

LICIA ZIMMERMANN

A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Hillebrand

Porto Alegre

2005

Z74i Zimmermann, Licia

A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental / Licia Zimmermann; orient. Vicente Hillebrand. – Porto Alegre : PUCRS, 2004.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

1. Métodos de ensino 2. Laboratórios de ciências
3. Construtivismo – Educação 4. Trabalho prático
I. Hillebrand, Vicente II. Título

CDU – 371.388

Catálogo : Karin Z. Caselli, CRB 10/1106

“O processo de educação pode se prolongar à vida toda, sendo que o período escolar representa o fundamento no qual a estrutura da vida pode se apoiar e crescer.”

Robert H. Jackson

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que sempre me incentivaram, me amaram, se dedicaram e que me deram todas as oportunidades para hoje eu estar completando esta dissertação.

Aos meus avós e minha bisa que sempre estiveram presentes em todas as etapas da minha vida, inclusive nesta dissertação de Mestrado e que, com certeza, continuarão me apoiando sempre.

Aos professores Cláudia, Rute e Lucas, meus amigos e colegas, que contribuíram de diversas formas para a realização deste trabalho.

A todas as professoras e alunos das terceiras séries que se envolveram de alguma forma para a conclusão desta dissertação.

RESUMO

Este trabalho trata da importância dos laboratórios de Ciências para alunos das séries iniciais. Foram acompanhadas todas as aulas das turmas de terceira série do Ensino Fundamental ocorridas nos laboratórios de Física, de Química e de Biologia de uma escola privada. Após, foram realizados questionários e entrevistas com professores e alunos dessa série para detectar aspectos positivos e negativos dessas atividades e suas repercussões. Foi possível verificar que as aulas ocorridas nos laboratórios de Ciências são de grande importância na vida escolar dos estudantes e que elas devem ser proporcionadas aos alunos desde as séries iniciais, nas quais os conceitos de Ciências começam a ser apresentados e construídos pelos alunos.

ABSTRACT

This work regards the importance of the Science laboratories to students of the initial grades. All the classes held at the Physics, Chemistry and Biology laboratories of a private school to the elementary third grade children were accompanied.

Afterwards, questionnaires and interviews were applied to teachers and students of this grade in order to detect positive and negative aspects of these activities and its repercussions.

It was possible to verify that the classes held at the Science laboratories are of a great importance in the student's scholar life and that these activities should be provided to the children since the initial grades, in which the concepts of Science start to be presented to the children and studied by them.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO	7
1 INTRODUÇÃO	9
2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	10
3 OBJETIVOS	14
4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	15
4.1 Construtivismo e Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental	16
4.2 Pensamento racional x Pensamento intuitivo	23
4.3 Atividades Práticas	24
4.3.1 Atividade prática na visão construtivista	27
4.3.2 Os Laboratórios de Ciências	28
4.4 Sentimentos, curiosidades e emoções	31
5 METODOLOGIA	33
5.1 Participantes e procedimento de coleta de dados	33
5.2 Descrição das atividades práticas e metodologia de análise	38
5.2.1 Atividades de Química	39
5.2.2 Atividades de Física	54
5.2.3 Atividades de Biologia	58
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
6.1 Análise das respostas ao questionário realizado com as professoras	65
6.2 Análise da entrevista realizada com as professoras	70
6.2.1 Atividades significativas realizadas nos laboratórios	72

6.2.2 O conhecimento dos pais sobre as aulas ocorridas nos laboratórios	74
6.2.3 Seriedade nas atividades	76
6.2.4 Influência dos laboratórios na disciplina de Ciências	79
6.2.5 Fechamento e conclusão da entrevista	81
6.3 Análise dos trabalhos realizados com os alunos	82
6.3.1 Atividades “legais” e “chatas” realizadas nos laboratórios	85
6.3.2 Descrição das aulas ocorridas nos laboratórios	87
6.3.3 Repercussão dessas atividades	88
6.3.4 Opiniões mais específicas sobre os laboratórios	89
6.3.5 Os laboratórios e as aulas de Ciências	90
6.3.6 Fechamento da entrevista	91
7 CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS	96
ANEXOS	98
Anexo A : Investigação Científica	98
Anexo B: Características do solo	102
Anexo C: A água (Física)	105
Anexo D: Construção de um filtro	107
Anexo E: Solubilidade na água	109
Anexo F: O ar (Química)	112
Anexo G: A água (Física)	118
Anexo H: O ar (Física)	123
Anexo I: Você pisa e se move no solo	130
Anexo J: Estudo da água de Porto Alegre	136
Anexo K: Questionário aplicado às professoras	139
Anexo L: Roteiro da entrevista com as professoras	141
Anexo M: Roteiro da entrevista com os alunos	143

1 INTRODUÇÃO

As pessoas, em geral, têm uma dificuldade imensa em entender a Ciência. Tudo parece um bicho de sete cabeças, em que quase nada é conhecido e tudo parece inacreditável. Onde será que começa essa antipatia pela Ciência? Acredito que tudo isso não passe de uma falta de conhecimento e de pouca informação sobre as coisas que acontecem no mundo à nossa volta.

Se as pessoas compreendessem que entender Ciência é simplesmente entender as coisas que ocorrem na natureza, e que a Ciência evolui por causa dos seres humanos, tudo seria mais fácil. Esse é o principal motivo de ter realizado este trabalho. Penso que desde cedo as pessoas devam se acostumar a discutir, perguntar, testar e, principalmente, buscar respostas para suas perguntas. Assim, os alunos necessitam desde cedo (séries iniciais), ter contato e participar de aulas realizadas nos laboratórios de Ciências de suas escolas, para poder saber e entender como interagir com os materiais desses laboratórios.

Considero excelente essa forma de as crianças começarem a ter contato com Ciências podendo interagir com os materiais da escola; por isso, neste trabalho

farei uma análise das repercussões dessas aulas no ensino de Ciências, na visão de suas professoras.

2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Não posso deixar de falar, no início deste trabalho, dos motivos pelos quais escolhi este tema, onde e como foi aplicado e da minha satisfação em realizá-lo.

Nasci em novembro de 1980. Meus pais sempre se preocuparam muito com a educação que dariam a seus filhos. Por esse motivo, quando eu ainda estava na barriga da minha mãe, eles se associaram a uma Associação Beneficente e Educacional, mais conhecida como ABE/1858. Essa Associação era quem mantinha e mantém o Colégio Farroupilha. Em 1984, com apenas três anos eu entrei no Jardim de Infância dessa escola. Nunca vou me esquecer da minha primeira professora, a tia Verinha. Fui aluna do Maternal, Jardim A e Jardim B e, em 1987, passei finalmente para a primeira série do antigo Primeiro Grau (“o colegião” como era chamado por nós, alunos do Jardim). Completei meu “Primeiro Grau” em 1994. Não vou ficar aqui relatando momentos importantes que aconteceram durante esse tempo, mas posso afirmar que foram muitos, mas alguns, como os Jogos, os passeios para a Sede Campestre e o plantio das árvores são, sem dúvida, inesquecíveis. Em 1995 comecei a última caminhada dentro do colégio: entrei no Segundo Grau. O primeiro ano, como

todos temiam, foi bem difícil, pois as matérias começaram a ficar mais complexas e tivemos que nos deparar com as “malditas” Física e Química. Mas nunca tive grandes problemas quanto a isso, bem pelo contrário, gostei bastante e até acabei fazendo o curso de Física. Terminei a minha caminhada dentro do colégio em 1997. Nem preciso falar de tudo o que aconteceu nessa última etapa. Lembro-me de professores maravilhosos como o Lauro (Física), a Heloísa (Química) e a Aída (Biologia). Esses três, estarão sempre em minhas lembranças como os melhores professores que eu tive no Colégio Farroupilha. No terceiro ano, os meus últimos jogos escolares, minha turma, felizmente, terminou o colégio como queríamos: campeãs de vôlei e de handebol feminino, os dois esportes de que participei! Especialmente para mim, esses jogos jamais serão esquecidos! A filmagem da turma do terceiro ano, a última ida à sede campestre para vermos as árvores que plantamos, tudo isso e muito mais são lembranças que carregarei para o resto da minha vida.

