



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



**LUCIANA GLADIS GARCIA BOMBONATO**

**A IMPORTÂNCIA DO USO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE  
CIÊNCIAS.**

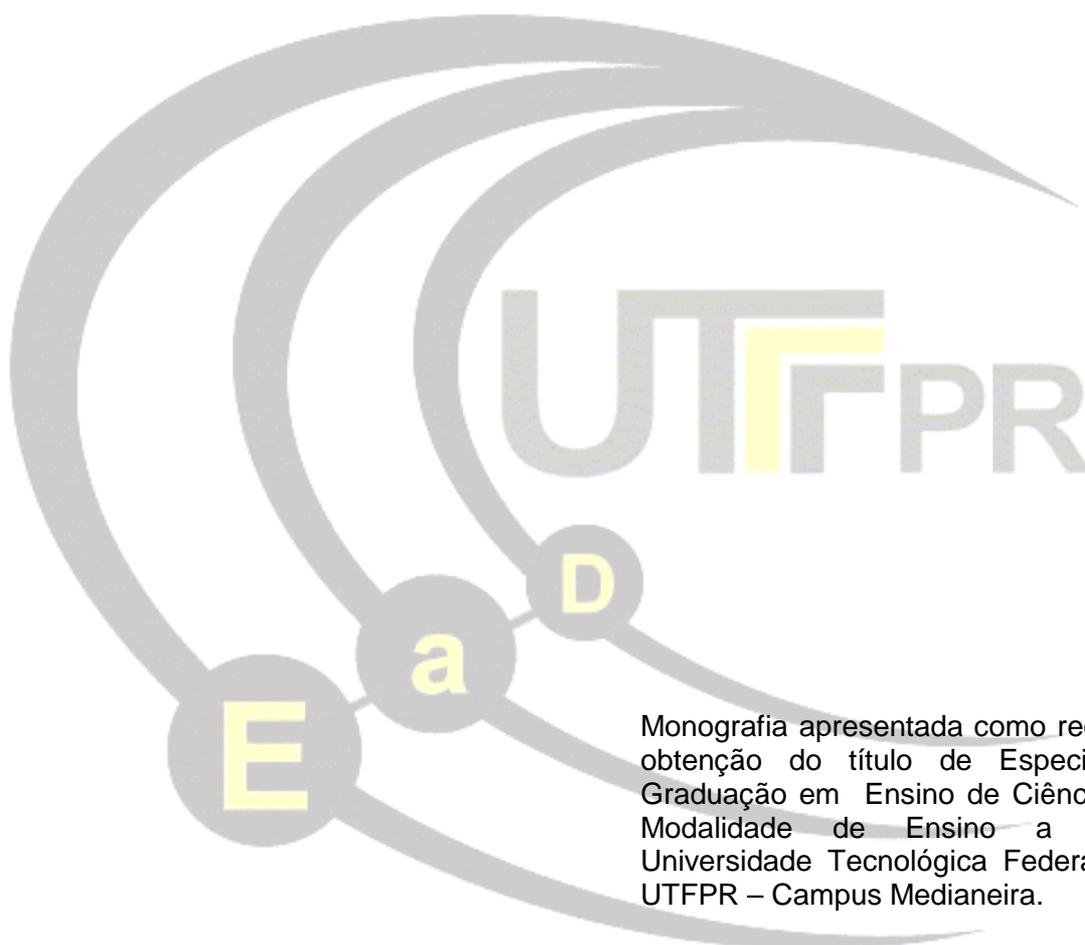
**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2011**

LUCIANA GLADIS GARCIA BOMBONATO

A IMPORTÂNCIA DO USO DO LABORATÓRIO NAS AULAS DE  
CIÊNCIAS.



Monografia apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de Especialista na Pós  
Graduação em Ensino de Ciências – Pólo Jaú,  
Modalidade de Ensino a Distância, da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Adelmo Lowe Pletsch

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

**MEDIANEIRA**

**2011**



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

A importância do uso do laboratório nas aulas de ciências

Por

**Luciana Gladis Garcia Bombonato**

Esta monografia foi apresentada às 8:00 hs do dia **04 de junho de 2011** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no curso de Especialização no Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Profº Dr. Adelmo Lowe Pletsch  
UTFPR – Campus Medianeira  
(orientador)

---

Profº Dr. Fernando Periotto  
UTFPR – Campus Medianeira

---

Profº José Aparecido Ferreira  
Tutor presencial – Jaú

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso (ou Programa)”

## DEDICATÓRIA

Agradeço, primeiramente aos meus pais Gabriel e Mariana pelo incentivo, amparo e confiança, e também pelos ensinamentos não científicos, mas tão ou mais importantes que estes. A eles dedico esta conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo dom da vida.

A meu esposo José Luís e minhas filhas Gabriella e Nayara, que em todos os momentos me apoiaram, incentivaram e que me deram todas as oportunidades para hoje eu estar completando este trabalho.

À administradora e coordenadora do Centro Educacional SESI 263 da cidade de Barra Bonita que contribuíram de diversas formas para a realização desse trabalho.

Aos professores, que muito contribuíram para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

Aos meus familiares, obrigado pela compreensão e paciência em meus momentos de ausência e por ter compartilhado bons e maus momentos ao meu lado.

Ao professor Orientador Dr. Adelmo Lowe Pletsch pela ajuda prestada no decorrer deste trabalho.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, modalidade Ensino a Distância – EaD pela oportunidade de realizar esta curso.

Muitos acrescentaram, contribuíram e continuam acrescentando e contribuindo para o meu crescimento profissional e individual. Nessa caminhada, muitos são lembrados, alguns são esquecidos. Aos que foram esquecidos, o meu eterno agradecimento.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará a seu tamanho original”.

(Albert Einstein)

## RESUMO

BOMBONATO, Luciana Gladis Garcia. O uso do laboratório nas aulas de ciências, 2011. 49 folhas. Monografia Especialização no Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira, 2011.

Este trabalho teve como temática a importância do uso do laboratório nas aulas de ciências. O uso de experimentos nas aulas de ciências constitui uma relevante ferramenta no processo de aprendizagem dos educandos; afinal, para compreender a teoria é preciso experimentá-la. Cabe ressaltar que a experimentação pode ser desenvolvida dentro de diferentes concepções: demonstrativa, empirista-indutivista, dedutiva-racionalista, ou construtivista. Foram realizados experimentos nos laboratórios de física, química e biologia, na sétima série A do Ensino fundamental de uma escola privada. Após, foram realizados questionários e entrevista com os alunos dessa série para detectar aspectos positivos e negativos dessas atividades e suas repercussões. Foi possível verificar que as aulas nos laboratórios são de grande importância para os alunos, por proporcionar maior significância nos conteúdos estudados do que na simples memorização de informações.

### **Palavras-chave:**

Experimentos. Observações empíricas. Coleta de dados. Argumentação. Laboratório didático.

## **ABSTRACT**

BOMBONATO, Luciana Gladis Garcia. O uso do laboratório nas aulas de ciências, 2011. 49 folhas. Monografia Especialização no Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira, 2011.

This work had as subject the importance of the use of the laboratory on science classes. The use of experiments in science classes is an important tool at the learning process of students because to understand the theory it is necessary to conduct an experiment. It is noteworthy that experimentation can be developed in different conceptions: demonstrative, inductive empiricist, deductive rationalist, or constructivist. Experiments were performed on physics, chemistry and biology laboratories on the 7th grade A on junior high school of a private school. After that, questionnaires and interviews were performed with the students of this grade to detect positive and negative aspects on these activities and the repercussion. It was possible to check that classes in the laboratories are very important for the students because they provide a greater significance on the contents studied than simply memorizing information.

