiram uma noção da metodologia científica, bem como desmistifiquem o estereótipo dos cientistas e a ação das bactérias.

**Palavras- chave:** Reino Monera, Mão na Massa, Alfabetização Científica, Ensino de Ciências, Tecnologias da Informação e comunicação, Ensino a Distância.

### INTRODUÇÃO

A educação em ciências na atualidade tem o desafio de motivar os alunos ao entendimento e desenvolvimento do pensamento científico, buscando desmistificar a ciência como uma disciplina de nomes difíceis e a figura do cientista como um ser antissocial, muito inteligente e meio louco.

Segundo a Teoria da Autodeterminação desenvolvida por Ryan e Deci (2000) a motivação pode ser do tipo intrínseca ou extrínseca. A primeira é considerada inerente ao ser humano, nela, o aluno sente prazer em participar e desenvolver atividades de ensino- aprendizagem; já o segundo tipo sofre regulação externa, vinculada a notas, ou a um sistema de punição ou recompensa pelo desempenho na atividade.

Para Guimarães e Boruchovitch (2004) o ser humano precisa sentir que as necessidades psicológicas básicas de autonomia, competência e estabelecimento de vínculos estejam satisfeitas para que exista um relacionamento motivador com a aprendizagem.

Uma das estratégias pensadas para que ocorra um estabelecimento de vínculos entre o aluno - ser receptor de conhecimento, e o cientista – ser produtor do conhecimento é a de proporcionar que os alunos trabalhem uma atividade dentro das etapas da metodologia científica.

Intencionando-se estimular a motivação do tipo intrínseca, este projeto pretende desenvolver uma atividade de ensino para alunos do 7º ano do ensino fundamental, do colégio Interativo, dentro da temática Reino Monera.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) estabelecem nos conteúdos “*Vida e Ambiente*” (BRASIL, 1998, P. 70) a importância de se relacionar a ação de fungos e bactérias com a produção de alimentos e decomposição de organismos. Sendo portanto, um importante conteúdo para a formação dos alunos.

Neste sentido, espera-se que, ao ser motivado a trabalhar dentro dos mesmos princípios que norteiam um trabalho científico, o aluno reveja seus conceitos quanto a figura estereotipada do cientista, além de entender as etapas envolvidas no método científico.

O conteúdo a ser abordado neste projeto será o conceito de bactérias no cotidiano do aluno. A escolha do tema se justifica por estar alicerçada na importância em proporcionar a relação entre três pilares: o cotidiano do aluno, o desenvolvimento do pensamento científico e a desmistificação da figura do cientista.

Leselbaum<sup>1</sup> (1998 apud GRYNSZPAN, 2002, p.02) ressalta a importância de se pensar em um ensino das ciências da natureza que estimule a criatividade, bem como a importância da contribuição do pesquisador como parcela da sociedade na qual tem o papel de prover respostas às questões ligadas à qualidade de vida.

O referido trabalho tem por objetivos que os alunos aprendam a reconhecer a existência de diferentes tipos de seres vivos, além de relacionar as bactérias como parte integrante de seu cotidiano.

Durante a progressão das atividades, espera-se que os alunos adquiram as habilidades e competências abaixo descritas:

- Desenvolvam a capacidade de trabalhar em equipe e o pensamento crítico;
- Aprendam as etapas da metodologia científica;
- Investiguem suas hipóteses por meio de experimentos;
- Desenvolvam a habilidade escrita e a busca por informações (pesquisa).

---

<sup>1</sup> Leselbaum N. "Éducation sanitaire", "Promotion", "Prévention", "Éducation à la Santé". In *Éducation à la Santé - rôle et formation des personnels d'éducation*, Institut National de Recherche Pédagogique, Paris, p.131-138, 1998.

- vejam as tecnologias da informação e comunicação como ferramentas de aprendizagem.

Para isso, pretende-se realizar as atividades baseando-se na proposta metodológica do programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, que segundo Ramos e Sá (2013), baseado em Schiel e Orlandi (2009) se faz das seguintes etapas:

Dirigido pelo professor, o aluno coloca uma questão relativa ao seu ambiente, inanimado ou vivo. O professor devolve a questão à turma, que é estimulada a levantar hipóteses acerca do problema. Após isso, uma experiência simples (observação, manipulação, medida, etc.) é realizada. Conduzida pelos alunos, em pequenos grupos, essa experiência deverá, em princípio, levar à resposta, retornando, então, às hipóteses iniciais e conduzindo à dialética raciocínio/experimentação que se situa no âmago do conhecimento científico. Por fim, os alunos são levados a se expressarem (exposições orais, relatos escritos, desenhos) em relação à atividade que realizaram, enriquecendo seu vocabulário, tornando mais precisa sua lógica e, portanto, sua sintaxe. (RAMOS e SÁ, 2013, p. 124)

## DESENVOLVIMENTO

A atividade que será desenvolvida faz parte do conteúdo Reino Monera, ministrado aos alunos do 7º ano do ensino fundamental, sendo parte dos conteúdos estabelecidos pelos PCNs para o quarto ciclo do ensino fundamental.

Para isso, se utilizará a metodologia de investigação científica Mão na Massa, cujas etapas foram acima descritas.

Será pedido aos alunos que tragam para a sala de aula um *notebook* ou um *tablet* que serão utilizados para o registro de suas impressões em um fórum de discussões que a disciplina possui dentro de uma plataforma de ensino a distância (EaD)<sup>2</sup> disponibilizada pelo colégio. Para cada questionamento lançado durante as etapas de contextualização, levantamento de hipóteses, elaboração de procedimentos investigativos, resultados obtidos e conclusões, haverá um momento para que o aluno registre suas reflexões neste fórum.

Em um primeiro momento haverá a contextualização do problema a ser investigado através de uma introdução ao assunto em sala de aula pela projeção das figuras de 1 a 5 que correspondem, respectivamente a: 1- espinhas (acne)<sup>3</sup>, 2- uma

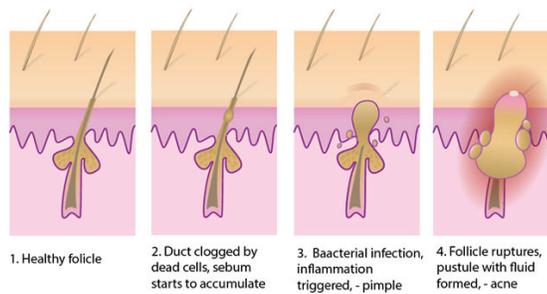
---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://ead3.interativosc.g12.br/>>. Acessado em 17 out 2014.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.healingedge.net/store/product2.html>>. Acessado em 17 out 2014.

maçã podre <sup>4</sup>, 3- uma pessoa com protuberâncias no rosto <sup>5</sup>, 4- um pote de iogurte <sup>6</sup> e 5- o ciclo do nitrogênio <sup>7</sup>.

Figura 1 - Formação de acne



Fonte: HEALING EDGE, 2014, não paginado.

Figura 2 – Apodrecimento de uma maçã



Fonte: SOPA DE LETRAS. 2011, não paginado.

Figura 3 – Deformação causada por Hanseníase



Fonte: FATOS-NEWS, 2012, não paginado.

<sup>4</sup> Disponível em:<<http://devoralondres.blogs.sapo.pt/43106.html>>. Acessado em 17 out 2014.

<sup>5</sup> Disponível em:<<http://fatos-news.blogspot.com.br/2012/02/sergipe-intensifica-prevencao-da.html>>. Acessado em 17 out 2014.

<sup>6</sup> Disponível em:< <http://alimentese.net/pro-probi-pro-o-que/>>. Acessado em 17 out 2014.

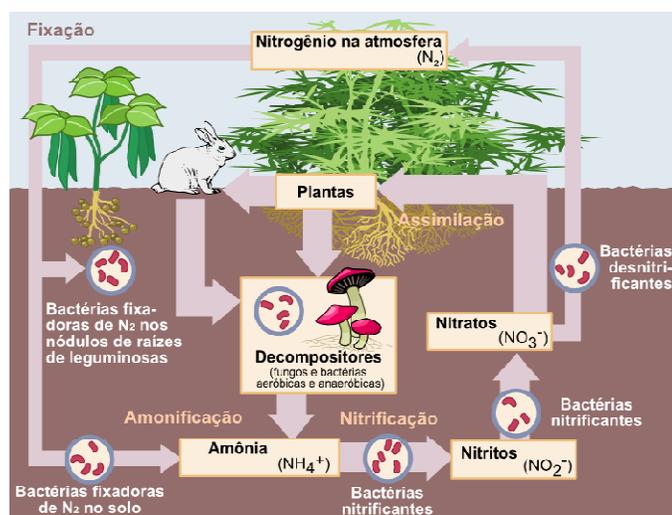
<sup>7</sup> Disponível em:< [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen\\_Cycle\\_pt.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen_Cycle_pt.png)>. Acessado em 17 out 2014.

Figura 4 - logurte



Fonte: ALIMENTE-SE, 2014, não paginado.

Figura 5 – Ciclo do Nitrogênio



Fonte: SPOLADORE, 2008, não paginado.

A seguir, será solicitado aos alunos que tentem relacionar essas ocorrências a partir do questionamento:

*“O que as imagens mostradas têm em comum?”*

As respostas dadas pelos alunos serão escritas na lousa e postadas no fórum de discussões. Acredita-se que os alunos não consigam fazer a associação entre as imagens e existência ou ação das bactérias.

Em sequência, ainda em sala de aula, haverá a projeção de filmes de curta duração (em média 2 minutos) que mostram uma ação para cada uma das imagens projetadas. Os alunos assistirão a: 1- formação de uma espinha na pele<sup>8</sup>, 2-

<sup>8</sup> Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=PzrKSzDxMcA&list=PL-IXvoh4eX8ENc7tInpDJ5v7mIAzIoEG3> >. Acessado em 20 set 2014.

decomposição de uma maçã<sup>9</sup>, 3- uma campanha de conscientização sobre a hanseníase<sup>10</sup>, 4- produção de iogurte<sup>11</sup> e 5- uma animação mostrando o ciclo do nitrogênio<sup>12</sup>.

Novamente será lançada aos alunos o questionamento “*O que as imagens mostradas têm em comum?*”, solicitando para que o respondam, levando em consideração os filmes vistos. As respostas serão dispostas na lousa, e novamente postadas no fórum de discussões.

Neste momento, espera-se que os alunos consigam relacionar as imagens e filmes mostrados com a ação e existência de bactérias. A partir desta contextualização, será lançada aos alunos a questão problema deste trabalho:

“*Onde podemos encontrar bactérias em nosso dia a dia?*”

Supõe-se que algumas das hipóteses levantadas pelos alunos poderão ser:

- Nas mãos;
- Nos pés;
- No espirro;
- No chão;
- Na sola dos sapatos;
- Nas cédulas de dinheiro;
- No banheiro.

Seguindo o mesmo procedimento, essas hipóteses serão colocadas no fórum de discussões e na lousa. A partir delas, os alunos serão instigados a pensar em maneiras de se comprovar as hipóteses citadas, ou seja,

“*Como poderemos testar se as bactérias realmente estão nos lugares que vocês sugeriram?*”

Acredita-se que os procedimentos sugeridos serão similares, envolvendo uma investigação que permita verificar o crescimento de colônias de bactérias, utilizando placas de Petri com gelatina incolor, que servirá como meio de cultura para o possível crescimento de bactérias.

### **Atividade prática**

Para a realização deste experimento serão necessários os seguintes materiais:

- Oito Placas de Petri;
- Gelatina incolor;
- Cotonetes;

---

<sup>9</sup> Disponível em:<[http://www.youtube.com/watch?v=LLvAK\\_vfUuw](http://www.youtube.com/watch?v=LLvAK_vfUuw)>. Acessado em 20 set 2014.

<sup>10</sup> Disponível em:< <https://www.youtube.com/watch?v=9uDpCS2187s>>. Acessado em 20 set 2014.

<sup>11</sup> Disponível em:< <http://www.youtube.com/watch?v=xA4-1GV6vIw>>. Acessado em 20 set 2014.

<sup>12</sup> Disponível em:<<http://www.youtube.com/watch?v=Gw9OFXMIc9s>>. Acessado em 20 set 2014.

- Película plástica para vedação das placas;
- Caneta permanente para identificação das placas;

Estufa caseira artesanal<sup>13</sup> (figura 6)

Figura 6 – Estufa caseira artesanal



Fonte: PIMENTEL, 2014, não paginado.

O procedimento consistirá em:

1. Um dia antes da execução da prática, preparar 2 sacos de gelatina incolor, seguindo as recomendações da embalagem.
2. Colocar 10 mL de gelatina nas placas de Petri previamente limpas e esterilizadas e aguardar a gelificação.
3. Rotular cada placa de Petri com a hipótese a ser testada, data do experimento e, nome dos integrantes do grupo;
4. Passar um cotonete (sem uso anterior) em um dos locais indicados como hipótese e em seguida fazer um esfregaço deste cotonete contaminado no meio de cultura. Repetir este procedimento para os outros locais indicados nas hipóteses;

<sup>13</sup> Protocolo de construção disponível em: <<http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/cultura-de-bacterias>>. Acessado em 19 out 2014.

5. Lacrar a placa com uma película plástica e colocar na estufa (fig. 6) por uma semana
6. Lacrar uma placa sem esfregação para que sirva de controle e comparação com as outras placas;
7. Pedir aos alunos que registrem em seus cadernos suposições de resultados, ou seja, o que eles esperam que aconteçam em cada placa (hipóteses);
8. Após 2 dias do início do experimento, fazer a primeira observação. Para isso, retirar as placas da estufa, registrar, e analisar os resultados e retornar a placa para a estufa;
9. Realizar a segunda observação uma semana após o início do experimento;
10. Retirar as placas da estufa, registrar, e analisar os resultados e retornar a placa para a estufa.

O resultado esperado é que ocorra o crescimento de colônias bacterianas (e de fungos) nas placas que sofreram esfregação de acordo com as hipóteses. Na placa controle também ocorre crescimento de colônias, mas seu aparecimento é tardio em relação às demais.

Os questionamentos e as respectivas respostas dos alunos, lançados durante as etapas de contextualização, levantamento de hipóteses e elaboração do procedimento investigativo ficarão disponíveis no fórum de discussões da disciplina na plataforma EaD que o colégio possui. Os alunos serão convidados a visitar o fórum e registrar os resultados obtidos e suas conclusões.

Depois de realizado o procedimento, a atividade será avaliada através da análise do empenho dos alunos durante todo o processo, da participação no fórum de discussões, além da verificação de assimilação do conteúdo pela aplicação de um questionário de múltipla escolha sobre o assunto, dentro da plataforma EaD.

A divulgação do procedimento se dará pela possibilidade de pais, professores, direção e coordenação visitarem o mesmo fórum de discussão a acompanhar o envolvimento dos alunos e desenvolvimento da atividade.

Como sugestão, existe a possibilidade de se estender a prática, testando-se a ação de agentes antibacterianos disponíveis no mercado.

Para isso, os alunos desenvolveriam uma segunda atividade prática, na qual haveria o contato destes agentes com as colônias bacterianas que cresceram nas placas e subsequente observação de possíveis reações a estes agentes.

## CONSIDERAÇÕES

É esperado que os alunos consigam entender as etapas de uma metodologia científica, bem como o conteúdo da atividade, aprendendo que as bactérias estão nos mais diversos locais em seu cotidiano e que, nem sempre, sua presença é prejudicial ao ser humano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ciências Naturais, ensino de quinta a oitava séries. Brasília, DF, MEC, 138p, 1998.

GRYNSZPAN, D. Mão na massa na França, ABC na Ciência no Brasil: princípios universais, singularidades culturais. In: **Anais das Journées Internationales d'Éducation Scientifique Actes JIES XXIV, 2002**, Chamonix. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Disponível em:<<http://www.ioc.fiocruz.br/abcnaciencia/html/word/?m=200207>>. Acessado em 17 out 2014.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

RAMOS, L. C. SÁ, L. P. A alfabetização científica na educação de jovens e adultos em atividades baseadas no programa "mão na massa". **Revista Ensaio**, v.15, n.02, p. 123-140, 2013.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, 55, 1, p. 68-78, 2000

CULTURA de bactérias. **Revista Nova escola**. Disponível em:<<http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/cultura-de-bacterias>>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, [20--].

FATOS-NEWS. **Sergipe intensifica prevenção da hanseníase**. Disponível em:<<http://fatos-news.blogspot.com.br/2012/02/sergipe-intensifica-prevencao-da.html>>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, 2012.

HEALING EDGE. **Formação de acne**. Disponível em:<<http://www.healingedge.net/store/product2.html>>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, 2014.

LESELBAUM N. "Éducation sanitaire", "Promotion", "Prévention", "Éducation à la Santé". In **Éducation à la Santé - rôle et formation des personnels d'éducation**, Institut National de Recherche Pédagogique, Paris, p.131-138, 1998.

SABERES DO JARDIM. **A Evolução da Estufa.** Disponível em:<<http://saberesdojardim.wordpress.com/2014/05/04/a-evolucao-da-estufa/>>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, 2014.

SEIXAS, C. B. **Bactérias (1):** Conheça a importância e as várias utilidades das bactérias. UOL Educação. Disponível em:<<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/bacterias-1-conheca-a-importancia-e-as-varias-utilidades-das-bacterias.htm>>. Acessado em 20 set 2014.

SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação.** São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica e Editora Ltda, p. 160, 2009.

SOPA DE LETRAS. **Fruta podre.** Disponível em:<<http://devoralondres.blogs.sapo.pt/43106.html>>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, 2011.

SPOLADORE, P. **Nitrogen cycle.** Disponível em:<[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen\\_Cycle\\_pt.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen_Cycle_pt.png)>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, 2008.

TUDO BOM. **Nestlé Iogurte Natural Desnatado.** Disponível em:<[http://www.tudobom.com.br/visualizar\\_produto.aspx?id=74](http://www.tudobom.com.br/visualizar_produto.aspx?id=74)>. Acessado em 19 out 2014. Não paginado, [2014?].

NENYO. **Mazana em decomposicion,** 2008. Disponível em:<[http://www.youtube.com/watch?v=LLvAK\\_vfUuw](http://www.youtube.com/watch?v=LLvAK_vfUuw)>. Acessado em 20 set 2014.

PROJETO Homem Virtual. **Acne.** Telemedicina FMUSP, 2013. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=PzrKSzDxMcA&list=PL-IXvoh4eX8ENc7tInpDJ5v7mIAzloEG3>>. Acessado em 20 set 2014.

O SEGREDO das coisas – **Yogurte.** Discovery Channel, 2011. Disponível em:<<http://www.youtube.com/watch?v=xA4-1GV6vlw>>. Acessado em 20 set 2014.

HAGEN, K. **Ciclo do Nitrogênio,** 2010. Disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=Gw9OFXMIc9s>>. Acessado em 20 set 2014.

IDEIAIMAGEM. Doença Hanseníase, 2010. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=9uDpCS2187s>>. Acessado em 20 set 2014.

## **Biotecnologia e produção de alimentos**

*Jacqueline Bombonato Danelon*

*jheisybd@yahoo.com.br*

### **RESUMO**

O presente trabalho é uma proposta de uma sequência didática baseada nos conceitos fundamentais da biotecnologia e produção de alimentos. Muitos dos microrganismos que vivem conosco são responsáveis por parte dos alimentos que vem à nossa mesa, sendo assim, faz-se necessário seu estudo e compreensão dos processos envolvidos. A biotecnologia é um dos ramos da ciência que possibilita os estudos e melhorias dos processos científicos e tecnológicos com os microrganismos visando a qualidade de vida da população. Alguns microrganismos como os fungos são comumente utilizados para produzir queijos, vinhos, cervejas, pão e outros. Eles realizam a fermentação, processo no qual compreende um conjunto de reações enzimaticamente controladas, através das quais uma molécula orgânica (glicose) é degradada em compostos mais simples, liberando energia. Será abordado com os alunos do 7º ano os processos envolvidos realizados pelos fungos e sua importância. Para isso, eles farão experimentos simples e anotarão os registros para discussão dos resultados.

### **INTRODUÇÃO**

A biotecnologia se insere num ramo da biologia em constante transformação. É uma área interdisciplinar fortemente ligada à pesquisa científica e tecnológica que tem como principal objetivo desenvolver processos e produtos utilizando agentes biológicos. Até pouco tempo atrás mal se falava em manipular seres vivos, microrganismos devido às limitações de sua espécie. Hoje já é possível desenvolver e atribuir características específicas aos organismos sem prejudicá-los (engenharia genética).

Dentre as várias concepções abordadas no uso da biotecnologia (produção de biocombustíveis, fármacos e manipulação de DNA, por exemplo), a produção de alimentos e o desenvolvimento de transgênicos ganham destaque importante. Visando a preservação do meio ambiente e o consumo ordenado de alimentos no futuro, conhecer técnicas biotecnológicas auxiliam num manejo adequado e consciente de como produzir alimentos para as gerações futuras livres de agrotóxicos, resistentes a pragas e doenças, já que a população mundial tende a aumentar e sofrer com questões básicas de sobrevivência, como alimentação, escassez de água e geração de energia.

Abordar o tema com os alunos facilita a compreensão de fenômenos naturais e cotidianos relacionados com a produção de alimentos, como a fermentação. Compreendendo todo o processo, fica mais fácil para o aluno entender a função importante de microorganismos como os fungos e as bactérias, quebrando o estigma de que esses organismos só causam doenças.

Esta sequência didática pode ser aplicada aos alunos do 7º ano do ensino fundamental da escola Profª Nícia Fabíola Zanutto Giraldi na cidade de Sertãozinho.

Mediante sua aplicação, é esperado que os alunos consigam:

- Identificar e descrever a participação de microorganismos na fabricação de determinados alimentos;
- Compreender o uso da biotecnologia para a produção de alimentos e transgênicos;
- Entender os processos fermentativos;
- Reconhecer a importância da biotecnologia para o desenvolvimento de uma agricultura mais saudável.
- São desenvolvidas nos alunos com essa sequência didática as seguintes habilidades e competências:
  - Estimular o pensamento crítico;
  - Interpretar dados apresentados em esquemas e tabelas;
  - Produzir registros utilizando diferentes linguagens;
  - Pesquisar informações sobre biotecnologia;
  - Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto etc) selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo;
  - Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

Distribuição de pães para degustação. A partir desse momento serão organizados grupos de quatro alunos e serão distribuídos um pão para cada grupo. Por meio da observação, eles terão que analisar as características de cada pão, como sua consistência, forma e tamanho. Será necessário o uso de régua para verificar o tamanho. Esses registros serão transcritos na tabela abaixo.

	<b>Forma</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Consistência</b>
<b>Pão integral</b>			
<b>Pão caseiro</b>			
<b>Filão</b>			
<b>Bisnaga</b>			
<b>Pão de fôrma</b>			

Feitos os registros, será organizada uma discussão sobre eles. É importante verificar as características comuns a todos eles.

### **JUSTIFICATIVA**

É grande o número de microrganismos presentes no nosso meio. Em diversas ocasiões entramos em contato com eles. Necessitamos diariamente de sua interação para podermos viver num ciclo de vida saudável.

Muitos de nossos alunos ainda não possuem essa consciência, de que precisamos de determinados seres vivos, nos alimentamos deles e num futuro próximo nós seremos os alimentos para eles.

Num processo bem conhecido – fermentação - é possível introduzir conceitos básicos da importância dos fungos, como ela ocorre e para que serve etc. A fermentação é realizada por fungos (leveduras) do gênero *Saccharomyces*.

Esta sequência didática busca abordar o uso de microrganismos, os fungos como exemplo de produção de alimentos que fazem parte do cotidiano dos alunos.

Serão propostas aos alunos algumas questões para reflexão e levantamento de hipóteses. As hipóteses levantadas por eles serão verificadas por meio da realização de experimentos.

A partir da interpretação dos registros realizados anteriormente será possível associá-los, por exemplo, ao aumento da massa e como isso acontece. Baseando-se inicialmente na forma e tamanho de cada pão analisado, pode ser feita a seguinte questão:

#### ***O que faz a massa do pão crescer?***

Acredita-se que a possível hipótese levantada pelos alunos será:

*O fermento.*

Para verificar se o fermento influencia no crescimento do pão poderão ser preparadas duas porções de massa de pão, sendo que uma delas será preparada com fermento biológico e outra sem.

Os materiais necessários para o preparo das massas são:

- 2 xícaras de farinha de trigo
- 1/2 colher de sobremesa de sal
- 1 e 1/2 colher de sopa de açúcar
- 1/2 colher de sopa de leite em pó
- 1 colher de sopa de manteiga (de preferência, sem sal)
- 1 tablete (15 g) de fermento biológico fresco
- 1/2 xícara de água
- Recipiente para amassar o pão

### **Procedimentos**

Após preparar uma massa usando o fermento biológico e outra sem o fermento, identificá-las, levá-las ao forno pré-aquecido a 220°C e aguardar alguns minutos para ver se as massas cresceram. Registrar o que foi observado.

Espera-se que a massa que foi preparada com fermento cresça mais que aquela que não foi adicionado o fermento.

Nesse momento discutir os resultados com os alunos, buscando relacionar tudo que foi observado até agora. Eles devem produzir um texto dissertativo curto abordando que o crescimento da massa foi intensificado pela ação do fermento e o motivo pelo qual eles acreditam que isso ocorreu.

Será proposto aos alunos uma reflexão sobre como o fermento atua na mistura para provocar o aumento da massa. A partir daí pode ser introduzida a seguinte questão:

#### ***Como o fermento faz o pão crescer?***

Acredita-se que as possíveis hipóteses levantadas pelos alunos serão:

1. Presença de “ar” dentro da massa.

Para verificar como o fermento ocasiona o crescimento da massa, será preparado um experimento com os seguintes materiais:

- 4 garrafas PET de 250 mL;
- 4 bexigas ou balões de aniversário;
- 1 xícara de chá de água pré aquecida a 40°C;
- 60g de tablete de fermento biológico;
- 1 xícara de café;
- 1 termômetro para medir a temperatura da água;
- Açúcar;

- Sal;
- 1 colher;
- 4 barbantes de 30 cm;
- Pincel permanente.

### **Procedimentos**

Para realizar o experimento, é necessário que tudo seja feito ao mesmo tempo e sequencialmente.

Enumerar as garrafas de 1 a 4. Adicionar uma xícara de café da água em cada garrafinha. Dividir o fermento biológico em quatro pedaços iguais. Acrescentar cada pedaço do fermento nas garrafas 1, 2 e 3. Colocar uma colher de açúcar na garrafa 2, uma colher de açúcar na garrafa 4 e uma colher de sal na garrafa 3. Após esses procedimentos, colocar uma bexiga na boca de cada garrafa, tomando cuidado para não soltar. Amarrar um barbante nessa região e aguardar por aproximadamente 50 minutos.

Após a realização dos testes, os alunos irão verificar que a bexiga conectada a garrafinha de número 2 apresenta um maior enchimento que os demais. Esse resultado permite uma afirmação de que o enchimento da bexiga foi provocado pela ação do fermento sobre o açúcar contido no frasco. Mais precisamente, o fermento agiu sobre o açúcar e provocou a liberação de gás ( $\text{CO}_2$ ), que inflou a bexiga.

Pode ser comentada também a questão da temperatura na influência do crescimento da massa, ela acelera a reação, visto que, as leveduras conseguem “trabalhar” melhor numa temperatura mais adequada a elas.

Outro ponto a ser considerado é a atuação do fermento sobre o açúcar. A ausência de gases nas outras garrafas impossibilitou o enchimento da bexiga, sendo dessa maneira fácil entender que o fermento atuou somente no açúcar e não na água nem no sal.

Os alunos poderão finalizar com outro texto dissertativo curto abordando todos esses aspectos.

### **Importância dos microrganismos para a humanidade**

Este vídeo pode ser projetado neste momento da sequência didática. Os alunos já possuem alguns conceitos primordiais para o entendimento da produção dos alimentos.

*Vídeo: “Pequenas criaturas invadem a indústria”*

Fonte: [http://www.youtube.com/watch?v=2GO\\_agDIgmg](http://www.youtube.com/watch?v=2GO_agDIgmg)

Pode ser pedida também uma pesquisa sobre a importância da fermentação para a produção de diversos alimentos e a diferença da fermentação e da respiração realizada por microrganismos.

### **Avaliação**

A avaliação do trabalho acontecerá durante todo o processo considerando o envolvimento dos alunos, suas respectivas participações nas aulas, interatividade e habilidade na realização dos experimentos e respostas às questões objetivas sobre o conteúdo.

Questionário Avaliativo:

1. Após a realização dos experimentos o que você pôde concluir com relação ao crescimento da massa do pão?
2. De onde vem os gases que fazem a massa do pão crescer?
3. Como a temperatura influencia no crescimento da massa?
4. Durante a fermentação pode-se produzir diversos alimentos. Cite alguns deles.
5. A fermentação é um processo diferente da respiração. Comente-a.

#### *Elaboração de um mapa conceitual*

Será proposta aos alunos, como parte da avaliação final, a elaboração de um mapa conceitual por grupo. Serão disponibilizados na lousa os conceitos principais, distribuídos de forma aleatória, para que eles elaborem um texto de conclusão utilizando frases de ligação.

### **REFERÊNCIAS**

Fermentação – So Biologia. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica3.php>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

PIMENTEL, Fernando; APOSTOLO, Hélio; FERNANDES, Rogério. SAE – **Sistema de Apoio ao Ensino** – O passo a frente. IESDE Brasil S.A, 2008.

## Canudinhos plásticos: onde estão os elétrons?

*Marcos José Semenzato*

*marcao@ifsc.usp.br*

### RESUMO

O presente trabalho tem como atividade investigativa a descoberta de como os canudinhos de refrigerante, depois de esfregados com papel higiênico, são lançados contra uma superfície plana (lousa ou parede) e ficam grudados. Na Eletrostática estudamos as partículas carregadas eletricamente e o principal objetivo é possibilitar, através de demonstrações experimentais, a visualização e a compreensão das interações de cargas elétricas em repouso. Esse conteúdo é apresentado na 3<sup>o</sup> ano do ensino médio.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Ainda nos dias atuais, o ensino de Ciências atravessa algumas dificuldades no processo de aprendizagem dos alunos, especialmente o ensino de Eletrostática (FURIÓ et al, 1998, p.165; BOSS, 2009, p.16). Considerando as ideias prévias dos estudantes, a metodologia expositiva que, na maioria das vezes, não considera o envolvimento ou a utilização de demonstrações em sala de aula, oferece maior segurança ao docente do que a metodologia investigativa. No método investigativo, o ensino de Física exige maior capacidade de improvisação por parte do docente, diante das hipóteses e argumentos não previstos, pelo fato de não saber o que os alunos irão propor ou pensar (AZEVEDO, F., 1932 PG.01)

Com esse tema, Eletrostática, geralmente, inicia-se o estudo dos eventos e ocorrências com eletricidade (MÁXIMO 2008, pg.335 e FERRARO 1998, pg.499) de extrema importância para a construção e ampliação do conhecimento sobre os fenômenos eletromagnéticos. É apresentado para 3<sup>o</sup> ano do ensino médio, num conjunto de 5 a 8 aulas de 50 minutos e auxilia na compreensão dos fenômenos elétricos e suas conseqüentes tecnologias, permitindo, assim, compreender e entender a vida ao nosso redor.

No entanto, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM-parte III (2009, pg.24) tem-se a diminuição dos currículos de Física na grade curricular de ensino. Em decorrência, tem-se um curto espaço de tempo e um vasto conteúdo a ser cumprido, levando à necessidade de desenvolver estratégias para facilitar a compreensão dos alunos dos fenômenos físicos envolvidos e relacioná-los com o cotidiano de forma que o aprendizado se torne significativo (MÁXIMO 2008, pg.335; FERRARO 1998, pg.499 e MENDES 2014, pg.1).

No presente projeto, os alunos terão oportunidade de desenvolver competências, habilidades e criatividade, (FERRARO 1998, pg.499), para entender os experimentos propostos, possibilitando a visualização e a compreensão da interação de cargas elétricas em repouso e a Lei de Coulomb, entendendo as aplicações tecnológicas da eletrostática (RIPOSATI 2004, pg.4 e SAAD (2014, pg.1).

Dentre as diversas possibilidades, fazer experimentos demonstrativos durante a aula expositiva tem se mostrado uma excelente alternativa, (FURIÓ 1998. pg.165 e BOSS 2009, pg.16). No ensino de Eletrostática, alguns experimentos de destacam como sendo de fácil manuseio e baixo custo: demonstrações com canudinho de refrigerante (RIPOSATI 2004, pg.4 e SAAD 2014, pg.1), balões de ar (bexiga) e *sacolinha* plástica, dentre outros.

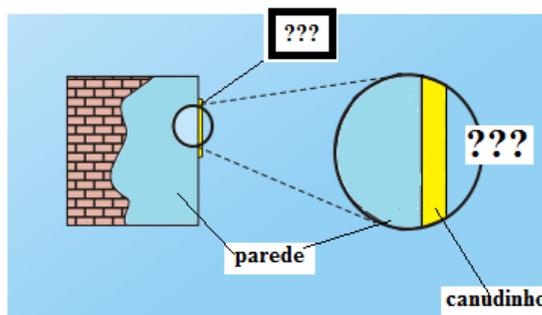
Na Eletrostática estudamos as partículas carregadas eletricamente, ou seja, a eletrostática é a parte da física em que estudamos as cargas elétricas. Para entender bem os conceitos, é importante que conheçamos a estrutura da matéria, ou seja, o átomo e sua constituição, resumidamente em elétrons, prótons e nêutrons, como apresentado por Máximo (2008, pg.335) e Ferraro (1998, pg.499).

## DESENVOLVIMENTO

Do simples fato de atritarmos um canudinho de refrigerante com papel higiênico e o jogarmos contra a parede ou outra superfície plana e o canudinho ficar “grudado”, exemplificado por Mendes (2014, pg.1) e Saad (2014, pg.1) e ilustrado na figura 1, decorre a seguinte questão:

*Como o canudinho fica “grudado” na parede?*

Figura 1 - Canudinho “grudado” na parede.



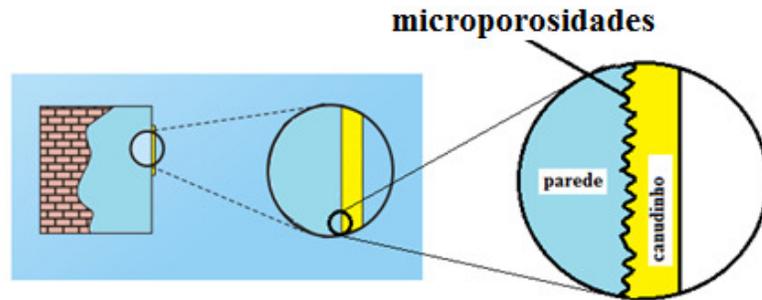
Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

Diante desse acontecimento, se faz necessário saber a opinião de cada aluno a respeito. Para tanto, serão divididos em grupos e 3 ou 4 alunos, visando diagnosticar o conhecimento prévio. Após discussão breve, cada grupo, então, apresentará seus resultados e opiniões aos demais. Diversas possibilidades poderão surgir, sendo que

as propostas de verificação serão discutidas por toda a classe **antes** de serem executadas. Dentre muitas, espera-se que a questão do atrito seja abordada, como exemplificada na figura 2.