Entrei, então, na Faculdade de Física, da PUCRS. Comecei o curso pensando em fazer a Física-Médica. Durante um ano e meio, fiz estágio no HCPA, no setor da Tomografia Computadorizada. Até que era legal, mas um dia um ex – professor de Física, o professor Heston, me encontrou na PUCRS e me disse que estavam precisando de estagiário no laboratório de Física do Colégio Farroupilha. Não tive dúvidas, fui lá ver no que daria. Comecei o meu estágio em março de 2001, me apaixonei por tudo, desisti de vez da Física-Médica e tive certeza de que queria ser professora. Completei dois anos de estágio e fui contratada para trabalhar lá. Hoje em dia trabalho no laboratório de Física, atendendo a todas as séries do colégio, desde o Jardim de Infância até o terceiro ano do Ensino Médio. Não tenho palavras para explicar o que é trabalhar em um laboratório e atender a todas as turmas do colégio, trabalhar com alunos de diversas idades e ensinar Física até para alunos de três anos

de idade. Acho que nem esta frase pode resumir tudo o que sinto: “É maravilhoso trabalhar assim!”

Com essa pequena história da minha vida queria mostrar que este não é um simples trabalho, é um trabalho feito com muita dedicação e carinho!

Os alunos da terceira série foram os escolhidos para a realização deste trabalho, pois vão aos laboratórios de Ciências cerca de dez vezes no ano para realizarem atividades experimentais. Considero essas aulas muito interessantes e estimulantes para os alunos e também para nós professores. É possível perceber a vontade deles em aprender e em interagir nas atividades, fazendo perguntas e tentando muitas vezes respondê-las.

Diante disso, utilizando depoimentos das professoras e dos alunos, pretendi com esta investigação verificar quais as repercussões que as aulas executadas nos laboratórios de Ciências (Física, Química e Biologia) trazem para alunos da terceira série do Ensino Fundamental. Tal série foi escolhida pois os alunos têm em média nove anos, e os conteúdos de Ciências nesta série (água e ar) não são muito fáceis de serem trabalhados com crianças dessa idade, mas são muito interessantes e importantes de serem discutidos nessa etapa. Julgo de grande importância para o desenvolvimento mental das crianças um trabalho bem orientado, dessa maneira pretendi verificar quais as percepções das professoras envolvidas em relação às aulas nos laboratórios que visam à construção do conhecimento em Ciências.

Acredito que as contribuições destas aulas sejam muito importantes pois aprender Ciências pode deixar de ser um processo penoso, como geralmente é visto pelos alunos do Ensino Médio, e passar a ser um prazer na medida em que seja de interesse dos alunos, principalmente nessa faixa etária em que estão começando a definir suas preferências.

Esta análise foi realizada no decorrer do período letivo. As aulas práticas, nos três laboratórios já mencionados, foram acompanhadas e analisadas conforme foram ocorrendo no calendário da Escola.

3 OBJETIVOS

Objetivo geral

Verificar quais as repercussões que as aulas nos laboratórios de Ciências causam nos alunos da terceira série do Ensino Fundamental.

Objetivos Específicos

- Analisar os objetivos das atividades e verificar como elas são projetadas.
- Observar a reação dos alunos em relação às propostas de trabalho.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nesta fundamentação teórica, serão abordados alguns aspectos do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Como o trabalho trata da importância dos laboratórios e das atividades práticas no ensino de Ciências, serão abordados alguns aspectos do processo de ensino desenvolvido em aulas de laboratório e algumas formas de se realizar experimentos numa visão construtivista.

Ensinar Ciências para alunos da Educação Infantil não é tarefa fácil. Segundo Snyders (1988, p. 13), “[...] o conjunto cultural para uma criança de oito anos é a elaboração de suas experiências, de suas surpresas, de seus questionamentos.” Aparentemente trabalhar com crianças dessa faixa etária é um trabalho agradável e não muito difícil de ser executado. Mas, geralmente, as pessoas se enganam. Tentar ensinar Ciências, muitos tentam, mas será que qualquer forma de ensino é adequada para se utilizar com crianças das séries iniciais?

Ao se trabalhar Ciências com alunos das séries iniciais é importante levar em consideração seus conhecimentos prévios, sua curiosidade e suas emoções, para, desse modo, despertar neles o interesse em aprender e torná-los alunos felizes com a escola. Utilizar os conhecimentos prévios dos alunos é um aspecto importante na

abordagem construtivista de ensino. A realização de diversas atividades práticas, proporcionando aos alunos a descoberta do novo e o contato com a natureza, é uma forma de não ficar unicamente na teoria.

A seguir, falarei um pouco das idéias defendidas pelo construtivismo.

4.1 Construtivismo e Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental

A idéia defendida pelo construtivismo é que a forma como o conhecimento é adquirido não pode ser explicada apenas pelas condições do ambiente, nem só pelos atributos do sujeito que aprende; o conhecimento precisa ser construído pelo sujeito na sua interação social e com o ambiente.

Interação é uma palavra essencial para os construtivistas. Para se adquirir novos conhecimentos, deve-se interagir com as pessoas, com outros seres vivos e com os objetos.

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. Por essa razão é preciso saber como trabalhar com alunos das séries iniciais, 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 conseqüência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade mas uma construção do ser humano.

Também a esse respeito, Carvalho et al (1998, p. 35), se manifestam dizendo que “[...] um professor construtivista precisa realizar aulas criativas e proporcionar situações em que os alunos sejam capazes de (re)construir seus conceitos.” Delval (1998, p. 9) acrescenta outros aspectos em relação ao papel da escola como é possível observar a seguir:

[...] a função da escola não é somente a de transmitir conhecimentos nem a de formar indivíduos que sejam capazes de pensar e decidir por si mesmos, mas serve a outros fins, como o de manter a ordem social ou de formar adultos que se assemelhem tanto quanto possível aos já existentes.

Apesar da intensa atividade construtivista, ainda se destacam o apriorismo e o empirismo, utilizados em muitas escolas.

O apriorismo defende a idéia de que o ser humano nasce para aprender. Ao nascer traz consigo princípios e noções que possibilitam a compreensão da realidade, independente de qualquer fator externo. As atividades do indivíduo e a sociedade em que vive não interferem na aprendizagem. Nessa epistemologia, o ensino é centrado no aluno. As frases apresentadas por Grillo (mimio, s.d.) a seguir são de um professor (não-identificado) que trabalha nessa perspectiva:

- *“Os alunos me vêem como um facilitador.”*
- *“Entendo que não ensino; apenas crio condições para que o aluno aprenda.”*
- *“[...] eles (os alunos) escolhem os mais diferentes autores [...]”*
- *“O conteúdo não é questão prioritária [...]”*
- *“O que os alunos precisam aprender, principalmente, é buscar por si mesmos conhecimentos, desenvolver atitudes e habilidades para aprender a buscar o conhecimento.”*
- *“O meu papel maior é facilitar essa busca.”*

- *"Só tem sentido verdadeiro a auto-avaliação".*

Percebe-se, no depoimento, que o aluno é quem comanda a aula, é quem trabalha e dá o seu próprio ritmo; o professor apenas serve de auxiliar na busca do conhecimento de seus alunos.