### **Key words:**

Experiments. empirical observations. data collection. Argument. educational laboratory.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Centro Educacional SESI 263 da cidade de Barra Bonita – SP.....	21
Figura 2 – Ação do Fermento Biológico.....	26
Figura 3 – Indicação do caráter ácido – base.....	30
Figura 4 – Associação de resistores em série e em paralelo.....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 O OBJETO DE ESTUDO.....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 A EDUCAÇÃO E A APRENDIZAGEM.....	13
2.2 O PAPEL DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	15
2.3 A PRÁTICA DE ENSINO.....	17
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	20
3.1 LOCAL DA PESQUISA OU LOCAL DE ESTUDO .....	21
3.2 TÉCNICA DE PESQUISA.....	22
3.3 QUESTIONAMENTOS REALIZADOS COM OS ALUNOS.....	36
3.4 ANÁLISE DOS QUESTIONAMENTOS E ENTREVISTAS REALIZADAS COM OS ALUNOS.....	36
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>ANEXO (S)</b> .....	44
ANEXO A - Planta da localização do Centro Educacional SESI 263 – Barra Bonita.....	45
ANEXO B - Laboratório móvel (Autolabor).....	46
ANEXO C - Autorização de uso de imagem .....	47
<b>APÊNDICE(S)</b> .....	48
APÊNDICE A – Questionário aplicado depois das atividades práticas realizadas.....	49

## 1. INTRODUÇÃO

As pessoas em geral têm uma dificuldade imensa em compreender a ciência. Onde será que começa esta antipatia pela ciência? Tudo isso não passa de uma falta de conhecimento e de pouca informação sobre as coisas que acontecem no mundo à nossa volta.

A ciência ocupa um lugar privilegiado na cultura atual e a imagem que os estudantes têm da ciência e dos cientistas é importante fator a ser considerado na educação científica. No entanto, a forma de compreender o significado do conhecimento científico não é única e, dependendo do paradigma utilizado, pode interferir na forma do aluno ver e procurar soluções científicas para os problemas que percebe na sociedade em que convive e atua.

As aulas de laboratório despertam no estudante a curiosidade ou a vivência direta com metodologia científica. Esse é o principal motivo de ter realizado este trabalho.

Sabendo que os alunos do ensino fundamental possuem certa dificuldade em entender ciências, o principal motivo da realização desse trabalho, foi mostrar que desde cedo os alunos devam se acostumar a discutir, perguntar, testar e, principalmente, buscar respostas para suas perguntas. Assim, os alunos necessitam ter contato e participar de aulas realizadas nos laboratórios de Ciências, para poder saber e entender como interagir com os materiais desses laboratórios. Pois não existe nada mais fascinante do que aprender ciências praticando.

Os experimentos nas aulas servem com uma relevante ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem ou como sendo o próprio processo de construção do conhecimento científico.

É necessário perceber que diferente do que muitos possam pensar, não são necessárias à utilização de sofisticados laboratórios, nem uma ênfase exagerada em sua aplicação, como também não são necessárias grandes verbas para montagens de laboratórios didáticos.

A experimentação pode ser desenvolvida dentro de diferentes concepções: demonstrativa ou construtivista.

## 1.1 OBJETIVO DO ESTUDO

Verificar quais as repercussões que as aulas no laboratório de ciências causam nos alunos do ensino fundamental, através de aplicações de experimentos dentro da disciplina de ciências.

Para alcançar o objetivo proposto buscou-se:

- Experimentos nas áreas de biologia, química e física na 7ª série A do Centro Educacional Sesi 263 da cidade de Barra Bonita – SP;
- Aplicação de questionários;
- Investigação científica;
- Atividades experimentais para que associem teoria e prática;
- Validação das hipóteses levantadas durante as experiências realizadas;
- Entrevista com alguns alunos com o objetivo de verificar suas opiniões e críticas sobre as aulas ocorridas nos laboratórios de Ciências.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A EDUCAÇÃO E A APRENDIZAGEM

Conhecer Ciências é ampliar a possibilidade de participação social e desenvolvimento mental, capacitando o indivíduo para exercer seu papel de cidadão no mundo.

Entendemos Ciências não apenas como uma série de conteúdos a serem transmitidos a um grupo privilegiados de alunos, e sim uma linguagem para ser desenvolvida, a qual permitirá ao educando interagir de maneira mais ativa com o mundo que o cerca, construindo uma nova mentalidade sobre ele, destacando a valorização dos seus procedimentos e atitudes.

Desta forma, segundo os PCNs (1998), mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino se volte para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com experimentações, informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia.

Pesquisas em didática das ciências têm revelado que o processo de aprendizagem não se faz necessariamente a partir de rupturas entre o conhecimento prévio do aluno e aquele da ciência. Esses conhecimentos podem conviver, e, ao longo de sua escolaridade, o aluno pode fazer uso dos dois, às vezes de forma sobreposta, às vezes privilegiando um ou outro. Se as situações de aprendizagem forem favoráveis, ele saberá utilizar, de forma consciente, cada um em diferentes instâncias. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), o conhecimento prévio dos alunos, tema que tem mobilizado educadores, especialmente nas últimas décadas, é particularmente relevante para o aprendizado científico.

Em nível de conhecimento, o construtivismo pode formar bem melhor o aluno quanto à qualidade do conhecimento, pois desperta no aluno um senso de autonomia, cooperação entre seus pares, desafio pessoal, como motivação para o aluno ir sempre avante às trilhas do conhecimento (César Coll, 2006).

Segundo César Coll (2006), em uma sala de aula é preciso saber que nem todos os alunos possuem os mesmos conhecimentos prévios. Cada um deles

passou por experiências de vida diferentes e, por esse motivo, possui inúmeros conhecimentos bem diversificados.

Neste contexto, os conhecimentos prévios que os alunos têm sobre os assuntos abordados deve ser condição indispensável para a construção do saber escolar. Portanto, é fundamental que eles tenham espaço e liberdade para explicá-los e defendê-los.

Desta maneira, a investigação dos saberes dos alunos é imprescindível para fornecer ao professor elementos que tornem visíveis o “como” mediar o processo ensino aprendizagem, planejando diversas estratégias, que possibilitem aos diferentes alunos apropriar-se do novo saber. Segundo VYGOTSKY (1989), a aprendizagem tem um papel fundamental para o desenvolvimento do saber, do conhecimento. Todo e qualquer processo de aprendizagem é ensino-aprendizagem, incluindo aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre eles.

Por essa razão é preciso saber como trabalhar com os alunos, utilizando o modo construtivista, oportunizando-lhes, da melhor forma possível, a construção e reconstrução do conhecimento. Esse é um movimento diário numa construção permanente como se pode constatar pela afirmação de Carretero (1993, p.21):

[...] o indivíduo não é um mero produto do meio, nem um simples resultado de suas disposições interiores, mas uma construção própria que vai se produzindo dia-a-dia como resultado da interação entre esses dois fatores. Em consequência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção do ser humano.

Segundo Carretero (2002, p.35), aprende-se melhor aquilo que se compreende adequadamente, ou seja, o que se incluem apropriadamente nos conhecimentos que já possuímos e que possa usar para resolver problemas significativos para a pessoa que aprende.

Utilizar estratégias diversificadas ao abordar os conteúdos de ciências, permitir aos alunos trabalharem individualmente, em grupos e no coletivo da classe, contribui para que exercitem seu pensamento e possam dialogar em diferentes instâncias.

A proposta de trabalho a ser desenvolvida deve valorizar a participação, a iniciativa, a pesquisa, o intercâmbio de ideias por meio de trabalhos em grupo, a experimentação e a criatividade.

## 2.2 O PAPEL DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A realização de atividades práticas por parte dos alunos tornou-se fato comum nas aulas de ciências, mas são geralmente utilizadas para reconstruir, reforçar a teoria ou até facilitar a memorização do conhecimento.

As abordagens práticas, experimentais, reflexiva, devem funcionar como eixo de todo o trabalho pedagógico.

Na visão de Paulo Freire, prática tem uma função teórica: suscitam questões, investigações, modificações nos esquemas de pensamento. A atividade prática deve ir além da simples ação, sob pena de cair em mero ativismo. O aluno precisa refletir antes, durante e, principalmente, após a ação, objetivando aproveitar a experiência vivenciada e progredir em sua capacidade de explorar o ambiente. A realidade deve ser experimentada, organizada e expressada pelo estudante, transformando-se em algo criativo e reflexivo, deixando de ser apenas um ato mecânico e repetitivo.

É importante que uma atividade prática faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado. Para tanto é imprescindível que o professor apresente um problema sobre o qual está sendo estudado. A colocação de um problema aberto como ponto de partida é ainda um aspecto fundamental para a criação de um novo conhecimento. Bachelard (1996) assinala que “todo conhecimento é resposta a uma questão”.