**Hipótese 1:** o canudinho fica “grudado” na parede devido ao atrito da parede e o canudinho, devido às microporosidades das superfícies, ilustrado na figura 2.

Figura 2 - Hipótese de microporosidades.



Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

### Verificação

Se o canudinho fica preso à parede por atrito, então deve ser possível observar essas porosidades ou deformidades das superfícies (superfície plana e canudinho). A escolha, provavelmente, recairá sobre o uso de lentes e lupas ou mesmo microscópio ótico. Então, dentre as possibilidades, considerando-se a mais comum e de fácil acesso temos:

1. Podemos inferir, macroscopicamente, através do uso de uma lente de aumento se as “microporosidades” ou deformações não são observáveis. Talvez seja necessário o uso de outro equipamento com maior “aumento” para continuar a investigação.

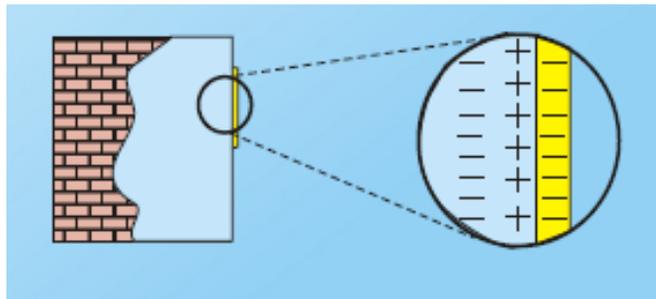
### Conclusão

Com o uso da lente de aumento, não há microporosidade visível que “justifique” que o canudinho fique grudado na parede pelo atrito entre eles.

2. Há outro método para confirmar/refutar a hipótese do atrito? Abre-se nova discussão em grupo; apresenta-se para a classe. No momento, nas condições em classe, opta-se pela verificação da hipótese 2.

**Hipótese 2:** o canudinho fica “ grudado” devido à interação das cargas elétricas do canudinho e da parede, ilustrada na figura 3.

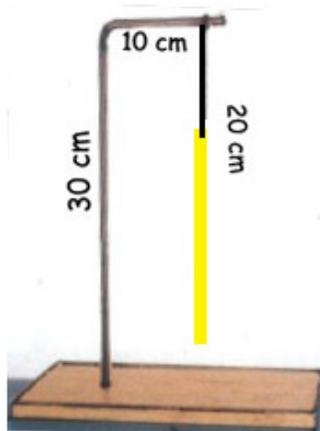
Figura 3 - Interação das cargas elétricas.



Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

1. Para podermos iniciar a investigação, lançamos outro canudinho(chamado de canudinho 1) contra a parede ou superfície plana, agora SEM esfregar com o papel higiênico e verificamos que ele não fica “ grudado”.
2. Para compreender e reproduzir o experimento sem arrancar um pedaço de parede, simulamos utilizando um canudinho dependurado num suporte/teto, preso por uma linha fina.

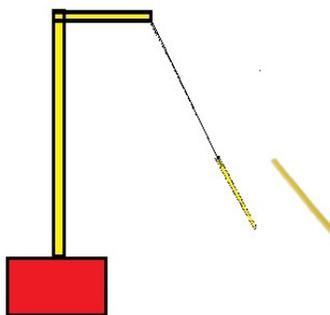
Figura 4 - Suporte com canudinho dependurado.



Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

Quando aproximamos o canudinho1 do canudinho preso com linha, ele não se move. Repetimos o experimento esfregando o canudinho com papel higiênico (chamado de canudinho 2) e verificamos que o canudinho preso com linha se move na direção do canudinho2.

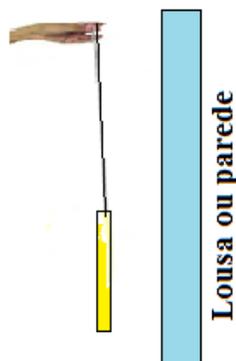
Figura 5 - Canudinho fixo com linha sendo atraído pelo canudinho2.



Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

3. Outra possibilidade é a de prendermos o canudinho com uma linha fina, esfregarmos com o papel higiênico e, segurando com a mão ou utilizando o suporte da figura 5, aproximarmos o conjunto canudinho+linha da parede/lousa e conferir o resultado, como ilustrado na figura 6.

Figura 6 - Canudinho preso com linha.



Fonte: RIPOSATI (2004, pg.4).

### **Conclusão**

Com esses experimentos verificamos que existe a atração entre o canudinho2 e a parede ou superfície plana.

### **Observação**

Decorrem desses experimentos, algumas questões que são pertinentes e poderão se houve criterioso planejamento, serem investigadas, como a diversidade de materiais que poderão ser testados ao invés de se usar o papel higiênico; os diversos tipos e cores de canudinhos existentes no mercado; as diferentes superfícies planas, por exemplo.

## **Avaliação**

Algumas situações problemas podem contribuir com o processo de avaliação, onde o aluno tem a possibilidade de fazer a correlação do conhecimento adquirido. A atividade de avaliação proposta envolve a similaridade de situações, visando facilitar as correlações e são meramente ficcionais.

## **AJUDE A ENTENDER**

Em uma fábrica de materiais plásticos existe uma injetora de plásticos, que é utilizada para a fabricação de canecas, sacolas e canudinhos plásticos. O operador da injetora notou que, após passarem pela “cortina de papel” (onde são retirados os resíduos do corte) alguns canudinhos se fixavam nas paredes das bandejas da máquina e ficou curioso, indo perguntar para um grupo de alunos que faziam visita naquele momento. Você faz parte do grupo de alunos. Será que você consegue ajudar respondendo o questionário abaixo:

### Questionário

1. Por que os canudinhos ficam grudados nas paredes da bandeja da máquina injetora?
2. Por quanto tempo o canudinho vai permanecer grudado nas paredes da bandeja da máquina injetora?

## **REFERÊNCIAS**

FURIÓ, C.; GUIASOLA, J.; ZUBIMENDI, J. L. Problemas históricos y dificultades de aprendizaje en la interpretación newtoniana de fenómenos electrostáticos considerados elementales. *Investigaciones em Ensino de Ciências*, v. 3, n. 3, p. 165-188, 1998.

BOSS, S.L.B., *Ensino de eletrostática: a história da ciência contribuindo para a aquisição de subsunções*, dissertação de Mestrado-faculdade de Ciências-UNESP-Bauru, 2009. Disponível em: <[base.repositorio.unesp.br/handle/11449/90852](http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/90852)> Acessado em 09/10/2014.

Azevedo, F., et al *Concepções no Brasil Programa "ABC na Educação Científica - Mão na Massa". O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova ; 1932, pg 01. Disponível em <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/concepcao1.html> Acessado em 02/11/14*

Parâmetros Curriculares Nacional – PCNEM, Ciências Naturais-Parte III, Física p.24. 2009. Disponível em: < [www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf) > Acessado em 09/10/2014.

Máximo, A.; Alvarenga, B., Física Volume Único , 2008, Cap.9, pg.335; Editora Scipione.

Ferraro, N.G.; Soares, P.T., Física Básica. Volume Único-cap.VII, pg.33; Editora Atual.

Mendes, M., Eletricidade, A Explicação para Eletrização dos Corpos,; Portal Brasil Escola. Disponível em < <http://www.brasilecola.com/fisica/principio-eletrstatica.htm>> Acessado em 17/10/2014.

Riposati, A., Nunes, L.A.O., Física em Casa, Trabalho de Mestrado do Programa de Pós-Graduação IFSC-USP. Disponível em

< <http://www.la.ifsc.usp.br/ensino/down/livro-completo.pdf>>

Acessado em 09/10/14.

Saad, F.D.,Pimentel, J.R., Furukawa, J.,Akamatsu, J.I., Yamamura, P., Eletromagnetismo e Demonstrações, Disponível em

<[www.rc.unesp.br/showdefisica/99\\_Explor\\_Eletrizacao/paginas%20htmls/Demo%20Canudinho.htm#04\\_-\\_Atraindo\\_objetos\\_leves\\_e\\_neutros.\\_](http://www.rc.unesp.br/showdefisica/99_Explor_Eletrizacao/paginas%20htmls/Demo%20Canudinho.htm#04_-_Atraindo_objetos_leves_e_neutros._)>

Acessado em 17/10/2014.

## **Circuito elétrico**

*Dirlene Isabel Sebin*  
*dirlenesebin@hotmail.com*

### **RESUMO**

O trabalho será realizado com uma turma de 25 alunos, da fase seis (6), do período da manhã, do CEMEI Dom Ruy Serra, da rede municipal de ensino de São Carlos. Iniciar o contato das crianças com o tema eletricidade e permitir a realização de experimentos nessa área é o objetivo principal que culmina com a construção de um circuito elétrico simples. A professora contará uma pequena história em que propõe a construção de um circuito elétrico simples para acender uma pequena lâmpada.

Os alunos deverão escolher materiais que acreditam servir para a construção do circuito e deverão desenhar um esboço explicativo (hipóteses), com a ajuda da professora na escrita.

A verificação das hipóteses será feita através da construção de circuitos para a lâmpada acender. Após a montagem dos circuitos, os grupos apresentarão os resultados, que serão discutidos por todos, inclusive aqueles circuitos que não funcionaram.

O registro será um texto coletivo com a ajuda da professora. Aqueles que não conseguiram acender a lâmpada poderão tentar novamente, repetindo todo o processo. Espera-se que essa atividade seja proveitosa e enriqueça o repertório científico e cultural dos alunos.

### **INTRODUÇÃO**

Nas salas de aula de educação infantil sempre há muitos brinquedos e uma grande parte deles utilizam o circuito elétrico para funcionar. Um bom exemplo é uma espada que ao acionar um pequeno botão, várias lâmpadas pequenas inseridas num tubo de plástico se acendem num efeito pisca-pisca. O que acontece, inúmeras vezes, é que ao ser utilizada com muita intensidade e frequência, algumas lâmpadas se soltam do fio e apagam. Porém, isso não constitui problema para as crianças visto que, imediatamente, o tubo plástico é arrancado e a lâmpada é novamente unida ao fio, a espada volta a funcionar como se nada tivesse acontecido.

A introdução de um conceito físico na educação infantil pode parecer um exagero, pois sempre que se apresenta um conceito científico surgem grandes dúvidas sobre a capacidade dos alunos em compreendê-lo. Segundo Kamii (1995, p.13), na educação infantil, “a abordagem de conhecimento físico centraliza-se em torno da ação da criança sobre os objetos e da construção do conhecimento vindo de dentro”. Portanto, a definição verbal de um conceito não é necessária, mas sim o que

a criança faz dele, da sua concepção do que conseguiu construir com essa nova informação, etc.

Para esse trabalho, especificamente, o estudo é sobre um circuito elétrico simples (dada a faixa etária em que será desenvolvido).

A montagem de um circuito elétrico simples para acender uma lâmpada não é tão trivial quanto parece, pois os alunos devem compreender (ou pelo menos, entender) que algo acontece quando se unem fios, lâmpadas e baterias. Compreender o caminho fechado, ou seja, o circuito elétrico, o que acontece de um polo ao outro da pilha, passando pela lâmpada, para que ela acenda.

O circuito elétrico é um conjunto formado por gerador, condutor, um elemento para utilizar a energia e a energia produzida pelo gerador, ou seja, é uma ligação de “elementos elétricos” que formam um caminho para a corrente elétrica. Um circuito fechado, em que passa corrente elétrica por ele, pode produzir luz, movimento, aquecimento, som, etc. (GONÇALVES FILHO, 2005).

Todos esses conceitos não serão ditos pelo professor aos alunos, pois isto sim se tornaria complexo demais para tão tenra idade. O que realmente vai acontecer é que os alunos vão perceber que para seu brinquedo, uma lanterna, uma calculadora funcionar, é necessário que exista uma fonte de energia elétrica e uma maneira especial de ligá-la.

Este trabalho propõe introduzir o conceito de eletricidade para alunos da fase seis, com cinco anos de idade, através da construção de um circuito elétrico simples. O tema foi escolhido a partir de outro projeto pedagógico que foi desenvolvido e que tratou da economia de água e energia elétrica.

O que realmente deve ser motivo para preocupação é a segurança das crianças quanto aos materiais que serão disponibilizados para a construção do circuito elétrico. Para isso, é importante considerar que o não uso de ferramentas, ou caso seja necessário a utilização de alguma, que a professora o faça. Um circuito elétrico simples pode ser construído sem o uso de ferramentas que possam causar algum acidente em crianças tão pequenas.

## **DESENVOLVIMENTO**

O trabalho será realizado com 25 crianças da fase 6, do período da manhã, no CEMEI Dom Ruy Serra, no primeiro trimestre de 2015.

A partir de uma roda de conversa, a professora apresentará um problema que os alunos deverão resolver.

“João Pedro estava passando uns dias na casa da vovó. Sempre que ia para lá gostava de revirar as coisas do vovô que ficava numa sala ao lado da garagem.

Mexendo em uma caixa, João Pedro descobriu vários materiais e junto com seu avô resolveram inventar algo. Construíram um pequeno carrinho e tiveram a ideia de colocar uma lâmpada em cima para simular uma ambulância. E agora: Quais dos materiais apresentados abaixo, eles poderão utilizar para fazer a lâmpada acender?”

Antes da apresentação dos materiais aos alunos, a professora propõe uma rápida discussão em que será possível verificar se algum aluno tem conhecimento sobre o assunto, se alguém tem alguma ideia já pré-estabelecida, etc.

Em seguida, a professora apresenta, em sua mesa, os materiais (que serão em número suficiente para cinco construções de circuitos), a saber: pilhas, fios elétricos de 10 cm de comprimento e desencapados nas extremidades, fios elétricos de vários tamanhos, lãs, linhas, placas de metal, lâmpadas de lanterna, fita adesiva, fita isolante, pequenos pedaços de madeira, pedaços de arame fino e tiras de tecidos.

Então pede aos alunos que os observem, pergunta se tem algum que desconhecem, se sabem para que servem, etc.

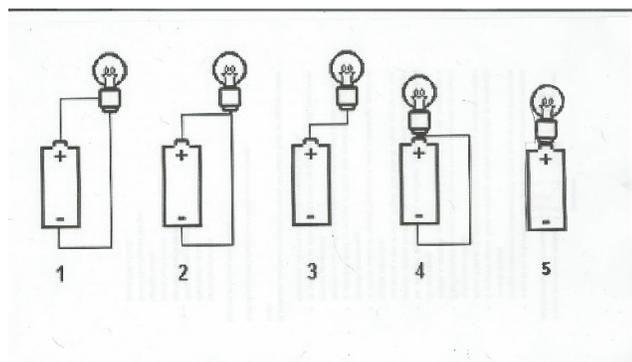
A sala será dividida em grupos de cinco alunos e a professora pede que discutam entre si, quais dos materiais apresentados eles acreditam que vão precisar e como pretendem liga-los para fazer a lâmpada acender. Nesse momento será feito o primeiro registro que constará de desenhos dos grupos dos modelos que serão construídos.

Cada grupo apresentará seu desenho e explicará por que acredita que esse modelo fará o circuito funcionar. Os desenhos são as hipóteses dos grupos para a resolução do problema.

### Hipóteses

Para cada hipótese deverá haver um desenho de como será a construção, com indicações da montagem do circuito e a professora colocará as legendas onde houver necessidade.

Figura 1 – Hipóteses de construção de circuitos elétricos simples



Fonte: Adaptação de Sebin (2014) de <http://crv.educacao.mg.gov.br>

### **Hipótese 1**

O grupo 1 acredita que encostando uma extremidade de um fio num dos lados da pilha e a outra extremidade do mesmo fio em um dos lados da parte de baixo da lâmpada e encostando uma extremidade de outro fio no outro lado da lâmpada e a outra extremidade no lado contrário da pilha, fará a lâmpada acender. “A montagem é parecida com a espada de brinquedo da sala”.

### **Hipótese 2**

O grupo 2 acredita que encostando uma extremidade de um fio num dos lados da pilha e a outra extremidade na parte de baixo da lâmpada e junto a do outro fio, sendo que ambas as extremidades encostem na parte de baixo da lâmpada e a outra extremidade no lado contrário da pilha, fará a lâmpada acender. “A ideia surgiu porque acreditam que os fios devem estar ligados para fazer a lâmpada acender”.

### **Hipótese 3**

O grupo 3 acredita que encostando uma extremidade de um fio No lado superior da pilha e a outra extremidade na parte de baixo da lâmpada fará a mesma acender. “Essa montagem só precisa de um fio, pois o fio tem dois lados e cada lado liga uma parte”.

### **Hipótese 4**

O grupo 4 acredita que deve-se encostar a parte de baixo da lâmpada na parte superior da pilha, sendo que uma extremidade do fio fica entre elas e encostando a outra extremidade do fio na parte inferior da pilha, fará a lâmpada acender. “Essa ideia surgiu após desmontarem uma lanterna de brinquedo, então tentaram copiar o dispositivo”.

### **Hipótese 5**

O grupo 5 acredita que apenas encostando a parte inferior da lâmpada na parte elevada que fica na região superior da pilha fará a lâmpada acender.

Antes de começar a testar suas hipóteses, o grupo define o que cada elemento do grupo vai fazer, ou seja, cada um tem uma tarefa a executar para que a hipótese possa ser testada. A divisão de tarefas é importante na educação infantil, pois todos devem se sentir útil, parte da tarefa, na maioria das vezes, quando essa questão não é definida antecipadamente, as crianças ficam ansiosas e acabam entrando em conflitos com os colegas. Nessa faixa etária, há uma concepção egocêntrica de mundo, a criança é egocêntrica, é centrada em si mesma, e as relações são, em muitos casos,

afetadas. Porém, podem agir por simulação, ou seja, podem desempenhar papéis (PIAGET, 1994).

Portanto, cada grupo define o que cada elemento vai fazer, por exemplo, quem vai ser o responsável pelo registro, quem fará a limpeza, quem vai cuidar da lâmpada, da bateria, enfim, dependendo de cada hipótese, as tarefas serão divididas.

Cada grupo testa a sua hipótese, sendo que os materiais escolhidos devem estar na construção; caso algum material não for usado, a professora faz interações, a fim de que todos possam saber o motivo do descarte, sempre anotando as considerações.

A verificação das hipóteses será feita na sala de aula sobre a mesa de cada grupo. A figura abaixo apresenta os desenhos relativos às hipóteses de cada grupo, sendo o desenho 1, a hipótese do grupo 1 e assim respectivamente.

### **Hipótese 1**

Material:

- 1 Pilha 1,5 V
- 2 fios de 10 cm cada com as extremidades desencapadas
- 1 lâmpada de lanterna

### **Procedimento**

Com base no Desenho 1 da Figura 1, um dos elementos do grupo segura a pilha na horizontal, um outro elemento pega um dos fios e encosta uma das extremidades na parte da pilha que contém uma elevação e encosta a outra extremidade na parte de metal que possui a lâmpada encaixada, que deve ser segurada por outro elemento do grupo. Um quarto elemento segura o outro fio e encosta uma das extremidades na parte de metal que fica na parte de baixo da lâmpada e encosta a outra extremidade do fio na parte da pilha que contém uma depressão.

### **Resultado**

A lâmpada acende.

### **Hipótese 2**

Material:

- 1 Pilha de 1,5 V
- 2 fios de 10 cm cada com as extremidades desencapadas
- 1 lâmpada de lanterna

### **Procedimento**

De acordo com o desenho 2 da figura 1, um dos elementos do grupo segura a pilha na vertical. Outro elemento, de posse dos fios, une uma extremidade de um fio com uma extremidade do outro fio, enrolando-as como um parafuso. Um terceiro elemento segura a lâmpada, enquanto aquele que uniu os fios encosta uma extremidade livre na parte de cima da pilha e a outra extremidade na parte de baixo. Um quarto elemento do grupo encosta a parte unida dos fios no metal que fica na parte de baixo da lâmpada.

### **Resultado**

A lâmpada não se acende.

### **Hipótese 3**

Material:

- 1 Pilha de 1,5 V
- 1 fio de 10 cm com as extremidades desencapadas
- 1 lâmpada de lanterna

### **Procedimento**

Colocar a pilha na vertical sobre a mesa, um elemento do grupo segura a lâmpada (desenho 3 da figura 1). Outro elemento do grupo, pega o fio e encosta uma das extremidades na parte superior da pilha e a outra extremidade na parte de baixo da lâmpada onde há uma parte de metal.

### **Resultado**

A lâmpada não se acende.

### **Hipótese 4**

Material:

- 1 Pilha de 1,5 V
- 1 fio de 10 cm com as extremidades desencapadas
- 1 lâmpada de lanterna

### **Procedimento**

Como pode-se ver no desenho 4 da figura 1, um elemento do grupo deve segurar a pilha na posição vertical. Encostar uma das extremidades do fio na depressão que fica na parte inferior da pilha e a outra extremidade na elevação que fica na parte superior da pilha. Encostar o metal que fica na parte inferior da lâmpada na extremidade do fio que foi encostado na parte elevada da pilha.

### **Resultado**

A lâmpada não se acende.

### **Hipótese 5**

Material:

- 1 pilha de 1,5 v
- 1 lâmpada de lanterna

### **Procedimento**

O desenho 5 da figura 1 mostra que basta segurar a pilha na posição vertical, com a elevação superior para cima e encostar a parte inferior da lâmpada nessa elevação.

### **Resultado**

A lâmpada não se acende.

De posse dos resultados, todos os grupos, agora no coletivo, discutem os mesmos e dão novos palpites para aqueles modelos que não conseguiram acender a lâmpada. Cabe à professora definir ou não uma nova construção, caso o coletivo deseje fazê-lo.

Os desenhos são retomados e comparados com a montagem, podendo incluir as modificações, a fim de fazer o circuito funcionar.

Poderá ocorrer que mais de uma montagem funcione, aqui é o momento em que a professora faz interferências com os alunos para que eles percebam que, do ponto de vista de circuito elétrico, o circuito é o mesmo.

O registro coletivo será feito através de um texto que a professora montará juntamente com os alunos.

## **CONSIDERAÇÕES**

O tema escolhido é um tema difícil, não só pelo tema em si, mas também porque a segurança dos alunos é primordial. Em contrapartida, fazer com que a lâmpada acenda é uma descoberta maravilhosa.

A experiência é enriquecedora e traz novos olhares para a curiosidade infantil, propondo que o fazer científico é possível na sala de aula. Embora o conceito de eletricidade não seja descrito como aparece nos livros, a compreensão de como a eletricidade funciona, certamente se instala.

Apesar de alguns circuitos não funcionarem, a discussão dos motivos dessa ocorrência traz reflexões que são importantes para o desenvolvimento e aquisição de novos conhecimentos.

Segundo Vygotsky, a zona de desenvolvimento proximal é aquela em que a criança passa de um conhecimento que estava assimilado para uma área de conflito em que surge a necessidade de através de interações e experiências com o “outro”, encontrar caminhos para solucionar uma nova questão que terá então, por finalidade, a assimilação de um novo conhecimento (Vygotsky, 1984).

Para a professora, a maior dificuldade é saber quando e qual é a melhor forma de intervir, sem que os alunos entendam essa intervenção como uma correção.

## REFERÊNCIAS

CENTRO de referência virtual do professor – CRV. Secretaria de Educação de Minas Gerais, 2005. Oferece recursos de apoio ao professor para o planejamento, execução e avaliação das suas atividades de ensino na Educação Básica. Disponível em: [http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv%7B8BB22B6C-5905-41A9-BB0F-F9428B5D878D%7D\\_fig7.jpg](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv%7B8BB22B6C-5905-41A9-BB0F-F9428B5D878D%7D_fig7.jpg) . Acesso em: 28 out. 2014.

GONÇALVES FILHO, A., TOSCANO, C. **Física**. São Paulo, Scipione, 2005. volume único. edição não consumível.

KAMII, C., DEVRIES, R. **O conhecimento físico na educação pré-escolar: Implicações da teoria de Piaget**. Trad. de Maria Cristina Goulart. Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo, Summus, 1994.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

BURIAN JR., Y. **Circuitos Elétricos**. Curso Engenharia Elétrica. UNICAMP, Agosto 1993, ed. Autor. ISBN 85-900042-2-8.

## **Como conservar os alimentos?**

*Mayra de Mello Dresler Maia*

*mayra.d.maia@gmail.com*

### **RESUMO**

O presente projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento, por parte dos alunos, de habilidades relacionadas à leitura, escrita, história, curiosidade em investigar e resolver problemas. A conservação de alimentos é um assunto que permeia nosso dia-a-dia e que sempre intrigou o ser humano, pois desde o momento em que passamos a nos estabelecer em um único lugar por um período de tempo maior começamos a nos preocupar em estocar comida e a buscar formas eficazes de conservá-la. As atividades propostas neste projeto pretendem levar os alunos a viajar na história e descobrir de que maneira seus antepassados mantinham estoques de alimentos. Quais as influências dessa busca para a evolução humana, seja na área da tecnologia quanto na área da saúde. Juntamente com essa viagem pretende-se que os alunos formulem hipóteses a respeito da melhor maneira de conservar os alimentos e que através de experimentos possam testar suas hipóteses e confirmar ou não se estas são verdadeiras. As experiências têm um papel fundamental em todo o processo de aprendizagem que é levar os alunos a colocar em prática suas ideias, observar e registrar os resultados e por fim chegar a uma conclusão.

### **INTRODUÇÃO**

A conservação dos alimentos sempre foi um desafio para o homem, a partir do momento em que passou a se estabelecer em um único lugar surgiu a necessidade de estocar sua comida, nos primórdios da civilização humana não existiam conservantes químicos e nem refrigeradores para o auxílio na conservação dos alimentos. Então como o homem buscava realizar essa tarefa?

Técnicas como o salgamento, a imersão em gordura, a fumagem e a utilização de cravo (neste caso em compotas), são utilizadas há tanto tempo que não é possível definir uma data específica, no entanto podemos dizer com certeza a salga, por exemplo, já era utilizada no século XIII. Com o advento da descoberta das especiarias e dos avanços tecnológicos outros métodos de conservação foram sendo descobertos, até chegar no que conhecemos hoje: aditivos químicos como acidulantes e corantes.

As Orientações curriculares do Estado de São Paulo para Ciências da Natureza contam com um módulo sobre ciência e tecnologia, onde está previsto o desenvolvimento de conteúdos relacionados à preparação, propriedades nutricionais e

conservação dos alimentos. Como exposto acima este projeto visa trabalhar especificamente sobre a ótica da conservação dos alimentos.

A proposta curricular para o 4º ano do Estado de São Paulo prevê a aplicação de sequências didáticas que abrangem as ciências naturais e os temas transversais como saúde e meio ambiente, presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. (BRASIL, 1997). O material didático do Ler e Escrever (de uso obrigatório no Estado de São Paulo) contém uma sequência didática intitulada “Produção e Destino do Lixo”, a princípio pode parecer que são temas que não se encontram, no entanto a retomada histórica a respeito da produção do lixo e armazenamento de alimentos pode trazer à tona a discussão de como eram conservados os alimentos antigamente.

Desta forma o professor poderá levar a turma a questionar as maneiras que eram utilizadas por nossos antepassados para armazenamento e conservação dos alimentos.

Mais do que simplesmente aprender sobre componentes que favorecem a conservação dos alimentos, este trabalho tem como um de seus objetivos desenvolver nos alunos noções de higiene ao manuseá-los e levá-los a compreender a influência direta que o consumo de alimentos bem higienizados e conservados têm na saúde.

Além dos conceitos científicos que serão trabalhados, os alunos terão ainda a oportunidade de relacionar o que irão aprender com seu cotidiano, podendo aplicar o que estará sendo abordado em sala de aula na prática, através dos experimentos que serão realizados.

Com este trabalho pretende-se que os alunos:

- Distingam, por meio da proposição de experimentos simples, como ocorre a conservação dos alimentos;
- Identifiquem variadas formas de conservação de alimentos priorizando os procedimentos mais eficazes;
- Desenvolvam a capacidade de trabalhar em grupo e de pesquisar respostas para suas dúvidas;
- Desenvolvam a habilidade de discutir e de opinar de maneira pertinente dentro do assunto tratado.

## **DESENVOLVIMENTO**

Durante as aulas de história os alunos deverão ir à sala de informática e acessar o blog “História pensante” (<http://historiapensante.blogspot.com.br/>), neste blog os alunos deverão ler o artigo intitulado “A dura vida dos marinheiros das Grandes Navegações”. Neste artigo os alunos terão contato não apenas com o

conteúdo a ser aprendido durante as aulas de história, como já iniciarão contato com o tema a ser abordado durante o projeto de ciências.

Após uma roda de conversa onde o professor deverá abordar o assunto de conservação de alimentos, os alunos assistirão a um trecho do filme “Carlota Joaquina, Princesa do Brasil” lançado em 1995, dirigido por Carla Camurati. O filme retrata logo no início consequências da má conservação dos alimentos, neste caso durante uma viagem de navio no ano de 1807. Depois das situações de intercâmbio oral onde o tema será tratado, o professor deverá dar início às atividades do projeto.

Partindo da Questão problematizadora “COMO CONSERVAR OS ALIMENTOS?”, espera-se que sejam apresentadas pelos alunos, as possíveis hipóteses:

- H1 – Os alimentos ficam mais bem conservados na geladeira.
- H2 – Podemos conservar os alimentos com sal.
- H3 – Podemos conservar os alimentos com açúcar.
- H4 – Os alimentos se conservam melhor se ficarem imersos em gordura / óleo.
- H5 – Podemos conservar os alimentos com vinagre.
- H6 – Podemos conservar os alimentos envoltos em filme de PVC.
- H7 – O cravo ajuda a conservar os alimentos.
- H8 – A própolis pode ajudar a conservar os alimentos.

Depois da fase de elaboração das hipóteses o professor deverá conduzir uma roda de conversa com os alunos à respeito de qual é a melhor maneira de testá-las. Diante das possibilidades colocadas pelos alunos, se necessário o professor poderá adaptá-las caso não sejam viáveis, ou indicar a experiência de conservação do mingau.

As hipóteses poderão ser verificadas por meio da experiência de conservação do mingau que consiste em testar todas as hipóteses em uma única atividade, ou seja, os testes e as observações serão feitos concomitantemente.

Para a realização dos experimentos que permitirão verificar as hipóteses dos alunos serão necessários os seguintes materiais:

- Geladeira
- 1 colher de sopa de sal
- 1 colher de sopa de açúcar
- 1 xícara de café de óleo vegetal
- 1 xícara de café de vinagre
- Um pedaço de 15x15 cm de filme de PVC
- 10 cravos da Índia

- 15 gotas de própolis concentrado sem álcool
- 9 placas de petri
- 9 etiquetas para identificação

Para o preparo do mingau serão necessários os seguintes materiais:

- Recipiente com graduação para líquidos.
- 5 colheres de sopa de amido de milho.
- 300 ml de água.
- 300 ml de leite.
- Leiteira para o preparo do mingau.
- Colher de madeira para mexer o mingau
- Fogão

## **PROCEDIMENTO**

Identificar as placas indicando a hipótese que está sendo testada: H1 (geladeira), H2 (sal), H3 (açúcar), H4 (óleo), H5 (vinagre), H6 (filme de PVC), H7 (cravo), H8 (própolis) e H9 (controle).

O Mingau deverá ser preparado da seguinte maneira: em uma leiteira colocar a água, o leite e o amido de milho e misturar bem. Levar ao fogo e deixar ferver mexendo sem parar. Assim que ferver abaixar o fogo e continuar mexendo até que o mingau adquira uma consistência pastosa. Desligar o fogo e distribuir o mingau ainda quente nas placas de petri até aproximadamente a metade de seu volume. Deixar esfriar.

A placa H1 (geladeira): deverá ser tampada com filme de PVC e conservada em geladeira sem adicionar nenhum outro componente ao mingau. Esta amostra deverá ser tampada pelo simples fato de que quando armazenamos alimentos na geladeira o fazemos sempre em potes com tampas. Esta placa ficará armazenada na geladeira da escola.

Nas placas H2 (sal), H3 (açúcar), H4 (óleo) e H5 (vinagre) deverão ser adicionados sobre o mingau, respectivamente, o sal, o açúcar, o óleo e o vinagre, sem mexer.

A placa H6 (filme de PVC), sem adicionar nenhum componente ao mingau, deverá ser tampada com o filme e não mexer.

Na placa H7 (cravo), deverão ser “espetados” os cravos-da-índia no mingau de maneira a ficarem distribuídos equidistantes pela placa, não mexer,

Na placa H8 (própolis), com o auxílio de um cotonete espalhar as gotas de própolis uniformemente sobre o mingau, não mexer.

Na placa H8 (controle), não será adicionado nenhum outro componente ao mingau e esta será mantida em temperatura ambiente. Esta placa servirá como parâmetro para as demais, de maneira a proporcionar uma comparação entre as amostras (mingau em temperatura ambiente e sem aditivos e mingau com aditivo ou refrigerado).

Manter as placas de petri, com exceção da placa que será mantida na geladeira, em uma caixa com tampa para evitar o acesso de moscas e de possível surgimento de larvas.

A observação será realizada a cada 48 horas. Os alunos deverão anotar detalhadamente e desenhar o aspecto do mingau de cada placa de petri indicando a data da observação e a hipótese de cada uma das observações. O professor deverá fotografar as placas a cada observação para garantir um registro fiel do andamento da experiência.

Ao final de duas semanas de observação os alunos deverão, de maneira coletiva, discutir os resultados obtidos e elaborar um texto onde será registrado o resultado das observações e as conclusões a que chegaram durante a experiência. Nesta etapa os alunos poderão realizar pesquisas bibliográficas para compararem os resultados obtidos com o que está disponível na literatura e obterem mais informações sobre o tema.

O experimento foi realizado pela professora e ao final de duas semanas de observação foi possível observar o surgimento de fungos nas amostras com açúcar, vinagre, PVC, e geladeira.

Dessas amostras as que primeiro criaram fungos foi a do vinagre (H5) a do PVC (H6) que logo na segunda observação foi possível detectar pontos de fungos por cima do mingau. Na terceira observação verificou-se o surgimento de fungos na amostra do açúcar (H3), por último, já na penúltima observação, pequenos pontos escuros surgiram na amostra da geladeira (H1).

Nas demais amostras, sal (H2), óleo (H4), cravo (H7) e própolis (H8), não ocorreu o surgimento de fungos durante o período de observação.

Os resultados obtidos são explicados pela bibliografia que traz algumas informações importantes para o embasamento teórico das observações e conclusões do experimento.

Depois de concluídas as observações os alunos serão orientados a pesquisarem e buscarem embasamento teórico para suas conclusões. Para isso o professor deverá reservar em sua rotina semanal um espaço de duas aulas para trabalhos de pesquisa na sala de informática.