Já na perspectiva epistemológica do empirismo, bem pelo contrário, a aquisição dos conhecimentos é explicada a partir da experiência dos sentidos. Todo o conhecimento deriva da experiência. O ensino é todo centrado no professor, que apenas transmite o conhecimento e valoriza o conteúdo. Nessa perspectiva, Grillo (mímio, s.d.) apresenta diversas falas de professores que revelam uma visão empirista:

- *"Ministro todo o programa, não chego atrasado, não falto, não saio mais cedo e acredito que domino minha área, conheço-a, sou um estudioso da área."*
- *"Ensino de qualidade, para mim, é fornecer ao aluno o máximo possível de conteúdo."*
- *"[...] vou jogando o conteúdo para eles absorverem." "Eu dou a matéria, depois faço minha primeira avaliação."*
- *"[...] transmito e incentivo e cobro mais do que dou."*

Com essas afirmações constata-se que as aulas dadas são completamente tradicionais. O professor fala, explica, escreve a matéria no quadro e depois faz uma prova para avaliar seus alunos. Assim, no empirismo o professor é o centro da aula.

Procurando superar aspectos questionáveis dessas duas metodologias, surgiu o construtivismo.

O construtivismo não concorda com diversas idéias do apriorismo nem do empirismo. Por exemplo: os aprioristas colocam toda a ênfase no indivíduo e os empiristas dizem que o conhecimento é originado no ambiente.

O construtivismo defende que o professor é um mediador entre o conteúdo previsto e o conhecimento que o aluno já tem. A seguir, estão algumas frases, apresentadas por um professor (não identificado) que trabalha no modo construtivista, segundo Grillo (mimio, s.d.), que atestam essa característica:

- *"Faço um ensino muito crítico, e me preocupo que eles critiquem o ensino [...]"*
- *"[...] me exponho muito [...]"*
- *"[...] dou liberdade nos temas que servem de objeto de investigação e de análise."*
- *"Os temas sempre são escolhidos por eles."*
- *"Acredito que sou portador só do meu conhecimento, e o meu conhecimento é uma construção minha, assim, eu considero que o conhecimento dos alunos é uma construção deles também."*
- *"O professor só produz um ensino de qualidade se ele cria situações em que o aluno vá produzindo o seu próprio conhecimento."*
- *"Prefiro sistemática de aulas que sejam mais críticas."*
- *"Acho que tenho sucesso no momento em que os alunos se auto-avaliam."*
- *"Tenho dois alunos que se auto-reprovaram."*

Com os depoimentos do professor, percebe-se que, no modelo

construtivista, a aprendizagem é uma síntese, ou seja, é uma produção de uma comunicação nova e original.

Segundo Schnetzler (1994), um professor construtivista precisa desenvolver diversas competências; precisa, antes de tudo, aceitar que seu aluno é possuidor e construtor de idéias, e que ele (professor) é, apenas, um mediador dessa construção. Para isso, necessita respeitar, ouvir e valorizar as idéias de cada aluno.

Uma das funções de um professor construtivista é a de lançar desafios aos alunos, sabendo que o processo de ensino não consiste na apresentação de uma seqüência de conceitos mas sim na realização de diversos tipos de trabalhos com diferentes enfoques, em diferentes momentos, sobre o mesmo assunto, facilitando a (re)construção de idéias. Um professor construtivista, precisa antes de mais nada evitar ter medo de dizer que não sabe alguma coisa e estar disposto a aprender com seus alunos.

Segundo Delval (1998, p.159), uma das tarefas mais importantes da escola é a de ensinar o aluno a pensar racionalmente. Por esse motivo, o ensino de Ciências não tem uma hora exata para ser iniciado, devendo ser trabalhado desde os primeiros níveis escolares, dentro da capacidade de cada estudante. Assim, se os alunos começam a se interessar pela Ciência desde cedo, não terão a dificuldade e a restrição tão comuns demonstradas pela maioria.

Nesse sentido,

[...] o ensino de ciências têm que aparecer desde muito cedo, desde os primeiros níveis, mas não como ciência e sim como preparação para as aprendizagens posteriores. (DELVAL, 1998, p. 157).

É comum se ouvir que as crianças não gostam de ir à escola. É muito freqüente ouvir de uma criança que ela não gosta do que está aprendendo no colégio, que as coisas não têm sentido, que as atividades que estão sendo

proporcionadas não são entendidas e que é muito melhor brincar, jogar bola e conversar com os colegas. É por esse motivo que a hora mais esperada é a do recreio, quando os alunos podem fazer tudo o que foi citado anteriormente.

É necessário investir na felicidade do aluno dentro da escola. Para se conseguir uma boa aula de Ciências, por exemplo, principalmente para crianças, deve-se partir das suas necessidades. Como os alunos gostam de agir (DELVAL, 1998, p. 59), é importante realizar atividades em que os alunos possam iniciar agindo, para que adquiram gosto pelas mesmas. Dessa maneira eles começam a ver sentido e gostar das atividades e do que estão aprendendo no colégio.

Outro fator que pode levar os alunos a não gostarem de ir à escola é o medo de errar. Na verdade, eles têm vergonha de dizer algo errado e medo de que os professores ou os colegas os julguem “burros”. Quanto a esse aspecto, comenta Delval (1998, p.156) que o erro não deveria ser considerado como algo indesejável, que deve ser eliminado, mas como um fator de grande importância na aprendizagem. Quando um aluno comete um erro, não se deve simplesmente ignorá-lo, mas, sim, utilizá-lo para mostrar por que ele está errado e fazer com que ele próprio se dê conta que cometeu um erro e por que o fez, chegando à resposta correta por si próprio. Assim, no momento em que a criança se torna capaz de sentir a contradição, essa começa a se tornar uma fonte de progresso.

É estudando e compreendendo a Ciência que os alunos começam a fazer relações entre as coisas, a conhecer determinados fenômenos, enfim, começam a pensar que o mundo em que vivem pode ser compreensível. Ao ir se familiarizando com a Ciência começa-se, aos poucos, a se tomar conhecimento de algo muitas vezes não imaginado: métodos de pesquisa, causas de determinados fenômenos na

natureza e descobertas que farão o mundo parecer muito mais atraente. Isso tudo gera grande motivação e alegria nas crianças em aprender cada vez mais.

Essa é o que defende Snyders (1988, p. 99) quando afirma que:

Alegria de agir sobre os objetos, de experimentar, isto é colocar suas idéias à prova dos fatos, aperceber-se de seus erros e ter confiança que se pode retificá-los; [...] ao mesmo tempo em que se vai a uma convergência entre práticas e o pensamento teórico: esse sentimento de unidade conduz o indivíduo à satisfação [...] o aluno pode particularmente ser ativo, lançar-se senão na descoberta, pelo menos nas redescobertas, sentir que ultrapassa as dificuldades por seus próprios meios.