Para Lewin e Lomascólo (1998):

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’, favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais.

Utilizar atividades práticas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma forma passiva e assim agir sobre o seu objeto de estudo, podendo relacioná-lo com acontecimentos buscando as causas e efeitos dessa relação.

A postura da construção do conhecimento, segundo Celso Vasconcelos (1996), implica na mudança de paradigma pedagógico, qual seja, ao invés de dar o raciocínio pronto, de fazer para e pelo aluno, construir a reflexão tomando por base a metodologia dialética, onde o professor é mediador da relação educando e o objeto de conhecimento.

Em um laboratório tradicional, o aluno recebe instruções sobre as quais não tem nenhum poder de decisão. Realiza uma série de passos propostos, a fim de chegar a um objetivo predeterminado.

Segundo Carrasco (1991), as aulas de laboratório devem ser:

“[...] essencialmente investigações experimentais pelas quais se pretende resolver um problema. Essa é uma boa definição para a abordagem do laboratório aberto e pode ser estendida para outras atividades de ensino por investigação. Em uma atividade de laboratório dentro dessa proposta, o que se busca não é a verificação pura e simples de uma lei. Outros objetivos são considerados como de maior importância, como, por exemplo, mobilizar os alunos para a solução de um problema científico e, a partir daí, levá-los a procurar uma metodologia para chegar à solução do problema, às implicações e às conclusões dela advindas”.

Dessa forma, a formação de uma atitude científica está intimamente vinculada ao modo como se constrói o conhecimento (FUMAGALLI, 1993). Na aula prática, o aluno desenvolve habilidades processuais ligadas ao processo científico, tais como capacidade de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências). A partir delas, ou de modo concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades *integradas*: controle de variáveis (identificação e controle das variáveis do experimento), definição operacional (operacionalização do experimento), formulação de hipóteses (soluções ou explicações provisórias para um fato), interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados), conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações).

Habilidades processuais e integradas estão associadas aos objetivos das aulas de ciências pois, despertam a curiosidade e o interesse pela natureza, estimula o hábito de estudo e a observação, condições necessárias para o aprimoramento do espírito lógico e desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo (FUMAGALLI, 1993). Portanto, tal prática deve contemplar um conjunto de procedimentos que aproximem os alunos à forma de trabalho mais criativo, mais coerente com o modo de produção do conhecimento científico.

### 2.3 A PRÁTICA DE ENSINO

Há tempos os professores de ciências se propõem a revolucionar a forma como é transmitido o saber. No entanto ano após ano nos deparamos com a mesma realidade de aulas estritamente teóricas sem constatação experimental. Muitos professores não se sentem preparados para trabalhar Ciências com aulas dinâmicas, uma vez que sua formação foi dada de forma tradicional, o que não impede que esse busque o aprimoramento.

É fato conhecido que o desenvolvimento profissional dos professores está intimamente relacionado com sua formação. Assim, afirma Delizoicov (2002), as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade.

O desenvolvimento de tal consciência é possível ainda na graduação, durante a vida acadêmica, onde o futuro professor, ao preparar-se para assumir sua função de educador, deverá refletir sobre a prática de ensino.

Se ensinarmos a ciência à luz das nossas próprias ideias, não proporcionamos aos alunos uma verdadeira assimilação dos conteúdos escolares, por isso ser professor é um grande desafio porque temos que dar conta das diferentes ideias espontâneas dos alunos em um tempo escasso com um currículo extenso e utilizar diversos meios para que estas ideias se transformem em conceitos científicos.

Observa-se cada vez mais a necessidade de aplicação de experimentos como forma de dinamizar as aulas a fim de atrair a atenção e melhorar o aproveitamento do educando.

Sabemos que os recursos didáticos diversificados favorecem o ensino e o estímulo do aluno, a aprendizagem deve ter significados na vida do educando, pois aquilo que não tem significado tende a ser abandonado o que gera desinteresse e indisciplina.

Muitos professores mencionam a importância do ensino experimental, mas pelo seu comodismo em ministrar aulas tradicionais, culpam a falta de recursos; mas na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992).

O ensino de ciências tem que atender as necessidades dos alunos para que possam desenvolver a curiosidade pelos acontecimentos que os cercam, deixando assim de ser ensinado apenas com apresentação de conceitos, leis e fórmulas como vem sendo realizado na maioria das escolas.

O uso de experimentos nas aulas proporciona ao educando torna-se apto para fazer conexão entre a teoria e a prática, além de desenvolver habilidades de manusear instrumentos aguçando a sua curiosidade, o que o levaria a uma aprendizagem mais eficaz.

Para Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório.

Os experimentos são, em geral, os grandes ausentes nas aulas. É importante que o aluno seja estimulado a experimentar, relatando as conclusões, justificando as hipóteses que levanta, buscando soluções, tornando assim significativo o estudo de ciências.

É importante lembrar sempre que as boas atividades experimentais fundamentam-se na resolução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos. Mas “[...] ter resolvido o problema não significa que a atividade terminou. Uma coisa é saber fazer, outra é compreender.” (CARVALHO A.M.P. et al, 1998 p. 22). Assim, o Ensino de Ciências, integrando teoria e prática, poderá proporcionar uma visão de Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, uma constante interação de pensamento e ação. Nesse sentido,

[...] a escola não deve servir para a produção de indivíduos submissos, nem para a simples transmissão de conhecimentos concretos, [...] sua função deve ser a de favorecer o desenvolvimento psicológico e social das crianças, contribuindo para que se tornem adultos livres e autônomos dentro da sociedade. (DELVAL, 1998, p. 147).

Para Vygotsky a concepção de ensino pautada numa abordagem sociointeracionista pressupõe uma postura didático-metodológica problematizadora, isto é, por meio do questionamento dos alunos sobre o objeto de estudo e da realidade. É uma prática pedagógica que deve ser constante na sala de aula, fundamentada no pressuposto da experimentação, da leitura, do trabalho em grupo, da exposição do professor, da pesquisa etc., enquanto provocação, desafio, com significado para as atividades de ensino e aprendizagem. Para tanto, é necessário que o professor tenha em mente a preocupação em suspender a explicação imediata, não dando respostas prontas, criando momentos de suspense e de busca pessoal.

Nesse processo, o professor não se restringe a resolver problemas, tomando decisões sozinho. Ele anima e mantém a rede de conversas, coordena ações, propõe discussões, elabora diferentes questionamentos, cuida para que haja espaço onde todos falem. Por fim, é mais do que criar atividades. É favorecer a colocação de perguntas que são de diferentes desafios, devendo levar em conta o que o aluno sabe, pois é no diálogo entre o conhecimento deste aluno e o saber escolar que o professor constrói procedimentos problematizadores. Portanto, envolve um conjunto de ações planejadas intencionalmente que desinstalam os alunos, que os levem a duvidar de suas certezas, questionando a realidade aparente, mobilizando-os a pensar, confrontar suas hipóteses e reaprender.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com alunos da 7ª série A do Ensino Fundamental, totalizando 25 alunos, de uma Escola da rede privada, Centro Educacional SESI 263 da cidade de Barra Bonita, onde trabalhamos com expectativas de ensino e aprendizagem contemplando as habilidades e competências dos educandos.

Para realização desse trabalho foi solicitado à direção do Centro Educacional SESI 263 da cidade de Barra Bonita – SP a permissão para a aplicação das atividades nas dependências dessa Unidade.

Foram desenvolvidas atividades experimentais de Ciências (física, química e biologia).

Ensinar ciências não é sinônimo de preparar futuros cientistas, mas, sim a apropriação do conhecimento científico para agir no meio em que está inserido, sendo co-responsável em um universo em constante transformação, tornando-se questionadores, pesquisadores e, conseqüentemente, críticos e reflexivos.

Alguns procedimentos metodológicos foram realizados, a fim de possibilitar uma aprendizagem significativa, visando a mobilização para a investigação e a experimentação.

Ressalto ainda que essas atividades representam uma das possibilidades de se trabalhar química, física e biologia no Ensino Fundamental.

Foram utilizadas aulas práticas, com o objetivo de tornar o ensino de ciências mais atrativo e relevante, tendo em vista, que esta tem sido uma constante nas propostas de inovação.

As aulas práticas, além de despertar o interesse dos alunos, proporcionam situações de investigação e de construção de conhecimento, nem sempre criadas em aulas teórico-expositivas.