Para finalizar as pesquisas o professor poderá exibir o vídeo: “Conservação de alimentos (Métodos)”, com o objetivo de contextualizar e finalizar as discussões a respeito das conclusões do experimento.

## CONSIDERAÇÕES

Espera-se que os alunos consigam atingir os objetivos propostos no início do trabalho e que no decorrer das atividades desenvolvam habilidades de leitura e interpretação, trabalho em grupo, espírito investigativo e pensamento crítico. Espera-se ainda que ao testarem as hipóteses iniciais e posteriormente buscarem mais informações sobre o assunto, possam fazer relações com o que aprenderam durante aplicação do projeto com seu cotidiano, tornando-se assim, agentes multiplicadores de conhecimentos que poderão ser aplicados em casa.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. Parâmetros curriculares nacionais. Ciências naturais: Ensino de primeira à quarta série.
- DIONYSIO, R. B.; MEIRELLES, F. V. P. **Conservação de alimentos**. 2013. In: [http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL\\_conservacao\\_de\\_alimentos.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_conservacao_de_alimentos.pdf) Acesso em 18 out. 2014.
- SOUZA, F. B. R.; FISCHER, G.; VARGAS, D. G. **Efeito Antimicrobiano da Própolis Contra Agentes Infecciosos de Interesse Veterinário**. 2013. - In: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/veterinaria/article/view/2413> Acesso em 18 out. 2014.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Conservação de alimentos (Métodos)**. Publicado em 01/02/2013 – Rio de Janeiro. Projeto Conteúdos Digitais Multimídia (CONDIGITAL), lançado pelo Ministério da Educação.

## **Como podemos estimar a evaporação nos reservatórios de água?**

*Luana de Moura Coelho*

### **RESUMO**

O trabalho proposto pretende investigar, através de experimentos simples, como ocorre a evaporação da água ao nível dos reservatórios de água, como por exemplo, represas. Trata-se de aplicar a nossa questão problema aos alunos e deixar com que os mesmos atribuam diferentes hipóteses para serem verificadas. Tais possibilidades estarão abordando os fatores que influenciam no processo de evaporação, como o vento, ambiente fechado, etc.

Sabe-se que a física a rigor possui conteúdos extensos e muitas vezes desinteressantes para os alunos do Ensino Médio. Sendo assim, a proposta de se trabalhar de modo investigativo com esse público poderá gerar habilidades e competências como as descritas por Kawamura, 2003.

### **INTRODUÇÃO**

Reconhecendo a importância da temática ambiental no cotidiano dos alunos, acreditamos que trabalhar com a temática sobre “água” principalmente em momentos de seca como os verificados nos últimos meses na região sudeste, é relevante e ressalta a necessidade de abordagens constantes e voltadas para o cotidiano dos alunos. O que se propõe é promover a reflexão dos alunos do 1º Ano do Ensino médio sobre o processo de Evaporação da água nos reservatórios.

Kawamura, 2003, p.24, em seu trabalho sobre os novos rumos para o ensino médio nos revela que existem dimensões da física com as três áreas do conhecimento que se interconectam como nos mostra a figura 1. A autora disponibiliza neste trabalho exemplos de habilidades e competências que vão ao encontro das dimensões já citadas,

Diante de situações físicas, identificar parâmetros relevantes, quantificar grandezas e relacioná-las. Investigar situações problemas: identificar a situação física, utilizar modelos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.

Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico (KAWAMURA, 2003, p.25).

Figura 1 - Dimensões da Física interconectadas com as três grandes áreas do conhecimento



Para Castro; Orlandi e Schiel, 2009, p. 58, a superfície do planeta Terra é um dos poucos lugares no universo onde a água pode ser encontrada em seus três estados: sólido (gelo), líquido e gasoso (vapor). As transições entre esses estados ocorrem o tempo todo e têm um importante papel na manutenção das condições climáticas e da vida. Sobre os estados físicos da água e suas transformações, a vaporização tema de nosso trabalho é a transformação de uma substância do estado líquido para o estado gasoso. O líquido, ao contrário do gás, é caracterizado por uma superfície bem definida. Dependendo da maneira como ocorre em relação à superfície do líquido, a vaporização recebe nomes diferentes: evaporação, ebulição ou calefação. Se ocorrer de maneira lenta através da superfície, os autores conceituaram como evaporação. É o fenômeno que observamos quando a água seca à temperatura ambiente. A velocidade de evaporação aumenta com a elevação da temperatura. Quase toda a água presente na atmosfera provém da evaporação. A velocidade com que essa transição ocorre – isto é, quantos mililitros de água se transformam em vapor d'água por minuto – depende muito das condições ambientais tais como temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar, pureza da água etc.

## DESENVOLVIMENTO

O trabalho irá se desenvolver através de experiências de verificação de hipóteses sobre os fatores que influenciam a Evaporação da água e possam compreender esse mesmo processo quando ocorre nos reservatórios. Intentamos ao término dos experimentos, proporcionar um espaço para discussão dos resultados. Será aplicada no 1º ano do Ensino Médio, ocupando 6 aulas ao todo. Para a nossa questão **“Como podemos estimar a evaporação da água nos reservatórios?”** elencamos as seguintes hipóteses:

1. Estimar a taxa de evaporação através de experimentos
2. Ir até os reservatórios e com a ajuda de um profissional em Hidrologia, entender como é possível fazer a medição

Para que possamos verificar a hipótese 1, pretendemos utilizar os seguintes materiais para a verificação através de experimentos:

- Dois recipientes de plástico brancos com volume de 5L
- Um recipiente de plástico colorida com volume de 5L
- Um recipiente de plástico branca de 2L
- Um recipiente de metal de 5L
- Régua de 30 cm
- Base de 30cm de altura (ex: tijolo, bloco de madeira)
- Bloco de anotações
- Lápis
- Borracha

Acredita-se que essa questão investigativa, possibilitará aos alunos indicarem os seguintes fatores para a verificação da hipótese:

- Ambiente aberto e ambiente fechado - vento

### **Objetivo**

Observar se há diferença na evaporação em um ambiente aberto e outro fechado.

### **Procedimento**

Colocar uma bacia de 5L em uma sala de aula fechada e outra bacia de mesmo volume no pátio da escola. Deixar quatro noites e verificar através da medição do nível da água se houve alteração. Sugere-se mais de uma noite para que haja melhor visualização do experimento. Ao término anotar as diferenças e o porquê das mesmas.

- Profundidade da água:

### **Objetivo**

Observar se o volume de água interfere significativamente na evaporação da água.

### **Procedimento**

Sendo ambos os recipientes brancos e de mesmo volume, ou seja, 5L. Pretende-se colocar no primeiro 4L de água e no segundo 1L de água e deixá-los em ambiente aberto durante uma semana. Ao término, anotar se há diferenças de volume nas bacias de maior e menor volume respectivamente e guardar as informações para discussão final.

- Área de superfície

### **Objetivo**

Verificar se a superfície da água disponível irá influenciar da mesma maneira os recipientes de 1L e o de 5L.

### **Procedimento**

Utilizar dois recipientes com capacidades volumétricas diferentes e do mesmo material, colocando-se 1L de água em ambos. Deixar em ambiente aberto por uma semana e anotar as informações colhidas, guardar para discussão final.

- Material do Recipiente

### **Objetivo**

Verificar se a diferença de material do recipiente pode influenciar na evaporação.

### **Procedimento**

Utilizar um recipiente de plástico e outro de metal, de mesmo volume e ambos com 1L de água. Deixar em ambiente aberto por uma semana e anotar os resultados para discussão final.

- Cor de fundo da bacia

### **Objetivo**

Verificar se dependendo da cor do recipiente há alteração na taxa de evaporação.

### **Procedimento**

Selecionar um recipiente branco e outro colorido de mesmo volume e preencher com 1L de água. Após uma semana verificar se houve diferença, anotar para discussão.

## **CONSIDERAÇÕES**

Pretende-se com os experimentos sugeridos, que os alunos desenvolvam diferentes habilidades para compreensão do fenômeno da Evaporação bem como comparar situações cotidianas e relacioná-las ao que acontece nos reservatórios de água, como rios, represas e lagos.

## **REFERÊNCIAS**

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUJI, Y. A Contribuição da Física para um novo Ensino Médio. **Física na Escola**. v. 4. n. 2. 2003. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num2/v4n2a09.pdf>>. Acesso em: out. 2014.  
CASTRO, A. C.; ORLANDI, A. S.; SCHIEL, D. Estados Físicos da Água. **Ensino de Ciências por Investigação**. 160p. 2009.

## **Conscientização e cidadania: a construção da visão crítica e reflexiva sobre a reciclagem na educação infantil**

*Ana Carolina Missali de Simone*

*ana.carolina.simone@usp.br*

*Ana Paula Nucci Pires Monaretti*

*anap.nucci@gmail.com*

### **RESUMO**

O presente projeto foi desenvolvido com 38 alunos da Educação Infantil, Fases complementares A e B, crianças de 4 a 6 anos da Escola CEMEI Dep. Lauro Monteiro da Cruz, de São Carlos, (SP). O projeto surgiu a partir de questionamentos das crianças durante o período do parque onde fica um bag de coleta seletiva. O bag fica no parque da escola onde são feitos descartes de materiais pela escola e pela comunidade do entorno, gerando bastante curiosidade nas crianças sobre o seu conteúdo. As atividades foram desenvolvidas por meio de observações, pesquisas e rodas de conversas. Um fator relevante na aplicação do projeto foi o entendimento da reciclagem e reutilização dos materiais, bem como seus impactos para o meio ambiente. Os alunos desfrutaram de momentos educativos e prazerosos, os quais despertaram o gosto pela aprendizagem de forma investigativa e lúdica. Compreenderam a importância da separação dos materiais que vão para o descarte (bag), e que o descarte incorreto gera prejuízos para o meio ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

O presente projeto foi desenvolvido com 38 alunos da Educação Infantil, Fases complementares A e B, da Escola CEMEI Dep. Lauro Monteiro da Cruz, de São Carlos, (SP). As crianças nesta faixa etária são muito curiosas e naturalmente interessadas em explorar e observar as reações do cotidiano. A partir do interesse espontâneo, a criança busca explicações de suas observações por meio de questionamentos. A proposta foi trabalhar com ensino de ciência de forma investigativa, em que os alunos se defrontaram com os problemas, levantaram as hipóteses e foram à busca de respostas promovendo, assim, a aprendizagem.

Para a realização do projeto utilizamos a proposta do programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”. Assim, foi iniciado o processo de construção do conhecimento sobre o tema “Reciclagem” na educação infantil. O objetivo era que as crianças entendessem a importância da reciclagem, da reutilização dos materiais e a conservação do meio ambiente.

A Educação entendida como um dos instrumentos básicos e indispensáveis à sustentabilidade dos processos de gestão ambiental traz o foco para a importância de se considerar as questões de cidadania a partir do universo cognitivo, comunicativo e sócio-político dos sujeitos que dão suporte às ações implementadas, suas relações inter-subjetivas e inter-grupais, suas diferenciações sócio-econômicas, culturais e ideológicas.(ZANETTI, 2002)

O tema foi inserido de forma simples e compatível à idade da criança, por meio de pesquisas, atividades e rodas de conversas desenvolvidas tanto no cotidiano escolar, como também pelas observações da separação do lixo em casa, que também envolviam os familiares, como forma de contribuição a um trabalho completo e efetivo. A realização do projeto buscou demonstrar que nunca é cedo demais para ampliar o contato com o ensino de ciências; como será comprovado mais adiante, conscientizar os alunos a respeito da importância que a reciclagem possui para a preservação do meio ambiente, pode ser uma atividade instigante e divertida, além de funcional:

A educação em todos níveis é um aspecto fundamental na busca do desenvolvimento sustentável, pois tem potencial para formar cidadão consciente em seus direitos, mas também em seus deveres, com a capacidade de interiorizar o significado da tragédia dos comuns e da necessidade de garantir um ambiente saudável para as futuras gerações. (BRANDIMARTE, 2012, p.101)

O projeto teve como objetivo construir com as crianças, de maneira lúdica e interativa, um olhar um pouco mais científico sobre a reciclagem e reutilização de materiais, permitindo uma análise crítica sobre o assunto, ou seja, refletindo a respeito das consequências do descarte incorreto dos materiais ao meio ambiente.

Para atingir tal objetivo foi necessário percorrer alguns outros mais específicos como: a conscientização, por parte os alunos, a respeito da existência de um lixo que possa ser reutilizável, a garantia de um real aprendizado sobre cada material e sua reciclagem e, por fim, permitir à criança a percepção da importância do correto descarte dos materiais. Cumprindo cada etapa tornou-se possível a formação dessas crianças como multiplicadores o que nos leva ao objetivo geral deste trabalho.

## **DESENVOLVIMENTO**

O trabalho se organizou em etapas que duraram várias semanas consecutivas. Foram reservados dois momentos de uma hora em cada semana para a realização das atividades sobre a reciclagem, dentre elas, destacam-se as rodas de conversa,

atividades para raciocínio em casa e com familiares, atividades em grupo e de pesquisa. Todas as atividades foram mediadas pela professora.

Durante os períodos do parque, as turmas começaram a interessar-se e investigar o bag, que é um saco grande, preso a um suporte, próprio para o armazenamento dos materiais de reciclagem que há ali, elas perceberam que além dos funcionários da escola, os moradores do entorno também traziam seus lixos para o descarte naquele local; a partir do interesse da turma e da relevância do tema, fizemos uma roda e colocamos a questão problema para toda a turma: “Porque temos um bag na escola?” Formamos uma roda de conversa para verificar quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre o bag e a sua função. As crianças ficaram bastante eufóricas, e começaram a expor seus conhecimentos sobre o bag, como nos exemplos explicitados abaixo:

- Colocar papelão (Luiz Gustavo)
- Papel (Thayná)
- Resto de comida (Ana Julia)
- Colocar reciclados (Adrian)

Nesta roda de conversa grande parte das crianças relatou que no bag era colocado papel, papelão, revistas e plásticos, no entanto as crianças não sabiam que vidros e latas também poderiam ser depositados dentro do bag.

Em um segundo momento, perguntamos qual era o destino daquele bag, pois conforme observado na escola, elas sabiam que algumas pessoas o vinham retirar, mas não sabiam qual seria o destino daquele material.

Pedimos que as crianças observassem e perguntassem aos familiares se eles separavam os lixos recicláveis do lixo comum, infelizmente a maioria das crianças falou que os lixos são descartados em um único saco que é levado pelo lixeiro.

Retomamos então a conversa inicial “qual o destino do bag?”, para que as crianças pudessem entender melhor a função dele na escola, voltamos a questioná-las, e algumas das respostas para o destino do bag foram:

- Vem um carro e leva embora. (Gustavo)
- Eles vendem. (Vitoria)
- Tia, é verdade! Perto da minha casa tem um homem que vende. (Pyetro)

Nenhuma criança sabia por que motivo se separava o lixo. Para introduzir este tema resolvemos fazer a leitura do livro “A metálica” que mostra de uma forma divertida a reciclagem e reutilização dos materiais. Após a leitura do livro algumas crianças relataram que em suas casas são reutilizados alguns materiais.

Na semana seguinte propusemos que as crianças dentro da sala de aula e na escola, verificassem quais eram os materiais reutilizados. Foi uma atividade bem produtiva, pois encontraram muitos materiais na escola: como os potes de lápis (feito de lata de extrato de tomate), os potes de guardar massa de modelar (feitos de potes de sorvete), os brinquedos da areia (feitos de embalagens de produtos de limpeza), as caixas de armazenar livros de contação de histórias (feitos de caixas de papelão). Após os relatos da investigação feita pelos alunos, conversamos também sobre os materiais que podem ser reutilizados em outros contextos e ambientes, mostrando que muitos dos materiais colocados no bag são transformados em um novo produto.

No encontro seguinte, levamos diferentes tipos de materiais para que as crianças pudessem identificar e reconhecer os que poderiam ser reciclados. A atividade foi bem interessante, pois eles reconheceram os diferentes materiais. Conversamos um pouco sobre as lixeiras de diferentes cores e o tipo de material que cada lixeira recebe, em seguida, colocamos cada material em sua respectiva lixeira por meio de uma gincana promovida com os alunos, visando efetivar a aprendizagem, conforme figuras 1 e 2 a seguir.

Figura 1 – Gincana dos reciclados



Figura 2 – Gincana dos reciclados



Durante as semanas de desenvolvimento do projeto, as crianças estavam bem ansiosas, traziam de casa alguns materiais para descartar no bag e faziam algumas perguntas curiosas sobre o assunto. Em determinado momento, surgiu uma pergunta bem interessante: “Tia, porque eles reciclam e reutilizam em vez de fazer um novo?” Essa questão nos levou ao ponto em que pretendíamos: a questão da poluição do meio ambiente.

No encontro seguinte, ocorreu a exibição do filme da Mônica “Como salvar o Planeta” cujo assunto abordado explica e reflete sobre a reciclagem e sua importância para que não haja resíduos sólidos ocupando espaço e poluindo o planeta. Essa atividade contribuiu para o entendimento, aprendizagem e sensibilização das crianças ao tema. Assim que o filme terminou, fizemos novamente nossa roda de conversa, onde as crianças puderam expor suas preocupações com o lixo jogado em nosso planeta, demonstraram indignação com os familiares que não separam o lixo e prometeram mudar essas atitudes.

As crianças tornaram-se mais críticas em relação à separação do lixo, algumas relataram que passaram a cobrar dos familiares a separação do lixo, mostrando que essas reflexões, quando trabalhadas desde a educação infantil, criam atitudes positivas e de responsabilidade com a natureza.

O registro das pesquisas desenvolvidas pelos alunos foi efetivado por meio do desenho, das palavras-chaves que escreviam, além da grande contribuição das rodas de conversa, que eram registradas logo após seu acontecimento. O nosso registro, enquanto professoras, foi efetivado por meio de fotos e apontamentos sobre a participação dos alunos, na exploração dos diferentes materiais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante a realização do projeto percebemos que nunca é cedo para ampliar o contato com o ensino de ciências, uma vez que por meio das atividades realizadas constatamos que compreenderam a importância da reciclagem de uma maneira divertida.

Observamos que os alunos entenderam a importância da separação dos materiais que vão para o descarte, e que o descarte incorreto gera prejuízos para o meio ambiente. Também conseguiram compreender que muitos dos materiais podem ser reaproveitados. As crianças foram multiplicadoras de conhecimentos, a partir do momento em que envolveram a família na pesquisa e transmitiram os conhecimentos obtidos.

Essas atividades tiveram como proposta inserir o educando nas primeiras noções do conceito de reciclagem e reaproveitamento, buscando o entendimento

sobre a preservação do meio, como pudemos observar no trabalho aqui relatado, o objetivo proposto obteve sucesso.

Por meio das atividades realizadas, pudemos notar que trabalhar com o conteúdo “reciclagem” na Educação Infantil pode ser uma atividade muito rica e envolvente, visto que as crianças participantes do projeto aprenderam diferentes conceitos, desenvolveram a pesquisa, levantaram hipóteses, refletiram e modificaram hábitos. Cabe ainda ressaltar, que a forma investigativa a partir da realidade escolar no processo de aprendizagem fez com que as crianças se sensibilizassem com as questões ambientais.

Ficou comprovado que mesmo na Educação Infantil, o contato com o ensino de ciências é indispensável, pois, a exploração e observação aguçam a capacidade das crianças de desenvolverem sua imaginação e seu raciocínio.

Fica evidente também que qualquer atividade desenvolvida neste caminho, trará sempre contribuições positivas ao processo de ensino e aprendizagem, pois quando o aluno se envolve realmente em alguma atividade por ele mesmo incitada, sua atenção e concentração voltam-se a ela, proporcionando um ensino efetivo, mesmo com temas relacionados à ciência, que, insistimos em destacar, pode ser tranquilamente trabalhada, desde que seja feita de maneira compatível à criança da Educação Infantil.

## REFERÊNCIAS

BRANDIMARTE, Ana Lucia. SANTOS, Deborah Yara Alves Cursino de. **Desenvolvimento Sustentável: Conciliando desenvolvimento e conservação ambiental.** Disponível em: [http://midia.atp.usp.br/plc/plc0023/impressos/plc0023\\_05.pdf](http://midia.atp.usp.br/plc/plc0023/impressos/plc0023_05.pdf). Acesso em: 12 abr. 2014.

ZANETTI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. SÀ, Lais Mourão. **A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE**, v. 1, 2002. Disponível em [http://web-resol.org/textos/texto\\_zaneti.pdf](http://web-resol.org/textos/texto_zaneti.pdf). Acesso em: 12 de abr. de 2014.

## Descobrendo animais na escola

Gretta Kerr Mandruzato  
(gkmdms@yahoo.com.br)

### RESUMO

A escola é a instituição social responsável por promover situações de aprendizagens, nas quais os alunos possam desenvolver sua imaginação, pensamento e a curiosidade. Esse projeto é direcionado para a Educação Infantil (4 e 5 anos), e seu enfoque principal permeia as questões ambientais: - *Quais os animais que vivem na área externa da escola?* Dessa maneira, o objetivo é identificar e reconhecer quais são esses animais e estudar suas características. Envolvendo aulas-passeio o aluno será convidado a explorar, questionar e a investigar de forma lúdica e prazerosa.

### INTRODUÇÃO

A Educação Infantil é a etapa de ensino em que as crianças desenvolvem sua personalidade e suas hipóteses, as quais poderão permanecer durante toda a sua vida. A escola como uma instituição social é responsável por promover situações para que ocorra a construção do conhecimento envolvendo valores, atitudes e comportamentos.(ELALI,2003 pg.309). Comportamentos que envolvem atitudes e valores atrelados a consciência ambiental promovem um cenário diferente ao qual encontramos hoje. Despertar nos alunos desde cedo a consciência ambiental, faz com que eles entendam que fazem parte do ambiente. Mota (2009 pg. 57) destaca:” *O homem faz parte do meio ambiente, devendo, portanto cuidar, preservar e mantê-lo para que as futuras gerações também possam usufruir de forma sustentável.*”

Essa concepção deve nortear o trabalho educativo desde a primeira infância e assim proporcionar momentos que os façam ter experiências significativas contribuindo para a construção do conhecimento, aproximando o saber científico com a vivência dos alunos. Barros e Reis (2009 pg. 136) enfatizam a importância da construção do conhecimento de maneira coletiva, participativa e contextualizada. Dessa forma o método tradicional de ensinar é incapaz de uma reflexão na busca de soluções sobre os problemas ambientais enfrentados hoje em dia. É necessário que o homem esteja em interação direta e sinta-se como parte integrante do ambiente para que assim possa respeitá-lo. Estudos têm demonstrado que é fundamental essa interação principalmente para as crianças pequenas. (ELALI, 2003 pg 310).

Elali (2003, pg 310) acrescenta sobre o meio ambiente:

Mais do que base física a partir e por meio da qual a pessoa recebe informações (visuais, táteis, térmicas, auditivas e /ou olfativas-gustativas), o ambiente é um agente continuamente presente na vivencia humana.

E porque não construir conhecimentos a partir da interação direta com o meio ambiente, já que é por meio dele que obtemos as informações? Com certeza a aprendizagem se tornará mais eficaz e significativa quando inserimos experiências as nossas vivências. O saber científico se torna mais próximo, gerando engajamento ativo dos participantes no ambiente. Visto que, estabelecem relações entre o meio, desenvolvendo conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos que irão influenciar na busca pelas soluções ambientais futuramente.

Pensando nesta direção esse projeto propõe uma investigação com crianças de 4 e 5 anos, com o seguinte problema: *-Quais são os animais que vivem na área externa da nossa escola?*. Pretende-se realizar aulas-passeios para a verificação das hipóteses levantadas. Dessa maneira supõe que os alunos possam satisfazer curiosidades por meio da exploração de forma lúdica, já que o ambiente a ser explorado é um tema bastante interessante pois faz parte do cotidiano dos mesmos.

### **OBJETIVO GERAL**

Incentivar nos alunos a imaginação, o pensamento, a argumentação, senso questionador, o gosto pela exploração e a curiosidade pelo conhecimento. Além de reportar os mesmos com as questões ambientais, fazendo com que se sintam parte do ambiente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar quais animais vivem na área externa da escola;
- Selecionar animais observados e estudar as suas características;
- Perceber o papel desses animais no meio ambiente.

### **DESENVOLVIMENTO**

A questão a ser investigada será: *Quais os animais que vivem na área externa da nossa escola?*

### **Hipóteses Prováveis**

- Formigas
- Borboletas
- Pássaros
- Minhocas
- Joaninhas
- Sapo
- Macaco
- Besouro
- Tartaruga
- Girafa

### **Procedimento**

Primeiramente em roda de conversa será disponibilizado para a manipulação dos alunos diversas figuras de animais de variadas classes (como: invertebrados, mamíferos, anfíbios, aves). Isso deve ocorrer para não induzir as respostas e a partir desse momento lança-se a questão: *-Qual desses animais vivem na área externa da nossa escola?E existem outros?*. É importante que se incentive a criança a se expressar com suas hipóteses, demonstrando suas experiências, de forma que possa expor seu conhecimento do mundo em torno da temática.

Exemplos de figuras de animais

Figura 1 - Animal-formiga



Fonte:<http://guiadossolteiros.com/2014/03/18/como-acabar-com-formigas/>

Figura 2 - Animal-pássaro



Fonte: <http://passaroseoutros.blogspot.com.br/2011/03/pardal.html>

Figura 3 - Animal-sapo



Fonte: <http://sapologia.blogspot.com.br/>

Figura 4 - Animal-macaco



Fonte: <http://animais.culturamix.com/informacoes/primatas/macaco-caiarara>

## VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES

Serão realizadas aulas-passeios nos quais os alunos percebem o ambiente como algo dinâmico tal metodologia essa aplicada por Célestin Freinet, os alunos nesta prática são construtores dos seus conhecimentos, observando e questionando o mundo ao redor (Barros e Reis, 2009). Essas aulas-passeios ocorrerão em 2 etapas

### 1ª etapa

As crianças serão encaminhadas para a área externa da escola e orientadas a observar as características do ambiente, com um olhar investigador em lugares pouco visíveis no dia a dia, como: no meio da terra, sob as pedras, troncos das árvores, parte inferior das folhas das plantas, entre outros.

Figura 5 - Área externa da escola-gramado



Figura 6 - Área externa da escola- parque



Figura 7 - Área externa da escola- entrada



Após a aula-passeio os alunos serão convidados a realizarem uma roda de conversa, na qual farão uma reflexão sobre a lista de animais e a possibilidade dos mesmos viverem neste habitat. Essa atividade se traduz de maneira significativa no ganho de novas experiências para que possam reformular seu conhecimento e transformando-o em nova aprendizagem.

### **2ª etapa**

Nesta etapa serão oferecidos para as crianças os seguintes materiais:

- Máquina digital
- Lupa

Novamente será realizada uma aula-passeio, porém com um novo parâmetro, de explorar o ambiente que não seria possível a olho nu. Os alunos terão a oportunidade de registrar com a máquina digital os animais que mais chamaram a atenção de acordo com as suas peculiaridades.

### **CONSIDERAÇÕES/ RESULTADOS**

Logo após as aulas-passeio os alunos farão uma reflexão sobre a lista de animais e a possibilidade dos mesmos viverem neste habitat, abordando as questões: *Esses animais podem viver na área externa da escola? Por quê?* Dessa maneira poderão formular novas representações para o meio ambiente e as interações com os animais que ali habitam. Além de buscar explicações sobre a descoberta do novo reelaborando informações pré-existentes.

Com as fotos feitas pelos alunos, escolheremos por meio de uma votação 3 animais que vivem na área externa, para um estudo de suas características e peculiaridades. Haverá neste momento a confecção de um “bichário”, uma placa com as fotos dos bichinhos afixadas, para uma melhor visualização.

Em outra aula os questionamentos: *-Quais são as características desses animais?( cor, número de patas, tamanho, possui asas?), -O que comem?, -Onde moram?*, farão parte da análise efetuada pelas crianças. As hipóteses levantadas dessas questões serão anotadas em uma tabela, em forma de desenho realizado pelos alunos coletivamente.

Tabela 1 - Animais encontrados na área externa da escola e escolhidos por votação

	<b>Características</b>	<b>Alimentação</b>	<b>Moradia</b>
<b>Bichinho 1</b>			
<b>Bichinho 2</b>			
<b>Bichinho 3</b>			

### **Avaliação**

A avaliação será realizada durante todo o processo de desenvolvimento do projeto mediante a participação, interação e satisfação de curiosidades dos alunos sobre o tema. Assim os mesmos poderão refletir sobre o meio ambiente como habitat de animais específicos de acordo com suas características, além de criar uma nova visão sobre as questões ambientais, reportando-se sempre para os objetivos descritos do projeto.

Início da aplicação da proposta: fevereiro a maio de 2015.

### **REFERÊNCIAS**

BARROS, Verônica REIS, Marília Tozoni. *Reinventando o ambiente: Educação Ambiental na Educação Infantil*. Cadernos de Educação. Pelotas (34), p.135-151 setembro/ dezembro 2009.

ELALI, Gleice Azambuja. *O ambiente da escola – o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola–natureza em educação infantil*. Estudos de Psicologia, 8(2), p. 309-319, 2003.

<http://guiadossolteiros.com/2014/03/18/como-acabar-com-formigas/>. Acesso em nov/2014.

PASSAROS. Disponível em:

<<http://passaroseoutros.blogspot.com.br/2011/03/pardal.html>>. Acesso em nov/2014.

SAPOLOGIA. A ciência dos sapos. Disponível em: <<http://sapologia.blogspot.com.br/>>. Acesso em nov/2014.

CULTURA MIX. Animais. Disponível em:

<<http://animais.culturamix.com/informacoes/primatas/macaco-caiarara>>. Acesso em nov/2014.

## **Do que a planta precisa para crescer?**

### **Boneco de Alpiste**

*Katiane Correia da Silva Goulart Esiquiel*

#### **RESUMO**

Visando a grande importância do ambiente para o desenvolvimento infantil e da preferência da criança pelo contato com a natureza, este trabalho apresenta como tema a ser investigado o ciclo de vida da planta, com ênfase na questão – “Do que a planta precisa para crescer?” – envolvendo a observação e percepção de crianças de 2 a 5 anos. Levantadas as hipóteses pelos alunos, uma delas será selecionada e verificada através do desenvolvimento de dois “Bonecos de Alpiste” - forma lúdica encontrada para que a atividade seja divertida para a faixa etária. Depois de realizado o experimento e verificado se a hipótese estava correta ou não, os alunos irão construir seus próprios bonecos, considerando o resultado obtido. Este trabalho investigativo tem como objetivo despertar o interesse dos alunos para as questões ambientais, além de dar-lhes a oportunidade de cuidar de um ser vivo, estimulando a criatividade, curiosidade, participação, exploração, fantasia, iniciativa, manifestação de opiniões próprias e discussão de ideias, possibilitando assim, tanto a interação social quanto a privacidade.

#### **INTRODUÇÃO**

De acordo com Elali (2003), Ciência é realidade, imaginação, perseverança, trabalho, criatividade e ação, assim como os interesses dos alunos que estão voltados para o diálogo, confrontação de ideias, trabalho em equipe, experimentação, reflexão conjunta e busca de novos questionamentos, desse modo, as aulas de Ciências devem incentivar a exploração ativa, o envolvimento pessoal e o uso dos sentidos.

As crianças são as que mais perguntam, mais respondem e as que mais ouvem. São curiosas, criativas e trabalhadoras. Ao valorizar essas características, o professor passa a desafiar os alunos e a educação em Ciências torna-se empolgante, dinâmica e estimulante. Ensinar ciências desenvolvendo atividades investigativas torna-se uma boa solução para a aprendizagem, reconhecendo que a construção do conhecimento é um empreendimento que envolve diferentes pessoas e instituições, relacionando conhecimento popular, científico e exercício da cidadania. A observação de tudo que nos cerca é sempre um bom começo, e que não tem fim, descobrindo a todo instante a riqueza em nosso entorno (PAVÃO, 2006).

Neste contexto, entra a Educação Ambiental (EA), fundamental para trabalhar valores nas crianças desde a Educação Infantil, e implantá-la não é tarefa das mais difíceis, já que as crianças adoram o contato com a natureza - plantas, bichos, árvores, insetos - qualquer ser vivo é admirado por elas. A EA tem como objetivos que as crianças, de quatro a seis anos, adquiram conhecimento, imaginem soluções, estabeleçam relações, valorizem a preservação de espécies e melhorem a qualidade de vida humana (SCARDUA, 2009).

Para Tuan (1983 apud ELALI, 2003), plantando e assistindo uma planta crescer, possibilita a criança compreender os mecanismos da natureza e perceber como é rica essa experiência, reconhecendo-se como parte dela e questionando sua própria participação ecológica. A jardinagem, entre outros, deve fazer parte de atividades praticadas e incentivadas na escola (ELALI, 2003).

Em função da grande importância do ambiente para o desenvolvimento infantil e da preferência da criança pelo contato com a natureza, este projeto pretende envolver as crianças de 2 a 5 anos em um trabalho investigativo. O problema a ser investigado será – “Do que a planta precisa para crescer?”. Para verificar as hipóteses levantadas, os alunos irão cultivar uma planta, utilizando uma atividade lúdica, a construção do “Boneco Cabeça de Alpiste” - fazendo com que não seja simplesmente uma atividade, mas uma brincadeira, onde cada etapa do cultivo tenha um significado especial, criando laços entre a criança e o ambiente que a cerca. Durante esta atividade, além de verificarem suas hipóteses, os alunos serão instigados a observar e relatar o que identificam, proporcionando o aprendizado sobre o ciclo de vida da planta, a importância da água para os seres vivos, como a semente germina e como as atividades humanas podem interferir no meio ambiente.

### **Objetivo Geral**

Despertar o interesse dos alunos para as questões ambientais, além de dar-lhes a oportunidade de cuidar de um ser vivo, estimulando a criatividade, curiosidade, participação, exploração, fantasia, iniciativa, manifestação de opiniões próprias e discussão de ideias, possibilitando assim, tanto a interação social quanto a privacidade.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propiciar às crianças oportunidade de conhecer e aprender a cuidar de uma planta;
- Observar o desenvolvimento de uma planta;

- Verificar o que a planta precisa para crescer;

## DESENVOLVIMENTO

A questão a ser investigada será: “Do que a planta precisa para crescer?”

## HIPÓTESES PROVÁVEIS

- Precisa de água;
- Precisa de terra;
- Precisa de sol;
- Precisa de cuidado.

## VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE

- Precisa de Água.