Mesmo os conceitos de Ciência sendo entendidos pelas crianças, mais ou menos quando atingem dez ou onze anos, é necessário uma orientação anterior. Isso é o que afirma Delval (1998, p.133):

“Somente com onze ou doze anos as crianças começam a se tornar mais reflexivas, entendem melhor as coisas e começam a pensar por elas mesmas. É nesse momento que a ciência começa a ser compreendida por eles, mas isso nunca será possível se não houver uma preparação anterior, podemos dizer que todo o trabalho realizado antes dessa idade com os alunos é indispensável, serve de base, é a condição básica para que esse início de processo de compreensão da ciência ocorra com sucesso.”

Sabe-se que a criança, no decorrer de seu crescimento, está formando sua inteligência. “Quando as crianças nascem dispõem de um repertório limitado de respostas reflexas e sobre elas precisam construir a sua inteligência até chegar à idade adulta.” (DELVAL, 1998, p.56). Mas isso não é nada simples. O resultado final é a construção de um longo e duro trabalho realizado minuto após minuto juntando todas as interações que a criança realizou com o seu meio.

4.2 Pensamento racional x Pensamento intuitivo

As pessoas que moram no mundo ocidental tendem a respeitar a mente educada devido ao seu acúmulo de conhecimento e de processos de pensamento lógico e ordenados. Elas desvalorizam a intuição, o conhecimento adquirido apenas na experiência prática ou os sentimentos cheios de emoção. Mas todos nós já nos vimos nas seguintes situações: querer lembrar uma palavra e, durante um bom tempo, não lembrar, ou tentar resolver um problema difícil, não conseguir e chegar até a desistir. Na primeira situação, chega um determinado momento em que sentimos um alívio ao lembrarmos da palavra. Na segunda, pouco tempo depois, o problema está resolvido. Como afirmam Harlan e Rivkin (2002, p. 26), uma solução criativa para ambas, estava em andamento sem que percebêssemos. Mesmo já tendo vivenciado essas experiências, podemos sentir-nos desconfortáveis diante da idéia de que parte de nossos processos mentais possam estar ocorrendo sem nossa percepção. Sentimo-nos mais seguros ao confiar em nossos processos conscientes de pensamentos.

Para Epstein (apud HARLAN; RIVKIN, 2002, p. 27), “ Estudos de teorias psicoterapêuticas vêm indicando há muitos anos que os seres humanos possuem dois processos intelectuais diferentes: o pensamento racional e o intuitivo.” O pensamento racional é mais concreto, verbal, lógico e sistemático: é o pensamento científico-matemático; já o pensamento intuitivo é uma síntese de emoções e de percepções que faz surgir os significados, utilizando metáforas e imagens ao invés de verbalizações. Não temos consciência de estar realizando esse pensamento, pois ele pode continuar durante o período de relaxamento ou de sono.

Essas duas formas de pensamento podem ser precisas, sendo cada uma delas capaz de estimular a outra. Estilos utilizados nas escolas mais tradicionais estão voltados ao conhecimento racional. O conhecimento intuitivo não vem merecendo a

confiança na sala de aula, pois tem difícil verificação e é muito rápido para ser explicado por meio de raciocínio lógico. Mas é preciso estimulá-lo e tentar combinar seu uso com o pensamento racional para que seja obtido um ensino de melhor qualidade. Tal ensino requer diversidade de atividades, e talvez a mais significativa seja a atividade prática.

4.3 Atividades Práticas

A maior parte do ensino oferecido às crianças é verbal, afirma Delval (1988, p. 32). Já no Jardim de Infância, as crianças começam a realizar atividades como pinturas, recortes, brincadeiras e outras com o objetivo de aprender coisas novas e ir descobrindo o mundo em que vivem. Após passarem para o Ensino Fundamental, quando aprenderão a ler e a escrever, formalmente esse tipo de atividade vai sendo reduzido, dando espaço a atividades escritas. As atividades práticas começam novamente a fazer parte da vida dos estudantes quando entram no Ensino Médio e iniciam a estudar determinadas disciplinas como Física, Química e Biologia que necessitam do apoio de aulas práticas. Por esse motivo, os laboratórios de Ciências das escolas estão geralmente sendo ocupados por alunos do Ensino Médio. Por que não realizar atividades práticas, para facilitar o estudo da Ciência, para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental? Carvalho et al (1998, p. 20) apontam justificativas para que se possa refletir sobre a importância desse trabalho:

O objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação. Pretendemos que as crianças relacionem objetos e acontecimentos e busquem as causas dessa relação. As atividades

devem servir como uma possível abertura para novos conhecimentos, fazendo-os estender e, eventualmente, mudar sua visão dos fenômenos.

As atividades experimentais, em sala de aula ou em laboratórios, têm sido consideradas como essenciais para a aprendizagem científica. É durante a atividade prática que o aluno consegue interagir muito mais com seu professor. É utilizando esse tipo de atividade que o aluno pode elaborar hipóteses, discutir com os colegas e com o professor e testar para comprovar ou não a idéia que teve. Isso tudo, sem dúvida, resulta numa melhor compreensão das Ciências.

Ensinar e aprender Ciências, utilizando a atividade prática é muito importante e divertido, mas não se pode desconsiderar a importância das aulas teóricas. Com certeza, não é só com as aulas práticas que se aprende ou se descobre algo novo. É utilizando os conhecimentos teóricos que se torna possível elaborar hipóteses e maneiras de testá-las. Assim, fica evidente que não existe prática sem teoria e nem teoria sem prática. O ideal é uma atuação pedagógica bem contrabalançada, unindo teoria e prática na medida certa.

Concorda-se com Carvalho et al (1998, p. 21) quando dizem que os alunos das séries iniciais são capazes de superar as expectativas dos professores. Além das observações e descrição dos fenômenos, eles são capazes de refletir e buscar explicações quando as aulas de Ciências são adequadamente planejadas para despertar sua curiosidade e seu interesse.

Outro fator muito importante a ser considerado é o professor que trabalha com os alunos. O professor de sala de aula (no caso da Educação Infantil), que trabalha basicamente a teoria com os alunos deve estar bem estruturado para começar um determinado assunto. Mas é importante, também, os alunos terem aulas práticas com profissionais mais experientes e com uma formação mais adequada para trabalhar

cada assunto. Por exemplo, quando os alunos estiverem estudando a respeito do ar, a professora de sala de aula da sua série poderia trabalhar toda a teoria com seus alunos sobre esse assunto e as aulas práticas poderiam ser realizadas nos laboratórios específicos (Física, Química ou Biologia). Seria muito interessante que os professores que trabalham com os alunos nessas atividades fossem profissionais formados em uma dessas áreas para que, dessa maneira, proporcionassem a construção de determinados conceitos de uma forma diferente.

É, sem dúvida, importante salientar a idéia defendida por Axt (1991, p. 86): para utilizar a atividade prática em sala de aula é necessário que o professor saiba muito bem o que está fazendo e tenha condições de orientar seus alunos para esse tipo de trabalho.

Esse tipo de atividade tem várias vantagens, entre elas, a de que os alunos terão mais de um professor trabalhando o mesmo assunto. Assim, eles terão mais de uma visão, mais de uma explicação, e isso facilitará o entendimento do assunto. Muitas vezes, um professor faz de tudo para um aluno entender e não consegue, e um outro professor fala meia dúzia de palavras e tudo fica entendido. Outra vantagem nesse tipo de atividade é que os alunos terão aulas com profissionais que "teoricamente" estão mais habilitados para ensinar determinados conteúdos, muitas vezes facilitando a formação e/ou reformulação de conceitos.