Além dos experimentos, foram associadas questões que permitiram reflexão, análise, organização dos dados obtidos e fornecimento de informações para a elaboração dos conceitos pretendidos.

Os alunos foram orientados e instigados na busca de respostas que explicassem os resultados obtidos nas aulas experimentais.

Foram utilizados materiais simples e também o laboratório móvel Autolabor, onde todas as atividades foram realizadas em sala de aula.

### 3.1 LOCAL DA PESQUISA OU LOCAL DO ESTUDO

O Centro Educacional SESI 263 – Ensino Fundamental e Médio é mantido pelo Serviço Social da Indústria.



Figura 1: Centro Educacional SESI 263 – Barra Bonita – SP.

As atividades do SESI na cidade de Barra Bonita começaram no ano de 1968, no prédio situado à Rua Winifrida, Centro com oito salas de aula. Com o aumento da demanda de alunos foi necessário transferir-se para à Rua Manoel Trigo, nº 399, Vila Jardim Brasil. Em 1979, passou a oferecer 9 classes no Ensino Fundamental e 2 classes no Curso de Ensino Supletivo – Suplência I, onde permaneceu até 1996.

A partir de 1997, a escola passou a ocupar o prédio localizado à Rua Antonio Parizoto, nº 72, Bairro Cel. José Victorino de França II, um bairro de periferia.

Atualmente a Unidade oferece em três períodos (manhã, tarde e noite) as modalidades de Ensino Fundamental, Ensino Médio, Programa de Alfabetização Intensiva (PAI) e Educação à Distância – Fundamental e Médio.

A proposta de ensino utilizada é o socioconstrutivismo através dos gêneros do discurso; o aluno permanece em constante aprendizado.

O currículo desta Unidade Escolar segue o que consta na L.D.B. da Educação Nacional 9394/96 e instrumentaliza sua prática norteando-se pelos Referenciais Curriculares - O Fazer Pedagógico da Rede Escolar SESI-SP, contempla os pressupostos pedagógicos (mobilização, identificação dos conhecimentos prévios, problematização, análise dos conhecimentos/tomada de decisão/sistematização e avaliação). Toda a base curricular está voltada primordialmente à mediação entre o saber e o fazer, através de um Plano de Trabalho Docente conciso, norteado pelos pressupostos metodológicos, visando à autonomia dos educandos e o aprender fazendo, que envolve a relação professor-aluno.

### 3.2 TÉCNICAS DE PESQUISA

Nesse contexto, trabalhei com as seguintes atividades:

#### Laboratório de Biologia:

Atividade

Turma 7ª A

#### Alteração dos alimentos pela ação de micro-organismos.

OBJETIVOS: Reconhecer que os alimentos são alterados pela ação de micro-organismos.

Comparar saberes populares e científicos.

MATERIAL:

- Atividade:
- Fermento em pó;
- Água;
- Copo de plástico transparente.
- Experimento:
- Fermento biológico;
- Açúcar;
- Farinha de trigo;
- Dois copos de vidro;
- Dois potes de plástico;
- Tubos de ensaio;

- Água morna;
- Rolhas para os tubos (ou filme de PVC);
- Água à temperatura ambiente.

## O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO EM MASSAS COMESTÍVEIS.

A aula foi iniciada com um questionamento sobre o que acontece quando fazemos bolo, pão ou massa para pizza.

- 1) Vocês sabem por que usa fermento nas massas de bolos?
- 2) Que tipo de fermento usamos nessa massa?
- 3) Por que se adiciona o fermento no final da receita quando vamos fazer bolo?
- 4) Pode-se usar o bicarbonato de sódio vendido em farmácia no lugar do fermento em pó para fazer bolo?
- 5) Por que o prazo de validade do fermento usado para pães estende-se a pouco mais de um mês?
- 6) Por que os pizzaiolos deixam a massa, em forma de bolas, descansando pelo menos uma hora em gavetas de madeira?
- 7) Por que muitas pessoas têm o hábito de reservar e colocar uma bolinha da massa do pão em um copo com água enquanto o restante da massa cresce?

Cada dupla discutiram o que achavam e escreveram as suas respostas. Em seguida, os alunos formaram um círculo para que cada dupla apresentasse suas respostas e estas foram comentadas pelas outras duplas. Cabe salientar que o professor agiu como um observador da discussão, não se pronunciando, mesmo que as ideias pudessem não estar de acordo com o ponto de vista formal, garantindo a palavra a todas as duplas e, principalmente, estabelecendo um clima de respeito pelas ideias alheias.

Para Vygotsky (1989), é na interação entre as pessoas que em primeiro lugar se constrói o conhecimento que depois será intrapessoal, ou seja, será partilhado pelo grupo junto ao qual tal conhecimento foi conquistado ou construído.

Por meio das respostas, foi possível averiguar e sistematizar que conhecimentos sobre o tema os alunos traziam de experiências prévias de aprendizagem, tanto escolares como extra-escolares.

Vale salientar que a análise dos saberes que os alunos trazem para a aula pressupõe um exame crítico, uma observação, um estudo por parte do professor,

para uma possível tomada de decisão. Esta análise deve ser subsídio para planejar, e muitas vezes poderá indicar uma alteração no seu plano, assumindo função reguladora.

Após a abordagem inicial, na qual se verificou o que já era conhecido sobre a finalidade e a ação de cada ingrediente, foi solicitado que coletassem informações em livros e entrevistassem membros de sua família, padeiros ou confeitheiros e pedissem receitas de pão, bolo ou pizza.

Com isso, os alunos puderam lembrar que:

-Cada pessoa tem sua receita para preparar massas de bolo, pão ou pizza.

-As receitas variam, mas, comparando umas com as outras, podemos verificar que todas têm pelo menos quatro ingredientes em comum: farinha, açúcar, fermento e água.

- temos dois tipos de fermento – o químico e biológico.

#### ATIVIDADE: AÇÃO DO FERMENTO QUÍMICO:

Com os alunos divididos em grupos, foi solicitado que colocassem um pouco de água em uma pequena porção do fermento químico e observassem. Após registrar o ocorrido, os grupos relataram o que aconteceu: “Espumou”. E alguns apontaram que se formaram bolhas pequenas.

Foi explicado que basta uma das alterações, como, por exemplo, formação de bolhas, turvação, mudança de cor, mudança de cheiro ou temperatura para indicar a ocorrência de uma transformação ou reação química.

#### RESULTADO DAS DISCUSSÕES:

O contato com a água faz com que o fermento reaja e libere gás. Portanto sua adição deve ser pouco antes da colocação do bolo no forno. Com o calor do forno o gás carbônico se expande, dando volume à massa.

Uma vez que o composto ativo do fermento em pó é o próprio bicarbonato de sódio, pode-se usar o vendido em farmácia no lugar do fermento em pó.

O fermento químico é indicado no preparo de massas de consistência líquida e pastosa, sendo mais usado no preparo de massas de bolo. O de marca Royal, por exemplo, possui como ingredientes o amido de milho ou fécula de mandioca, fosfato monocálcico, bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio. O amido de milho e a fécula de mandioca são polissacarídeos, ou seja, carboidratos – substâncias

formadas por sequência de açúcares e amidos. O amido mais conhecido é o de milho que:

- comercialmente é encontrado na forma de maisena. Assim como a maisena, esses amidos têm por finalidade dar consistência, evitando que as bolhas da fermentação escapem durante o processo.

- o fosfato monoicálcico é um aditivo adicionado ao produto que age como conservante corrigindo o pH do meio e impedindo que o fermento reaja prematuramente (referenciais curriculares da rede escolar SESI – SP).

Após a discussão, os alunos formaram novamente duplas e fizeram a leitura das respostas às perguntas 1,2,3,e 4, considerando as diversas informações, e reescreveram as respostas no verso da folha onde escreveram a primeira explicação. Assim os próprios alunos puderam analisar o que aprenderam com a atividade.