## Procedimento

Para verificar a hipótese, inicialmente será apresentada uma planta dentro de um vaso, e os alunos serão questionados se têm conhecimento do que se trata. Posteriormente, em roda de conversa, a professora levantará a questão: Do que a planta precisa para crescer? - Com o surgimento da hipótese: Precisa de água, iniciaremos a verificação da mesma, através da apresentação de dois bonecos cabeça de alpiste, conforme é apresentado na Figura 1. *“O boneco de alpiste é uma forma muito divertida e simples de introduzir as crianças ao estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de plantas, pois é uma das que crescem mais facilmente sem requerer cuidados muito específicos (SILVA, s.d).”*

Figura 1 - Cabeça de alpiste



Fonte: Autoria própria

Após observação e discussão em roda sobre os bonecos: o que é, como surgiu, de que forma foi construído, o que possui dentro deles - será solicitado que dêem um nome para os personagens. Em seguida, a professora estará levantando a

questão “Então vamos ver se a planta precisa de água mesmo para crescer? Vamos colocar água em um só boneco e o outro não receberá, e vamos acompanhando qual planta vai crescer.” Junto com os alunos, todos os dias serão colocados uma quantidade moderada de água em um dos bonecos (1), enquanto o segundo não será regado (2). Desse modo, estaremos observando diariamente o experimento e verificando o que estará acontecendo com as sementes de alpiste que foram plantadas na cabeça dos bonecos e se todas estarão se desenvolvendo da mesma forma. Ao final, estaremos comparando os resultados obtidos com a hipótese levantada - A planta precisa de água para crescer.

### **CONSIDERAÇÕES**

Depois de realizado o experimento e verificado se a hipótese “A planta precisa de água para crescer” estava correta ou não, os alunos irão construir seus bonecos, considerando o resultado obtido, com auxílio da professora.

A professora estará disponibilizando os materiais a serem utilizados, para que os alunos os identifiquem e reconheçam. Quanto ao alpiste, será questionado: “Vocês já conhecem o alpiste? Pra que serve? Vamos usar esta semente para observarmos se a planta precisa mesmo de água para nascer, crescer...”

Para a construção dos bonecos serão necessários os seguintes materiais, conforme é apresentado na Figura 2.

- Pé de meia calça fina;
- Terra;
- Elástico;
- Tesoura;
- Pistola de cola quente;
- Refil de cola quente;
- Cola colorida;
- Olhos móveis;
- Suporte de garrafa pet;
- Água;
- Sementes de alpistes hidratadas num período de 24h (germinação mais rápida).

Figura 2 – Materiais para a construção dos bonecos



Fonte: Autoria própria

### **Construindo o boneco**

Colocaremos as sementes de alpiste dentro do pé de meia e completaremos com terra, dando um nó firme para fechar e cortando o excesso. Com o nó virado para baixo, colocaremos a meia sobre a garrafa pet, para que retenha a água da rega, decorando com os materiais citados acima. Para criar um nariz e orelhas, puxaremos uma parte da meia com terra e prenderemos com um elástico.

### **RESULTADO**

Os resultados do experimento serão discutidos em roda de conversa diária, abordando questões como: as sementes germinaram nos dois bonecos, no que recebeu água e no que não recebeu? Qual o tamanho que o “cabelinho” cresceu antes da primeira poda? E com o que não recebeu água?

As crianças irão registrar cada fase do desenvolvimento da planta por meio de desenho e/ou massa de modelar, enquanto a professora ilustrará na tabela feita de cartolina, exposta na parede para o acompanhamento deles, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Registro do desenvolvimento do Alpiste

<b>Dias</b>	<b>Boneco 1 Recebeu água</b>	<b>Boneco 2 Sem água</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		
<b>6</b>		
<b>7</b>		

Com o objetivo de divulgar o projeto, será realizada uma exposição com os bonequinhos, juntamente com suas ilustrações. Fica como sugestão também, ser dado às crianças como lembrança do dia 5 de junho “dia mundial do meio ambiente e da ecologia” ou até mesmo oferecer como presente do “dia das mães”, já que nesta faixa etária, eles idealizam a genitora e vão sentir-se realizados ao presenteá-la com um trabalho produzido por eles. É importante que cada aluno dê um nome ao seu bonequinho, trabalhando assim, sua identidade.

### **AVALIAÇÃO**

Serão retomados os objetivos do projeto e avaliado o interesse do aluno pela atividade, se houve participação da maioria do grupo, se demonstraram empolgação, curiosidade, se levantaram questões e possíveis soluções para o desenvolvimento da planta, se perceberam o processo do ciclo de crescimento, necessidade efetiva da água, se tiveram cuidado com suas plantas (bonecos), suas ilustrações, observações e relatos.

Cronograma de aplicação da proposta: fevereiro a maio de 2015.

### **REFERÊNCIAS**

- Elali, Gleice Azambuja. O ambiente da escola – o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola–natureza em educação infantil. Estudos de Psicologia, 8(2), p. 309-319, 2003.
- Pavão, Antonio Carlos. Ensinar ciências fazendo ciência. O livro didático em questão. Disponível em:< <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161240LivroDidatico.pdf>>. Acesso em 21 de setembro de 2014, 2006.

Scardua, Valéria Mota. Crianças e meio ambiente: a importância da educação ambiental na educação infantil. Revista FACEVV. Vila Velha, (3), p. 57-64, 2009.

Araujo, Marília (s.d). Disponível em: <http://www.infoescola.com/plantas/alpiste/>. Acesso em 02 de outubro de 2014.

Cabeça de Capim (2011). Portal do Professor. Disponível em: <http://pegueinarede.blogspot.com.br/2011/12/cabeça-de-capim.html>. Acesso em 02 de outubro de 2014.

Louredo (s.d), P. Confeccionando um boneco ecológico. Disponível em: <http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/confeccionando-um-boneco-ecologico.htm>. Acesso em 25 de setembro de 2014.

Secretaria Municipal de Educação e Cultura – Horta Municipal - Horticultura Orgânica – Projeto Hortas Orgânicas Comunitárias e Pedagógicas, 2007.

Silva, Sara. Como fazer um boneco de alpiste. Disponível em: <http://artes.umcomo.com.br/articulo/como-fazer-um-boneco-cabeça-de-alpiste-10233.html>. Acesso em 01 de outubro de 2014.

Siqueira-Batista, Rodrigo & Rôças, Giselle. Alfabetização Ecológica- Resenha da obra de: Capra F et al. Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

## **Investigando as células, a unidade dos seres vivos**

*Elizandra Paulino dos Santos*

### **RESUMO**

O presente trabalho objetiva o ensino de citologia através de um método investigativo tendo como objeto de estudo a estrutura celular animal e vegetal e como público alvo alunos do ensino médio. Espera-se que com seu desenvolvimento os alunos sejam capazes de reconhecer a célula como a unidade formadora dos seres vivos e as principais diferenças entre células eucarióticas animal e vegetal, como a presença de parede celular celulósica, plastos e vacúolos nas células vegetais; que eles adquiram a capacidade de investigar fenômenos, elaborar e testar hipóteses, realizar observações e propor e fazer experimentos. A atividade deverá ser realizada ao longo de seis aulas de cinquenta minutos cada e conta com as seguintes etapas de desenvolvimento: contextualização do assunto estudado a partir do levantamento de conhecimentos prévios; apresentação da questão problema a ser investigada: Como podemos diferenciar as células de um animal das células de uma planta?; levantamento de hipóteses e elaboração dos procedimentos para verificação das mesmas; confecção de modelos de células animais e vegetais a partir das conclusões. A avaliação da aprendizagem será feita através da apresentação dos modelos construídos e de relatório de investigação.

### **INTRODUÇÃO**

A Biologia é uma ciência voltada para o estudo da vida. Ao longo dos séculos XIX e XX teve grande desenvolvimento graças aos avanços tecnológicos, como o uso de microscópios e o desenvolvimento de técnicas que permitiram conhecer em mais detalhes a estrutura dos seres vivos (BIZZO, 2013).

A Teoria Celular representa uma importante generalização dessa área do conhecimento, assim, o ensino de Citologia na Educação Básica representa uma das bases para aprendizagem dessa Ciência uma vez que a compreensão da estrutura e do funcionamento das células é fundamental para o entendimento da intrincada rede de interações necessárias para a manutenção da vida.

Alguns cientistas consideram impossível ou mesmo inútil definir claramente a vida, uma vez que ela não possui um traço distintivo único (AMABIS & MARTHO, 2013). De acordo com Silva Júnior, Sasson e Caldini Júnior (2013), existem sete atributos básicos relacionados ao fenômeno da vida: os seres vivos são compostos

por células, necessitam de energia, apresentam metabolismo, respondem a estímulos ambientais, possuem material genético, são capazes de se reproduzir e evoluem.

A célula é considerada o nível mais básico da organização vital sendo a menor parte de um ser vivo em que se reconhecem as características da vida e em geral, são constituídas por membrana, citoplasma e material genético (SILVA JÚNIOR; SASSON; CALDINI JÚNIOR, 2013). A microscopia eletrônica demonstrou que existem basicamente duas classes de células: as procarióticas, que se caracterizam por não possuírem membranas separando o material genético do citoplasma, e as eucarióticas, que se caracterizam pela presença de um núcleo bem individualizado e pela presença de compartimentos internos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1986). As células eucarióticas diferenciam-se entre animal e vegetal, sendo que nas células vegetais há um envoltório bem definido externamente à membrana plasmática, a parede celular, estrutura já observada pelos primeiros citologistas no século XVI. Eles observaram também uma estrutura esférica ou ovoide no citoplasma dessas células que em 1833 foi denominada de núcleo (AMABIS & MARTHO, 2010).

Considerando que os conteúdos que envolvem o ensino da célula sejam de difícil compreensão por parte dos alunos devido às dimensões microscópicas do objeto de estudo e do grande número de conceitos e vocabulários próprios da Citologia, o ensino por investigação como estratégia de ensino-aprendizagem facilita a elaboração de significados diante dos conteúdos abordados em sala de aula, além de utilizar as etapas para a produção de conhecimento científico, possibilitando a compreensão de como é feita a construção da Ciência.

Esta atividade didática tem como público alvo alunos do Ensino Médio e tem como principais objetivos permitir-lhes o reconhecimento da célula como a unidade formadora dos seres vivos bem como a compreensão das diferenças entre células eucarióticas animal e vegetal, que são os tipos de células presentes na maioria dos grupos de seres vivos e diferenciam-se principalmente pela presença de parede celular celulósica, vacúolos e plastos nas células vegetais. Tal reconhecimento será feito por meio da investigação de uma questão-problema, do levantamento de hipóteses e de sua verificação através de experimentações.

## **DESENVOLVIMENTO**

A metodologia utilizada terá como referência os princípios do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, que colocam o estudante como agente de seu processo de aprendizagem através da investigação de um fenômeno ou objeto do

mundo real e tem como objetivos a apropriação progressiva de conceitos científicos (CDCC, 20--)<sup>14</sup>.

O objeto de estudo é a estrutura celular das células eucarióticas animal e vegetal e a atividade será desenvolvida ao longo de seis aulas de cinquenta minutos cada.

## **2.1 Etapas de desenvolvimento da atividade didática**

**Aulas 01 e 02** - Contextualização, apresentação da questão problema, levantamento de hipóteses e elaboração dos procedimentos para verificação de hipóteses.

Será feito o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos por meio das seguintes questões: O que diferencia um ser vivo de um não vivo? O que os seres vivos possuem em comum? Em seguida, os alunos procurarão o significado do termo célula em um dicionário.

Partindo do princípio que os alunos reconhecem a célula como unidade morfofuncional dos seres vivos e também as diferenças entre células procarióticas e eucarióticas (as células procarióticas não apresentam organelas membranosas nem núcleo organizado e apresentam parede celular), será apresentada a questão problema: Como podemos diferenciar as células de um animal das células de uma planta?

As hipóteses levantadas para responder a questão serão escritas na lousa e discutidas com todos. Em seguida, os alunos formarão grupos e cada grupo ficará responsável pela elaboração dos procedimentos necessários para a verificação de uma das hipóteses. Antes dos testes, os grupos apresentarão e discutirão com a turma suas propostas.

Possíveis hipóteses e testes sugeridos:

1. Pelo tamanho, as células animais são menores.
2. Pela presença da parede celular na célula vegetal.
3. As células das plantas possuem cloroplastos.
4. As células das plantas fazem fotossíntese.

**Aulas 03 e 04** - Verificações das hipóteses

**Hipótese 01** - Pelo tamanho, as células animais são menores.

---

<sup>14</sup>

<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/dezprincipios.html>

A verificação pode ser realizada por meio da observação ao microscópio óptico de lâminas prontas de tecidos vegetais e animais.

Os alunos deverão comparar o tamanho das células animais e vegetais quando observadas com o mesmo fator de ampliação. Como existe uma grande variedade de tamanhos celulares, os alunos poderão concluir que o tamanho da célula depende da espécie e do tecido analisados, independentemente de ser uma célula animal ou vegetal.

**Recursos:**

- Microscópio óptico
- Lâminas permanentes: células de cebola, folha de pinho, caule de *Tilia*, caule de abóbora, raiz de milho, epiderme de *Tradescantia sp*, esfregaço de sangue, tecido ósseo, tecido muscular, tecido nervoso, tecido conjuntivo, pele, minhoca (*Aminthes havayana*).

**Procedimentos**

- Observe cada uma das lâminas ao microscópio e faça a estimativa do tamanho das células observadas.
- Anote o nome e o tamanho das células observadas.

**Hipótese 02** - Pela presença da parede celular na célula vegetal

Verificação por meio da observação ao microscópio óptico de lâminas frescas de células de epitélio de cebola e de lâminas frescas de epitélio bucal humano e de lâminas permanentes de tecidos vegetais e animais.

A partir da observação os alunos poderão identificar o núcleo das células, o citoplasma, deduzir os limites da membrana plasmática e notar a presença de parede celular celulósica apenas nas células vegetais.

Observação de células da epiderme do bulbo da cebola

**Recursos:**

- Microscópio
- Lâminas e lamínulas
- Cebola
- Corante azul de metileno
- Conta gotas
- Papel filtro
- Pinça
- Água

**Procedimentos:**

- Retire com uma pinça, uma porção da epiderme interna de uma escama do bulbo da cebola.
- Coloque-a sobre uma lâmina com uma gota com água e cubra com lamínula.
- Observe.
- Coloque uma ou duas gotas de azul de metileno ao longo de um dos bordos da lamínula e com papel filtro, aspire na margem oposta até a infiltração do corante.
- Observe novamente.

No tecido vegetal observado será possível identificar a parede celular celulósica, o citoplasma e o núcleo das células.

Dissociação da mucosa do epitélio oral

**Recursos:**

- Microscópio
- Papel absorvente
- Lâmina e lamínula
- Conta gotas
- Corante azul de metileno
- Palitos de sorvete

**Procedimentos:**

- Higienizar a boca com um bochecho de água potável;
- Raspar a parede interna da bochecha com o palito e retirar algumas células da mucosa bucal e passar para a lâmina;
- Com o conta-gotas pingar uma gota de azul de metileno e cobrir com lamínula;
- Observar.

Haverá células epiteliais de perfil, de frente, isoladas e aglomeradas. Em todas, é possível identificar o núcleo como uma pequena esfera intensamente corada em azul de posição central. O citoplasma apresenta-se corado de azul mais claro e com a presença de minúsculas granulações. Em nenhuma célula será possível observar uma parede celular celulósica.

Observação de Lâminas Permanentes: Recursos e procedimentos descritos na hipótese 01.

**Hipótese 03.** As células das plantas possuem cloroplastos

Verificação por meio da observação de células vivas de folha da planta aquática *Elodea sp.*, células de epiderme de cebola e de lâminas frescas de epitélio bucal humano.

Esta prática permitirá a identificação de estruturas arredondadas verdes nas células vegetais de *Elodea*, tais estruturas são os cloroplastos, organelas que contêm clorofila, o pigmento que absorve a energia luminosa durante a fotossíntese e determina a coloração verde das folhas das plantas. Os cloroplastos não serão encontrados nas células da mucosa bucal nem nas células de epiderme de cebola. Os alunos concluirão que nem todas as células vegetais possuem cloroplastos.

Observação de células vivas de folha da planta aquática *Elodea sp.*

**Recursos:**

- Microscópio
- *Elodea sp*
- Conta gotas
- Lâminas e lamínulas
- Água

**Procedimentos:**

- Retirar uma folha de *Elodea sp.* (planta ornamental de aquário) e colocá-la sobre uma lâmina;
- Com o conta-gotas, colocar 02 gotas de água sobre a folha e cobrir com lamínula;
- Levar ao microscópio e observar.

Será possível identificar a parede celular, os cloroplastos (estruturas esféricas e verdes), núcleo e citoplasma das células.

Observação de células do epitélio bucal

Recursos e Procedimentos descritos na hipótese 02.

Observação de células da epiderme do bulbo da cebola

Recursos e Procedimentos descritos na hipótese 02.

**Hipótese 04.** As células das plantas fazem fotossíntese

Verificação através de experimento medida do teor de gás oxigênio produzido pela planta *Egeria densa Planchon* e por bulbos de cebola.

Ao final do experimento os alunos poderão concluir a realização da fotossíntese pelas células vegetais das folhas da planta *Egeria densa Planchon*, pois haverá liberação de gás oxigênio dentro do tubo de ensaio.

Produção de O<sub>2</sub> pelo processo fotossintético (Prado & Casali, 2006)

**Recursos:**

- *Egeria densa Planchon*
- Béquer de 1000 ml
- Funil (adaptado ao diâmetro do béquer e com a haste cortada)
- Tubo de ensaio (com diâmetro acima do diâmetro da haste do funil)
- Bicarbonato de sódio
- Lâmina de barbear
- Lâmpada 200W

**Procedimentos:**

- Coloque uma pitada de bicarbonato de sódio no béquer e complete com água da torneira até cerca de metade do volume total do béquer;
- Coloque alguns ramos de *Egeria densa Planchon* sob o funil; introduza-o no béquer;
- Complete o nível da água ultrapassar acima da haste do funil;
- Encha um tubo de ensaio com água até o máximo de seu volume, tape sua abertura com o dedo polegar não permitindo a formação de bolhas em seu interior;
- Vire o tubo de boca para baixo e introduza-o dentro do béquer deixando a abertura abaixo do nível da água e solte o dedo (o tubo de ensaio deve permanecer totalmente preenchido com água);
- Encaixe o tubo na haste do funil;
- Coloque o conjunto sob radiação artificial intensa (bem próximo de uma lâmpada de 200W);
- Deixe o conjunto montado por pelo menos três horas para a obtenção de uma quantidade razoável de oxigênio.

O oxigênio se acumulará lentamente no topo do tubo de ensaio conforme a planta aquática produz esse gás via fotossíntese. Durante a fotossíntese, observe muitas bolhas de O<sub>2</sub> que sobem desde o fundo do béquer até o topo do tubo de ensaio e ficam aí aprisionadas.

- Em local escuro, retire lentamente o tubo de ensaio da haste do funil, ainda com o tubo dentro da água, tape sua abertura com o dedo polegar;
- Pegue um ramo seco (um pequeno graveto) e com o auxílio de um isqueiro queime uma de suas extremidades até formar uma chama avermelhada;

- Com a brasa formada, posicione a boca do tubo próximo a ela deixando o tubo um pouco inclinado para que a água permaneça no seu fundo;
- Retire o dedo da boca do tubo e introduza o graveto dentro dele;
- Não encoste o graveto nas bordas do tubo nem na água.

Em função da quantidade de oxigênio existente no tubo, a brasa poderá reacender, mas o que geralmente ocorre é a brasa ficar mais brilhante até que o oxigênio se queime e a brasa apague.

Para uma melhor visualização, compare com um tubo de ensaio não utilizado neste experimento e observe a diferença do brilho da brasa introduzida neste tubo e em tubo de ensaio que recebeu O<sub>2</sub> produzido pela fotossíntese.

Os mesmos procedimentos serão realizados com bulbos de cebola para verificação da produção de gás oxigênio.

## **RESULTADOS E CONCLUSÕES - Aulas 05 e 06**

A partir dos resultados da verificação, os alunos utilizarão materiais alternativos para confecção de modelos de células animais e vegetais.

Recursos Necessários por grupo: massa de modelar, bolas de isopor, macarrão, parafuso, gel para cabelos, caixa de papelão, fios de lã, corante líquido, fio elétrico, garrafa descartável de 2L, cliques de papel, bexigas, barbante, canetas coloridas, tinta guache.

### **2.2 Avaliação do processo e divulgação dos resultados**

A avaliação será feita por meio da análise de relatório de atividade escrito pelos grupos e entregue ao professor. Os modelos construídos serão apresentados à turma e os grupos deverão justificar/ explicar sua construção.

## **REFERÊNCIAS**

- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia*. 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.
- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia em Contexto*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.
- BIZZO, Nélio. *Novas Bases da Biologia*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. *Biologia Celular e Molecular*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- PRADO, C.H.B.A.; CASALI, C.A. *Fisiologia Vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral*. Barueri, SP: Manole, 2006.

SILVA JUNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. *Biologia 1*. 11. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

Centro de Divulgação Científica e Cultural- CDCC-USP. Os dez princípios do Programa ABC na Educação Científica- Mão na Massa. <<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/dezprincipios.html>>. Acesso em: 02 novembro 2014.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), 2000. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2014.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio, 2002. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2014.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática do Ensino de Biologia*. 2ª edição. São Paulo: editora HARBRA, 1994.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 10ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005b.

ORLANDO, T.C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, 2009.

## O que faz o pão crescer?

*Eliana Maria da Silva*

*Amanda Carolina Barreto Pascoal Brambilla*

### **RESUMO**

O que faz o pão crescer? Essa foi a questão escolhida para trabalhar com os alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, de idade entre 11 e 16 anos, abordando o tema microrganismos. Ela foi desenvolvida com o trabalho em grupos através de questionamentos e de levantamento de hipóteses que foram testadas e comprovadas pelos alunos através da produção de várias massas de pão, com diferentes ingredientes. A comparação ao final do processo os levou a perceber que o fermento biológico é o responsável pelo crescimento do pão por meio da liberação de gás que faz com que seja dobrado o seu volume, deixando-a macia e leve. As anotações dos alunos, suas observações e a construção dos testes para verificar as hipóteses levantadas permitiram que eles mesmos elaborassem suas conclusões e construíssem conhecimento a respeito do tema trabalhado. A experiência foi válida e os levou a ver que a ciência é feita na prática e acontece a todo o instante ao nosso redor.

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho foi desenvolvido com alunos da faixa etária entre 11 e 16 anos de idade do sétimo ano do ensino fundamental da EE “Francisco Eugênio de Lima”, da cidade de Casa Branca. O tema fermentação faz parte do estudo dos alunos que estão conhecendo e estudando os microrganismos. A atividade desenvolvida pretendeu levá-los a compreensão de que há microrganismos benéficos ao homem e ao mesmo tempo descobrir a ação do fermento biológico no crescimento do pão.

O tema é relevante para a formação dos alunos por permitir que investiguem no ambiente escolar algo próximo, no caso o que faz o pão crescer, e busquem respostas as suas indagações construindo através da prática seu conhecimento.

### **OBJETIVOS**

Elaborar e verificar hipóteses, através de um trabalho em grupo, para responder a uma questão proposta.

Identificar a participação dos microrganismos na produção de alimentos.

Pesquisar receitas de pão e identificar a proporção entre as quantidades de ingredientes presentes.

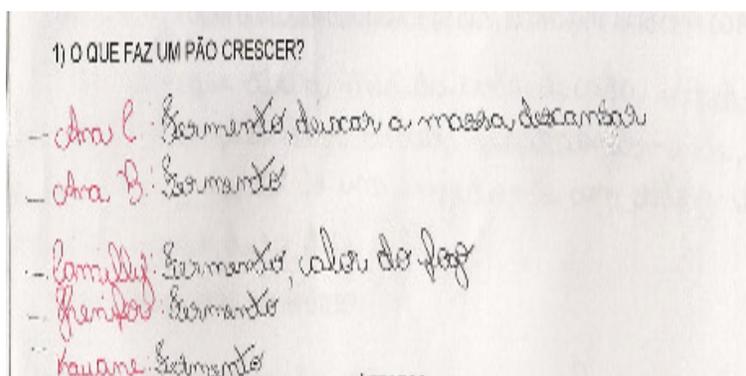
Testar suas hipóteses e chegar a uma conclusão através de registros do grupo.  
Compreender que o fermento é o responsável pelo crescimento do pão.

## DESENVOLVIMENTO

Como os alunos já haviam iniciado o estudo dos microrganismos foi lançada a questão *O que faz o pão crescer?*

Reunidos em grupos, cada um expôs suas opiniões e anotou nos bloquinhos o que acharam importante para o debate com a sala. Conforme vemos na figura 1 eles apresentaram, como hipóteses, o calor do forno, o descanso da massa, o fungo, a farinha de trigo, o leite, o ovo, o açúcar.

Figura 1 – Registro das hipóteses dos alunos



Para continuar nosso trabalho os grupos responderam a questão: Como podemos verificar essas hipóteses?

Cada grupo propôs uma forma para testá-las: fazer uma massa sem açúcar, uma com fermento e outra sem fermento para comparar.

Como entre eles era notável a dúvida, resolvemos fazer massas diferentes para testar as hipóteses levantadas, sendo feitas assim:

1. A receita completa
2. A receita sem ovo
3. A receita sem sal
4. A receita sem açúcar
5. A receita sem fermento biológico

Para chegar à realização dos testes eles foram convidados a pensar: O que se usa em uma receita de pão?

Cada grupo citou ingredientes diferentes:

**Grupo 1** - ovo, sal, açúcar, farinha, leite ou água, óleo, fermento, manteiga, e ingredientes para dar vários sabores;

**Grupo 2** - farinha, ovo, sal, açúcar, fermento, leite;

**Grupo 3** - farinha, fermento, leite, ovo, óleo, açúcar;

**Grupo 4** - ovo, farinha, óleo, fermento, leite, sal, açúcar, presunto, mussarela, manteiga;

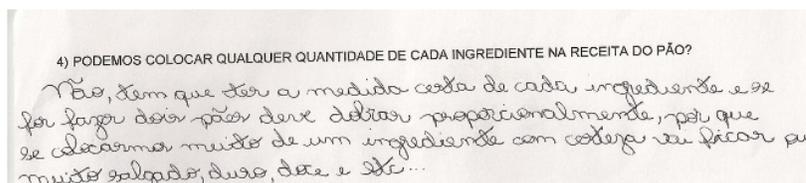
**Grupo 5** - farinha, ovo, leite, fermento, óleo, leite de coco, chocolate;

Após anotarem seus ingredientes os grupos responderam se a receita é feita sem medidas, ou se há entre os ingredientes uma proporção.

Em um dos grupos a conclusão foi que eles não podiam colocar qualquer quantidade de cada ingrediente na receita de pão, pois é necessária a proporção certa entre eles, senão fica muito doce, mole, salgado, duro ou queimado. A discussão entre eles foi interessante por levá-los a considerar que o pão não é o mesmo se faltar entre os ingredientes certa proporção, que é representada pelas quantidades indicadas nas receitas.

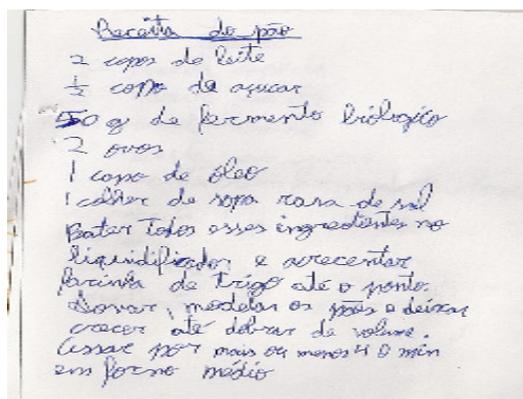
Todos os grupos pensaram e ao final perceberam que é preciso haver uma proporção entre as quantidades usadas para que se tenha um bom pão, como mostrado pelo registro de um dos grupos presente na figura 2.

Figura 2 - Registro dos alunos sobre a proporção de ingredientes utilizados em uma receita de pão.



Os grupos pesquisaram receitas de pão e chegaram a uma em comum para se utilizada na sala, conforme o mostrado pela figura 3.

Figura 3 - Receita de pão que os alunos acordaram para fazer o pão.



Com a receita em mãos os alunos foram fazer o pão para testarem suas hipóteses e terem a resposta ao questionamento inicial. A receita foi preparada da seguinte maneira: todos os ingredientes foram batidos no liquidificador e no final foi acrescentada a farinha de trigo até dar o ponto. A seguir a massa foi sovada, os pães modelados e deixados descansar para crescer até dobrar de volume. Após crescimento, foi assado por mais ou menos 40 minutos, em forno médio.

As figuras 4 e 5 mostram o preparo da massa dos pães pelos alunos. Nesse momento puderam vivenciar o experimento para testar suas hipóteses e puderam perceber que as quantidades a serem usadas no preparo do pão é muito importante e que este cuidado é preciso para que a receita dê certo e se tenha, como produto, um pão bem feito.

Figura 4 - Alunos colocando os ingredientes para prepararem o pão.



Figura 5 - Alunos sovando a massa do pão.



Observando a receita os alunos notaram que na massa se usa o fermento biológico e ela deve ficar descansando por um tempo. Também comentaram o fato de muitas mães colocarem a bolinha de massa no copo com água para assarem o pão só depois de ela subir. Após os pães serem sovados e a massa deixada descansar, os alunos enrolaram os pães e esperaram o tempo para os colocarem para assar. A figura 6 mostra os pães crescidos e prontos para ir ao forno.

Figura 6 - Pães prontos para irem ao forno.



Com os pães assados eles puderam realizar suas observações entre o pão com fermento e o pão sem fermento, notando que o primeiro cresce como mostrado na figura 7, onde podem ser observados os 3 pães que tinham fermento em sua receita.

Figura 7 - Pão com fermento.



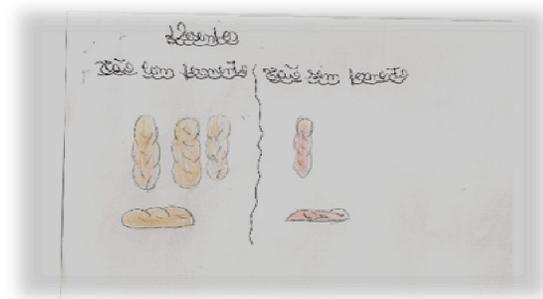
A figura 8 mostra o pão que não teve o fermento como um dos ingredientes e que não fica macio, não cresceu e é diferente do que aquele que recebeu fermento, mostrando-se com tamanho maior.

Figura 8 - Pão sem fermento ao lado de um com fermento



Os alunos registraram suas observações com desenhos onde deixaram clara a diferença entre os dois tipos de pães, ficando evidente que compreenderam que o fermento é o ingrediente responsável pelo crescimento do pão, conforme pode ser notado no desenho mostrado pela figura 09.

Figura 9 - Registro dos pães, realizado por um dos grupos.



Como haviam sido preparadas cinco receitas para testarem suas hipóteses, com os pães assados os alunos observaram e em grupos registraram o que viram em cada uma delas, conforme dados, organizados coletivamente, na tabela 1.

Tabela 1 - Resultados observados para cada hipótese levantada pelos grupos.

HIPÓTESES	RESULTADOS
Receita completa	Ficou ótima, cresceu bastante, massa fofa
Receita sem ovo	Ficou boa, cresceu e a massa ficou fofa
Receita sem sal	Ficou boa, cresceu e a massa ficou fofa
Receita sem açúcar	Ficou boa, cresceu
Receita sem fermento biológico	Não ficou boa, a massa ficou dura e o pão ficou pesado.

Desta forma eles conseguiram testar suas hipóteses e concluir que é o fermento que faz a massa crescer sendo ele um microrganismo útil ao ser humano por auxiliar a produção de alimentos.

### CONSIDERAÇÕES

A sala passou por um processo de investigação detalhado construindo uma aprendizagem significativa onde a fabricação do pão foi o momento principal para se testar a ação dos microrganismos que era o conteúdo estudado. Essa situação de aprendizagem aconteceu de forma dinâmica onde os alunos participaram efetivamente das etapas colocando a mão na massa. Foi notória a alegria dos alunos que durante todo o processo puderam construir e desconstruir suas hipóteses e chegar a uma conclusão concreta. Sem dúvida as aulas envolveram os alunos e fizeram com que eles fossem protagonistas durante todo o processo.

## REFERÊNCIAS

SEE-SP- Caderno do aluno e caderno do Professor. Vol.2-Ciências-7º ano (6ª série).

SANTANA, Olga. Ciências Naturais, 7º ano-2ª Ed. São Paulo: Saraiva 2006.

SCHIEL,D.(org.);ORLANDI,A.S.(org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica e Editora Ltda., 2009.

## **Os microrganismos estão em todos os lugares**

*Ana Cláudia Thomazini Neves*

*Fabiano Donizete da Silva*

*cautn@bol.com.br, fabidoni@bol.com.br*

### **RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo desenvolver com alunos do sexto ano do ensino Fundamental – Ciclo II, o tema microrganismos, a partir do qual desenvolvemos o processo de experimentação para a verificação de que os mesmos podem ser encontrados em qualquer lugar. Realizamos a coleta em vários locais, como: no lixo, na maçaneta da porta, dinheiro, trinco da porta, moeda, celular, no orelhão da escola, orelha, no meio dos dedos do pé, no bebedouro, e na lousa; com o uso de hastes de algodão e colocamos em um local fechado e propício para o desenvolvimento dos possíveis microrganismos. O meio de cultura utilizado era composto de uma solução de gelatina, caldo de carne, açúcar e água, colocados em copos descartáveis e tampados com papel filme. Deixamos dois copos sem colocar amostras para analisar a diferença entre eles, que foram denominados de controle. Durante o desenvolvimento das atividades, pudemos observar o empenho dos alunos na realização das etapas da experimentação e a satisfação de colocar a “Mão na Massa”, desde a formulação das hipóteses, discussões, organização do material e do tempo. A construção do conhecimento, a partir da observação, experimentação e conclusão: os microrganismos estão presentes em todos os lugares.

### **INTRODUÇÃO**

Em nosso dia-a-dia ouvimos falar sobre seres que não enxergamos, mas estão presentes em todos os lugares a que temos contato. Esse fato muitas vezes intriga as crianças, pois esses seres não podem ser vistos a olho nu. Fica difícil para uma criança acreditar que na casca da maçã existem pequenos seres que podem causar doenças ou o apodrecimento da fruta.

Por isso o tema “microrganismos” vem nortear nosso trabalho uma vez que trata de um assunto presente no cotidiano de todos, além de despertar a curiosidade na criança tendo em vista que estamos em contato com eles a todo o momento.

Escolhemos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental - ciclo II, uma vez que a percepção dos mesmos em relação ao assunto ainda é uma incógnita, pois se trata de crianças com idade média de onze anos. Com o desenvolvimento deste trabalho, espera-se que a criança se aproprie de conhecimentos que possam justificar

eventos como: apodrecimento de frutas e de alimentos preparados a partir do cozimento; estados de doenças e auxiliando na manutenção da higiene individual.