4.3.1 Atividade prática na visão construtivista

Um experimento é uma atividade prática na qual o aluno é orientado a investigar um problema. Para que isso seja possível, o experimento proposto deve

permitir ao aluno realizar medições, decidir como proceder durante a investigação, manipular variáveis, explorar e analisar os dados obtidos e descobrir qual a melhor maneira de elaborar o relatório.

Essas atividades devem possibilitar aos alunos melhor compreensão dos processos de ação das ciências. É necessário, então, seguir alguns passos nesse processo de investigação científica. Inicialmente passa-se pela observação. Aparentemente, essa fase é bem fácil e agradável. Mas para esta ocorrer, deve-se ter objetivos bem claros, para torná-la dirigida, rigorosa e precisa.

Muitas vezes, é necessário o auxílio de instrumentos como, por exemplo, o microscópio. Mas, ao se iniciar uma observação, não é realizada apenas uma coleta de dados, é necessário selecionar o que é relevante, tendo em vista o objetivo proposto. Para que isso ocorra, o pesquisador precisa ter algum conhecimento anterior para facilitar sua análise. É utilizando esses conhecimentos que o pesquisador conseguirá tirar dados não óbvios das observações, pois, segundo Souza e Spinelli (1997, p. 11), “nem tudo é o que parece ser.” Após essa primeira etapa, os problemas são expostos e discutidos, as hipóteses (afirmações passíveis de serem verificadas como verdadeiras ou falsas) são formuladas e os procedimentos instrumentais são selecionados. Em seguida a essa fase, chamada de inicial, passa-se para a de desenvolvimento, na qual o experimento é realizado para coleta de dados; que devem ser analisados e interpretados com base em algum referencial teórico. Nessa etapa deve-se voltar à hipótese e verificar se ela foi ou não corroborada. No final, deve-se elaborar um relatório no qual são registradas as atividades desenvolvidas juntamente com a análise e a interpretação dos resultados.

Os passos descritos acima não precisam ser seguidos rigorosamente nessa ordem, nem precisam ser todos realizados. Para cada experimento deve-se adaptar a

forma mais apropriada. Mas, independente da ordem das etapas, o importante é conseguir um processo de ir e vir que vai gradativamente do problema até a sua solução. Cumpre, ainda, destacar outro aspecto desse trabalho científico:

As atividades práticas desenvolvidas como investigação podem aproximar o ensino de Ciências do trabalho científico, integrando, além da parte experimental, outros aspectos próprios das ciências, em que teoria e prática constituem algo que se complementa. (MORAES, 2000, p. 205).

Confirmando a idéia de Moraes, citada acima, as atividades experimentais ocorridas nos laboratórios de Ciências são, sem dúvida, de extrema importância para um bom aproveitamento dos alunos que associam teoria e prática.

4.3.2 Os Laboratórios de Ciências

Mesmo quem nunca frequentou um laboratório específico de Ciências tem idéia de como é e como as coisas funcionam dentro de um laboratório. Mas muitos se enganam, porque podem existir laboratórios de Ciências sem sequer haver uma sala específica para eles. Um laboratório pode se localizar na rua, no campo ou até mesmo em uma simples sala de aula, pois qualquer um dos locais citados permite que se faça observações e se adquira dados em uma experimentação científica.

Diversos experimentos podem ser realizados fora da sala de aula, como, por exemplo, a medida de velocidades e aceleração de pessoas ou de carros; a coleta de vegetais ou de animais para serem estudados. Por outro lado, é claro que os resultados de determinados experimentos não terão a qualidade necessária se não forem realizados em locais adequados. O cuidado com as observações e a condução

do experimento fazem com que alguns experimentos necessitem ser realizados em locais especializados.

Existem algumas regras básicas para se ter um bom aproveitamento nas aulas de laboratório. De início, os alunos devem se portar com boas maneiras durante as aulas. Para um experimento terminar de forma satisfatória, é necessário ser muito bem conduzido pelos alunos. Um trabalho experimental, geralmente, envolve diversos materiais e compartilhamento de idéias entre os integrantes do grupo, e isso tudo influencia a dispersão dos alunos durante o trabalho. Mas, para o sucesso da investigação, é preciso muita atenção e concentração na atividade que está sendo realizada.

Durante a sua realização, também se considera muito importante que os alunos respeitem o professor e suas orientações. Em muitas atividades realizadas nos laboratórios de Ciências, os alunos recebem um roteiro no início da aula que deve ser analisado com muito cuidado, pois servirá de apoio para que sejam conduzidas as experimentações durante a aula.

Segundo Souza e Spinelli (1997, p. 22), mesmo seguindo todas as regras citadas acima, não se pode nunca esquecer que a lógica e a imaginação devem sempre estar juntas, pois usadas na medida certa, se obterá muito sucesso nos trabalhos científicos.

Sem dúvida, a idéia predominante entre professores de Ciências é de que as atividades experimentais são essenciais para um bom ensino. Isso não pode ser considerado 100% correto. Existem diversas formas de se trabalhar as atividades práticas. A estruturação das atividades experimentais varia de acordo com a concepção de ensino de cada professor e podem variar desde atividades totalmente organizadas e dirigidas (demonstrativas) até os experimentos do tipo investigatório.

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 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).

Acredita-se que as práticas investigativas em laboratório podem contribuir muito para que a escola cumpra essa afirmação, porém, além da importância das atividades práticas no ensino de Ciências, é necessário que se leve em consideração os sentimentos dos alunos.

4.4 Sentimentos, curiosidades e emoções

Nossos sentimentos são nosso sexto sentido, o sentido que interpreta, organiza, dirige e resume os outros cinco. Os sentimentos nos dizem se o que estamos experimentando é ameaçador, doloroso, lamentável, triste ou alegre. (VISCOTT, 1982, p. 11).

A curiosidade é um sentimento fundamental para que os alunos tenham interesse e vontade de aprender coisas diferentes. Para Harlan e Rivkin (2002, p. 22), “A maior parte das teorias que existem sobre curiosidade apresentam-na não como uma emoção em si, mas como um afeto: estado mental que influencia as emoções.”

As emoções, sem dúvida, exercem uma enorme influência sobre a curiosidade, que é a base de trabalhos realizados com crianças em sala de aula. Se os alunos sentem curiosidade, vontade de aprender e de saber o que vai acontecer, o trabalho fica muito interessante. Segundo Harlan e Rivkin (2002), estudos comprovam que quanto mais seguras as pessoas se sentem mais exploram, mais enfrentam desafios e mais correm atrás do que querem. Ao contrário, sensações de insegurança e de medo podem interromper ou paralisar a curiosidade das pessoas. Mas a incerteza, acrescida de um pouco de medo do desconhecido parece estimular a curiosidade e a investigação.

Como já foi mencionado anteriormente, infelizmente, o que se sabe hoje sobre o ensino é que algumas crianças não gostam, não querem e não têm interesse em aprender. Mas os professores sabem que para fazer com que seus alunos tenham interesse pelo conteúdo, é necessário motivá-los para tornar o conteúdo mais atraente, mas isso não é nada fácil. Por esse motivo, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo professor é como motivar mais seus alunos.

Um fator que dificulta muito o despertar do interesse do aluno é o conteúdo trabalhado. Muitas escolas exigem, em seus currículos, conteúdos muito distantes da realidade dos estudantes que, ao serem trabalhados, se tornam completamente insignificantes para os alunos. Se os conteúdos fossem atualizados, importantes, relevantes e interessantes para os alunos, esses trabalhariam em sala de aula com muito mais vontade e interesse em aprender.