#### EXPERIÊNCIA: AÇÃO DO FERMENTO BIOLÓGICO.

Parte A:

Separar 6 tubos de ensaio:

1º tubo: fermento + água;

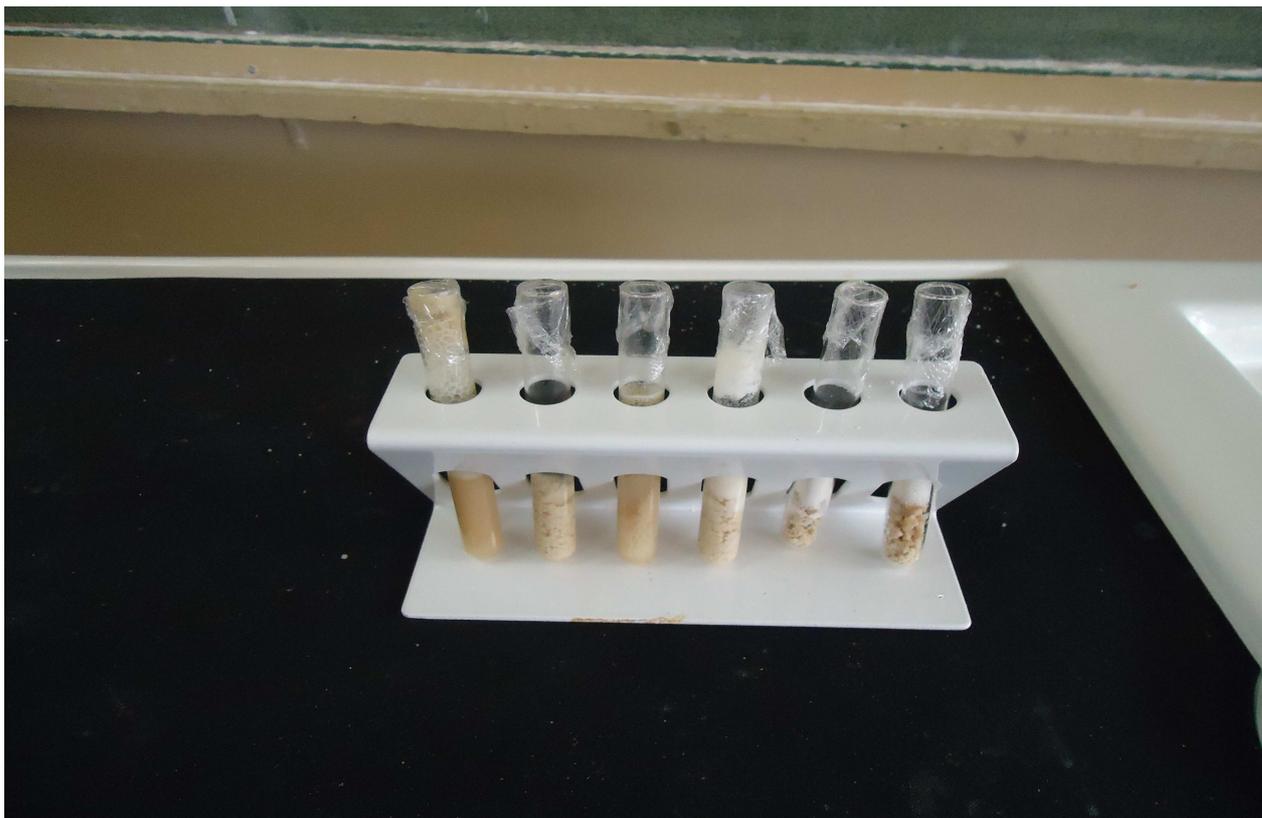
2º tubo: fermento + farinha;

3º tubo: fermento + farinha + água morna;

4º tubo: fermento + açúcar + água morna;

5º tubo: fermento + água morna;

6º tubo: fermento + açúcar + água fria.



**Figura 2:** Ação do fermento químico.

Observações: os tubos de ensaio devem estar secos; açúcar (a mesma quantidade que a de fermento); a água morna deve atingir mais ou menos metade da altura dos tubos; agitar os tubos para misturar seus conteúdos; os seis tubos serão vedados; acompanhar atentamente se há modificações nos tubos, durante dez a quinze minutos.

Parte B:

Os alunos foram orientados que, em duplas, escrevessem o que achavam que iria ocorrer em cada tubo. Somente depois de registrarem suas hipóteses é que foi entregue o material para que realizassem os experimentos, orientando-os quanto à lavagem e secagem dos utensílios empregados por ocasião do término dos trabalhos.

Para Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório.

Os resultados obtidos e registrados foram socializados pelos grupos. Foi sugerido que os alunos voltassem às hipóteses iniciais no sentido de verificar se corresponderam ao ocorrido. Nesse momento, foi incentivada a reflexão sobre a

importância de se controlar as variáveis durante uma investigação (referência – tubos 1, 2 e 6).

Em seguida as duplas voltaram a se reunir para responder novamente as perguntas 5, 6 e 7, procedendo da mesma forma que nas anteriores.

Para avaliar se realmente os alunos se apropriaram dos conteúdos conceituais, foram elaboradas as seguintes questões:

1) O gás que faz a massa de pão crescer resulta de uma reação química realizada por seres vivos. Isso acontece quando se usa fermento químico?

2) Nas embalagens de fermento em pó aparecem os dizeres “conservar em lugar fresco e seco”, “fechar bem após o uso”. E nas de fermento empregados para fazer pão há a orientação: “Mantê-lo em refrigeradores a temperaturas entre 5 e 7 graus Celsius”. Qual a razão destas diferentes orientações?

3) Recomenda-se que, depois de preparadas, as massas de pizza ou de pão devem “descansar” em locais quentes ou cobertos. Explique qual o motivo desta orientação.

A compreensão de que os fermentos químicos ou biológicos são usados para dar volume e leveza às massas permitiu que os alunos ampliassem a visão da aplicabilidade desses produtos.

#### RESULTADOS DA ATIVIDADE PRÁTICA:

A mistura do tubo 4 em geral é a que apresentou maiores modificações – desprenderam-se muitas bolhas de gás (carbônico) formando uma espuma que fez com que a mistura subisse pelo tubo. Ao tocar no tubo percebeu-se que este ficou mais quente. Quando os grupos destamparam, sentiram um forte odor de álcool. Nos outros tubos que continham água e não foi adicionado o açúcar, formaram-se algumas bolhas, isto porque os lêvedos contêm um pouco de açúcar.

Foi explicado aos alunos que os fungos transformam a água e o açúcar em outras substâncias: gás carbônico e álcool (fermentação alcoólica). Quando em temperatura ambiente, multiplicam-se, fazendo com que a produção de gás cresça. Os alunos associaram esse fato, com a preparação do pão feita em suas casas, pois mesmo o pão sendo de sal, as mães adicionam o açúcar.

Essas manifestações dos alunos corroboram a afirmação de Axt e Moreira (1991, p. 88):

Utilizar experimentos como ponto de partida para desenvolver compreensão de conceitos ou encaixá-los no momento propício, para que os alunos percebam sua relação com as idéias discutidas em aula, são funções da experimentação que devem ser exploradas.

Como um dos produtos finais é o etanol, os alunos levantaram a hipótese de que a produção do fermento biológico seria feito em usinas de açúcar e álcool. Suas hipóteses foram confirmadas através de pesquisa realizada.

Pode-se traçar um paralelo entre a fabricação de pães e o processo da produção de álcool a partir do açúcar. Em ambos os casos há produção de álcool, pois o açúcar é transformado graças às enzimas invertase e zimase, que catalisam as reações.

A compreensão de que os fermentos químicos ou biológicos são usados para dar volume e leveza às massas, permitiu que os alunos conseguissem ampliar a visão da aplicabilidade desses produtos, entendendo o porquê se coloca uma bolinha em um copo com água enquanto o restante da massa cresce.

Cada etapa trabalhada foi avaliada, observando os alunos no exercício das atitudes de cooperação e respeito, em suas mudanças de opinião, na forma como foram construindo seus raciocínios e, principalmente, como os conceitos mudaram à medida que as atividades foram sendo realizadas.

#### CONCLUSÃO:

Com o resultado das observações, levantamento de informações e discussões durante as atividades, os alunos foram capazes de explicar e comparar estes acontecimentos e muitos outros fenômenos, antecipando suas manifestações.

Este tipo de abordagem permitiu a reflexão sobre acontecimentos a partir de conceitos e procedimentos sem partir de verdades prontas, mas buscando em fatos do cotidiano os fenômenos ali implícitos.