De uma perspectiva construtivista, não se espera que, por meio do trabalho prático, o aluno descubra novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com ele as relacione com a sua maneira de ver o mundo. (KARMULOFF-SMITT, et al CARVALHO, 1975, p.20)

O presente trabalho tem como objetivo mostrar para os alunos que os microrganismos estão presentes em todos os lugares, embora não possamos visualizá-los. Daí a necessidade da resolução do problema por meio da experimentação, baseada na observação, discussão e no registro de todo o procedimento aplicado desde o levantamento de hipóteses, os resultados e conclusões. Segundo Carvalho, 1975

A resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações – características de uma investigação científica. [...] ao apresentarmos um problema e os materiais experimentais, procuramos fazê-lo de forma a despertar a curiosidade e o interesse dos alunos. (p.21)

## **DESENVOLVIMENTO**

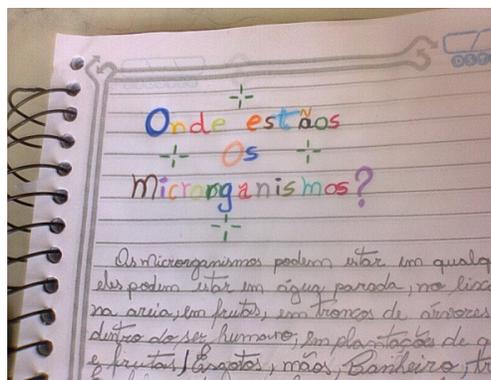
Para contextualizar o tema, levamos para a sala de aula frutas em decomposição, resto de alimentos com mau cheiro e um pano sujo utilizado para limpeza do dia-a-dia. Ao se depararem com tais alimentos e objeto, os alunos expressaram nojo pela aparência e odor exalado. Diante desta situação eles foram questionados: por que os alimentos estão dessa forma?

Os alunos relataram que os alimentos se apresentavam daquela forma porque “bactérias e fungos” estavam estragando os alimentos. Outros achavam que o tempo ou o ar era responsável pelo apodrecimento dos alimentos.

As frutas e alimentos levados até a sala de aula foram para contextualizar e para introduzir os possíveis locais onde podemos encontrar os alimentos. Pois se os alimentos estragaram sozinhos e não foram colocados em local impróprio, quer dizer que os microrganismos chegaram até elas. Então onde eles estão?

Partindo da questão problematizadora *Onde estão os microrganismos?* se iniciou o debate entre os alunos, em pequenos grupos, e as primeiras hipóteses foram levantadas e registradas em relação ao local onde podemos encontrá-los (figura 1).

Figura 1 – Introdução ao assunto



As hipóteses levantadas foram: na maçaneta da porta, no corpo, nas paredes, no lixo, na terra, no chão, no ar, em machucados, dinheiro, banheiro, esgoto, mão suja, trinco da porta, moeda, celular, lugares do corpo humano que tenha odores, ventilador, janelas, estojo, parque de diversão, na boca, no celular, no orelhão da escola, no lápis, cortina, na sola do sapato, orelha, unha no meio dos dedos do pé, no bebedouro no banco do pátio e na lousa.

Após discussão coletiva chegamos a um consenso de como iríamos averiguar as hipóteses. Como só conseguimos ver os microrganismos quando estão em grandes quantidades, precisaríamos preparar um meio de cultura (figura 2) e pensar em uma forma de colocar os microrganismos nessa cultura que serviria de alimento para eles se multiplicarem formando colônias e assim ficarem visíveis.

Figura 2 - Montagem do “meio de cultura”, para desenvolvimento de microrganismos.



Eles realizaram a coleta de amostras na maçaneta da porta, no rosto, nas paredes, no lixo, na terra, no chão, no banheiro, na moeda, no celular, nas axilas, no ventilador, nas janelas, na boca, no orelhão da escola, no lápis, nas cortinas, na sola do sapato, na orelha, unha da mão, no meio dos dedos do pé, no bebedouro, no banco do pátio e na lousa, e adicionaram na cultura preparada para o desenvolvimento dos microrganismos.

Todos se empenharam em participar e realizaram a coleta adequadamente, com muito cuidado e atenção nas normas pré-definidas (figura 3).

Figura 3 - Coleta de amostras para análise.



Depois de um dia fizemos a primeira observação e constatamos que apenas em uma amostra de cultura havia aparecido manchinhas brancas, que poderia ser ou não microrganismos. Os alunos foram divididos em 6 grupos para a realização da atividade. Os alunos do grupo 4 consideraram não houver mudanças e acharam que seria necessário mais tempo para observações concretas. Neste mesmo momento foi solicitado que os alunos levantassem novas hipóteses de como os copinhos estariam depois de mais alguns dias. Eles relatam o seguinte:

- Grupo 1: Diferente, com manchas pretas, mau cheiro.
- Grupo 2: Mais manchas brancas ou outra cor, e ter fungos ou bactérias.
- Grupo 3: Manchas verdes, pequenos buraquinhos no mingau e mais manchas brancas.
- Grupo 4: Não citou.
- Grupo 5: Manchas brancas ou amareladas onde estarão os microrganismos.
- Grupo 6: Mau cheiro e podre, manchas pretas.

Depois de uma semana, o material voltou a ser analisado por todos os alunos que puderam observar e relatar que todos os copinhos se apresentavam com visuais

diferentes entre eles. O mau cheiro era presente e notado mesmo com o plástico filme tampando os copinhos. Os grupos ficaram admirados com tantas mudanças e relataram: tem copo com mancha branca grandes e pequenas, o copinho contendo amostra da blusa ficou parecendo um bolor com pelinhos marrons, muitos tinham manchas pretas, ressaltam que nos 12 copinhos as manchas estavam mais visíveis e destacáveis. Tinha copo com mancha amarela, laranja, vermelha, mancha branca parecendo esponja. O copinho com amostra da lousa foi o que mais se destacou e onde apareceu o maior número de manchas diversas e preta (figura 4), a amostra da carteira estava esverdeada, o copo com amostra do lixo estava alaranjado, o copo da boca estava com uma enorme mancha preta, tinha copo que parecia espuma ou algodão e o copo com amostra tirada da orelha estava com grandes manchas brancas.

Figura 4 - Material coletado da lousa, após uma semana.



No fim da análise e dos relatos, foi solicitado que todos os grupos escrevessem suas conclusões (figura 5). Com exceção do grupo 6, todos relataram que os microrganismos estão em todos os lugares e que eles são de diferentes tipos. Conclusão chegada pelos alunos pela diversidade de cores e aspecto apresentada nas amostras.

Figura 5 – Alunos realizando o registro



Dessa forma foi comentado com os alunos que assim os microrganismos podem apodrecer frutas e outros alimentos como vemos em nosso dia a dia.

### **CONSIDERAÇÕES**

A partir das conclusões elaboradas pelos grupos pudemos verificar que os alunos compreenderam que apesar de não serem visualizados a olho nu, os microrganismos se fizeram presentes em todas as amostras coletadas nos diferentes ambientes, comprovando assim suas hipóteses.

A partir da experimentação, os alunos contextualizaram os conteúdos e pudemos notar a satisfação na realização de todo o processo, assimilando assim, de forma concreta, o conhecimento. No processo de ensino aprendizagem, fazer do aluno o protagonista, torna o conhecimento mais acessível e prazeroso.

Não houve dificuldades na realização da atividade proposta, demonstrando ser possível manter-se da metodologia Mão na Massa. Faz-se necessário ressaltar a importância de respeitar o tempo de cada aluno para a efetivação do conhecimento.

Só diante de si, do outro e do mundo é que se constrói o sujeito que transforma, sugere, questiona, contextualiza, aprimora, reflete, analisa, compara e desenvolve habilidades para alcançar competências.  
(MONTEIRO, Jamar; 2004)

### **REFERÊNCIAS**

- MONTEIRO, J. **A intersubjetividade na Relação Pais e Filhos** – Acertando a emoção. São Paulo: Intersubjetiva, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. Equipe Curricular de Ciências – CGEB; 7º ano, São Paulo: Imprensa Oficial, 2014.

## **Percepção: os cinco sentidos**

*Marcela Aparecida Pedrosa Lópes*

*Maria Aparecida Alves Strazza*

### **RESUMO**

O trabalho foi realizado com alunos do 6º ano das escolas E.E “Padre Donizetti Tavares de Lima e E.E “Carmem Mendes de Carvalho”.

O tema “Os sentidos” foi escolhido com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre os órgãos dos sentidos e desenvolver a capacidade de observação e descrição de objetos.

A atividade foi desenvolvida no formato de jogos lúdicos no qual os alunos utilizam os seus sentidos para descobrir o objeto que estava sendo analisando. Durante este processo eles observaram, propuseram hipóteses até chegar ao resultado final.

Os alunos participaram e ficaram envolvidos o tempo todo com o tema estudado. Foi muito satisfatório a realização dessa atividade resultando em uma aprendizagem significativa de forma divertida.

### **INTRODUÇÃO**

O tema escolhido para o trabalho aborda os sentidos fundamentais do corpo humano – visão, audição, tato, gustação ou paladar e olfato.

O trabalho foi realizado com alunos do 6º ano na faixa etária dos 11 e 12 anos regularmente matriculados nas escolas E.E. “Padre Donizetti Tavares de Lima” e E.E. “Carmem Mendes de Carvalho”. As classes cujo tema foi trabalhado envolveram a amplitude de 27 alunos em cada sala.

A escolha do tema se deu em função do interesse demonstrado pela maioria dos alunos sobre o assunto abordado levando-se em consideração que os cinco sentidos são essenciais para sobrevivência e integração com o ambiente.

A função da visão é permitir distinguir formas, cores, objetos; a audição capta o som do ambiente; o tato informa a textura e temperatura; a gustação distingue sabores e o olfato sinaliza diferentes odores.

Os objetivos deste trabalho foram: ampliar o conhecimento sobre os órgãos dos sentidos; reconhecer os órgãos dos sentidos como determinantes da percepção do mundo; explorar diferentes objetos e materiais para ampliar a percepção; desenvolver a capacidade de observação; desenvolver a capacidade de descrição de objetos e sensações; desenvolver o vocabulário referente aos sentidos.

## DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da atividade iniciou com a pergunta: *Quais são os cinco sentidos?*

Os alunos responderam os nomes dos sentidos empolgados. Alguns com mais agilidade e outros buscando lembrar o que já aprenderam sobre o assunto.

Para dar continuidade à abordagem do tema foram feitas as seguintes questões:

1. Qual a importância de cada órgão dos sentidos?
2. Com os órgãos dos sentidos percebemos o ambiente ao nosso redor?
3. Como posso utilizar cada órgão dos sentidos sem prejudicá-los?

Observou-se após os questionamentos a grande motivação dos alunos em participar mais ativamente da dinâmica oferecida através de discussão, expondo suas opiniões e mostrando o conhecimento que tinham sobre o assunto.

A classe foi dividida em cinco grupos e orientada a construir uma tabela com seis colunas, sendo cinco colunas para inserir o nome dos cinco sentidos e um desenho identificando-os. A primeira coluna foi utilizada para inserir o nome do objeto investigado.

A figura 1 mostra como foi construída a tabela que os alunos iriam preencher durante a realização do experimento.

Figura 1 - Construção da tabela na lousa.



Na atividade proposta os alunos deveriam descobrir qual era o objeto em estudo utilizando os sentidos e identificar suas características através da audição, tato, olfato, paladar e visão.

A atividade iniciou com a pergunta:- *O que é, o que é?*

Os objetos utilizados para identificação foram: maçã, pacote de pipoca e algodão.

As características foram analisadas com um sentido por vez.

### **Audição**

- **Quais características podemos identificar nesses objetos utilizando a audição?**

O objeto foi colocado em uma caixa de papelão encapada, para os alunos manipularem e ouvirem o som (figura 2).

Figura 2 – Os alunos ouvindo o barulho do objeto que estava na caixa.



Algumas hipóteses apresentadas pelos alunos.

- Maçã – uma batida, tum, tum; um barulho de algo pesado; o som de um impacto.
- Pipoca – produz um som; chick-chick, tum- tum.
- Algodão - quase não da pra ouvir o som; passa levemente sobre a caixa, um tum fraquinho;

### **Tato**

- **Quais características podemos identificar nesses objetos utilizando o tato?**

Os objetos foram colocados em um recipiente na cor preta e os alunos tocavam o objeto sem vê-lo apenas para sentir o formato, maciez e outras características do objeto.

Figura 3 – Alunos tentando identificar o objeto através do tato.



Algumas conclusões apresentadas pelos alunos:

- Maçã – é lisa; redonda; tem cabinho; é dura; o cabinho fica no meio.
- Pipoca – está em um saquinho; parece ter várias coisinhas; pequeno e contém grande quantidade.
- Algodão – fofo; macio.

#### **Olfato**

- **Quais características podemos identificar nesses objetos utilizando o olfato?**

Com os olhos vendados cada aluno sentiu o odor de cada um dos objetos (figura 4).

Figura 4 – Sentindo o cheiro do objeto analisado.



Algumas avaliações dos alunos após cheirar os objetos em estudo:

- Maçã – tem cheiro fraco e doce; parece ser algo doce.
- Pipoca – cheiro doce; levemente doce.
- Algodão – não sinto cheiro, nada.

### **Paladar**

- **Quais características podemos identificar utilizando o paladar?**

Os alunos, de olhos vendados, saborearam separadamente cada um dos objetos em análise (figura 5).

Figura 5 – Experimentando o objeto analisado



Algumas verificações dos alunos.

- Maçã – gosto doce, um negócio doce; gosto bom; doce levemente azedo;
- Pipoca – doce levemente salgado; crocante; gosto bom e doce;
- Algodão – nada, sem gosto e não pode comer.

### **Visão**

- **Quais características podemos identificar utilizando a visão?**

Ao verem os objetos, avaliaram suas hipóteses em relação aos objetos estudados (figura 6).

Figura 6 – Visualização do objeto analisado.



Algumas características apresentadas pelos alunos:

- Maçã – é vermelha meio amarelada; é redonda; uma fruta; tem cabinho; apresenta um brilho;
- Pipoca – é colorida e está em um saquinho;
- Algodão – é branquinho, é uma bola branca.

No final das atividades tivemos as características para cada um dos objetos e para cada um dos cinco sentidos, como mostra a figura 7.

Figura 7 – Lousa preenchida com as características elencadas pelos alunos.

	Audição	tato	olfato	Paladar	visão
<i>gosto</i>					
<i>Maçã</i>	tum - tum objeto redondo objeto pesado impacto	lisa redonda tem cabinho dura	cheiro fraco doce	doce, gosto brilhante azedo	vermelha meio amarela- da, redonda tem cabinho, brilhante com riscos brancos
<i>Pipoca doce</i>	chik chik CROCK muitas coisas se misturando leve	mole, pequeno, contém grande quantidade pouco consistente está no saquinho	cheiro doce salgado brilhante doce	gostoso e bom gosto doce surpreendente salgado	colorida e está em um saquinho

Finalizada as atividades, foi aberta discussão sobre o assunto da dinâmica da aula observando o desempenho de cada grupo e suas anotações na tabela, comentando as semelhanças e diferenças que apresentaram ao descrever as características dos objetos.

### **CONSIDERAÇÕES**

Com esta atividade os alunos compreenderam qual a função dos cinco sentidos, mostrando interesse durante todo o momento e entretendo sua atenção durante a realização da atividade.

A proposta metodológica do Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa é que o ensino e a aprendizagem ocorram de forma que o aluno aprenda observando, investigando, propondo hipóteses, realizando experimentos e chegando a um resultado final. Dessa forma o estudo em questão se tornou bem mais interessante, houve um maior envolvimento dos alunos. Trabalhar com experimentos permite uma aprendizagem efetiva e duradoura, devido ao apelo sensitivo do toque.

### **REFERÊNCIAS**

Ensino de Ciências por investigação / textos de Dietrich Schiel (org.), Angelina Sofia Orlandi (org.). São Carlos: CDCC/Compacta Gráfica e Editora Ltda, 2009.

Queiros, Bartolomeu Campos de. Os Cinco Sentidos. Global Editora. Edição 1, 2009.

AZEVEDO, Ricardo. O Livro dos Sentidos. Editora: Ática. Edição 1, 2000.

## Por que o sangue é vermelho?

Rafael Martins Ramassote

### RESUMO

Este projeto surgiu das constantes discussões e reflexões com alunos da educação profissional, técnico em Enfermagem de nível médio, sobre quais as principais funções do sistema circulatório e do sangue. O projeto será desenvolvido com alunos do curso Técnico em Enfermagem do SENAC de São Carlos, e em sua maior parte adultos. O trabalho tem como objetivo desenvolver a capacidade destes alunos em reconhecerem os diversos componentes do sangue e suas principais funções, além de estimular a curiosidade a partir da investigação científica, sendo que para iniciar o assunto será apresentada a questão “Por que o sangue é vermelho?” O projeto será desenvolvido em dois encontros com aproximadamente 15 alunos, sendo no primeiro encontro proposta a questão, realizado o levantamento de hipóteses e discutido como verificar se as hipóteses levantadas são verdadeiras ou não. Uma das formas sugeridas para verificação será a prática do esfregaço sanguíneo, além de pesquisa bibliográfica para complementar o experimento. No segundo encontro os alunos irão realizar os procedimentos propostos no encontro anterior. Após discutir os resultados e retomar as hipóteses levantadas para verificar se eram ou não verdadeiras, espera-se que os alunos compreendam Por que o sangue é vermelho, além de reconhecerem os diversos componentes do sangue e suas principais funções.

### INTRODUÇÃO

O tema escolhido para elaboração deste projeto surgiu das constantes discussões e reflexões com alunos da educação profissional técnica de nível médio sobre qual a função do sistema circulatório e o que o torna tão complexo para a nossa compreensão e estudo. Esta proposta consiste a partir do tema *Sangue* ampliar a compreensão sobre este tecido e suas implicações nas questões relacionadas aos processos de saúde e doença.

Optou-se por trabalhar, com alunos do curso Técnico em Enfermagem do SENAC—em sua maior parte adultos, por conta dos assuntos serem pertinentes a formação profissional destes, sendo o sangue um assunto comum em tratamentos de feridas, trocas gasosas, administração de medicamentos, digestão, excreção, transmissão de doenças, anemias e diversos outros temas. Desta forma, este projeto tem como objetivo reconhecer e identificar os diversos componentes do sangue e suas principais funções a partir da questão *Por que o sangue é vermelho?*

Com este projeto, pretende-se também desenvolver a capacidade crítica destes alunos e os despertar para a metodologia investigativa por meio de discussões, dinâmicas, elaboração de roteiros e leituras de textos, permitindo ao aluno ampliar sua visão de mundo. Para Zompero e Laburú (2010) a investigação é utilizada no ensino com a finalidade de permitir aos alunos o desenvolvimento de habilidades cognitivas, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Segundo Pavão e Freitas (2008) ensinar ciências deve romper com a educação formal, sendo necessário familiarizar o estudante com a pesquisa, destacando os prazeres e descobertas e formando cidadãos capazes de responder as necessidades do mundo atual.

Sendo a escola este espaço privilegiado para a alfabetização científica, e diante dos questionamentos supracitados, das discussões e reflexões, acredita-se que a alfabetização científica promova a criatividade e a criticidade do indivíduo podendo estimular de forma positiva as pessoas aos estudos e a pesquisa científica (SILVEIRA, PINHEIRO E BAZZO, 2007). O desenvolvimento do trabalho, a partir da questão norteadora, possibilitará a criação de hipóteses por parte destes alunos, para Gil (1996) hipóteses são proposições testáveis que podem vir a ser a solução de problemas.

O conteúdo sobre “***Por que o sangue é vermelho?***” será abordado em 2 aulas de 4 horas no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC da cidade de São Carlos-SP. As aulas ocorrerão em três encontros semanais, aos sábados, no laboratório de Enfermagem entre 08h00 e 12h00 e os alunos serão convidados a participar de forma voluntária, sendo priorizados os alunos de turma mais nova. No total participarão 15 alunos.

Espera-se no final deste projeto ampliar a compreensão destes alunos sobre os componentes que compõe o sangue, sua função, sua relação com o sistema respiratório e suas aplicações práticas, além de desenvolver nesses alunos a curiosidade científica, e expandir e contribuir para a pesquisa científica no contexto da Educação Profissional de nível técnico.

## **OBJETIVOS**

- Reconhecer os diversos componentes do sangue;
- Compreender as diversas funções do sangue e do sistema circulatório;
- Estimular a curiosidade a partir de investigação científica;
- Ampliar a educação científica na educação profissional de nível médio.

## DESENVOLVIMENTO

### Contextualização

Para contextualizar o conteúdo a ser trabalhado, foi apresentado um breve caso para desafiar e instigar os alunos a pensarem sobre o assunto.

#### **“Pedro Sangue Bom”**

Pedro, 17 anos, sempre gostou de estudar anatomia e fisiologia humana. Estava em dúvida se prestava vestibular para Medicina, Enfermagem ou Ciências Biológicas, mas para conhecer um pouco mais sobre cada curso resolveu fazer uma pesquisa e um teste vocacional para descobrir seu verdadeiro dom. Depois de pesquisar muito sobre as profissões, Pedro resolveu seguir uma carreira na área da saúde e buscou de forma voluntária realizar um estágio no hospital de sua cidade. Logo que chegou ao hospital viu uma pessoa com um grande corte e conseqüentemente uma grande hemorragia. Vendo o desespero dos profissionais da saúde em controlar este sangramento fez o seguinte questionamento: por que algumas pessoas não são atendidas na hora e esse rapaz que sofreu um grande corte foi atendido com urgência. Será que o fato de estar perdendo grande quantidade de sangue poderia sofrer um risco de morte? Afinal qual o função do sangue, ou melhor, por que temos sangue? Na intenção de responder esta pergunta, Pedro realizou uma incessante pesquisa na biblioteca da sua escola e obteve algumas respostas. Descobrimo qual a função do sangue e suas principais características, Pedro fez o seguinte questionamento: **Por que o sangue é vermelho?** Imagine que você poderia ajudar a responder essa pergunta, como você poderia explicar isso a Pedro?

#### **POSSÍVEIS HIPÓTESES:**

- O sangue é vermelho porque tem hemácias e sua cor é vermelha;
- O sangue é vermelho porque tem ferro;
- O sangue é vermelho por causa do alimento que comemos.

#### **Verificação da hipótese – O Sangue é vermelho porque tem hemácias**

Espera-se a partir das hipóteses levantadas, em especial, *presença de hemácias*, que os alunos sugiram a verificação de presença de células vermelhas no sangue por meio da observação no microscópio de uma gota de sangue, prática conhecida como esfregaço de sangue. Por meio desta prática os alunos poderão

identificar a presença de hemácias (células vermelhas responsáveis pelo transporte de gases) e a presença de leucócitos (células brancas ou células de defesa) no sangue.

### **Procedimento**

Para realização do procedimento de **esfregação do sangue** serão utilizados os seguintes materiais:

- Lanceta ou agulha de injeção;
- Algodão,
- Álcool;
- Lâminas;
- Luvas de procedimentos;
- Papel toalha;
- Lápis e folha de sulfite para registro.

### **Sequência para preparação da lâmina.**

- Fazer a antissepsia do dedo com água e sabão, e posteriormente com álcool, preferencialmente 70%;
- Furar o dedo utilizando a lanceta;
- Colocar a gota de sangue na extremidade de uma lâmina limpa;
- Utilizando-se de outra lâmina, fazer corretamente o esfregaço deixando uma película de sangue sobre a lâmina (Figura1);
- Segurar a lâmina, contendo a gota de sangue, com os dedos polegar e indicador;
- Inclinar uma lâmina a 45°, segurando com os dedos polegar e indicador, da outra mão e levar a lâmina inclinada até o início da gota de sangue;
- Fazer voltar à lâmina inclinada para trás, formando-se então a película de sangue.
- Deixar secar ao ar;
- Colocar a lâmina sobre um suporte na pia, preferencialmente sobre um papel toalha;
- Deixar secar ao ar;
- Observar a lâmina com 1000x de aumento, utilizando a objetiva de imersão;

### **O que podemos observar?**

A princípio este esfregaço permitirá a observação de hemácias, não sendo possível neste momento, observar a presença de células de defesa (glóbulos

brancos). Os alunos poderão visualizar o grande número de hemácias em uma gota de sangue e sua cor avermelhada, além de identificar o formato destas estruturas.

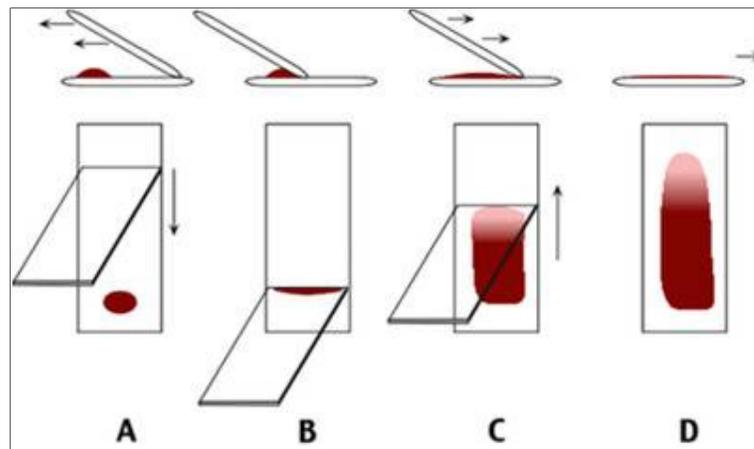
### Registro

Os registros serão realizados através de desenhos das lâminas observadas e relato das impressões que tiveram, além dos relatórios e atividades realizadas nas aulas.

### Discussão

Após o procedimento os alunos discutirão em grupo sobre as hipóteses levantadas e a verificação ou não se o sangue é vermelho por causa da quantidade das hemácias.

Figura 1- Preparação de esfregaço de sangue.



Fonte:<http://hemo-citologia.blogspot.com.br/2010/08/esfregaco-do-sangue-periferico.html>

### Primeira Aula

No início da aula será realizada uma breve apresentação dos participantes e uma discussão sobre quais as expectativas em relação ao projeto. O levantamento prévio sobre o conhecimento dos alunos será indispensável, sendo realizado um breve levantamento da concepção de ciência por esses alunos e suas experiências e em seguida a apresentação do caso **“Pedrinho Sangue Bom”**. Os alunos serão divididos em três grupos de cinco alunos e deverão fazer a leitura do caso. Após a leitura os grupos farão sugestões de como responder a pergunta principal: Por que o sangue é vermelho? O professor fará a mediação entre as hipóteses levantadas e o procedimento que poderá ser realizado. Espera-se que diante das sugestões apresentadas por esses alunos a realização do esfregaço de sangue possa ser uma

atividade importante para constatação da grande quantidade de hemácias em uma gota de sangue, conferindo a este tecido a cor vermelha. Será realizada após a verificação uma discussão sobre as impressões que tiveram e se apenas esta hipótese poderia responder a pergunta. Ao final do procedimento os alunos deverão descrever em uma folha as experiências que tiveram no encontro e realizar um desenho da imagem que puderam observar ao microscópio. Ao final do encontro os alunos serão convidados a realizar durante a semana uma busca na internet ou biblioteca sobre o que faz o sangue ser vermelho. Os dados coletados serão lidos, analisados e discutidos no próximo encontro.

### **Segunda Aula**

A segunda aula será dedicada à apresentação dos conteúdos específicos do sistema circulatório e a proposta de investigação bibliográfica. Será solicitado aos alunos que comentem sobre as buscas que realizaram durante a semana. No início da aula os alunos, divididos em trios, deverão responder as seguintes perguntas: Por que temos sangue? Para que serve o sangue? O que temos no sangue? Onde se forma o sangue? Porque o sangue é vermelho? As respostas serão transcritas em folhas de sulfite e depois ficarão com o professor. Os alunos terão acesso a computadores conectados a internet e biblioteca. Após voltar a sala os alunos farão uma discussão em grupo e será passado um trecho do vídeo Mundo de Beakman, disponível no Youtube, com 6:56 minutos, o vídeo faz uma breve e divertida discussão sobre as funções do sistema circulatório, e após o vídeo uma breve discussão sobre os conceitos apresentados. A segunda parte da aula será destinada à compreensão sobre as funções fisiológicas e anatômicas do sistema circulatório. Sendo os principais temas: anatomia do coração, fisiologia do sistema cardiovascular, sistema cardiorrespiratório, artérias e veias, trocas gasosas, e ateroma e arteriosclerose.

Ao final da aula será realizado um fechamento e discutido as principais questões apresentadas através de uma avaliação de fixação. Será realizado um jogo de perguntas e respostas sobre os conteúdos da aula. Ao final da aula será solicitada a elaboração de um relatório.

### **CONSIDERAÇÕES**

Espera-se que o trabalho possa ampliar a discussão sobre os processos de ensino/ aprendizagem a partir da metodologia investigativa na educação profissional, sobretudo na educação em saúde. Será possível a partir deste projeto desenvolver

aulas mais participativas e dialogadas, facilitando a compreensão e ampliando a visão de mundo destes alunos.

## REFERÊNCIAS

PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.), **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos-SP, 2008.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 13, n. 1, Apr. 2007. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132007000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132007000100005&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Sept. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. Rev. electrón. investig. educ. cienc.**, Tandil, v. 5, n. 2, dez. 2010. Disponível em <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662010000200002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662010000200002&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 10 nov. 2014.

WIKIPEDIA. **Sangue**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sangue>>. Acesso em: 20 de Nov de 2014.

TODA BIOLOGIA. **Sangue humano**. Disponível em: <<http://www.todabiologia.com/anatomia/sangue.htm>>. Acesso em: 20 de Nov. de 2014.

CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DE SANTA CATARINA. **Sangue**. Disponível em: <<http://www.hemosc.org.br/sangue>>. Acesso em: 22 de Nov. de 2014.

MANUAL MERCK. **Componentes celulares**. Disponível em: <<http://www.manualmerck.net/?id=178&cn=1370>>. Acesso em: 22 de Nov. de 2014.

YOUTUBE. Episódio 04/parte1- sangue – o mundo de Beakman. Disponível em: <[http://www.youtube.com/watch?v=o-NIC169\\_Yo](http://www.youtube.com/watch?v=o-NIC169_Yo)>. Acesso em: 23 de Nov. 2014.

## **Projeto: conhecendo os dinossauros**

Maria Aparecida Pereira  
mar.per@terra.com.br

### **RESUMO**

Os dinossauros de uma maneira incrível habitam o imaginário das crianças, pois esses gigantes da pré-história estão presentes nas falas das crianças de uma forma ou de outra. Será importante para as crianças vivenciarem essa experiência de pesquisa, que contribuirá tanto para a formação delas enquanto “futuro cientistas”, quanto para a prontidão da alfabetização e do letramento, já que o projeto será realizado em 2015 em uma escola de São Carlos, na sala da faixa etária de 6 anos. Não obstante, em relação às habilidades e as competências que as crianças irão adquirir está a de construir o conhecimento, de perguntar e se expressar oralmente, diante das atividades que serão realizadas, começando com a elaboração de um desenho sobre o dinossauro até a realização de uma entrevista com o paleontólogo e, posteriormente, a exibição e o debate de um filme sobre os dinossauros. Por fim, espera-se que o projeto consiga atingir o seu objetivo principal, ampliar o conhecimento das crianças em relação aos dinossauros e oferecer uma aprendizagem mais significativa, na questão do ensino de ciências.

### **INTRODUÇÃO**

O Museu da Ciência Mario Tolentino, na cidade de São Carlos, foi fundado no dia 14 de abril de 2012, para ser visitado pelos seus moradores e visitantes. Trata-se de um espaço de educação não formal dinâmico e interativo que realiza exposições e atividades que dialogam com as várias áreas do conhecimento como a Física, a Paleontologia, a Biologia, a Química e a Arte, além de cursos e eventos, que visam divulgar e aproximar a ciência das pessoas e ao mesmo tempo promover a educação científica de forma lúdica e prazerosa.

Durante as visitas ao Museu, sobretudo na exposição, “Na Trilha dos Dinossauros”, pode-se observar o grande interesse que as crianças apresentam pelo universo dos dinossauros, considerando as inúmeras perguntas que elas fazem sobre esses animais, na tentativa de descobrir e entender, como eles eram, qual a cor que tinham, qual era o mais veloz, qual tinha maior tamanho, se tinham sangue quente ou frio ou até mesmo se é possível encontrar a impressão digital deles, além de outras questões.

Assim, se os dinossauros de uma maneira incrível habitam o imaginário das crianças, será importante para elas vivenciarem essa experiência de pesquisa, além de contribuir para a formação delas enquanto “futuro cientistas”, também irá contribuir

e muito para a prontidão da alfabetização e do letramento, que são fundamentais para o ensino fundamental, a fase seguinte que irão cursar, já que o trabalho será desenvolvido em uma escola da rede municipal de São Carlos, em uma sala com crianças que irão completar 6 anos até o final do ano letivo de 2015, quando o trabalho será aplicado.

Em relação às habilidades e as competências que as crianças irão adquirir e desenvolver está a de construir o conhecimento, de perguntar e se expressar oralmente ou até mesmo outras habilidades como expressam as educadoras, França & Doria (2014, p.4), que exploraram o universo dos dinossauros através de um projeto na educação infantil:

A abordagem sobre o tema “Dinossauros” feita na escola, proporcionou aos alunos não apenas o entusiasmo por desenvolver algo que os fascina, mas construiu um pensamento crítico e observador despertando interesse pela pesquisa de tais animais e pela rotina de um pesquisador (FRANÇA; DORIA, 2014).

Com isso, já que o universo dos dinossauros é fascinante para as crianças, nada mais natural do que desenvolver um trabalho de pesquisa sobre essa temática e ao mesmo tempo incentivar nas crianças a formação do espírito científico, tal como defende Bachelard (1996). Além disso, que elas possam entender que o cientista não é o que nós comumente imaginamos, na verdade, trata-se de uma pessoa normal. Com isso, esse trabalho também pretende contribuir para a desconstrução desse mito.

Os procedimentos adotados serão os mais diversificados possíveis, começando com a elaboração de um desenho sobre o dinossauro até a realização de uma entrevista com o paleontólogo da Universidade Federal de São Carlos, o Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes.

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho será contribuir para a formação do espírito científico das crianças, de modo a levá-las a refletir, pesquisar, investigar e perguntar, por outro lado, em termos mais específicos será: possibilitar que as crianças apresentem os seus conhecimentos prévios sobre os dinossauros; ampliar o conhecimento delas sobre esses animais através da investigação e da reflexão; incentivar o gosto pela descoberta e pela investigação e desenvolver a linguagem oral e escrita.

## DESENVOLVIMENTO

Pensando em como iniciar as atividades de investigação com as crianças da fase 6 de uma escola da rede municipal de São Carlos, irei propor uma oficina de arte, na qual elas terão que desenhar um dinossauro, usando vários materiais como giz de cera, lápis preto, tinta guache, lápis de cor, cola, tesoura, revista, canetinha, cartolina e folha sulfite. Vale destacar que as crianças terão a liberdade de escolher os materiais que quiserem para confeccionar o dinossauro e, assim, fazerem o dinossauro da forma que imaginam. Este trabalho permitirá identificar o conhecimento que as crianças têm de como é um dinossauro.