A esse respeito Synders (1993, p. 210) cita duas frases muito interessantes, a primeira, de Freud: “A escola deve proporcionar aos jovens vontade de viver e oferecer-lhes sustentação e ponto de apoio”, e a segunda, de Einstein: “A arte mais importante do mestre é provocar a alegria da ação criadora e do conhecimento.” Delval (1998) compara a necessidade da motivação em sala de aula com a situação de se colocar um pouco de açúcar no remédio das crianças para elas gostarem de tomá-lo. Somente quando as aulas forem mais criativas, mais emocionantes e despertarem mais interesse dos alunos a escola vai começar a se tornar um local onde os alunos terão prazer e vontade de ir. Assim, o ensino e a aprendizagem ficarão muito mais fáceis e deixarão de ser algo obrigatório, passando a ser agradável, vantajoso e interessante.

5 METODOLOGIA

5.1 Participantes e procedimento de coleta de dados

Este trabalho foi realizado com turmas da terceira série do Ensino Fundamental, de uma escola da rede privada, situada em Porto Alegre. A terceira série foi escolhida pois os alunos freqüentam os laboratórios de Ciências (Física, Química e Biologia) em média 10 vezes no ano.

As aulas realizadas nos laboratórios de Ciências foram acompanhadas e descritas no decorrer do trabalho. Após a sua observação, dessas aulas, foi aplicado um questionário aos alunos, no qual escreveram 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 ocorridas nos laboratórios de Ciências.

Encerradas as atividades, as professoras também responderam a um questionário e escreveram suas opiniões sobre as aulas de laboratório. Após,

também foi realizada uma entrevista com três professoras dessa série e uma professora do laboratório, com objetivo de identificar as repercussões causadas nos alunos por essas aulas práticas.

As atividades para a terceira série, nos laboratórios de Ciências, normalmente são encerradas com uma “amostra aos pais” realizada no fim do ano. Os alunos são divididos em grupos de quatro e cada um dos grupos fica responsável por um experimento. Os alunos se tornam professores e ensinam seus pais sobre os experimentos que aprenderam nas aulas durante o ano. Para a realização da amostra aos pais, os experimentos de Química, de Física e de Biologia são montados e realizados nos respectivos laboratórios, e os pais vão passando de grupo em grupo, interagindo com os alunos. Todos os pais devem passar por todos os experimentos.

As aulas nos laboratórios de Ciências foram sempre agendadas com antecedência e marcadas de acordo com o andamento dos conteúdos vistos em aula, na disciplina de Ciências. Eles envolvem “solo, água e ar” (nesse seqüência). Enquanto os alunos estudavam o solo, as aulas que tratavam sobre esse assunto foram marcadas e executadas nos laboratórios, com o objetivo de os alunos poderem realizar atividades práticas sobre o conteúdo estudado, simultaneamente, na teoria. As atividades descritas neste trabalho não estão nessa ordem. As primeiras atividades descritas foram realizadas no laboratório de Química, as seguintes no laboratório de Física, seguindo-se as realizadas no laboratório de Biologia.

Após ter assistido a todas as atividades realizadas nos laboratórios de Ciências, foi aplicado um questionário na própria sala de aula desses alunos. Cada aluno recebeu uma folha em branco e foi solicitado a responder à seguinte pergunta: “Tu gostas das aulas nos laboratórios? Por quê?”. A pergunta principal foi esta, mas,

para dar algumas idéias para os alunos, foi colocado no quadro um roteiro para orientá-los. Os itens foram os seguintes:

- O que é legal?
- O que é chato?
- O que pode ser modificado?
- O que tu fazes lá?
- De qual dos laboratórios tu mais gostas? Por quê?
- Como são as aulas nos laboratórios?

Quando a atividade foi proposta aos alunos, foi bem explicado que eles não precisariam responder a todos aqueles itens, e que poderiam falar de qualquer coisa sobre os laboratórios e, principalmente, que não ficassem presos às idéias sugeridas.

Após essa atividade, os textos escritos pelos alunos foram lidos e analisados cuidadosamente. No decorrer deste trabalho, eles serão apresentados. Com base nessa análise, foram selecionados quatro alunos por turma para participarem de uma entrevista.

As entrevistas foram realizadas no laboratório, com grupos de quatro alunos. Como já foi mencionado, as respostas serão descritas no decorrer do trabalho.

Algumas questões levantadas nas entrevistas foram:

- O que tu achas das aulas de laboratório?
- O que é legal nos laboratórios? Por quê?
- O que é chato nos laboratórios? Por quê?
- O que pode ser mudado nos laboratórios?
- Como são as aulas de laboratório?
- O que tu fazes nos laboratórios?

- Tu entendes o que tu fazes lá?
- Tu contas para teus pais que foste ao laboratório e o que tu fizeste lá?
- O que tu já fizeste de interessante nos laboratórios?
- De qual das atividades tu mais gostaste?
- Tu levavas a sério o trabalho realizado nos laboratórios?
- As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de Ciências?
- Fica mais fácil aprender o conteúdo nas aulas nos laboratórios?
- Na tua opinião, o que consideras mais importante nas aulas de laboratório?
- Tens algumas sugestões para melhorar as atividades realizadas nos laboratórios?

Paralelamente a esse trabalho realizado com os alunos, foi aplicado um questionário similar com as professoras dessa série. As questões abordadas no questionário foram:

- Como é o trabalho com os alunos no conteúdo de Ciências?
- Qual a importância de se realizar aulas nos laboratórios de Ciências?
- Qual a importância das visitas realizadas durante o ano?
- Já trabalhaste com outro professor em laboratórios de Ciências em outras escolas? Como foi a experiência?
- Como os alunos se sentem com essa forma de trabalho?
- Quais as repercussões dessa forma de trabalhar nas atividades das crianças em relação ao estudo de Ciências?

Após o questionário, foi feita uma entrevista com três professoras dessa série. As perguntas feitas às professoras foram muito similares às aplicadas aos alunos, com algumas modificações:

- O que tu achas das aulas de laboratório?

- O que os alunos consideram legal nos laboratórios? Por quê?
- O que os alunos consideram chato nos laboratórios? Por quê?
- O que os alunos dizem que pode ser mudado nos laboratórios?
- Como é a repercussão das aulas de laboratório para os alunos?
- O que os alunos fazem nos laboratórios?
- Os alunos entendem o que fazem lá?
- Eles contam para os pais que foram ao laboratório e o que fizeram lá?
- Tu consideras importante a mostra aos pais dos trabalhos realizados nos laboratórios? Por quê? Os alunos gostam? Sentem-se motivados?
- O que eles consideram interessante nos laboratórios?
- De qual das atividades eles mais gostam?
- Eles levam a sério o trabalho realizado nos laboratórios?
- As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de Ciências?
- Fica mais fácil aprender o conteúdo nas aulas nos laboratórios?
- Na tua opinião, qual a importância das aulas de laboratórios?
- Tens algumas sugestões para melhorar as atividades realizadas nos laboratório?
- Quais as principais repercussões causadas nos alunos pelas aulas nos laboratórios?

A seguir, serão apresentadas uma relação e uma descrição das atividades realizadas nos laboratórios.

5.2 Descrição das atividades práticas e metodologia de análise

Atividades realizadas no Laboratório de Química

1. Investigação Científica
2. Características do solo
3. A água
4. Construção de um filtro
5. Solubilidade na água
6. O ar (primeira parte)
7. O ar (segunda parte)

Atividades realizadas no Laboratório de Física

1. A água
2. O ar

Atividades realizadas no Laboratório de Biologia

1. Você pisa e se move no solo
2. Estudo da água de Porto Alegre

Após a realização dessas atividades é feito um fechamento com uma mostra das mesmas aos pais, em que os alunos se tornam professores, ensinando a seus pais o

que aprenderam nas aulas práticas, realizadas nos laboratórios de Ciências durante o ano.