Segundo Lima et al (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Vale ressaltar que um aspecto importante observado durante a realização da atividade foi o estímulo dado aos alunos quanto à oralidade, sem medo do erro.

Portanto, praticar a construção de argumentos a partir das hipóteses dos alunos, mesmo que estas não sejam expressas nos livros, em muitos casos, pode resultar em mais aprendizado do que a simples confirmação de uma resposta certa.

#### Laboratório de Química:

Atividade:

#### Indicadores ácido-base.

Turma 7<sup>a</sup> A

Objetivo: Investigar o caráter ácido ou básico de soluções por meio de indicadores industriais e naturais, compreendendo a importância desse conhecimento na vida.

A experiência foi realizada por grupos de alunos.

Com a ajuda do professor, os grupos obtiveram o extrato do repolho roxo, através do seguinte procedimento:

#### MATERIAIS:

- peneira
- duas xícaras de repolho roxo picado
- duas xícaras de água
- um frasco de vidro transparente
- etiqueta: “indicador de repolho roxo”

Preparação do indicador de repolho roxo: Colocar o repolho roxo e a água no liquidificador até formar um suco. Bata e peneire o líquido, colocando-o no frasco de vidro com a etiqueta.

Em seguida, os grupos separaram 11 copos descartáveis de café. Em cada um deles foi adicionado um dos materiais da lista a seguir e etiquetados previamente com nome do material que seria colocado em cada um.

#### MATERIAIS:

- 10 gotas de suco de limão natural.
- 10 gotas de suco de laranja azeda natural.
- 10 gotas de vinagre branco.
- 10 gotas de suco de maçã natural.
- 10 gotas de refrigerante.

- 10 gotas de solução de amoníaco.
- pedacinhos de sabão em barra.
- pedacinhos de sabonete.
- pitada de pasta de dente.
- pitada de bicarbonato de sódio.
- um pouco de sabão em pó.

Em cada copo foi adicionado 5 ml de extrato de repolho roxo e anotado o que seria observado em cada um dos 11 copos.



Figura 3: Verificando substâncias ácidas – básicas.

#### RESULTADOS DA ATIVIDADE PRÁTICA:

- Os grupos separaram esses materiais em duas grandes categorias com base nos resultados da experiência, explicando os critérios adotados.
- Foi pedido para que pesquisassem o que são ácidos, os que são bases e o que são indicadores ácido-base.
- Em seguida repetimos os mesmos procedimentos com o indicador fenolftaleína.

- Para finalizar os grupos socializaram os conceitos de ácido, de base e de indicadores ácido-base com os resultados da experiência.

No nosso cotidiano existem substâncias que apresentam sabor “azedo”, (vinagre, suco de limão) e outras que apresentam sabor “adstringente” – que trava a língua. Esses dois tipos de sabores caracterizam dois grandes grupos de substâncias: os Ácidos e as Bases. Porém, por uma questão de segurança (não podemos provar substâncias desconhecidas) e pelos perigos decorrentes desta ação (queimaduras e intoxicação), o método mais utilizado é um teste com indicadores ácido-base.

Os indicadores ácido-base são substâncias que, devido às suas propriedades físico-químicas, apresentam a capacidade de mudar de coloração em presença de um ácido ou uma base, por estas substâncias apresentarem comportamentos químicos opostos. São utilizados para indicar o ponto de equivalência de uma reação e ou para identificar o caráter ácido ou básico de substâncias.

No nosso dia-a-dia encontramos muitos indicadores em flores, espécies vegetais e frutas.

Usando os indicadores: extrato do repolho roxo e a fenolftaleína, percebemos claramente que os materiais testados podem ser divididos em dois grandes grupos, de acordo com o efeito sobre os indicadores.

- Grupo do HCl (ácidos): vinagre, suco de limão, maçã, refrigerante e suco de laranja.

- Grupo do NaOH (bases): amoníaco, sabão em barra, sabonete, pasta de dente, bicarbonato de sódio e sabão em pó. (Manual de Atividades Práticas Química e Ciências- Autolabor – 4ª Edição, 2006).

## CONCLUSÃO:

Através de fatos estudados neste experimento, foi possível levar os alunos a elaborarem definições operacionais de ácidos e bases, fundamentadas apenas no que foi realizado experimentalmente, sem utilizar nenhum conceito ou teoria anteriormente estudados.

Com a realização desse experimento, possibilitou-se aos alunos habituá-los a ler rótulos dos produtos que consomem ou usam, conhecidos ou não. Este momento foi interessante para que percebessem quantos ácidos estão presentes em nosso dia a dia, introduzindo a informação da existência de materiais antiácidos (ou

básicos) e das dificuldades em distingui-los dos ácidos, pois muitos são, aparentemente, iguais.

A aula prática, utilizando indicadores naturais e artificiais, mostrou-se eficiente no seu objetivo de despertar o interesse do aluno. A atividade proporcionou a abordagem e discussão de conteúdos da Química, bem como sua relação com aspectos da vida cotidiana dos alunos. Desta forma, alcançou-se uma grande participação dos alunos, decorrente de sua maior motivação e interesse.

Vale ressaltar que houve o respeito à diversidade de opiniões. É uma forma de realizar o confronto entre as diversas representações que podem surgir no grupo, discutindo e analisando a sua eficácia, permitindo que os alunos reflitam, argumentando e construindo suas próprias conclusões, resultando em uma sistematização.

Durante o desenvolvimento do experimento, os alunos tiveram a responsabilidade de reestruturar as informações obtidas de início quando da organização de suas explicações e a partir delas pode-se avaliar se compreenderam a existência de substâncias ácidas, básicas e neutras.

Segundo Capeletto (1992), atividades práticas proporcionam ao aluno, a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar os métodos científicos, entendendo como tal à observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

### Laboratório de Física

Atividade

Turma 7<sup>a</sup> A

#### Associação de resistores em série e em paralelo:

**OBJETIVO:** Estudar a associação de resistores em paralelo e em série, percebendo como são feitas estas ligações.

A atividade foi iniciada com aplicação do primeiro teste de sondagem, com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre circuitos elétricos simples. Em seguida foi realizado um debate a partir das respostas apresentadas pelos alunos, onde foram definidos cientificamente os conceitos de gerador elétrico, corrente elétrica, tensão elétrica, circuito aberto e fechado e resistência elétrica.

O material experimental foi apresentado aos alunos, a fim de que eles pudessem, inicialmente, não só visualizar, como também manusear alguns componentes importantes que integram a maioria dos circuitos elétricos. Este momento foi propício para os alunos realizarem algumas experiências, dentre elas: medidas de resistência, de intensidade da corrente e de tensão elétrica. Portanto, foi necessário instruí-los em relação aos principais procedimentos para evitar acidentes.

Um segundo teste de sondagem foi aplicado enfocando associação de geradores e de resistores, com o intuito de verificar os conhecimentos e/ou concepções dos alunos sobre ligação em série e em paralelo e, também, contribuir para estimulá-los ao estudo.

Deve-se intercalar a sequência de ações e observações com questões para discussão, de modo que os alunos registrem suas observações e conclusões à medida que a atividade se desenvolve (CAPELETTO, 1992).

Considerando que a condição essencial de qualquer processo de ensino e aprendizagem é o que o aluno já sabe (seus conhecimentos prévios), as hipóteses formuladas durante a sondagem, foram consideradas todas como válidas. Havendo erros ou distorções, estas foram trabalhadas no decorrer da própria atividade. Pois mesmo as hipóteses mais absurdas constituem ricos instrumentos de prognóstico para a estruturação da atividade

“O ensino é essencialmente um fenômeno social, mesmo quando os objetivos desejados se referem ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Interações sociais ganham espaço dentro da aula entre os sujeitos (alunos e professor, alunos entre si) que têm expectativas mútuas e interpretam as mensagens transmitidas pelo outro através de um certo processo de negociação” (Bednarz, 1996, p. 47).

No processo de aprendizagem, segundo essa visão, aparece a noção de conflito como fonte de mudança no indivíduo, possível somente através das interações e a sala de aula aparece como o lugar privilegiado aos conflitos sócio-cognitivos.