Em seguida, cada criança irá apresentar o seu dinossauro e tentar responder à questão “*O que eu sei sobre o dinossauro?*” falando sobre as características desse animal, ou seja, o nome, o que come, como anda, como nascem os filhotes, por outro lado, novamente, ressalto que a liberdade da criança será respeitada, assim, cada uma apresenta o seu dinossauro da forma como souber e como imagina o dinossauro. Neste momento as crianças estarão elaborando suas hipóteses em relação ao que elas sabem sobre os dinossauros, sendo que durante a apresentação irei escrever em um cartaz, junto com cada criança, o que ela foi relatando sobre o dinossauro. Tanto o desenho quanto o texto serão expostos na sala de aula, para que as crianças possam observar o que elas fizeram e até mesmo comparar os dinossauros e verificar se eles são iguais ou diferentes.

Depois de verificar o que as crianças já sabem sobre o dinossauro, mediante os desenhos e as características apontadas por elas durante a apresentação, farei a seguinte pergunta: “*Quem poderá nos ajudar a conhecer e aprender mais sobre os dinossauros?*” *Será que existe um cientista ou um pesquisador que estuda esses animais?*

Assim, será discutido com as crianças e registrado pela professora quais são os profissionais que elas conhecem e acham que estudam os dinossauros. Nesse momento, será importante a reflexão sobre as profissões. E, depois dessa reflexão nós faremos uma pesquisa usando a internet visando à resposta a esta pergunta e embora a mesma seja conduzida pela professora, as crianças deverão participar de todo o processo também. O resultado dessa pesquisa deverá ser o Paleontólogo E a próxima pesquisa, também pela internet, será encontrar um paleontólogo na cidade de São Carlos.

Provavelmente, um dos resultados dessa busca, será o Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. A seguir farei a leitura do texto encontrado sobre o paleontólogo para as crianças e posteriormente escreverei, juntamente com as crianças, um e-mail ao pesquisador convidando-o para

visitar a escola e nos ajudar a entender um pouco mais sobre os dinossauros e também irei anexar no e-mail o texto que descreve o que os alunos querem saber sobre os dinossauros.

Finalmente, as crianças irão preparar as questões que irão fazer na entrevista com o paleontólogo. Após a realização da entrevista solicitarei às crianças que desenhem um dinossauro considerando o que aprenderam com o paleontólogo. Eis então a seguinte questão que tentarei responder após a comparação dos desenhos, ou seja, *será que os desenhos que as crianças fizeram sobre os dinossauros antes da palestra serão diferentes dos que elas produziram depois?* Acredito que após a entrevista elas demonstrem ter ampliado o conhecimento que possuíam em relação aos dinossauros.

Outra possibilidade será exibir para as crianças um filme que contenha informações sobre os dinossauros e fazer um debate sobre ele e comparar os desenhos que estão expostos na sala de aula com as imagens apresentadas no filme e se possível realizar uma visita ao Museu de Ciência Prof. Mario Tolentino.

### **CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES**

	<b>ATIVIDADES</b>
<b>1° mes</b>	Selecionar a escola e a sala onde o projeto será desenvolvido e realizar o primeiro contato com as crianças; Desenvolver a oficina de arte, na qual cada criança irá desenhar o dinossauro e fazer a apresentação do mesmo; Registrar a apresentação das crianças; Organizar a exposição dos desenhos na sala.
<b>2° mes</b>	Conversar com as crianças para identificar quem poderá trazer mais informações sobre os dinossauros; Pesquisar para encontrar o paleontólogo; Marcar uma entrevista com esse pesquisador.
<b>3° mes</b>	Preparar as questões juntamente com as crianças para realizar a entrevista com o paleontólogo; Realizar a entrevista propriamente dita; Cada criança irá confeccionar um desenho após a palestra para verificar se o conhecimento sobre esses animais foi ampliado
<b>4° mes</b>	Encerrar as atividades com a exibição de um filme sobre os dinossauros, bem como, através do debate sobre o filme e das atividades que foram desenvolvidas.

## **REFERÊNCIAS**

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

(Org.) FRANÇA, A. K.; DORIA, M. **Aprendendo com Projetos na Educação Infantil**: Projeto Dinossauros, 2014.

## **Projeto: minhocas**

*Célia Cristina Aparecida Vaccari Domingos*

*Eliane Oliveira Martins Gonçalves*

*Marina de Cássia Bertoncetto Limoni*

*marinalimoni@ig.com.br*

### **RESUMO**

O presente projeto foi desenvolvido com alunos da Educação Infantil, (fases 4 e 6) do CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, em São Carlos, SP. Após as professoras observarem o comportamento dos alunos ao matar as minhocas quando as encontravam na horta da escola, foi iniciado o trabalho por meio de rodas de conversas e rodas de história, momentos que permitiram perceber o interesse, nojo ou repulsa das crianças em relação às minhocas. Durante a contação foram utilizados alguns objetos que eram retirados da caixa de histórias. Foram utilizados livros de literatura infantil que, dentre os bichinhos citados, aparece uma minhoca querendo comer folhas. Durante a roda de conversa, um aluno perguntou: Minhoca come folhas? Este questionamento despertou a curiosidade dos alunos em relação ao assunto “minhoca”. As professoras resolveram instigar os alunos com questões problematizadoras as quais puderam ser respondidas por meio de investigação permitindo às crianças ampliarem o conhecimento a respeito da minhoca e perder o medo e até o nojo antes demonstrado. A maioria das crianças até as pegaram na mão e passaram a devolvê-las na horta, não matando-as como faziam antes.

### **INTRODUÇÃO**

Este projeto foi desenvolvido com crianças de 4 e 6 anos da Educação Infantil, do CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, em São Carlos (SP).

Nesta escola os alunos têm oportunidade de cultivar uma horta e as crianças costumam matar as minhocas que encontram. Desta forma, o trabalho teve início após observações das professoras em relação a este comportamento dos alunos todas as vezes que as encontravam na horta da escola.

O objetivo deste trabalho foi instigar nos alunos a curiosidade, a pesquisa, a observação e o registro; conhecer um pouco sobre como é a minhoca e sua importância para as plantas.

## DESENVOLVIMENTO

As atividades foram realizadas com duas classes de alunos sendo que em alguns momentos com todos os alunos juntos em outros, separadamente.

As professoras partiram de rodas de conversas e rodas de história, onde foi possível perceber o interesse, curiosidade, nojo ou repulsa das crianças em relação às minhocas.

Diante da curiosidade demonstrada pelos alunos, as professoras optaram por desenvolver, juntamente com os mesmos, um trabalho com a proposta metodológica investigativa do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa.

Durante a contação de histórias (figura 1) foram utilizados alguns objetos que eram retirados da caixa de histórias à medida que a mesma ia sendo contada. Foram utilizados os livros de literatura infantil “A Minhoca dorminhoca”, de Daniela Weil, também a “Minhoca Filomena” de Márcia Glória Rodriguez Dominguez e “Comilança” de Fernando Vilela, que, dentre os bichinhos citados, aparece uma minhoca querendo comer folhas.

Figura 1 - Contação de história pela professora



Durante rodas de conversa, os alunos foram instigados pelas professoras a levantarem suas hipóteses oralmente a partir das questões problematizadoras apresentadas e posteriormente registrarem através de desenho.

As professoras instigavam os alunos e registraram suas falas a partir das questões desencadeadoras: Como é o corpo da minhoca? Elas têm olhos? Como ela respira? O que ela come? É bom termos minhoca na horta? Dentre outras que foram surgindo no decorrer do trabalho.

### **Por que vocês têm medo de minhoca?**

Hipóteses dos alunos:

- Por que ela é nojenta! (Rafaelly)
- Porque ela morde! (Aron)

**Como é o corpo da minhoca? A minhoca tem olhos? Tem nariz, ouvido, boca, bumbum?**

Hipóteses dos alunos:

- Ela não tem bumbum! (Marina)
- Ela tem sim, lá na cauda é um buraquinho! (Sophia)
- Não. Ela faz cocô pela cara. (Bianca)
- Ela tem boca com dentes. (Marina)
- A minhoca tem dentes afiados. (Aron)
- Não é verdade, ela só tem dentes bem pequeninhos. (Bryan)
- A minhoca faz assim, mostra a língua igual a cobra. (Breno)
- A minhoca tem 5 perninhas bem deste tamanho, mostrou os dedinhos. (Samuel)
- Ela tem 1 pé só bem pequeninho. (Ana Clara)
- Não. Ela tem 2. (Breno)
- A minhoca tem um olho só, aqui. Apontou a testa. (Bryan)
- A minhoca tem língua verde, né professora? (Cristiane)
- Ela tem orelha desse tamanho! (mostrou com os dedos)/Ryan
- Só tem pescoço. ( Maria Fernanda)
- A minhoca tem dez pezinhos pequeninhos, mostrando três dedos.( Breno)
- Ela não tem pé ( Maria Fernanda)
- A minhoca não tem dedinho! (Pedro)
- Ela tem pezinho.( Priscila)
- Não tem, ela anda se arrastando como cobra. (Pedro)

**As professoras questionaram: *Minhoca tem olhos?***

- Sim. (unanimidade)

**O que a minhoca come?**

Hipóteses dos alunos:

- A minhoca come areia, né professora? (Felipe)
- A minhoca come cocô das outras minhocas lá no buraquinho. (Murilo)
- A minhoca come mosquito. (Kauê)
- A minhoca come passarinho bem pequeninho. (Kauê)
- A minhoca não come, rebateu o aluno Bryan.
- Ela come casca de limão, de morango e de maracujá-(Bianca)
- Ela come terra e folha (Aron)

- Minhoca come ovo. (Kauê)
- A minhoca come a flor que nasce, ela come bichinho morto! (Marina)
- Eu acho que a minhoca briga com a formiga e come a formiga! ( Breno)
- Ela come a terra. (Bianca)
- Não come a terra, eu vi uma minhoca indo no buraquinho. (Pedro)
- Ela come folha! (Júlia/ Pedro)
- A minhoca só come coisa mole, porque ela não tem dente! (Marina)
- A minhoca comeu uma folha, virou borboleta e voou! (Ryan)
- Comida, arroz (Kaue)
- Passarinho ( Rafaela)
- Cenoura ( Vitor Hugo)
- Folhas! (Aron)
- Alface. (Maria Fernanda)
- Come mosquito e bebe leite. (Ana Clara)
- Ela não come nada porque ela não tem boca. (Bryan)

### **O que mais vocês sabem sobre a minhoca? Como ela é?**

Hipótese dos alunos:

- A minhoca é filha da cobra? (Aron)
- Aí tira da barriga igual meu irmãozinho, né professora? (Pedro)
- A minhoca bota ovo. (Vitor Hugo)
- Não bota! A galinha que bota! (Breno e Ana Clara)
- Ela bota ovinho! (Bianca)
- A minhoca anda no buraquinho de olho fechado para não entrar terra no olho dela. ( Maria Fernanda)
- Ela anda de olho aberto, senão fica escuro! (Bryan/ Breno)
- Ela vai fazendo o buraquinho com o dedinho assim. (Breno)  
cavoucando com o dedo.
- A Minhoca cresce, fica grande e morde! (Ryan), confundindo minhoca com lagarta.
- A Minhoca é quase igual uma cobra mas não morde! (Sophia)
- Morde sim. (Ryan)
- A minhoca morde forte. Tem dente assim que nem o meu.(Aron)
- A minhoca mora no buraquinho da terra( Bryan)
- A minhoca faz cocô?(Breno)
- Faz sim, ela faz na grama.(Felipe)
- Não faz não! (Bryan)

- A minhoca bota ovo?(Pedro)
- Bota! (Bryan)
- Eu acho que a formiga pica tudo a minhoca.(Felipe)
- Pica mesmo. ( Guilherme)
- A minhoca sustenta a flor! (Shopia)
- A Minhoca tem listras.( Sophia)
- Ela tem meleca que gruda na mão. (Nicolas e Julia)
- O sapo come minhoca. (Felipe)
- A galinha “come ela”. (Samuel)
- Passarinho. (Bryan)
- Assim, ó, mexiam com o dedo indicador para cima e para baixo, simulando os movimentos da mesma.

**Que cor ela é?**

- Vermelha! (unanimidade)

**Onde a minhoca mora? Onde podemos encontrá-la? Onde acho minhoquinha?**

Hipóteses dos alunos:

- Aqui (apontou o pipi) (Samuel).
- Na casa dela, que é um buracozinho, onde tem cobra. (Bryan)
- Na beira do rio. (Aron)
- Na floresta. (Kauê)
- Lá fora, onde tem flores e folha. Ela mora na terra. (Felipe)
- Na horta! (Bryan)

**O que ela faz?**

- Fica andando assim, ó, mexia com os ombros empurrando o corpo e a cabeça para frente e para trás. (Vários alunos)
- Fica no buracozinho brincando com os amiguinhos dela. (Breno)

**A minhoca é importante?**

- Não.

**Por que vocês têm medo dela?**

- Ela morde a gente. (Vários alunos)
- É. Ela morde a gente. (Vários alunos)

Os alunos foram orientados pelas professoras a registrarem suas hipóteses, como mostram as imagens da figura 2. Exemplos dos registros dos alunos estão mostrados na figura 3.

Figura 2 – Alunos registrando suas hipóteses



Figura 3: Registro das hipóteses dos alunos



Após esta etapa, iniciou-se então a pesquisa sobre minhoca.

As professoras levaram textos retirados da internet e revistas Coleção Mini Monstros que falavam sobre o assunto para que pudessem ser compartilhados com os alunos.

Os alunos cuidam da horta da escola e também observaram as minhocas, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Crianças observando minhoca e cuidando da horta



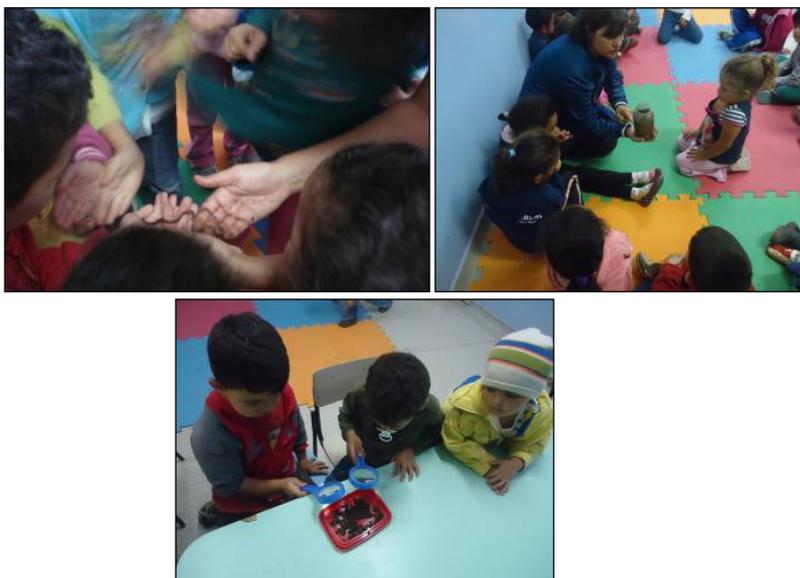
Uma das professoras levou muitas minhocas para a escola a fim de fazermos um minhocário, tornando possível a observação por parte dos alunos.

As professoras chamaram a atenção para o formato da cabeça e do rabo indagando se as crianças saberiam dizer qual era um ou outro. Uma criança disse que

a boca era onde a minhoca fazia o buraco. Também foram orientados a observarem o corpo da minhoca em formato de anéis e também o clitelo, a parte mais clara da minhoca, responsável pela reprodução. Não nos detivemos muito neste assunto, uma vez que os alunos estavam mais empolgados em observar os movimentos da minhoca. Contamos que a minhoca era hermafrodita, ou seja, era “menina e menino” ao mesmo tempo.

As crianças tocaram as minhocas, algumas com curiosidade outras com repulsa e temor (figura 5). Dissemos que as minhocas não lhe fariam mal. Posteriormente, através das leituras realizadas e o vídeo “Minhoca”, puderam perceber que na verdade elas são muito importantes para as plantas.

Figura 5 - Crianças observando



Elas puderam observar que quando uma das minhocas saiu da tampa e se arrastou pela mesa, deixou um rastro.

Um aluno disse: - Olha ela deixa marquinha na mesa!

As professoras chamaram a atenção para que os demais alunos observassem o rastro deixado e o que seria.

- Ela fez xixi. (Aron)

As professoras disponibilizaram livros e revistas para que as crianças pudessem folheá-los e encontrar algo sobre minhoca para que as professoras fizessem a leitura. Uma vez que, tais alunos ainda não lêem convencionalmente, ficaram atentos selecionando imagem. Após esta atividade, as crianças assistiram ao vídeo “Minhoca”, que mostra como é, onde e como vive (figura 6).

Figura 6 – Alunos pesquisando na Coleção Mini Monstros e posteriormente, assistindo ao vídeo “Minhoca”.



No final foi solicitado às crianças que registrassem o que aprenderam sobre as minhocas (figura 7).

Figura 7 - Registro de alunos após desenvolvimento do trabalho



Durante uma visita à horta escolar as crianças viram uma minhoca no solo, todos ficaram muito entusiasmados com o fato. Logo começou a discussão:

- Olha uma minhoca! (Marina)
- Ela está no sol, coitada! (Sophia)
- E agora o que vai acontecer? (Profª)
- Ela vai morrer!! (Geral)
- Vamos colocar terra em cima dela!! (Bianca)

**Por quê? (Profª)**

- Para ela não morrer seca, professora! (Micaela)

**Só colocar terra em cima dela resolve? (Profª)**

- Não. (disseram vários alunos)

**Então, o que fazer? (Profª)**

- Por ela no canteiro da horta, disseram.

E foi o que fizeram, devolveram-na a horta com muito cuidado.

Como atividade final, foi confeccionado um cartaz coletivo, contendo as falas dos alunos representando o que aprenderam sobre a minhoca. O mesmo será colocado no pátio da escola visando a divulgação do trabalho à comunidade escolar e familiares dos alunos.

Foi confeccionado um painel (simulando um jardim) com minhoquinhas de argila no solo representando a importância da mesma para as plantas. Como mostra a foto logo abaixo.

Os alunos também fizeram, com muito envolvimento, uma explanação do projeto na Festa da Família na escola no mês de outubro. (Figura 8)

Figura 8 - painel para apresentação a comunidade durante a Festa da Família



As questões problematizadoras puderam ser respondidas por meio de investigação permitindo às crianças ampliarem o conhecimento a respeito da minhoca e perder o medo e até o nojo antes demonstrado. A maioria das crianças até a pegaram na mão e passaram a devolvê-las na horta, matando-as como faziam antes.

No final do trabalho foi elaborado um texto coletivo:

### **O que aprendemos sobre a minhoca**

A MINHOCA NÃO TEM ORELHAS, NEM NARIZ, NEM OLHOS, NEM PERNAS, NEM DENTES, MAS TEM BOCA E BUMBUM.

A MINHOCA BOTA OVINHO.

O CORPINHO DELA É MOLE, CHEIO DE ANÉIS E TEM PELINHOS.

ELA SENTE TUDO PELA PELE, O CALOR DO SOL, O BARULHO E A LUZ.

SE FICAR MUITO NO SOL ELA MORRE PORQUE ELA QUEIMA. ELA TEM QUE FICAR ÚMIDA.

ELA SE ARRASTA PARA ANDAR E QUANDO ANDA, DEIXA RASTRO PORQUE TEM MUCO QUE A AJUDA A RESPIRAR E SE ARRASTAR.

NÃO DEVEMOS MATÁ-LA PORQUE APRENDEMOS QUE ELA NÃO NOS FAZ MAL É MUITO IMPORTANTE PORQUE FICA DENTRO DA TERRA E FAZ

BURAQUINHOS QUE DEIXAM O AR E A ÁGUA DA CHUVA ENTRAREM ATÉ CHEGAREM NA RAIZ DA PLANTINHA.

E TAMBÉM PORQUE O SEU COCOZINHO SE TRANSFORMA EM HÚMUS E AJUDA A PLANTINHA A CRESCER.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os alunos participaram ativamente durante todas as etapas de desenvolvimento do projeto. E pudemos constatar, de acordo com as falas dos mesmos (cartaz coletivo), bem como atitude de cuidado com a minhoca na horta da escola (Projeto Jardineiro Mirim) que houve aprendizado em relação ao tema, visto que, as questões problematizadoras também foram respondidas. Considerando que antes a realização do Projeto Minhoca ser desenvolvido os alunos matavam as mesmas.

Atualmente, percebe-se uma mudança de atitude por parte dos alunos, que demonstram cuidados com as mesmas devolvendo-as a horta da escola quando as encontram onde não há terra.

Também foi muito gratificante os comentários da comunidade local e das famílias das crianças após a explanação do projeto durante o evento Festa da Família. Os familiares dos alunos ficaram encantados com as falas dos alunos sobre o que aprenderam com o projeto.

### **REFERÊNCIAS**

BARROS, Verônica, TOZONI-REIS, Marília. **Reinventando o ambiente: Educação Ambiental na Educação Infantil**. Cadernos de Educação. Pelotas: FaE/PPGE/UFPel, n. 34, p. 135-151, set-dez. 2009.

CONSERVAÇÃO DO SOLO. **Projetos escolares de educação infantil**, ano 2, nº 24, p. 26-27.s-d

DESCUBRA **o incrível mundo dos pequenos bichos**. São Paulo: Globo, 1994. (Coleção Mini Monstros).

ESCOLA KIDS. **Minhocas**. Disponível em: <<http://www.escolakids.com/minhocas.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

GUIZZO, J. (Ed.). **Animais**. São Paulo: Ática, 1994. (Série Atlas Visuais).

MOLICA, J. Muito mais do que isca: embarque em uma viagem subterrânea pelo mundo curioso das minhocas. **Revista Ciência Hoje das Crianças**. Disponível: <[chc.cienciahoje.uol.com.br/muito-mais-do-que-isca](http://chc.cienciahoje.uol.com.br/muito-mais-do-que-isca)>. Acesso em: 26 ago. 2014.

SCARDUA, Valéria Mota. **Crianças e meio ambiente: a importância da educação ambiental na educação infantil.** Revista FACEVV. Vila Velha, nº 3, p. 57-64.

SOLO É VIDA. **Como conhecer as minhocas.** Disponível em: <http://www.soloevida.com.br/content/view/29/54/> acesso em julho/2014.

Muito mais do que isca | REVISTA CHC - Ciência Hoje das crianças... **Embarque em uma viagem subterrânea pelo mundo curioso das minhocas.**

[chc.cienciahoje.uol.com.br/muito-mais-do-que-isca](http://chc.cienciahoje.uol.com.br/muito-mais-do-que-isca), acesso em 26/08/2014.

REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS.

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/?s=tudo+sobre+minhoca> acesso em julho/agosto 2014

<http://www.escolakids.com/minhocas.htm> acessado em 11/08/2014.

YOUTUBE. **Minhocas.** Disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=UG207ZKnr4U> . Acesso em: julho/agosto 2014.

## **Projeto: pombinhas**

*Adriana Ranzani*

*Marina de Cássia Bertoncello Limoni*

*marinalimoni@ig.com.br*

### **RESUMO**

O trabalho foi desenvolvido na EE Professor Luiz Augusto de Oliveira. Participaram alunos pertencentes ao 1º ano do ensino fundamental, com idade entre 6 e 7 anos. Os objetivos do trabalho foram Incentivar a pesquisa, a observação e o registro, além de conhecer um pouco sobre o pombo, seus malefícios e o que fazer para afastá-los. Para tanto, foram lançadas pelas professoras as questões problematizadoras: *A pomba pode nos trazer doenças? Quais? Como se dá a transmissão? Devemos afastá-las? O que devemos fazer para que isso aconteça?* Almejávamos com esse trabalho uma mudança de comportamento por parte dos alunos no que se refere à alimentação fora do refeitório da escola, o que favorece o aparecimento das pombas, bem como, possibilitar a pesquisa sobre os malefícios que as pombas podem nos causar.

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho foi desenvolvido com duas salas de 1º ano do Ensino Fundamental, da E E Prof. Luiz Augusto de Oliveira, na cidade de São Carlos/SP. As duas salas foram trabalhadas juntas em alguns momentos e em outros, separadamente. A leitura da música Asa Branca, do cantor Luiz Gonzaga, despertou o interesse e discussão referente aos pombos, o que remeteu a nossa realidade escolar, visto que os mesmos estão presentes em nosso espaço. Já há algum tempo foi preciso falar com os alunos para que façam seu lanche dentro do refeitório da escola dada à presença das pombas nos espaços escolares, mais precisamente no pátio após o recreio dos alunos.

Após conversa com os alunos e percebendo o interesse dos mesmos em relação ao pombo, as professoras resolveram desenvolver um projeto envolvendo pesquisa sobre o assunto, visando também reforçar o que a escola já vem tentando fazer há algum tempo: diminuir ou acabar com a incidência dos pombos nas dependências da escola.

## **OBJETIVOS**

- Incentivar a pesquisa, a observação e o registro;
- Conhecer um pouco sobre os malefícios do pombo e o que fazer para afastá-lo.

## **DESENVOLVIMENTO**

As atividades foram realizadas utilizando a proposta metodológica do programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, visando um maior envolvimento por parte dos alunos e conseqüentemente uma maior compreensão do assunto.

Durante rodas de conversa, as professoras instigaram os alunos a levantarem suas hipóteses, oralmente e posteriormente registrarem através de desenhos e/ou escrita a partir das questões problematizadoras apresentadas.

As professoras também registraram as dúvidas e afirmações dos alunos para orientar o trabalho de pesquisa, observação e registro.

Além das questões levantadas pelos alunos, as professoras lançaram questões problematizadoras:

### **Que animal encontramos todos os dias no pátio da escola?**

- Pombas. (Todos os alunos)

### **Vocês já repararam se há muitas pombas na escola o tempo todo ou em alguns horários específicos?**

- O dia inteiro. (João)
- Na hora do recreio. (Gabriela)
- Não é não. Porque na hora do recreio as crianças fazem muito barulho e elas não vêm. (Kauê)
- Depois do recreio elas vem para comer os restos do nosso lanche. (Ana Julya)

### **A pomba pode nos trazer doenças? Quais?**

Os alunos se dividiram nas opiniões. Porém, a maioria afirmou que não.

O aluno Matheus Victor afirmou:

- A pomba transmite doença e veneno. Mas não soube dizer qual doença.

### **Como se dá a transmissão?**

A maioria dos alunos manteve a afirmação feita anteriormente que a pomba não transmite doença.

- “Minha mãe falou que é a pena da pomba traz doença. É verdade?” (Raquel)

**Devemos afastá-las? O que devemos fazer para que isso aconteça?**

- Não. Coitadinhas! (Larissa)

**Como esses animais se alimentam? (professora)**

- Eles mamam nas mães. (Ana Jullia e Isabelle K.)

**Como os filhotes de pombos se alimentam?(professora)**

- Comem minhoca e migalhas que a mãe leva para dar ao filhote. (Isabelle)

Alguns alunos também lançaram algumas questões:

**“Pomba transmite doença de câncer”? (Otávio)**

- Não! (alguns colegas responderam de prontidão).

**É verdade que pomba tem piolho? Pega na gente?**

**Pomba tem dentes? (João)**

- Não. (Kauê)

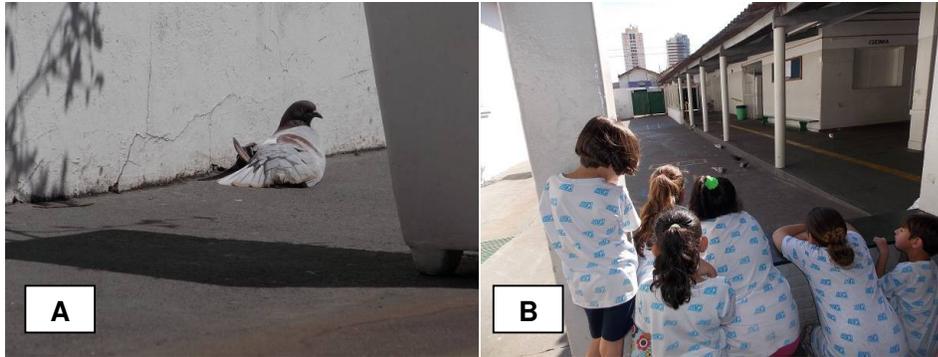
**É verdade que a pomba tem piolho? A gente pode pegar piolho de pomba?” (Julia)**

- Claro que não, né Julia! Só gente que pega! (Ana Julya)

Realizamos passeios a campo no pátio e na quadra em diversos horários no período da tarde (antes, durante e após o recreio), visando observar em qual horário havia uma presença maior de pombas nos espaços escolares. O que possibilitou aos alunos visualizarem que a maior concentração de pombas se dava logo após o horário dos recreios.

Vale salientar que (nesta escola os recreios acontecem em dois momentos, sendo um dos alunos do 1º ciclo e o outro dos alunos pertencentes ao 2º ciclo). Nos horários que antecedem o recreio ou após a limpeza do pátio, (logo após os intervalos), foi possível perceber a ausência ou apenas uma pombinha solitária. Logo após os recreios foi possível perceber uma concentração maior das pombas em virtude dos farelos de salgadinhos e restos lanches deixados no chão do pátio. Como mostra as fotos 1 e 2 logo abaixo.

Figura 1 - Alunos observando em quais horários há maior ou menor concentração de pombas no pátio da escola. A) logo após o horário de entrada dos alunos e B) logo após o recreio.



A observação permitiu a realização de mais questionamentos com as crianças, como:

- Hoje, na entrada da escola (entre 12h35 e 12h40) tinha muitas pombas? (professora)
- “Não!” (crianças)
- “Por quê?” (professora)
- “Porque as crianças estavam no pátio e as crianças que estavam na sala ficaram fazendo barulho e batendo palmas”. (Matheus, Kevince Juan).

**Será que é só por isso? (professora)**

- Ela faz barulho assim: [imitou]”. (Richard)
- Quando ela vê alguém ela voa e faz barulho com a asa também. (Cauê)

**Em que horários há maior concentração de pombas?**

- Após o horário dos intervalos (recreio). Unanimidade.

**Porque elas vêm apenas nestes horários?**

- Para comer os farelos que deixam cair no recreio. (Muitos alunos)
- Porque tem migalhas de salgadinhos, doces, bolachas e outros alimentos. (Várias crianças)

Como nossas classes ficam de frente para a quadra da escola, os alunos também observaram a presença de ninhos na cobertura da mesma (figura 1). Bem como, pombinha no ninho. Porém, não puderam verificar se havia ovo devido a altura em que se encontrava o mesmo.

Figura 3 - Ninho de pomba na cobertura da quadra em frente as nossas classes.



Com isso, seguimos o projeto com mais questões desencadeadoras:

**Como a pomba faz ninho? (professora)**

- Sim, com o bico. (Cauê e Kevin)
- Ela também faz com mato seco. (Juan)
- Como nasce o filhote de pomba? (Thiago)

**Pomba bota ovo? (Thiago)**

- Sim! (demais crianças)
- Quantos de cada vez? (Juan)
- Um, dois ou três. (Matheus)
- Um montel! (Julia)
- Usa também as penas para aquecer os filhotes e o ovo. (Cauã)

**Quanto tempo demora pro filhotinho sair do ovo? (Igor)**

- Uns dez dias. (João)
- Muito mais. (Sara)
- Quando nasce o filhotinho, a pomba sai pra buscar comida e o papai cuida do filhotinho. (Mateus Victor)

Posteriormente, durante rodas de conversa, as professoras questionaram os alunos sobre como deveriam prosseguir com o projeto para responderem as questões levantadas no início do mesmo.

Eles sugeriram que fossem realizadas pesquisas em livros, revistas e em textos e artigos da internet. Então, utilizamos a biblioteca e a sala de informática da escola para realizarmos a pesquisa, além dos alunos e professora também buscaram em outros locais fora da escola. Os alunos foram orientados pelas professoras a pesquisarem sobre hábitos das pombas, doenças que transmitem e o que fazer para afastá-las.

Uma aluna realizou pesquisa sobre pombas e leu para a turma (figura 4).

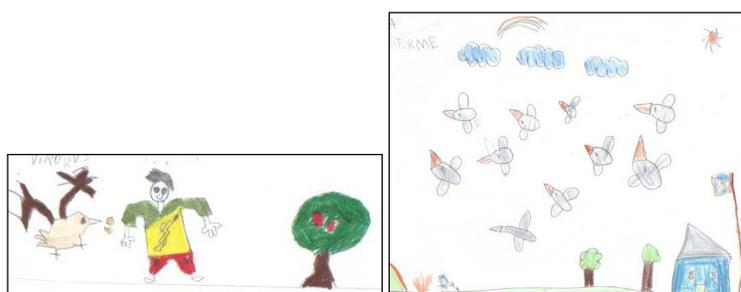
Figura 4 - Aluna lendo, para os colegas e professoras, a pesquisa sobre pombas.



Posteriormente os alunos fizeram registros por meio de desenho e/ou escrita, individuais e/ou coletivos, sobre as descobertas.

O produto final foi a elaboração de um texto coletivo sobre o que aprenderam sobre as pombas e também a confecção de um álbum de figurinhas ilustrado das pombas pelas crianças (figura 5) contendo imagens de pombas, ninhos, filhotes e ações corretas para afastá-las.

Figura 5 - ilustrações de alunos sobre a presença das pombas durante e após os recreios



Texto elaborado coletivamente após realização do projeto:

### **Você sabia que...**

A pomba nasce do ovo.

O filhote demora mais ou menos de 15 a 17 dias para nascer.

Durante esse tempo, os dois (pombo e pomba) ficam chocando os ovos.

Geralmente, os olhos das pombas são laranja, mas às vezes podem ser cinza.

Os filhotes nascem cegos. Os pais cuidam deles até 32 dias e depois vão embora para poderem chocar de novo.

Os predadores das pombas são: gavião, gato selvagem, coruja, etc.

As pombas gostam de comer grãos, mas também comem restos de comida, salgadinhos...

As pombas podem transmitir doenças, principalmente através das fezes. Não se deve varrer o coco da pomba e sim lavar o local, para não respirar o pozinho que faz mal pra saúde.

Para afastar as pombas devemos ter cuidado para não deixar restos de alimentos espalhados no pátio da escola. Por isso é melhor comermos o lanche dentro do refeitório da escola.

Sem comida, ela terá que ir para outro lugar.

### **CONSIDERAÇÕES**

Durante o trabalho pudemos perceber que o mesmo despertou nos alunos o interesse em querer saber mais sobre as pombas.

Os alunos participaram ativamente do projeto: passeio a campo, observações, registros, pesquisa na internet.

O desenvolvimento do projeto possibilitou aos alunos ampliar seus conhecimentos a respeito das pombas. Uma vez que, as questões problematizadoras puderam ser respondidas, atingindo assim os objetivos propostos.

Também foi possível perceber que os alunos ficaram mais sensibilizados e passaram a ver as “pombas com outros olhos”. Não as maltratam, mas procuram se alimentar no refeitório da escola, pois sabem que se as alimentarem elas farão ninhos e ficarão por perto, o que não é interessante para nós, devido aos malefícios que podem causar a nossa saúde.