Em todas as atividades que serão descritas neste trabalho, os alunos, ao chegarem aos laboratórios, receberam um roteiro (em anexo), explicando todo o procedimento que seria utilizado durante a aula. É por meio dele que os alunos se guiaram nas atividades propostas.

5.2.1 Atividades de Química

Atividade 1: Investigação Científica (Anexo A)

A primeira parte dessa atividade teve como objetivo mostrar ao aluno a relação entre o tempo que uma vela fica acesa e a quantidade de ar que existe em recipientes de diferentes tamanhos. A professora acendeu três velas iguais e pediu para que três alunos a ajudassem. Cada aluno recebeu um frasco de vidro, sendo um grande, um médio e um pequeno. A professora solicitou que num determinado momento, os três emborcassem os potes sobre as velas. Quando os potes foram colocados no local indicado, as chamas das velas se apagaram sucessivamente: primeiro a chama do pote menor e, por último, a chama do pote maior. A professora então perguntou aos alunos o que havia acontecido, e, sem maiores discussões, todos respondem que primeiro apagou a chama da vela que estava no pote menor e a que ficou mais tempo acesa foi a chama que estava no pote maior. Nesse momento, ela explicou por que

isso aconteceu. O pote maior tinha mais oxigênio, a vela utiliza o oxigênio para ficar acesa, portanto, a chama que fica mais tempo acesa é a do pote que tem mais oxigênio para ser utilizado. Após a explicação da professora, os alunos tiveram um tempo para registrar em seus roteiros o que havia acontecido nessa primeira atividade e representar a experiência como no desenho seguinte.

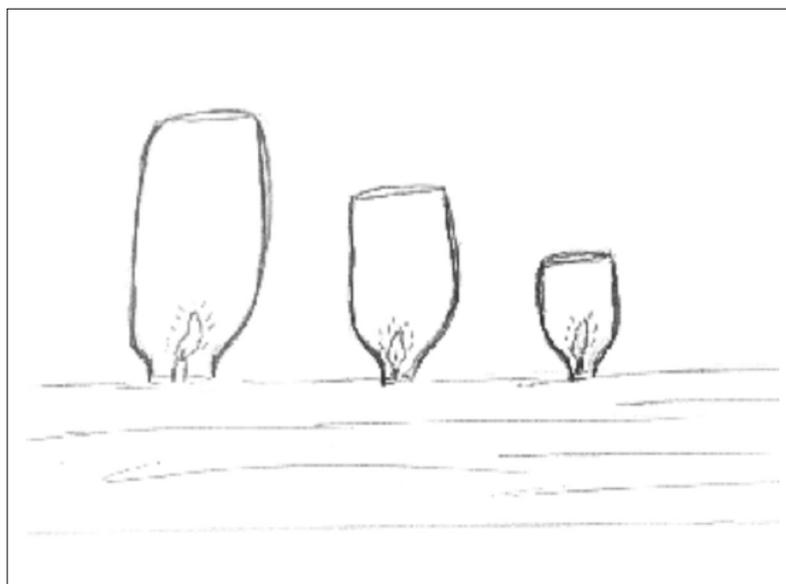


Figura 1: Representação dos potes emborcados sobre a vela.

A segunda parte da aula foi referente à dilatação. A professora utilizou um frasco tampado com uma membrana de borracha (balão) e uma bacia cheia de água quente. O frasco com a membrana de borracha foi mergulhado na bacia com água quente, e a professora pediu que os alunos observassem o que estava acontecendo. Nessa parte, foi bem fácil os alunos observarem que a membrana dilatou (aumentou de tamanho). A professora perguntou aos alunos por que isso aconteceu, e dentre várias respostas a mais comum foi: “O ar fica quente, aumenta de tamanho e empurra o balão para fora.” Assim, os alunos começaram a tomar contato com o fenômeno da dilatação sem dar importância à palavra dilatação.

O terceiro momento da aula referiu-se aos agentes desagregadores das rochas. O material utilizado para essa parte foi uma lâmina de vidro, vela e um béquer. A professora aqueceu a lâmina de vidro com a chama da vela e, em seguida, colocou-a na água à temperatura ambiente. Os alunos observaram tudo atentamente e perceberam que a lâmina, ao entrar em contato com a água, rachou. Houve comentários e os alunos, perceberam que a lâmina rachou devido à diferença de temperatura. A professora disse nesse momento que isso é chamado de choque térmico. As comparações com as rochas começaram então a ser feitas. Os alunos passaram a perceber que a lâmina de vidro que rachou fez o papel das rochas na crosta terrestre. Pouco a pouco, eles começaram a se dar conta de que à noite faz frio, de que durante o dia faz calor e de que as rochas também podem rachar e partir-se devido ao choque térmico ocorrido na natureza.

Atividade 2: Características do solo (Anexo B)

A primeira parte da atividade dizia respeito à erosão nas rochas. A professora pegou uma pedra de calcário e, utilizando uma pipeta, pingou ácido clorídrico sobre ela. Pediu que os alunos observassem por alguns instantes e logo perguntou o que havia acontecido com a pedra. Os alunos, sem dúvida, responderam que a pedra se desgastou. A professora então fez uma comparação do ácido clorídrico com a chuva ácida que ocorre na natureza. Disse, que as pirâmides do Egito estão sendo destruídas pela chuva ácida, assim como a pedra de calcário foi desgastada na demonstração.

A professora leu, a seguir, um pequeno texto que está no roteiro, e, logo após, eles responderam à questão referente ao texto, relacionando-o com a primeira atividade da aula.

A segunda parte da atividade tratou sobre a permeabilidade do solo. Foram utilizados funis de vidro, diferentes tipos de solos (argiloso, rochoso, arenoso, húmico e calcário) e água. A professora solicitou ajuda a cinco alunos da sala. Pediu que, no momento indicado, todos virassem um copo de água sobre cada tipo de solo. Os alunos viraram a água, simultaneamente, sobre os solos. Ficaram observando por alguns instantes e concluíram que o solo mais permeável (pelo qual passa mais água) era o solo rochoso, e o menos permeável (o qual deixa passar menos água) era o argiloso. A professora comentou as utilidades do solo menos permeável, como na construção de telhas, vasos e objetos.

Atividade 3: A água (Anexo C)

A primeira parte da atividade tratou da importância da água para os seres vivos e, para realizá-la, a professora utilizou três tubos de ensaio. Em um deles, havia uma amostra do reino animal (carne bovina); no outro, uma amostra do reino vegetal (folhas de espinafre); e, no terceiro tubo, uma amostra do reino mineral (pedras). Ela esquentou, com o auxílio do bico de Bunsen, um tubo de ensaio por vez. O primeiro foi o da amostra do reino animal. Assim que a amostra esquentou, começou a sair água da mesma; isso também aconteceu com a amostra do reino vegetal, comprovando, assim, que existe água nos reinos animal e vegetal. Mas quando a amostra do reino mineral foi aquecida, nada aconteceu. Os alunos, após a

demonstração, foram solicitados a registrar com um desenho (como mostra a figura seguinte) e com um pequeno comentário o que haviam observado na atividade realizada.