Em seguida foi iniciada a atividade experimental proposta:

#### PROCEDIMENTOS:

- 1) Usar as três lâmpadas e montar uma ligação em paralelo.
- 2) Usar nesse caso uma fonte do laboratório Autolabor e o interruptor indicado será a própria chave do painel de controle.

3) Acompanhar na tabela 1, fornecida pelo professor as ações sugeridas, executando-as primeiro para o conjunto de lâmpadas e, posteriormente, para o conjunto de resistores.

4) Observar, atentamente, as alterações ocorridas e anotar no espaço próprio da tabela.

5) Lembrando que:

Para medir voltagens: coloca-se o multímetro em paralelo com circuito.

Para medir corrente: coloca-se o multímetro em série com o circuito.



Figura 4: Associação em Paralelo.

#### QUESTIONAMENTOS PARA ASSOCIAÇÃO EM PARALELO:

- 1- Qual a diferença entre as montagens feitas?
- 2- Como saber em cada uma delas, de modo simples, se o circuito está ligado?
- 3- Qual a voltagem aproximada fornecida pela fonte, quando seu seletor está 50% e 100%? Como podemos determiná-lo com maior exatidão e precisão?
- 4- O que ocorre quando desconectamos um dos componentes? Quais as implicações deste fato?

#### QUESTIONAMENTOS PARA ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE:

- 1) Como saber em cada uma delas, de modo simples, se o circuito está ligado?
- 2) Qual a voltagem aproximada fornecida pela fonte, quando seu seletor está em 50%? E quando está em 100%? Como podemos determiná-la com precisão?
- 3) O que ocorre quando desconectamos um dos componentes? Quais as implicações deste fato?

#### RESULTADOS DA ATIVIDADE PRÁTICA:

Nos aparelhos com os quais nos deparamos todo dia, existem diversos tipos de circuitos elétricos. Dentre os mais simples estão aqueles que apresentam uma fonte elétrica, uma chave ou interruptor e um só tipo de componente elétrico. Quando este componente é um resistor, como no caso de alguns chuveiros, aquecedores e lâmpadas, chamamos de circuito resistivo.

Os circuitos resistivos tornam-se mais complexos quando envolvem mais de um resistor, podendo existir duas formas de combinação destes resistores. São os chamados associações em série e em paralelo (Manual de Atividades Práticas Física em Ciências – Autolabor – 4ª Edição, 2006).

Ao final do experimento, os alunos puderam compreender que na associação em série, se desligarmos um dos componentes, todo o conjunto se desliga. Isto ocorre porque nessa associação a corrente não se divide, e como ela se estabelece de uma só vez, ou seja, instantaneamente em todo o circuito, e este ao ser aberto com a retirada de um componente, inviabiliza a passagem da corrente elétrica e que na associação em paralelo, ao desligarmos um dos componentes, os demais continuam ligados e que nesse tipo de associação tudo ocorre como se cada componente estivesse ligada diretamente a fonte, funcionando independente uns dos outros e entenderam a importância desses conhecimentos no dia a dia.

As correntes elétricas nas associações em série são menores que nas associações em paralelo e, no caso de qualquer interrupção, ruptura ou dano em alguma parte do sistema, a ligação em série desliga o sistema, enquanto a ligação em paralelo o mantém ativado (Manual de Atividades Práticas Física em Ciências – Autolabor – 4ª Edição, 2006).

#### CONCLUSÃO:

Cada etapa trabalhada foi avaliada, observando os alunos no exercício das atitudes de cooperação e respeito, em suas mudanças de opinião, na forma como

foram construindo seus raciocínios e, principalmente, como os conceitos mudaram à medida que as atividades foram sendo realizadas.

Assim, além da situação de grupo que propicia ou não a legitimação das afirmações individuais, é fundamental, retomando o conceito de zona de desenvolvimento proximal, que o professor atue como mediador entre o aluno e o objeto de conhecimento, uma vez que “o que a criança pode fazer hoje com o auxílio dos adultos poderá fazê-lo amanhã por si só”(VYGOTSKY, 2001, p. 113).

As aulas práticas realizadas foram acompanhadas e descritas no decorrer do trabalho. Após a observação dessas aulas, foi aplicado um questionário aos alunos, no qual descreveram suas opiniões sobre essas atividades. Foi realizada também, uma entrevista com alguns desses alunos com o objetivo de verificar suas opiniões e críticas sobre as aulas de laboratório ocorridas.

### 3.3 QUESTIONAMENTO REALIZADO COM OS ALUNOS:

- O que você mais gosta nas aulas de laboratório?
- O que você menos gosta nas aulas de laboratório?
- O que pode ser modificado nessas aulas?

### ALGUMAS QUESTÕES QUE SERÃO UTILIZADAS NA ENTREVISTA:

- Você entende as atividades realizadas nas aulas de laboratório?
- As aulas de laboratório ajudam na disciplina de ciências?
- Na sua opinião, o que você considera mais importante nas aulas de laboratório?

Esses questionamentos e entrevistas foram lidos e analisados cuidadosamente.

A entrevista foi realizada com um grupo de alunos, como já foi mencionado anteriormente, as respostas foram analisadas e descritas posteriormente.

### 3.4 ANÁLISE DOS QUESTIONAMENTOS E ENTREVISTA REALIZADA COM OS ALUNOS.

É importante salientar que a intenção dos questionamentos é possibilitar a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos trabalhados, o desenvolvimento das habilidades de registro e de comunicação e a discussão de atitudes e interesses (comportamentos relacionados aos aspectos

afetivos de ensino, incluindo sentimentos, emoções e graus de aceitação ou rejeição aos conteúdos científicos ; dos alunos com os materiais, recursos e procedimentos).

Libâneo (1994, p. 105) afirma:

“É necessário reafirmar que todo estudo é sempre precedido do trabalho do professor: a incentivação para o estudo, a explicação da matéria, a orientação sobre procedimentos para resolver tarefas e problemas, as exigências quanto à precisão e profundidade do estudo etc. É necessário que o professor esteja atento para que o estudo seja fonte de autossatisfação para o aluno, de modo que ele sinta que esta progredindo, animando-se para novas aprendizagens”.

Nesta perspectiva, estabeleceu-se como atividade a aplicação do questionário, onde os alunos expressaram seus interesses e opiniões sobre as aulas práticas de laboratório

A opinião mais citada foi: “eu gosto de aprender, ver o que acontece.”

Algumas respostas chamaram a atenção:

- [...] “poder relacionar a teoria com a prática.”
- “poder comprovar na prática o que observamos no dia a dia.”
- “quando usamos o microscópio, acho fascinante.”
- “gosto de tudo, pois é uma aula diferente e assim faz com que aprendamos mais.”
- “de poder manipular os materiais do laboratório.”
- “quando os experimentos resultam em algo inédito.”
- “saber o que acontece na experiência e por que acontece.”<sup>1</sup>

Quando foram questionados sobre o que não gostam nas aulas de laboratório, todos os alunos responderam que não tem nada que não gostem nessas aulas.

Souza e Spinelli, (1997, p.5) afirmam que:

[...] teria sido muito diferente meu trajeto de estudante se eu tivesse podido viver este modo de estudar e participar do método científico [...] uma vida escolar que ultrapassa as paredes das salas de aula.

---

<sup>1</sup> “Fala dos alunos”

Para finalizar, foi questionado sobre o que poderia ser modificado nessas aulas. O resultado foi: 15 alunos (60%) responderam que deveria ter mais aulas práticas; 10 alunos (40%) responderam que não precisa modificar nada.

Através das respostas dadas, podemos constatar que os alunos gostam das atividades práticas de laboratório. Isso demonstra o reconhecimento por parte deles, o quanto essas aulas são imprescindíveis para a aprendizagem.

Segundo Millar (1996)

Os seres humanos possuem uma curiosidade sobre o mundo natural que o conhecimento científico pode satisfazer.

Após o questionário, foi realizada uma entrevista com apenas alguns alunos, cujas questões já foram mencionadas.

Quando perguntado se compreendem as atividades realizadas nas aulas de laboratório, as respostas foram:

- [...] “bastante, aprendemos com mais facilidade.”
- “entendo mais do que nas aulas teóricas.”
- “tudo que eu pego e vejo é mais fácil de aprender, tiramos muitas dúvidas na prática.”
- “sim, pois compreendo melhor na prática do que na teoria.”<sup>1</sup>

É importante descobrir como o aluno aprende e entende as atividades. Com o depoimento dos alunos, verificamos que as atividades práticas ajudam a entender os conteúdos estudados mais eficazmente.