Vale ressaltar que, apesar de incessante procura, houve dificuldade para encontrarmos materiais que falavam sobre o assunto.

### **REFERÊNCIAS**

ASA BRANCA nos versos do baião – Ciência Hoje das Crianças, disponível em: [chc.cienciahoje.uol.com.br/temaschc/bichos\\_](http://chc.cienciahoje.uol.com.br/temaschc/bichos_) acesso em maio 2013.

ZUBEN, Andrea Paula Bruno Von. Controle integrado de pragas. Prefeitura Municipal de Campinas, disponível em: [www.campinas.sp.gov.br](http://www.campinas.sp.gov.br). acesso em junho 2013.

POMBO COMUM. disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/pombo-comum>, acesso em junho de 2013.

BIOLOGIA DOS POMBOS. disponível em: <http://www.loremi.com.br/biologia-dos-pombos/> acesso em junho de 2013.

COLUMBIDAE .disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/columbidae>, acesso em junho de 2013.

## Qual o alimento preferido pelos macacos?

Miriam Milanelo

### INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido por possuir grande biodiversidade. Contando com 139 espécies e subespécies, é o país com maior diversidade de primatas do mundo.

A Mata Atlântica conta com o maior número de espécies ameaçadas de extinção. Apesar de toda esta riqueza, diversas ações antrópicas tem contribuído para a diminuição das populações de primatas no Brasil e no mundo, quer seja por destruição de seu habitat, caça ou pelo comércio ilegal como animal de estimação (BRASIL, 2012).

A região norte da capital paulista, apesar de ser uma das mais urbanizadas, possui remanescentes florestais importantes em grandes propriedades particulares como também em áreas de Unidades de Conservação (U.C.) como o Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal) e o Parque Estadual da Serra da Cantareira (PESC). A área circunvizinha ao PESC, que apresenta fragmentos de Mata Atlântica, é ocupada por construções luxuosas em condomínios de alto padrão e por habitações localizadas em favelas e moradias precárias construídas em loteamentos irregulares, na encosta e em área de risco. O uso e a ocupação do local pela vizinhança do entorno destas U.C podem alterar significativamente tanto a diversidade quanto os processos biológicos e ecológicos locais.

Devido a estas características do local, é muito comum o contato visual e auditivo com diversos animais silvestres.

Em relação aos primatas, quatro diferentes espécies são relativamente comuns de serem encontradas livres movimentam-se solitariamente ou em bandos, sobre muros e árvores de áreas urbanizadas nos bairros quanto nas trilhas que são intensamente visitadas nas U.C. que recebem milhares de visitantes aos finais de semana incluindo os estudantes das escolas públicas locais o que na verdade aparece como uma das únicas formas de lazer das comunidades de baixa renda.

As espécies, que estão em maior ou em menor grau de vulnerabilidade de extinção, são: (figura 1) macaco-prego *Sapajus libidinosus* (a), bugio-ruivo *Alouatta guariba* (b), sauá ou guigó *Callicebus personatus* (c) e o sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita* (d).

Figura 1 - Espécies de macaco.

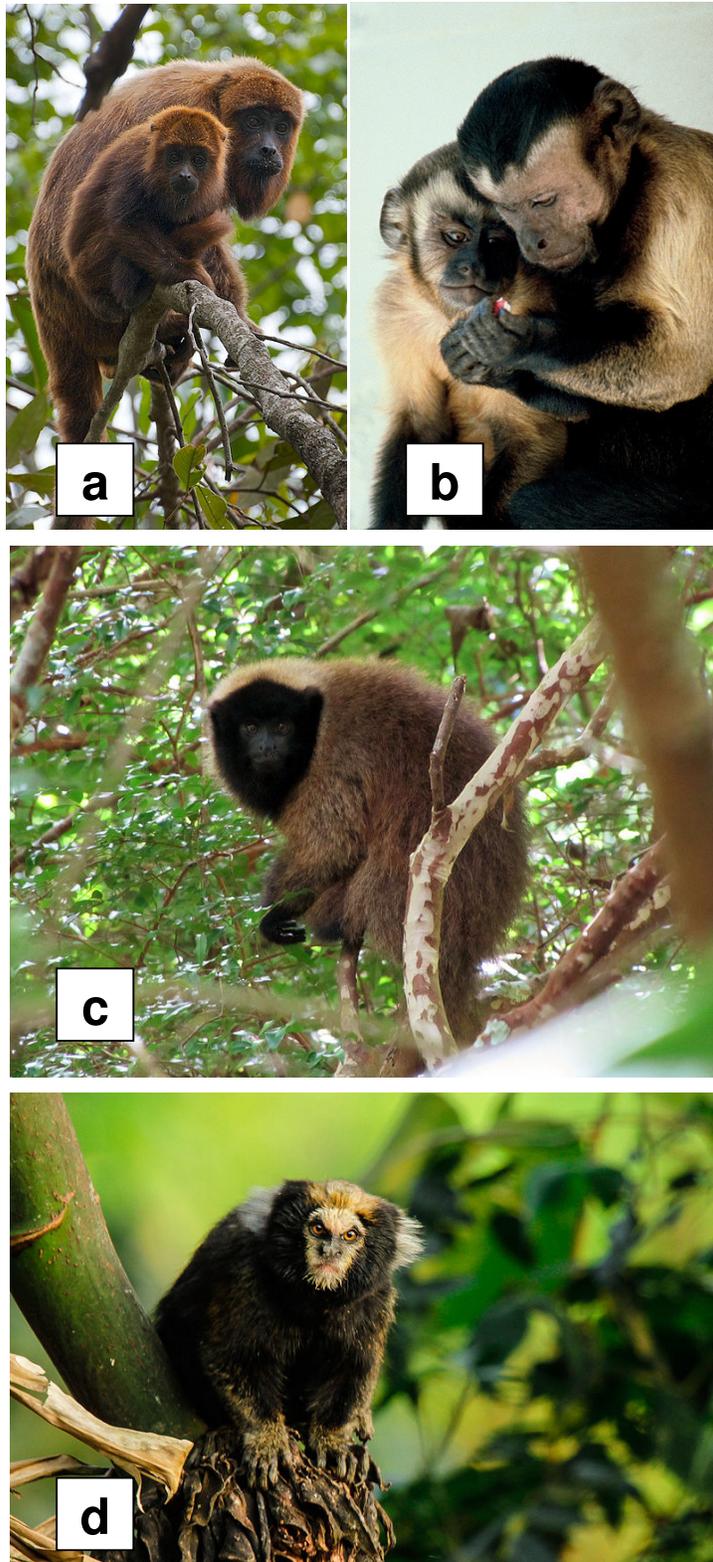


Foto: Peter Schoen

Apesar da diversidade deste grupo de mamíferos e da frequência na qual são avistados localmente, foi constatado que os estudantes possuem poucas informações tanto em relação a sua biologia quanto ao comportamento destes macacos. Assim, através de uma sequência didática que prioriza a educação ambiental pretende-se que alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal local possam reconhecer a importância de conservar estes primatas com os quais convivem acreditando que esse pode ser o primeiro passo para atitudes que promovam a conservação destes animais e de seu ambiente.

Conforme Pádua & Tabanez, 1997, programas de educação ambiental tem se tornado cada vez mais efetivos como um meio de buscar apoio e participação da comunidade para a conservação e melhoria da qualidade de vida, já que podem promover o aumento dos conhecimentos, a alteração de valores e o aprimoramento de habilidades a favor do meio ambiente.

Ao longo do período letivo comumente os estudantes, após avistarem os macacos, argumentam entre eles, afirmando que observaram alguns comportamentos atribuídos aos animais ou ainda procuram a professora com alguns questionamentos. Alguns exemplos desta constatação estão registrados abaixo:

- “Por que os macacos “cagam” na mão e jogam na gente? Eu juro que já vi!”
- “Por que macaco só come banana?”
- “Por que macaco é ladrão de comida?”
- “Onde posso comprar um macaco pra mim?”
- “Por que macaco fede tanto?”
- “Eu ouvi dizer que gente e macaco são parentes! Eu não! Não sou um macaco porque eu não sou um animal.”

Pádua & Tabanez (1997) consideram que através do levantamento das concepções prévias oportuniza-se a desconstrução destes conceitos e que deste modo possam ser assimilados de outra forma. Pádua & Valladares- Pádua (1997), desenvolvendo programas de educação ambiental com um dos primatas mais ameaçados de extinção em São Paulo, o mico-leão-preto *Leontopithecus crysopygus* afirmam que programas de educação ambiental tem se mostrado eficientes instrumentos para a elaboração de conceitos e para conservação de primatas.

A escola onde será desenvolvida a proposta está localizada próxima ao Parque Estadual da Serra da Cantareira, maior reserva urbana de Mata Atlântica e é frequentemente visitada por espécies de animais silvestres como jacu, tucanos, maritacas serelepes, pequenos gaviões, pica-pau, pequenas serpentes e numerosos

artrópodes além dos primatas mencionados.

Uma das áreas de lazer que os estudantes mais frequentam é o Parque Estadual Albert Löfgren (Horto Florestal), onde bugios, macacos-pregos e saguis vivem em liberdade e são facilmente visualizados. Além disso, neste local, os macacos costumam aproximar-se bastante das pessoas com o objetivo de comer as guloseimas oferecidas a eles.

Neste estudo desejo levantar as concepções de estudantes sobre os hábitos alimentares bem como as relações tróficas destes animais a partir de observações em algumas situações: na mata próxima a escola (fragmento de Mata Atlântica nas proximidades do Parque Estadual da Serra da Cantareira (PESC), em trilhas monitoradas dentro do Núcleo Engordador do PESC e na Fundação Parque Zoológico de São Paulo (ZOO/SP).

Pretendo que a coleta de dados seja realizada por meio de entrevistas elaboradas pelos estudantes do 6º. Ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública da rede municipal, a EMEF João Ramos, localizada na zona norte do município de São Paulo.

Acredito que os estudantes que visitarem tanto a trilha destinada a Educação Ambiental quanto o ZOO-SP apresentarão um maior nível de informação a respeito dos aspectos da diversidade, ecologia e comportamento dos primatas, contrariamente aos que apenas observam os animais nas áreas circunvizinhas à escola sem atividades direcionadas, prevalecendo neste caso, apenas o senso comum que não tem contribuído para a conservação destes animais e de seu habitat.

## **OBJETIVOS**

O principal objetivo é que os estudantes possam descrever o papel das espécies de primatas selecionados nas teias alimentares das quais participam de forma contextualizar seus hábitos alimentares e suas interações no ambiente em que vivem

Além disso, espera-se que os estudantes sejam capazes de:

- Levantar dados a partir da observação de primatas, com roteiro pré-estabelecido, na natureza ou no Parque Zoológico;
- Pesquisar em fontes de informação;
- Perceber a diversidade dos componentes alimentares dos primatas;
- Entender os processos de dispersão de sementes e a manutenção dos sistemas biológicos pelos primatas;
- Realizar produções textuais;

- Comparar as diversas espécies de primatas e sua adaptação ao seu habitat original;
- Reconhecer o comportamento dos primatas na natureza;
- Desenvolver ações de proteção à natureza

### **Habilidades e competências desenvolvidas**

Através de uma sequência didática que contemple a Educação Ambiental, pretendo que meus alunos desenvolvam:

- Elaboração de um modelo científico para testar uma hipótese;
- Classificação de seres vivos por meio de sua dieta;
- Identificação das relações e das interconexões entre organismos de um determinado hábitat

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Contextualização do problema a ser investigado**

Frequentemente os estudantes afirmam características acerca do comportamento, anatomia, adaptação e hábitos alimentares destes macacos, demonstrando suas concepções equivocadas sobre estes animais. Tenho percebido que o senso comum entre eles demonstra conceitos bastante deturpados em relação à biologia destes animais, apesar de frequentes contatos visuais com as espécies de primatas. A ausência de uma ação sistemática de seus olhares para o ambiente pode acarretar pouca ou nenhuma participação dos mesmos em ações que promovam a conservação ambiental local.

Portanto, acredito que um trabalho interativo e colaborativo de educação ambiental no qual os estudantes possam entender a diversidade, evolução e adaptação e a interação no habitat em que vive este grupo possa levá-los reconhecer e comparar a diversidade dos primatas contribuindo para ações de conservação destes animais.

Inicialmente, a turma deverá ser separada em grupos de 4-5 estudantes de modo que possam arranjar suas carteiras na sala de aula para que todos possam ser vistos e ouvidos em suas argumentações. Cada grupo receberá um conjunto com imagens coloridas de cada uma das espécies contempladas nesta proposta que estarão devidamente identificadas. Após o reconhecimento destes animais deverão responder a seguinte questão investigativa “*QUAL O ALIMENTO PREFERIDO PELOS MACACOS?*”

Cada grupo receberá cartões de cartolina de cores diversas, nas medidas de 15 x 10 cm onde deverão figurar suas hipóteses.

As informações consensualizadas por cada grupo serão transcritas nos cartões que deverão ser afixados no mural da sala para que suas contribuições possam ser socializadas entre todos.

#### Levantamento das hipóteses prováveis dos alunos



#### Elaboração dos procedimentos para verificar as hipóteses

A hipótese testada será aquela que afirma que macacos só gostam de bananas. Para que os estudantes possam investigar acerca do tema, os seguintes procedimentos serão adotados:

- Primeiramente, para que esta hipótese seja testada e para motivar que aprofundem seus estudos e pesquisa acerca dos hábitos alimentares destes primatas, será discutido com a sala o conceito de cadeia alimentar onde os termos relativos a níveis tróficos como produtores, consumidores e decompositores serão retomados uma vez que os estudantes já possuem este conhecimento prévio das aulas em séries anteriores. Os estudantes deverão fazer uma lista com o nome de “PRODUTORES” que conhecem e reconhecer que fazem parte deste grupo seres autótrofos fotossintetizantes. Na sequência, o termo “CONSUMIDORES” deverá ser retomado, baseado nas informações prévias dos estudantes, como sendo os organismos que não produzem seu próprio alimento e que obtém a energia de que necessitam comendo outros organismos. Deverão ser discutidos os tipos de consumidores: “HERBÍVOROS”, “ONÍVOROS” E “CARNÍVOROS”. Neste momento, novos termos deverão ser agregados ao repertório dos estudantes, baseado no item alimentar dos consumidores, como “FRUGÍVOROS”, “FOLÍVOROS”, “INSETÍVOROS” e

‘GUMÍVOROS’, sempre no contexto das cadeias alimentares que auxiliaram na verificação da hipótese selecionada. Novamente, baseado nestes conceitos de “CONSUMIDORES” os estudantes farão uma lista com as espécies que conhecem. Estes dados levantados coletivamente também deverão ser organizados no mural da sala da turma. Após estes dados levantados estarem devidamente dispostos no mural da sala, os estudantes deverão fazer uma reflexão sobre seu papel na cadeia alimentar: “ONDE VOCÊ SE ENCAIXA NA CADEIA ALIMENTAR?”, “COMO VOCÊ CLASSIFICA A SUA DIETA OU SEUS HÁBITOS ALIMENTARES?”. Seus registros deverão compor o mural. Finalmente os decompositores deverão ser lembrados como aqueles que contribuem para a “quebra” de matéria animal ou vegetal e que desta forma os nutrientes são reciclados e no solo, e que podem deste modo ser absorvidos pelos produtores.

- Em uma etapa seguinte, a turma será dividida em dois grupos para atividades de estudo do meio com o intuito de verificar a hipótese em campo.
- Um deles deverá realizar seu levantamento de dados durante uma visita ao Zoológico de São Paulo, ambiente onde as espécies selecionadas permanecem mantidas em cativeiro, com dieta controlada e balanceada. Neste local deverão seguir um roteiro onde consta a entrevista com técnicos do zoológico;
- Já o outro grupo, deverá acompanhar monitores ambientais e/ou pesquisadores em uma trilha monitorada em uma Unidade de Conservação próxima a escola, no Parque Estadual da Serra da Cantareira, onde as espécies selecionadas de primatas vivem em liberdade em ambiente natural e são facilmente observados forrageando. Neste caso os estudantes serão estimulados a ampliarem o conceito de cadeia alimentar para teia alimentar através das interações entre os seres vivos observados.
- Os dados do campo serão sistematizados para que possam ser confrontados com a hipótese inicial e assim verificá-la.

### **Avaliação do processo e divulgação dos resultados**

Através dos dados coletados e pesquisados durante as atividades de campo, os estudantes deverão propor uma tabela onde constam os itens alimentares dos

animais em cativeiro e outra onde esteja contemplada a alimentação daqueles que vivem em ambiente natural. Concluindo que, apesar da banana aparecer como um dos itens da dieta dos animais em cativeiro este não é disponível em ambientes florestais conservados.

Ao final da proposta os estudantes deverão apresentar pelo menos duas outras espécies que convivem com os primatas selecionados na natureza. Então, através da combinação destas informações, deverão diagramar uma teia alimentar que mostre todas as possíveis interconexões entre os organismos identificados. Cada organismo deverá receber uma legenda identificando seus possíveis níveis tróficos nesta relação como também as linhas e as setas deverão estar devidamente apontadas para o animal que o consome.

Esta construção deverá ser elaborada e discutida de modo colaborativo no mural da sala de aula para as possíveis discussões.

Durante todo o processo de desenvolvimento desta sequência didática o trabalho em grupo é fundamental. Para tanto os estudantes deverão demonstrar atitudes de cooperação, socialização e respeito à opinião dos demais.

### **CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DA PROPOSTA**

A Sequência Didática deverá ser desenvolvida em um período de cerca de 16 semanas, de fevereiro a maio de 2015. Serão 2 aulas/semana com duração de 50 minutos cada, assim distribuídas:

#### **Fevereiro:**

- Apresentação da proposta para os estudantes
- Divisão da turma em grupos
- Dinâmica dos grupos para a questão investigativa
- Levantamento de hipóteses
- Colagem no mural
- Aula expositiva sobre conceitos de cadeia e teia alimentar

**Março:**

- Dinâmica em grupo para estratégias de verificação das hipóteses
- Elaboração dos roteiros das saídas a campo
- Elaboração dos questionários/entrevistas para os técnicos do zoológico e pesquisadores da Unidade de Conservação
- Agendamento e logística das saídas da escola

**Abril:**

- Saída a campo
- Compilação e sistematização dos dados
- Pesquisa bibliográfica
- Produção textual

**Maió:**

- Produção de um relatório conclusivo
- Produção coletiva da cadeia e da teia alimentar
- Avaliação final
- Planejamento de atividades subsequentes

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2012. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Manual de prevenção e gestão de conflitos com primatas - não - humanos/ Marcos de Souza Fialho (Org.). – Brasília; 32 p.: il. color.

PÁDUA, S. M. & VALLADARES-PÁDUA, C. 1997. Um programa integrado para a conservação do mico-leão-preto (*Leontopithecus crysopygus*) – Pesquisa, educação e envolvimento comunitário. In: Educação Ambiental: Caminhos trilhados no Brasil. Ed. Gráfica e Fitolito Ltda, Brasília, Brasil. 283 p.

PÁDUA, S. M. & TABANEZ, M. F. 1997. Educação Ambiental: Caminhos trilhados no Brasil. Ed. Gráfica e Fitolito Ltda, Brasília, Brasil. 283 p.

Lista de Primatas do Brasil. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_primatas\\_do\\_Brasil](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_primatas_do_Brasil)>. Acessado em 01 de Nov. de 2014

## **Qual o papel das flores em uma planta? Investigando a reprodução sexuada das angiospermas**

*Carla Andrea Moreira*

### **RESUMO**

As aulas de Botânica do Ensino Básico geralmente são pautadas por aulas teóricas, a abordagem feita em livros didáticos é extremamente conteudista e segue uma perspectiva tradicional tornando o tema decorativo e entediante. Este projeto tem como objetivo investigar o mecanismo de reprodução sexuada das Angiospermas a partir da questão investigativa *Qual a função das flores em uma planta?* e será desenvolvido junto aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Pretendemos realizar uma abordagem experimental dos processos reprodutivos sexuados das plantas, assim como justificar a importância do mecanismo de dispersão de pólen por animais. Com isso, esperamos que essa proposta metodológica indique uma possibilidade de tornar a aula de botânica dinâmica e envolvente quando partimos do princípio que o aluno será o protagonista dessa investigação e que os elementos evidenciados durante o processo de verificação das hipóteses levantadas garantirão o sucesso para a obtenção da resposta para a questão inicial.

### **INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA**

Muitas vezes não damos o devido enfoque necessário aos conteúdos que tratam sobre as plantas em sala de aula. A falta de tempo, devido ao número reduzido de aulas, assim como a carência de uma metodologia dinâmica e motivadora que instigue os estudantes a participarem como protagonistas da ação, transfere aos livros didáticos a missão de ensinar conteúdos que facilmente poderiam ser traduzidos em aulas práticas e experimentais. Como produto dessa prática muitas vezes, as aulas sobre plantas são desconectadas do mundo real resultando numa aprendizagem sem significado algum para o aluno e sem o devido encantamento que estas poderiam despertar.

De acordo com Caldeira e Manechine (2007),

[...] O Ensino de Ciências deve propiciar ao aluno o diálogo permanente com o ambiente, possibilitando-lhe a partir do conhecimento espontâneo ou de senso comum, adquirir uma atitude investigativa que o permite reinterpretar e ressignificar o mundo de forma científica. [...] (CALDEIRA e MACHINE, 2007, p. 235)

Ensinar botânica em sala de aula e, ao mesmo tempo, tornar a aula motivadora e participativa, se constitui uma missão desafiadora aos professores da área de

Ciências Biológicas. Quando pautadas por aulas teóricas, a abordagem feita em livros didáticos é extremamente conteudista e segue uma perspectiva tradicional, além de ser recheada de termos específicos complexos desta área de conhecimento e que tornam o tema distante da realidade dos alunos, tornando-o decorativo e entediante.

O ensino da botânica é preconizado desde as séries iniciais até às séries finais da Educação Básica brasileira. É garantida por meio dos documentos oficiais federais, estaduais e municipais, que tratam dos conteúdos programáticos definidos de acordo com série e faixa etária dos alunos. Entretanto, a forma como os conteúdos são apresentados em sala de aula, utilizando-se de aulas teóricas descontextualizadas, dificultam o processo de compreensão clara dos fenômenos e desvincula a imagem da planta como um ser vivo ativo e essencial para os ecossistemas da biosfera.

Levando em consideração a dificuldade encontrada em trabalhar o tema em sala de aula e, por outro lado, o caráter investigativo que pode ser empregado a partir desta temática, por meio da metodologia proposta pelo programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, esta proposta incentiva os alunos a participarem ativamente do processo ensino-aprendizagem, como destacam Zanon e Freitas (2007):

[...] a experimentação no ensino de Ciências não resume todo o processo investigativo [...]. Há que se considerar também que o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos é bastante complexo e envolve múltiplas dimensões, exigindo que o trabalho investigativo dos alunos assuma, então, variadas formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. (ZANON e FREITAS, 2007)

O objetivo deste projeto é elaborar uma sequência didática investigativa para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, onde se espera que, ao concluírem este estudo, os alunos sejam capazes reconhecer a função das flores e relacionem o processo de polinização como etapa fundamental do mecanismo reprodutivo das Angiospermas.

## **OBJETIVOS**

- Reconhecer que as flores são responsáveis pela reprodução;
- Identificar os animais responsáveis pelo transporte de pólen das flores presentes no jardim da escola;

- Valorizar a observação como meio de aperfeiçoamento do processo de aprendizado;
- Estimular a capacidade de inventar, perguntar, observar, planejar, testar, avaliar, explicar situações, interagindo socialmente para tomar decisões do cotidiano.

## DESENVOLVIMENTO

Para dar início à discussão sobre a reprodução sexuada das plantas e, especificamente, sobre a reprodução das plantas Fanerógamas, os alunos serão orientados a acompanhar a leitura de uma notícia disponível na internet sob o título *Quadro Verde: conheça as flores mais usadas para presentear homens (PIVOTTO, 2014)* texto que refere sobre a prática recente de presentear homens com buquês de flores.

Logo após a leitura do texto, o professor deverá propiciar um momento de discussão sobre a notícia e, a partir da fala dos alunos, questioná-los sobre o que sabem sobre as características das plantas e seu papel no ambiente em que estão inseridos, assim como a utilização que a sociedade humana faz delas. Para finalizar a roda de conversa iniciada, o professor convidará a turma a participar de um jogo conhecido como STOP que tem como objetivo listar o maior número de nome de flores que eles conhecem e a palavra inicie com determinada letra do alfabeto predefinida por meio de sorteio.

Dando sequência a aula, o professor projetará um vídeo de aproximadamente 3 minutos que apresenta o vídeo “Desabrochar das Flores”, disponível no canal youtube.com (PIVOTO, 2014) que mostra movimento de abertura das pétalas das flores que, previamente foram gravadas por meio de uma câmera de vídeo cuja projeção se dá com as cenas em alta resolução e velocidade. Como resultado, as flores surgem como seres dotados de movimento dinâmico e gracioso. Como etapa final da sensibilização da turma sobre o tema, a mesma será desafiada a encontrar respostas para a seguinte questão investigativa: *Qual a função das flores numa planta?*

Espera-se que os alunos apresentem como resposta a seguinte hipótese:

*A função das flores em uma planta é produzir pólen.*

Como meio de verificação da hipótese sugerida, espera-se que os alunos elejam quais os procedimentos apropriados durante o processo de investigação com o objetivo de responderem a questão. A seguir será apresentada uma proposta experimental que poderá ser utilizada.

### **1ª Etapa – Esquematizando uma flor**

Como início do processo investigativo, os alunos serão orientados a representar uma flor em folha de sulfite e localizar qual o local que julgam ser responsável pela produção de pólen da flor.

Após a esquematização dos desenhos, os alunos deverão apresentar suas respectivas representações para a turma e com isso, justificar as razões que os levaram a desenhar daquela maneira.

Para verificação das hipóteses dos locais representados como estrutura responsável pela produção do pólen, daremos sequência ao processo investigativo por meio de uma aula prática de anatomia de flores.

### **2ª Etapa - Observando a anatomia de uma flor hermafrodita**

Prática adaptada caderno do aluno de Biologia da rede Estadual de Ensino de São Paulo (São Paulo, SEE, 2009).

#### **Objetivos**

- Observar e identificar as estruturas reprodutivas de uma flor para facilitar a compreensão dos processos sexuais de uma Angiosperma.

#### **Materiais necessários:**

- Uma ou mais flores (o lírio ou hibisco são bons exemplares para observação, pois apresentam flores hermafroditas; azaleias também podem ser utilizadas).
- Atlas de botânica ou cartaz com a estrutura anatômica das flores ou ainda livros didáticos que contenham o esquema de uma flor de angiosperma com o nome das estruturas.

#### **Procedimento:**

- Observe detalhadamente a estrutura da flor.
- Registre se houver presença das seguintes características: cor, textura, perfume e pólen.
- Observe as diferenças entre elas e desenhe-as. Utilize o atlas ou outro material de apoio para identificar e nomear as estruturas observadas.
- Procure localizar a estrutura que produz o pólen da flor estudada. Que estrutura é esta?
- Utilize a lupa para melhor visualização dos grãos de pólen da flor observada.

Após as observações realizadas na aula prática o grupo de trabalho deverá elaborar um relatório e responder as seguintes questões:

1. O que foi possível observar nesta prática com relação a estrutura de uma flor?
2. Compare seu desenho inicial com suas observações realizadas durante a prática e aponte as principais diferenças. O que você pôde concluir com isso?
3. Podemos afirmar que as flores hermafroditas produzem pólen?

As questões do relatório, e impressões referentes a aula prática serão entregues a professora e discutidas posteriormente. Dessa forma, o professor deverá garantir um momento de discussão sobre a hipótese apresentada e as respostas obtidas por meio da anatomia da flor, assim como a conclusão da turma sobre a produção de pólen nas flores hermafroditas.

Espera-se que neste momento os alunos iniciem outros questionamentos, motivados pela verificação da hipótese inicial da questão investigativa sobre o papel das flores em uma planta e, como seria um erro conceitual os alunos concluírem que todas as flores produzem pólen, outra questão investigativa será proposta para a turma: *E agora turma, será que podemos afirmar que todas as flores produzem pólen?*

### **3ª Etapa – Observando a anatomia de flores hermafroditas II**

#### **Objetivo**

- Observar e identificar a diferença entre flores monoicas e dioicas.

#### **Procedimento**

Para verificar a diversidade das flores produzidas por Angiospermas e a existência de flores monoicas e dioicas, realizaremos uma aula extraclasse no Parque do Ibirapuera com o objetivo de visitar o Viveiro Manequinho Lopes.

Os grupos deverão registrar por meio de fotos, desenhos e anotações as diferentes espécies vegetais existentes no viveiro e identificar a diferença entre os conteúdos florais observados, tendo como questão norteadora *Todas as flores produzem pólen?*

Após a ida ao viveiro, os alunos deverão apresentar os registros das observações realizadas e, a partir das respostas dadas pelos grupos retomaremos a questão investigativa inicial para concluirmos a etapa de investigação do papel da flor nas Angiospermas. Espera-se que a essa altura, os alunos cheguem a conclusão que: as flores são responsáveis pela reprodução das plantas, mas que nem todas elas produzem pólen, já que nem todas as flores de Angiospermas são hermafroditas isto é, apresentam estruturas responsáveis pela produção de células reprodutoras femininas e masculinas na mesma unidade floral; no caso das flores que não são hermafroditas, elas apresentam estruturas sexuais masculinas e femininas separadas.

Para haver fecundação é preciso que os grãos de pólen produzidos no androceu (estrutura masculina) sejam transferidos para o estigma de outra flor (estrutura feminina) ou para a mesma flor (quando hermafrodita). A fecundação se dará a partir do momento que as células masculina e feminina se unirem resultando em um embrião, formador de uma nova planta. O mecanismo de polinização é de fundamental importância na reprodução das Angiospermas, já que os grãos de pólen precisam ser transportados de uma unidade floral para outra para completar o ciclo reprodutivo durante o processo sexuado.

Após as discussões sobre os conceitos aprendidos nas práticas efetuadas, a última etapa do processo de investigação dos mecanismos sexuados das Angiospermas será executada quando a turma for desafiada a responder a seguinte questão:

*Como o pólen é transportado de uma unidade floral para outra?*

Acredita-se que uma das hipóteses sugeridas pelos alunos seja:

- O pólen é transportado por insetos.

Como meio de verificação da hipótese sobre transporte de pólen, utilizaremos a observação *in loco* das plantas do jardim da escola.

#### **4ª Etapa – Observação *in loco* para verificação da hipótese sobre transporte de pólen**

##### **Objetivo**

- Qualificar e quantificar a presença de animais que apresentam potencial polinizador nas flores do canteiro da escola.

##### **Procedimento**

De acordo com um cronograma elaborado com a turma, os alunos serão orientados a realizar registros que auxiliarão na observação direta da dinâmica existente entre flor/animal, a fim de garantir o melhor meio de comprovação da hipótese sobre insetos polinizadores. Para isso, num período de uma semana e durante 10min, um integrante do grupo será responsável por efetuar esses registros, alternando os horários de observação. Os registros deverão ser realizados em planilha (Tabela 1) onde anotarão o número de visualizações (quantificação) de animais e a identificação do animal visualizado visitando a flor, assim como os animais que poderão ser encontrados no interior dessas flores.

Tabela 1 - planilha de observação de presença de animais em flores

DATA	HORÁRIO	VISUALIZAÇÃO		ANIMAL QUE VISITOU A FLOR	ANIMAL PRESENTE NO INTERIOR DA FLOR	OUTRAS OBSERVAÇÕES
		SIM	NÃO			

Para finalizar a última etapa dos procedimentos de verificação da hipótese sobre transporte de pólen, os grupos compartilharão os resultados de suas observações registradas na planilha com o restante da turma. Com isso, as semelhanças e diferenças presentes nos registros realizados pelos grupos deverão ser discutidas criando assim, uma nova oportunidade de destacar o papel da observação no processo de busca por respostas para fenômenos estudados pela Ciência. Nesse momento, o professor deverá retornar a hipótese inicial proposta com a seguinte indagação:

1. O pólen é transportado por insetos?
2. O que a planta ganha com isso?
3. O que esses animais que transportam o pólen ganham com isso?
4. Quais foram os animais observados durante os registros efetuados?
5. O que podemos concluir sobre isso?
6. Afinal, qual o papel das flores nas plantas?

## **Avaliação**

Os alunos serão avaliados durante todo o processo investigativo. Trabalho em equipe, criatividade, organização, pontualidade e participação serão os critérios adotados ao longo do desempenho do grupo nas etapas estabelecidas pela sequência didática proposta.

Os materiais produzidos esperados serão:

- Relatório de aula prática: Anatomia de flor de Angiosperma;
- Planilha quantitativa de registro de visualizações de animais em flor de canteiro da escola devidamente preenchido;
- Apresentação oral das respostas obtidas por meio das práticas realizadas.

Após o cumprimento de toda a sequência de atividades planejada, o professor retornará à questão investigativa inicial e promoverá um espaço para retomada das hipóteses sugeridas pela turma e, assim, questionará a turma se a mesma manterá as hipóteses iniciais e quais as principais alterações que seriam necessárias para responder a questão assertivamente.

## **Resultados Esperados**

Aulas que apresentam um caráter investigativo tem um potencial para despertar nos alunos o interesse pelo assunto ou tema abordado e, parte do princípio, que todos os envolvidos no processo pela busca de respostas têm a capacidade de percorrer os caminhos necessários para que a conclusão seja atingida com sucesso.

O ensino de botânica deve ser incorporado ao currículo escolar de forma descomplicada e fluida. Os termos técnicos e detalhes fisiológicos dos organismos vegetais podem ser apresentados de maneira mais experimental, fazendo com que o aluno estabeleça associações que se fazem necessárias para a compreensão de seu papel para o equilíbrio da vida na Terra. Portanto, espera-se que após a aplicação da metodologia proposta pelo Programa Mão na Massa os alunos tenham exercitado o hábito de fazer questionamentos para fenômenos observados no dia a dia e que a proposição de hipóteses, assim como a verificação destas, se torne uma prática constante durante o processo de cognição de um determinado fato.

De acordo com Zanon e Freitas (2007), o método proposto pelo Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa cria a oportunidade do aluno familiarizar-se com termos próprios da cultura científica a partir do momento que é motivado a discutir com colegas e professores sobre fenômenos e articular ideias e concepções pesquisadas para explicar determinado fato.