Outra questão foi: se as aulas práticas ajudam na disciplina de ciências, o resultado foi:

- [...] “bastante, aprendemos com mais facilidade.”
- “na prática aprendemos melhor, a aula fica mais interessante.”
- “sim, pois é o entendimento da teoria na prática, onde esclarece muitas dúvidas.”
- “sim, nessas aulas consigo aprender melhor e posso utilizar esses conhecimentos no meu dia a dia.”<sup>1</sup>

Para finalizar a entrevista, foi perguntado o que mais consideravam relevante nessas aulas. Os alunos foram unânimes em dizer que o mais importante é aprender

na prática, podendo associar as atividades realizadas com o cotidiano fora da escola.

Com os depoimentos dos alunos fica clara a importância dessas aulas no ensino de ciências, pois todos consideraram as atividades práticas fundamentais para o aprendizado, facilitando o conteúdo teórico, como na sua própria vida, ajudando os alunos a tomar suas próprias decisões.

Segundo Borges, (2002), para que as atividades práticas sejam efetivas em facilitar a aprendizagem, elas devem ser cuidadosamente planejadas, levando-se em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as ideias prévias dos estudantes sobre o assunto.

Essa análise finaliza-se com um exemplo que pode ser encontrado nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio onde propõe que o ensino de ciências deve propiciar “ao educando compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (p. 107).

Ressaltando ainda uma citação que consegue sintetizar as ideias aqui apresentadas quanto a importância dessas atividades:

As escolas podem se tornar ambientes nos quais os alunos são encorajados a desenvolver hipóteses, testar suas próprias ideias e as dos outros, fazer conexões entre áreas de “conteúdo”, explorar questões e problemas de relevância pessoal (existente ou emergente), a trabalhar cooperativamente com pares e adultos na busca do entendimento e formar a disposição de ser aprendizes por toda a vida. (BROOKS e BROOKS, 1997, p. 138).

#### **4. CONCLUSÃO**

Este trabalho apresentou como temática a importância do uso do laboratório nas aulas de ciências.

O trabalho, como um todo, obteve resultados satisfatórios, sendo possível evidenciar na visão dos alunos que a atividade prática possui grande importância no processo ensino- aprendizagem.

Observa-se que as informações adquiridas em sala de aula, ganham vida nas aulas práticas. Esta integração é fundamental, pois a percepção do mundo, através da ciência, exige a informação da sala de aula e a verificação prática do que se aprende.

O que se pode concluir é que a atividade experimental favorece o aprendizado e a participação dos alunos. A atividade prática de laboratório torna-se um espaço de exploração de conteúdos de forma significativa e relevante, com interesse na aprendizagem, verificado nas participações, questionamentos e busca pelas respostas e reflexões a respeito.

## REFERÊNCIAS

AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. **Manual de atividades práticas.** Santa Catarina, ago. 2006.

AXT, R. MOREIRA, M. **Tópicos em ensino de ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1991

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico.** Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1.ed., 1996.

BEDNARZ, N. **Interações sociais e construção de um sistema de escrita dos números no ensino fundamental,** In: GARNIER,C. et alii. *Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista. Escola russa e ocidental.* Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

BLOSSER, Patrícia E. **MATÉRIAS EM PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA: O PAPEL DO LABORATÓRIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS** ago. 1988. Traduzido por Moreira com permissão da autora.

BORGES, A.T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v 19, nº. 3: p 291-313, dez. 2002.

BROOKS, J. BROOKS,M. **Construtivismo em sala de aula.** Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

CAPELETTO, Armando. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho.** Editora Ática, 1992. p. 224.

CARRASCO, Hernan; **Experimento de laboratório: Um enfoque sistêmico y problematizador.** *Revista de Ensino de Física*, 1991.

CARRETERO, Mario. **Construtivismo e Educação.** Porto Alegre. Artemed, 2002.

CARRETERO, Mario. **Construtivismo y educacion.** Zaragoza: Luis Vives,1993.

CARVALHO, A. M. P. et al. Ciências no Ensino Fundamental – **O conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

COLL, César (org). **O construtivismo na sala de aula**. Traduzido por Cláudia Schilling. 6ªed. São Paulo: Ática , [s.d.], 2006.

DELIZOICOV, D. e outros. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002, 365 p.

DELVAL, J. **Crescer e Penar: A construção do conhecimento na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FREIRE, Paulo. (1979). **Educação como prática da liberdade**. 17.ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

FUMAGALLI, L. **El desafio de enseñar ciencias naturales**. Una propuesta didáctica para la escuela media. Buenos Aires. Troquel. 1993

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o 1º Grau**; manual do professor/FUNBEC. Rio de Janeiro: FAE, 1986.

LEWIN, A.M.F. e LOMASCÓLO, T.M.M. **La metodología científica em la construcción de conocimientos. Enseñanza de las Ciencias**, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.

MILLAR, R. **Um currículo de Ciências voltado para a compreensão de todos**. Artigo publicado na revista School Science Review, mar 1996. Universidade de York, Senior Lecturer em Estudos Educacionais. Traduzido por Jordelina Lage Martins Wykrota e Maia Hilda de Paiva Andrade.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO – **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais. Brasília, 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO – **Secretaria de Educação**. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio. Brasília, 1998.

PROGRAMA DA FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS – CECISP/FUNBEC. **Misturas e Substancias. REAÇÕES QUÍMICAS.** São Paulo, 1986.

REFERENCIAIS CURRICULARES DA REDE ESCOLAR SESI-SP/**SESI-SP** – São Paulo: SESI , 2003.

SOUZA, M; SPINELLI, W. **Guia Prático para curso de Laboratório: Do material à elaboração de relatórios.** São Paulo: Scipione, 1997.

TRAMBAIOLLI, Egito Neto. **Com a mão na massa.** Nova Escola/planos de aula.

VASCONCELOS, Celso dos S.: **Construção da disciplina consciente e interativa na sala de aula e na escola,** 3a ed., Libertad, 1994.

VYGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 3ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. (Coleção Psicologia e Pedagogia. Nova Série).

VYGOTSKY,L. S. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual em idade escolar.** In: VIGOTSKY,L.S. et alii. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo, Ícone, 2001.

**ANEXO**

ANEXO A – Planta da localização do Centro Educacional SESI 263 – Barra Bonita.



Fonte: [wikimapia.org/7432624/pt/SE](http://wikimapia.org/7432624/pt/SE).

ANEXO B – Laboratório móvel (Autolabor).

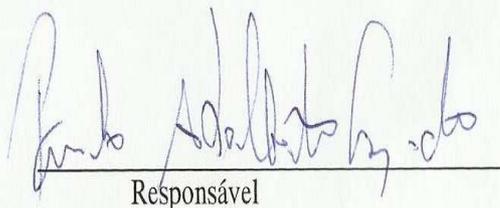


## ANEXO C – Autorização de uso de imagem.

## AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Pelo presente instrumento particular, e na melhor forma de direito, eu, Paulo Adalberto Cruzado, nacionalidade brasileiro, estado civil casado, profissão desempregado, Portador da Cédula de Identidade RG nº 19.667.806, inscrito no CPF/MF sob o nº 067947648/22, residente e domiciliado na Rua Saveris Salve nº 675, representante legal do menor Bruno D. da Silva Cruzado, AUTORIZA a Professora Luciana Gladis Garcia Bombonato, RG 19918031, Residente a Rua Vicente Stramantinoli, 272, na cidade de Barra Bonita, Estado de São Paulo, a utilizar a imagem do menor, para fins de apresentação de monografia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Barra Bonita



Responsável

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário aplicado depois das atividades práticas realizadas.



CENTRO EDUCACIONAL SESI 263 – BARRA BONITA –SP.

NOME

TURMA

DATA

### QUESTIONÁRIO

É imprescindível que você responda as questões solicitadas para que o professor tenha elementos para avaliar o processo ensino aprendizagem realizados nas aulas de laboratório.

1- O que você mais gosta nas aulas de laboratório?

---

---

---

---

2- O que você menos gosta nas aulas de laboratório?

---

---

---

---

3- O que pode ser modificado nessas aulas?

---