Além da habilidade argumentativa e oralização de pontos de vista, espera-se que os alunos estabeleçam as relações existentes entre a reprodução dos vegetais e o surgimento de frutos e sementes, função primordial para garantia de alimento para os animais. O processo de polinização também deve ser um conteúdo trabalhado e problematizado em sala de aula por parte dos grupos, quando estes apresentarem as respostas obtidas por meio da pesquisa orientada pelo professor.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O tema reprodução sexuada das plantas tem potencial para ser ampliado já que a abordagem inicial sobre o mecanismo reprodutivo tenha se restringido ao aspecto de fecundação cruzada de pólen. Outras questões podem surgir e podem igualmente serem tratadas de forma investigativa. Questões como: A flor é o único componente responsável por garantir o surgimento de outra planta? Se todas as plantas conseguem se reproduzir, como é possível a reprodução de plantas que não possuem flores? O que é uma muda de planta? Todas essas questões podem surgir dos próprios alunos durante as observações realizadas e podem ser trabalhadas experimentalmente, portanto, outros projetos poderão ser desenvolvidos, dependendo do desempenho e grau de envolvimento da turma.

### **REFERÊNCIAS**

- BRASIL, Secretaria Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. . Brasília: MEC /SEF, 1998.
- CALDEIRA, A. M. A.; MANECHINE, S. R. S. Apresentação e representação de fenômenos biológicos a partir de um canteiro de plantas. **Investigações em Ensino de Ciências** – V12(2), pp.227-261, 2007.
- GASPARINO, E. C.; BARROS, M. A. V. C.; **Palinologia**. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente Curso de Capacitação de monitores e educadores. Instituto de Botânica – IBt. Jardim Botânico de São Paulo; 2006.
- HARBONE, J. B. **Introduction to Ecological Biochemistry**, Fourth Edition, University of -Heading, UK, 1993.
- PIVOTO, D. **Quadro Verde: conheça as flores mais usadas para presentear homens**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2014/10/quadro-verde-conheca-flores-mais-usadas-para-presentear-homens.html>> Acesso em 18 out. 2014.
- SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SEE). **Caderno do Professor. Biologia. 2ª Série do Ensino Médio**. Vol 3. 2009.

VÍDEO INTITULADO **Desabrochar de Flores**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0ggMiUBcAPs>. Acesso em: 18 out. 2014.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição** 2007; Vol. 10: 93-103.

ANDRADE, A. B.; ABREU, F. F.; ARAÚJO, M. I. O; MELO, E. A. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena** vol. 8, n. 10, 2012.

BITENCOURT, Iane Melo.; **A Botânica no Ensino Médio: Análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS**. 2013. Tese (Mestrado em Educação Científica) Programa de Pós Graduação e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2013.

BRITO, S. D. **A Botânica no Ensino Médio: Uma experiência pedagógica sob uma perspectiva construtivista**. 2009 (Monografia De Graduação). Uesb/ Vitória Da Conquista, 2009.

COSTA, M. V. **Material Instrucional para Ensino de Botânica: CD-ROM possibilitador da aprendizagem significativa no Ensino Médio**. 2011(Dissertação de mestrado) UFMS/Campo Grande, 2011.

DIAS, J.M.C; SCHWARZ, E. A; VIEIRA, E.R. 2009. **A botânica além da sala de aula. currículos e saberes** (149-160). Rio de Janeiro: DP&A. 2000. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf>>, Acesso em: 14 out. 2014.

GIESE, S. O. K. **Estudo da composição química dos óleos florais de *Byrsonima brachybotrya*** (Malpighiaceae) Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) - Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SILVA, L. M. Metodologia para o Ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para a identificação de problemas da prática social. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 88, n. 219, p. 242-256, maio/ago. 2007.

SOARES, M. A. C. P.; OSSAK, A. L.; NUNES, J. C.; FUSINATO, P. A.; MOREIRA, A. L. O. R. Reprodução das plantas: concepções prévias e o processo educacional no ensino fundamental. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **ATAS DO V ENPEC** - Nº 5. 2005 - ISSN 1809-5100.

ZAGO, L.M.; GOMES, A. C.; FERREIRA, H. A.; SOARES, N. S.; GONÇALVES, C. A. Fotossíntese: uma proposta de aula investigativa. 2007. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 759-761, jul. 2007.

## **Quem manda no meu nariz... sou eu?**

*Catani, Sonia Antonia Pelícolla*

*Miquelino, Heloisa Aparecida Candido*

helloy\_m@ig.com.br

### **RESUMO**

O trabalho foi desenvolvido com 19 crianças de quatro anos (Fase 4) e 28 de cinco anos e (Fase 5) da Educação Infantil em duas salas de aulas, no CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira. O tema escolhido foi sobre o porquê temos secreção e sujeira nas narinas; qual a função da secreção e do catarro, qual a necessidade de criar hábitos de higiene e o porquê deste ato. Para tanto, foi realizado um trabalho investigativo com as crianças com o objetivo de ampliar ações de questionamento, investigações, pesquisas. Os alunos puderam verificar suas hipóteses e demonstraram ter entendido: como acontece respiração em sua forma simples; como é produzida e qual a função da secreção das narinas; qual o cuidado que devemos ter com a higiene das vias aéreas. Eles ampliaram seu vocabulário e valeram da professora como escriba; utilizaram livros para fins de pesquisa e puderam trabalhar em grupo; manifestaram parte de seu aprendizado através de desenhos e fala em roda de conversa.

### **INTRODUÇÃO**

No interior das narinas é produzida pela mucosa nasal uma secreção transparente ou catarro. A principal função desta mistura de proteína e água com restos celulares é barrar a entrada de poeira, poluição e corpo estranho como bactérias, por exemplo. Estas sujeiras são retidas pelo muco e com o passar do tempo ficam ressecadas, por causa do ar que entra no nariz pela respiração. Assim, é importante que se faça a limpeza das narinas com frequência. Contudo, deve-se saber que o muco produzido pelo nariz serve como uma tela de proteção e quanto maior o risco de invasão por parte de impurezas ou vírus e bactérias, mais espesso o muco fica. Depois, o muco com os corpos estranhos começa ser empurrado pelas células ciliadas para a garganta, onde poderá ser engolido ou escarrado. Isso acontece quando somos atacados por gripes fortes ou alergias agudas, porque muitos invasores entram no organismo ultrapassando a tela de proteção – secreção – das narinas, podendo chegar aos pulmões. Nesse caso, para que isso não ocorra é produzido um muco mais espesso, o catarro. Quando os invasores são pegos em meio ao catarro,

são combatidos por anticorpos e o catarro é empurrado para a garganta para ser eliminado.

Seguindo esta linha, o trabalho tem uma abordagem científica e educativa sobre o funcionamento de parte do aparelho respiratório, especificamente sobre o porquê há secreção nas narinas e quais as funções dos pelos internos contidos no nariz, porque tossimos e espirramos.

O trabalho foi desenvolvido com duas turmas de crianças da Educação Infantil no CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira de São Carlos, com 19 crianças de quatro anos e 28 de cinco anos (Fase 4 e Fase 5), totalizando 47 crianças. O tema foi escolhido, considerando que existia um número significativo de crianças com coriza permanente, quer por estarem resfriadas ou com alergia, talvez pelo ar estar muito seco. Assim, tornou-se necessário um trabalho que colocasse as crianças diante do questionamento sobre o porquê temos secreção e sujeira nas narinas; qual a função da secreção e catarro, se existe a necessidade de criar hábitos de higiene e o porquê desse ato. Para tanto, foi realizado um trabalho investigativo com as crianças com o objetivo de ampliar ações de questionamento, investigações, pesquisas. De outro modo, a atenção dada à secreção, espirros e tosses direcionou as crianças para comportamentos adequados de higiene, cuidados com a saúde e compreensão da secreção com algo importante para o organismo.

## **DESENVOLVIMENTO**

O projeto iniciou com uma roda de conversa, onde foram lançados às crianças questionamentos referentes ao tema.

Os alunos apresentaram as seguintes hipóteses:

### **1º Por que espirramos? Por que tossimos?**

- Davi (fase 4): O nariz fica 'tampado' e entupindo.
- Evelyn (fase 5): É porque está doente.
- Alícia (fase 4): Porque o nariz está sujo.

### **2º Como chama isto que sai do nariz? (se referindo a secreção)**

- Maria Eduarda (fase 4): O nariz fica com "tatuzinho".
- Kimberly (fase 5): Sai 'rancho'!
- Lucas (fase 5): Não, é cocô de nariz!
- Evelyn (fase 5): Você come cocô, pra sair cocô do nariz?
- Breno (fase 4): Não é cocô de verdade!

### **3º E por que sai do nariz? (a secreção).**

- Alícia (fase 4): Porque o nariz está sujo.

- Alícia (fase 4): O nariz serve para respirar e a caca do nariz é verde.
- Davi (fase 4): Quando espirra e o nariz 'tampa'.
- Maria Eduarda (fase 4): O nariz escorre porque tem caca!

Depois de levantarmos as hipóteses, assistimos a um vídeo sobre “De onde vem o espirro?” da TV Escola (20/08/2014) que mostra o que acontece quando corpos estranhos entram em nosso corpo através das vias respiratórias. Este vídeo foi passado as crianças como fonte de embasamento teórico geral para posteriormente abrangermos as ideias específicas para testarmos as hipóteses.

Posteriormente, os alunos receberam folha sulfite e foram orientados pelas professoras a registrarem através de desenhos o que entenderam sobre a conversa e o vídeo, como mostra a figura 1 (desenho do nariz) e a figura 2 (desenho da secreção).

Figura 1 – Desenho da aluna Gabrielly (fase 5) após as hipóteses (o nariz tampado e entupido).



Figura 2 – Desenho da aluna Maria Eduarda (fase 4) após as hipóteses (nariz com “tatuzinho”).



### **Sistema Respiratório – Esferômetro de bolha de sabão**

Para as crianças entenderem as hipóteses levantadas, primeiramente era preciso explicar a presença do ar que respiramos, pois corpos estranhos podem entrar por nossas narinas quando respiramos ao ficarem barrados nas vias

respiratórias podem provocar espirros ou tosses. Também respondemos a hipótese levantada de que o nariz serve para respirar.

Para realização do experimento que permitiu verificar a presença do ar e dar seguimento a verificação de hipóteses de que podemos tossir e espirrar quando há presença de corpo estranho no ar que respiramos foram necessários os seguintes materiais: 6 Placas de fórmica (35x35 cm), copinho plástico descartável, conta gotas, glicerina, detergente, canudinho e pano.

Para a realização desta experiência foram formados grupos com quatro crianças e se colocou uma placa de fórmica sobre cada mesa. Em seguida as placas foram umedecidas com um pouco d'água e foram distribuídos canudinhos para cada aluno. Os alunos mergulhavam uma das pontas do canudo e encostavam a parte umedecida sobre a placa de fórmica, soprando levemente.

Os alunos puderam observar que ao soprar o canudo cresciam bolhas de sabão como visualizado na figura 3 (A). Depois, foi discutida a atividade em roda de conversa para investigar o que as crianças compreenderam sobre o experimento. Elas entenderam que a bolha de sabão era formada por conta do ar que era liberado pela boca. Também foi utilizada leitura do livro “*Os pulmões e a respiração*” (BRIAN, 1993) para compreender como o ar entra e sai dos pulmões. O próximo passo foi observar a entrada e saída de ar do pulmão artificial da experimentoteca, como exemplificado na figura 3 (B). As crianças entenderam o processo da respiração (inspiração e expiração) e conseguiram fazer analogia com o que acontece no corpo humano.

Figura 3 - A) crianças realizando o experimento de: bolha de sabão e B) crianças observando o pulmão artificial.



As palavras novas aprendidas durante o projeto - através de livros, vídeos e experimentos - eram escritas em fichas e fixadas em forma de lista num canto da sala de aula criando um banco de palavras.

Para verificar as hipóteses sobre “o que sai do nariz” foi realizado o experimento indicado a seguir. Para o experimento foram utilizados os materiais: pote plástico cilíndrico, sianinha de franja, Aloe succotrina ou Aloe vera.

Esta atividade foi realizada com o objetivo de simular o material presente nas narinas. As crianças aprenderam que nas narinas existe um muco e também pelinhos que servem para filtrar, umidificar e aquecer o ar que chega aos pulmões. Elas também entenderam que o catarro é formado para eliminar partículas e microorganismos.

Num recipiente plástico de formato cilíndrico foi colada uma franja de modo que circulasse o recipiente em sua volta (figura 4). Depois, foi retirada a polpa da Aloe succotrina (Aloe vera), amassada com garfo e colocada dentro do recipiente. Em roda de conversa foi solicitado aos alunos que imaginassem estar colocando a mão dentro do nariz e em seguida colocassem a mão no recipiente e descreviam o que estavam sentindo (figura 5).

Figura 4 – recipiente plástico para experimento tátil



- Lucas (fase 5): É gelado!
- Julia (fase 4) : É nojento!
- Kimberly (fase 5): Tem pelinho!

Algumas crianças não quiseram colocar a mão dentro do recipiente, pois ficaram com nojo, mesmo sabendo que o que tinha dentro do recipiente era polpa de uma planta, mas a maioria participou da atividade.

Figura 5 – Crianças vivenciando a sensação tátil





As hipóteses sobre “o que sai do nariz” e “por que sai” pode ser verificada utilizando os materiais: lousa digital e CD ROM BIBLIOTECA DIGITAL. Cerebrum: nível 2. Deste modo, utilizamos a lousa digital para apresentar aos alunos o desenho do corpo humano representado em diferentes ângulos e também em 3D através do CD ROM BIBLIOTECA DIGITAL. Cerebrum: nível 2 (figura 6). As crianças puderam ver o aparelho respiratório em parte como o pulmão, o diafragma, a traquéia e as narinas e também no todo. Puderam visualizar o caminho percorrido pelo ar e também o que acontece quando microorganismos ultrapassam as barreiras de proteção (pêlos das narinas, muco e catarro) podendo nos trazer doenças. Através dessa atividade buscamos responder as hipóteses sobre “as sujeiras que ficam nas narinas, os nomes corretos para a secreção do nariz e alguns sintomas de doenças respiratórias (narinas entupidadas, tosse, espirro) que são reações do corpo para combater os microorganismos”.

Figura 6 – crianças observando o aparelho respiratório em 3D.



Após esta atividade os alunos puderam fazer o registro em folha sulfite sobre o que entenderam do aparelho respiratório. (figura 7)

Figura 7 - Registro das crianças: Pedro (fase5) – pulmão e respiração e Julia (fase 4) – pulmão, secreção das narinas e vírus .



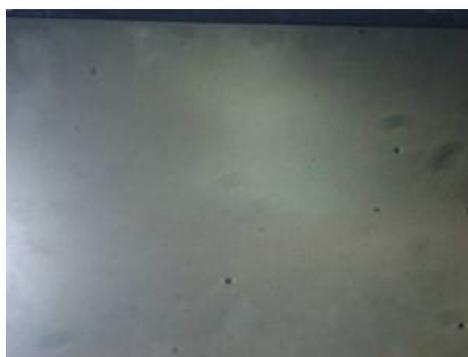
Para a realização do experimento a seguir, que visava observar os microorganismos que encontramos na secreção das narinas e como as secreções são formadas utilizamos estes materiais: Lâminas, lamínulas, corante azul de metileno, conta-gotas, palito de sorvete, papel absorvente, lâmina permanente com traquéia e microscópio.

Utilizamos o microscópio para observarmos a lâmina permanente da traqueia e para analisarmos uma lamínula com secreção das narinas (figura 8). As crianças puderam comparar o material observado (figura 9) com os desenhos trazidos no livro “O incrível corpo humano por ideias brilhantes” (WALKER, 2010).

Figura 8 – Observação da lâmina da traqueia, pelas crianças, e da lamínula da secreção das narinas.

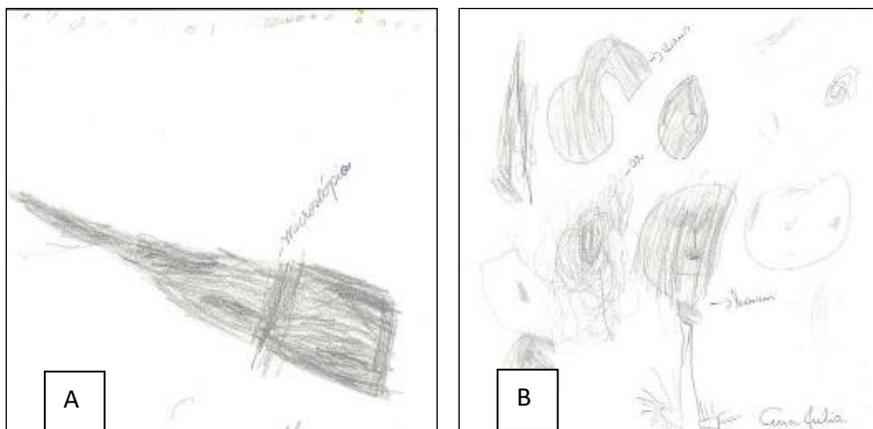


Figura 9 - Lamínula com secreção das narinas.



As crianças fizeram mais alguns registros sobre o que aprenderam com os experimentos realizados anteriormente (figuras 10).

Figura 10 - Registro das crianças. A: microscópio (Samuel - fase 4); B: vírus, ar e homem respirando (Ana Julia - fase 4).



Ao final do projeto fizemos um texto coletivo para verificar o que as crianças entenderam sobre o projeto.

#### **Texto coletivo:**

NO NARIZ TEMOS PELINHOS QUE SEGURA A ENTRADA DA SUJEIRA E TAMBÉM SERVE PARA AQUECER O AR, DEPOIS ELE VAI PARA O PULMÃO.

QUANDO AS SUJEIRAS PASSAM PELOS PELINHOS NÓS ESPIRRAMOS OU TOSSIMOS PARA TENTAR JOGAR O VÍRUS, A SUJEIRA, PARA FORA.

SE AS SUJEIRAS ENTRAM NO CORPO PODEMOS FICAR DOENTES, COM GRIPE POR EXEMPLO.

O CATARRO PODE SER VERDE OU AMARELO. NÃO PODEMOS DEIXAR O CATARRO NO NARIZ: TEMOS QUE LIMPAR COM PAPEL E JOGAR FORA, PORQUE É UMA SUJEIRA. NO CATARRO TEM VÍRUS QUE FAZ FICAR DOENTE.

#### **Exposição do projeto**

Durante a festa da família, as crianças fizeram a exposição do que aprenderam sobre o projeto a seus pais, aos alunos de outras turmas e a comunidade local. Também foi montada uma cabina para simular o nariz por dentro. Assim, os visitantes entravam no “nariz” para ver a exposição do projeto (figura 11).

Figura 11 – Exposição do projeto na festa da família (para alunos, pais e comunidade local).



Diante das repostas dadas pelos alunos e dos registros por eles realizados pudemos perceber que eles compreenderam, por meio do projeto, que a secreção das narinas e o catarro são forma de proteção do nosso organismo. Compreenderam o processo da respiração (inspirar e expirar) e o caminho que o ar percorre até os pulmões. Além disso, pudemos trabalhar sobre a importância da higiene e cuidado com as vias aéreas.

## CONSIDERAÇÕES

Os alunos puderam verificar suas hipóteses e demonstraram ter compreendido o porquê temos secreção e sujeira nas narinas; qual a função da secreção e do catarro, qual a necessidade de criar hábitos de higiene. Eles ampliaram seu vocabulário e valeram da professora como escriba; utilizaram a pesquisa em os livros para fins de pesquisa e puderam trabalhar em grupo; manifestaram parte de seu aprendizado através de desenhos, fala em roda de conversa e cuidado com a higiene. Assim, concluímos que o trabalho teve seus objetivos atingidos.

## REFERÊNCIAS

- BRIAN, R.W. O pulmão e a respiração in: **O corpo humano**; Adaptado por AMABIS & MARTHO; Tradução Alícia Brandt. 2 ed. São Paulo: Editora Spione, 1993.
- CD ROM BIBLIOTECA DIGITAL. Cerebrum: nível 2 In: Projeto Educacional Tecnológico.
- FUJITA, L. **Como se forma o catarro?** Disponível em <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-se-forma-o-catarro>. Acesso em 20 de agosto de 2014.
- ORIEU, M. E & LEITE, J. A. **Respiração (Coleção O Corpo Humano)** O Homem. Rio de Janeiro: Linceu, 1967, p. 52-55.
- PATRÍCIA, K. **O que é catarro e como ele se forma?** Disponível em <http://diariodebiologia.com/2009/06/o-que-e-o-catarro-e-como-ele-seforma/#.VGuk0jTF9A0>. Acesso em 20 de agosto de 2014.
- PARKER, S. **O tato, o olfato e o paladar**. Adaptado por AMABIS & MARTHO. São Paulo: Spione, 1993.
- RAMOS, A & SOUZA, M. Olfato E Paladar In: **Coleção Raio X**. São Paulo: Editora FTD. Exemplar para análise.
- TV ESCOLA. **De onde vem o espirro?** Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8aL5yBP4uY4>. Acesso em 20 de agosto de 2014.
- WALKER, R. Respiração in: **O incrível corpo humano por ideias brilhantes**. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2010, p. 18-23.

*\*Agradecimento a Coordenadoria de Educação e Difusão do CBME-INBEQMeDI que disponibilizou o microscópio e a experimentoteca do aparelho respiratório.*

# **Uso de agrotóxicos: uma investigação científica acerca de alimentos orgânicos e convencionais**

*Laís Goyos Pieroni  
lapieroni@hotmail.com*

## **RESUMO**

Atualmente, a aplicação indeterminada de agrotóxicos afeta tanto a saúde humana quanto ecossistemas naturais, merecendo atenção da comunidade científica e da sociedade, sobretudo nos países em desenvolvimento. A abordagem da temática envolvendo o uso de agrotóxicos e de outros problemas ambientais contemporâneos é de extrema importância para alunos dos Ensinos Fundamental e Médio, enquadrando-se dentro dos PCN e dos currículos de Ciências e Biologia. Os objetivos desta prática serão avaliar e identificar as características da agricultura convencional e da agricultura orgânica, ressaltando as vantagens e desvantagens de cada uma dessas modalidades em relação à preservação ambiental, à saúde humana e ao atendimento à demanda por alimentos. A prática envolvendo a investigação científica do uso de agrotóxicos terá a duração estimada de 8 aulas de 100 minutos cada, sendo uma aula por semana. Serão realizados 3 experimentos com o objetivo de verificar as hipóteses levantadas pelos alunos. A avaliação dos alunos será realizada durante todo o processo de investigação científica e nas atividades propostas.

**Palavras-chave:** Agricultura, defensivos agrícolas, degradação ambiental, ensino de Ciências, saúde humana.

## **INTRODUÇÃO**

Atualmente, a aplicação indeterminada de agrotóxicos afeta tanto a saúde humana quanto ecossistemas naturais, merecendo atenção da comunidade científica e da sociedade, sobretudo nos países em desenvolvimento (PERES et al., 2005). Desde 2008 o Brasil vem ocupando o primeiro lugar no ranking dos países consumidores de agrotóxicos no mundo. Os impactos à saúde pública são amplos porque atingem grandes territórios e envolvem trabalhadores rurais, moradores do entorno de fazendas, além de toda a população que consome alimentos contaminados (CASSAL et al., 2014).

Diversas são as denominações para as substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças de plantas, entre elas, agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédio de plantas ou simplesmente veneno. De acordo com a Lei Federal nº 7.802 de 11/07/1989 são considerados agrotóxicos e afins “os

produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

A preocupação com o uso de agrotóxicos na produção agrícola e, conseqüentemente, nos alimentos é muito antiga e atinge diferentes setores da sociedade. Apesar disso, somente em anos mais recentes, o avanço do conhecimento científico e as novas tecnologias da área laboratorial, vêm permitindo a avaliação e o controle da qualidade dos alimentos que chegam à mesa da população (ANVISA, 2006).

Este trabalho integra o Projeto de Ciências da Escola Paraíso (Figura 1), localizada em Américo Brasiliense, SP intitulado “Projeto de Investigação Científica”. O projeto é aplicado a alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e a alunos do 1º ano do Ensino Médio (aproximadamente 30 alunos). A prática envolvendo a investigação científica do uso de agrotóxicos tem a duração estimada de 8 aulas de 100 minutos cada, sendo uma aula por semana.

Figura 1 - Imagens do espaço da Escola Paraíso.



A abordagem da temática envolvendo o uso de agrotóxicos e de outros problemas ambientais contemporâneos é de extrema importância para alunos dos

Ensinos Fundamental e Médio, enquadrando-se dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais e dos currículos de Ciências e Biologia (BRASIL, 1998). Sendo assim, os objetivos desta prática serão avaliar e identificar as características da agricultura convencional e da agricultura orgânica, ressaltando as vantagens e desvantagens de cada uma dessas modalidades em relação à preservação ambiental, à saúde humana e ao atendimento à demanda por alimentos, além de desenvolver uma consciência socioambiental nos alunos e em toda a comunidade escolar.

## **DESENVOLVIMENTO**

O Projeto de Investigação Científica da Escola Paraíso terá início com uma sondagem acerca da questão “O que é e como se faz Ciência?”, onde o professor irá questionar os alunos sobre o papel da Ciência e do cientista em relação à sociedade e ao meio ambiente. Aos alunos será pedido, primeiramente, que façam um desenho da primeira imagem de cientista que lhes vem à cabeça. Esta atividade tem como objetivo analisar o estereótipo de cientista formado pelos alunos. Em seguida, o professor aplicará o seguinte questionário:

- O que é Ciência para você?
- O que faz um cientista?
- Quem financia as pesquisas?
- Como a sociedade se comporta em relação aos resultados de uma pesquisa?

Após o questionário e ainda abordando a temática sobre “O que é e como se faz Ciência”, o professor exibirá um filme (Criação, 2009, 100min.) que narra a história do naturalista britânico Charles Darwin, suas crenças, obras, conflitos com a religião e a dor pela perda de sua filha Annie. O filme exhibe um típico cenário dos cientistas do século XIX, ajudando os alunos a compreender como estava a Ciência naquela época. Após a exibição do vídeo, haverá uma discussão em sala de aula sobre os cientistas e os conflitos travados pela Ciência desde então.

Os desenhos e as respostas do questionário serão utilizados nesta discussão. Os alunos, com a ajuda do professor, irão analisar o trabalho da Ciência e dos cientistas atualmente, tentando formular um pensamento sobre consciência socioambiental ao longo do século XX. Também será exibido um trecho do documentário “Dia da Terra” (Earth Days, 2009, 9min.). Neste trecho do vídeo é mostrada uma entrevista com a bióloga Rachel Carson, escritora do inovador “Primavera Silenciosa” (1962), que documentou os efeitos dos inseticidas no ambiente, causando uma sensação internacional e a eventual proibição do DDT nos

Estados Unidos. Além da entrevista, o trecho traz imagens reais da aplicação dos agrotóxicos nas décadas de 1950 e 1960.

### **LEVANTAMENTO DAS HIPÓTESES PROVÁVEIS**

Após a sondagem sobre a questão “O que é e como se faz Ciência?” e sobre a abordagem socioambiental ao longo das últimas décadas, será dado início ao estudo do uso de agrotóxicos. Retomando a entrevista da bióloga Rachel Carson, o professor discutirá com os alunos acerca das interferências que estes produtos causam no meio ambiente e na saúde humana; o uso destes produtos na agricultura e sua composição. Para a discussão, poderão ser utilizadas reportagens abordando esta temática. Diversas reportagens atuais podem ser encontradas no link <http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/noticias>. Uma delas (CAMPANHA PERMANENTE, 2014) aborda um recente estudo comprovando que o “uso seguro” de agrotóxicos é um mito. Será discutido com os alunos os aspectos verificados pelos cientistas neste estudo e os resultados obtidos, como a contaminação do meio ambiente e a intoxicação dos trabalhadores rurais que fazem uso destes produtos químicos. A partir desta discussão, o professor questionará os alunos com a seguinte pergunta “*Alimento orgânico x alimento convencional: quais as diferenças?*”. Espera-se que os alunos sugiram algumas hipóteses relacionadas à temática socioambiental envolvendo esses alimentos para responder à questão.

Algumas hipóteses prováveis que poderão surgir são:

- a. O alimento convencional é mais bonito que o alimento orgânico.
- b. O alimento orgânico estraga mais rápido que o convencional.
- c. O alimento convencional cresce mais rápido que o orgânico.

As hipóteses serão analisadas pelo professor e agrupadas de acordo com a temática, dando início a etapa de verificação destas hipóteses.

### **VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES**

Para a verificação das hipóteses prováveis serão realizados os procedimentos apresentados a seguir:

Hipótese “a” – *o alimento convencional é mais bonito que o alimento orgânico.*

Para a verificação desta hipótese serão utilizados diferentes alimentos orgânicos (obtidos em feiras livres com certificação) e convencionais (obtidos em supermercados). Estes alimentos poderão ser: cenoura, berinjela, batata doce, banana, morango, tomate, etc. O professor deverá levar estes alimentos à sala de aula, atentando-se para a presença de uma cenoura orgânica e uma cenoura

convencional, por exemplo. Os alunos observarão as diferenças físicas e estéticas entre os alimentos, como intensidade da cor, brilho, tamanho e tentarão analisar o porquê destas diferenças. Os resultados serão organizados em um quadro comparativo (Figura 2), evidenciando as diferenças entre os dois tipos de alimentos.

Figura 2 - Modelo de quadro comparativo para verificação das diferenças físicas e estéticas de alimentos orgânicos e convencionais.

	<b>Alimento orgânico</b>	<b>Alimento convencional</b>
<b>Intensidade da cor</b>		
<b>Brilho</b>		
<b>Tamanho (cm)</b>		
<b>Deterioração</b>		
<b>Dureza</b>		

Hipótese “b” - *o alimento orgânico estraga mais rápido que o convencional.*

Para verificar se o alimento orgânico estraga mais rápido que o convencional, o professor levará para a sala de aula um alimento orgânico e um alimento convencional, podendo ser aqueles já utilizados para verificar a hipótese “a”. Estes alimentos serão colocados em pratos plásticos devidamente etiquetados com as iniciais B.C. e B.O. e ficarão expostos ao tempo durante duas semanas, a fim de verificar qual dos dois se deteriorará ou apresentará variações no seu aspecto físico primeiro. As mudanças físicas ocorridas com ambos os vegetais deverão ser anotadas em uma tabela e registradas por meio de imagens digitais.

Hipótese “c” – *o alimento convencional cresce mais rápido que o orgânico.*

Para verificar se o alimento convencional cresce mais rápido que o orgânico, os alunos serão divididos em dois grupos. Cada grupo necessitará de uma batata doce produzida de forma convencional e de uma batata doce produzida de forma orgânica; dois frascos transparentes de aproximadamente 500 mL devidamente etiquetados com a identificação do grupo, as iniciais B.O. (Batata Orgânica) e B.C. (Batata Convencional) e a data de início do experimento; oito palitos de madeira e água para colocar em ambos os frascos. Em cada batata doce, serão inseridos quatro palitos de madeira (Figura 3) que darão sustentação ao vegetal. Cada vegetal será colocado no seu devido frasco, B.O. ou B.C., com água, de modo que uma metade da batata fique imersa na água e a outra metade não. Os frascos deverão ser colocados em local com luminosidade indireta e a água deverá ser trocada a cada dois dias. Semanalmente os alunos observarão e anotarão tudo o que ocorrerá com as duas batatas ao longo das semanas, tentando responder:

- Qual batata exibirá novas raízes e folhas primeiro? Por que será que isto ocorre?
- Há diferença no padrão de desenvolvimento das raízes e dos brotos das batatas?

Figura 3 - Modelo de experimento para verificar se o alimento convencional cresce mais rápido que o alimento orgânico.



O desenvolvimento das batatas deverá ser acompanhado ao longo de 6 semanas, a fim de se obter melhores resultados. A cada semana, o professor e os alunos analisarão as mudanças ocorridas nos frascos e discutirão sobre o resultado observado. Todo o processo de desenvolvimento será registrado por meio de imagens digitais, com a orientação do professor. Ao final da 6ª semana, os alunos elaborarão um relatório descrevendo todo o procedimento realizado e os resultados obtidos.

Após a realização dos experimentos para a verificação das hipóteses prováveis, os alunos realizarão uma pesquisa orientada sobre a composição e o uso dos agrotóxicos e as alternativas para substituir estes produtos. A pesquisa poderá ser realizada em duplas. Cada dupla anotarà em seu caderno os resultados obtidos na pesquisa. Em seguida, o professor iniciará uma discussão em sala de aula relacionando o uso de agrotóxicos com os experimentos realizados. Os alunos deverão argumentar sobre as observações feitas ao longo do trabalho e os resultados obtidos na pesquisa orientada.

A seguir os alunos assistirão ao documentário “O veneno está na mesa” (Brasil, 2012, 45 min) para complementar seus conhecimentos e elaborar uma conclusão sobre o tema. Se possível, como uma atividade complementar, o professor poderá propor a construção de uma horta orgânica na escola. Assim, os alunos acompanharão o crescimento e desenvolvimento de diversos vegetais não utilizando defensivos agrícolas.

A avaliação dos alunos será realizada durante todo o processo de investigação científica e nas atividades propostas. Serão parâmetros utilizados para a avaliação: a participação de cada aluno nas atividades, o envolvimento no trabalho, o respeito e colaboração nas atividades em grupo, a autonomia, a curiosidade e iniciativa em propor soluções para os problemas apresentados.

Os resultados obtidos em cada etapa serão registrados em imagens digitais, relatórios e desenhos. Os relatórios e desenhos serão expostos em um painel e as imagens serão exibidas na página da internet da escola (<https://www.facebook.com/escolaparaíso>).

### **CONSIDERAÇÕES**

Todos os resultados obtidos serão utilizados para a verificação da aprendizagem dos alunos. Ao longo de todo o projeto serão avaliados diversos parâmetros, citados anteriormente. A participação dos alunos em discussões e debates será instrumento para verificar o poder de argumentação dos alunos em relação ao tema trabalhado. Os desenhos, relatórios e pesquisas serão utilizados para verificar o conhecimento obtido durante as atividades propostas. Além disso, estes resultados proporcionarão ao professor verificar o sucesso obtido com a metodologia “Mão na Massa” a partir de atividades de investigação científica.

Sempre que possível, as atividades realizadas seguirão a proposta da metodologia “Mão na Massa”, proporcionando ao professor estimular a argumentação e o senso crítico dos alunos.

Neste trabalho poderão surgir algumas dificuldades. A obtenção dos alimentos 100% orgânicos, a discussão com os alunos a respeito das atividades desenvolvidas pela Ciência e suas influências na sociedade e no meio ambiente, a utilização dos agrotóxicos em grande parte dos alimentos e o risco à saúde da população são alguns exemplos.

### **REFERÊNCIAS**

ANVISA. **Rev. Saúde Pública**, v. 40, p. 361, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais. Brasília : MEC /SEF, 138 p, 1998.

CAMPANHA PERMANENTE. [Internet]. Pesquisa comprova que “uso seguro” de agrotóxicos é um mito. [Acessado em 2014 Nov. 15]. Disponível em: <http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/noticias/41-agrotoxicos/450-pesquisa-comprova-que-uso-seguro-de-agrotoxicos-e-um-mito>.

CASSAL, V.B. et al. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **REGET**, v. 18, n. 1, p.437-445, 2014.

PERES, Frederico et al . Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, 2005.