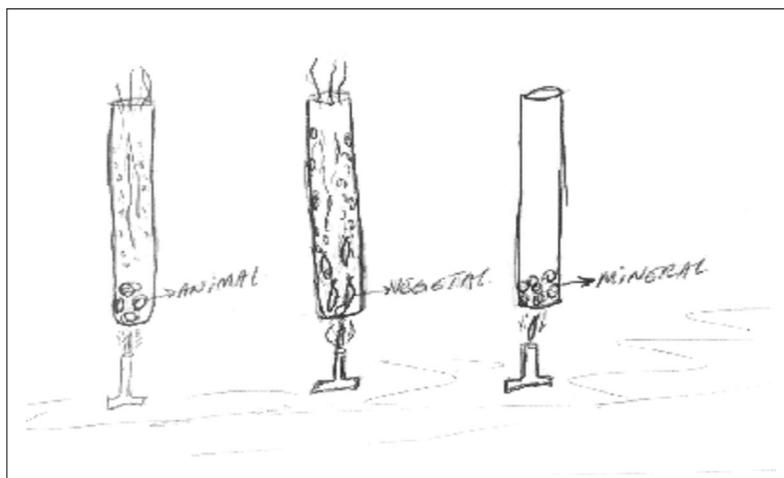


Figura 2: Representação das três amostras utilizadas.

Na segunda atividade, o objetivo era mostrar aos alunos o ciclo da água. Foi utilizado um béquer com água, um funil e o bico de Bunsen. O béquer foi coberto com o funil e aquecido com o bico de Bunsen. A água do copo começou a ferver, o vapor de água, ao entrar em contato com o funil, resfriou e voltou ao estado líquido. Após a observação, alguns alunos começaram a dizer que “parecia chuva”. A professora então fez a comparação, dizendo que o béquer fazia o papel da Terra e que o funil representava a atmosfera, confirmando, assim, a hipótese de alguns alunos. Após, eles representaram os materiais usados no experimento como mostra o desenho a seguir.



Figura 3: Representação do material utilizado para representar o ciclo da água.

Atividade 4: Construção de um filtro (Anexo D)

Nessa aula de laboratório, a atividade foi demonstrativa. A professora mostrou aos alunos o material que iria utilizar para montar um filtro. O material foi o seguinte: uma garrafa pet, sem o fundo, algodão, brita, areia grossa, areia fina, terra preta e água suja.

A seguir, a professora começou então a montar o filtro juntamente com os alunos. Virou a garrafa pet de modo que o bico ficasse para baixo, e começou, então, a colocar as “partes do filtro”. A primeira camada foi constituída de algodão, em seguida veio a brita, a areia grossa, a areia fina e por último a terra preta. Após o filtro montado, a professora virou água completamente suja sobre o filtro. A água após passar pelo filtro saiu um pouco amarelada, mas não mais tão suja como havia entrado.

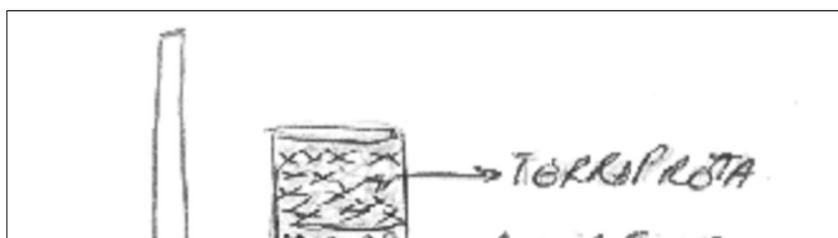


Figura 4: Representação do filtro utilizado

Após a parte demonstrativa, os alunos desenharam o filtro (como mostra a figura 4) e, em seguida, responderam a três perguntas feitas pela professora.

- A primeira foi a seguinte: Houve modificação da água barrenta para a água filtrada? Por quê?

Os alunos não tiveram dúvidas e responderam que a água, após passar pelo filtro, ficou muito mais clara, mas poucos alunos disseram que foi porque a “sujeira” da água ficou nas camadas do filtro. Após as respostas dadas, a professora explicou que a água saiu mais limpa, pois as impurezas contidas na água ficaram retidas nas camadas do filtro.

- A segunda pergunta foi a seguinte: O que poderia ser feito para tornar a água mais clara?

Essa pergunta também foi respondida facilmente pelos alunos e todos disseram que a água deveria passar pelo filtro mais vezes.

- A terceira e última pergunta foi: O que devemos fazer para tornar a água potável?

Os alunos, aqui, não relacionaram a atividade com a resposta que deram. A resposta mais ouvida foi: “colocar cloro”. A professora então explicou que o filtro que demonstrou em aula serve para tornar a água um pouco mais limpa, mas não potável. Para a água ser própria para se beber é necessário tratá-la com produtos químicos.

Atividade 5: Solubilidade na água (Anexo E)

O objetivo dessa atividade foi comprovar a possibilidade de a água dissolver substâncias. Foram utilizados diversos tubos de ensaio, pipetas, água, álcool, azeite, açúcar, areia, sulfato de níquel e sulfato de cobre.

Essa atividade foi toda realizada pelos próprios alunos que receberam o roteiro com as instruções no início da aula. Eles foram organizados em duplas, e cada dupla recebeu seis tubos de ensaio. Em cada tubo de ensaio, os alunos colocaram 5ml de água e mais uma das substâncias pedidas (com a quantidade indicada no roteiro). Eles misturaram em cada tubo, 5ml de álcool, 10 gotas de azeite, uma colher de açúcar, uma colher de areia, uma colher de sulfato de níquel e uma colher de sulfato de cobre. Após, os alunos agitaram os tubos de ensaio para verem quais as substâncias que se misturaram com a água.

Os alunos perceberam, que o álcool, o açúcar, o sulfato de níquel e o sulfato de cobre se misturaram completamente com a água e com o óleo, mas com a areia, não. A professora pediu que os alunos anotassem no roteiro os resultados obtidos e

só depois ela começou a discussão. A professora disse, também, que a grande maioria das substâncias que existem na natureza dissolvem-se na água. Por esse motivo a água é denominada solvente universal.

Para finalizar a aula, a professora perguntou aos alunos por que a água é considerada solvente universal. A resposta foi dada por todos os alunos, dizendo que a maioria das substâncias se mistura com a água.

Atividade 6: O ar (Anexo F)

Essa atividade foi realizada em dois encontros, cada um com dois períodos de aula, devido à grande quantidade de atividades previstas. O objetivo principal foi estudar o ar e suas propriedades.

A primeira atividade realizada pela professora foi utilizando um balde com água e uma garrafa vazia com um pedaço de mangueira no gargalo. A professora mostrou a garrafa vazia para os alunos e, em seguida, mergulhou no balde com água, com o gargalo para baixo, de modo que toda a garrafa ficou dentro da água. Os alunos puderam perceber que não entrou água na garrafa. Após a observação, a professora explicou que a água do balde não entrou na garrafa pois havia ar no interior da garrafa, e esse ar estava ocupando lugar, não deixando a água entrar. Após essa primeira observação, ela apertou um pouquinho a garrafa e conseguiu assim que entrasse um pouco de água nela. Em seguida, explicou detalhadamente o que realmente aconteceu. Ao apertar a garrafa, ela disse que estava tirando o ar que estava na garrafa, e à medida que o ar ia saindo, a água ia entrando, ocupando o seu lugar. Um aluno perguntou como o ar saía da garrafa. A professora então repetiu o experimento e mostrou que, ao apertar a garrafa, algumas bolhas se formavam na

mangueira: essas bolhas eram o ar saindo da garrafa. A seguir, a professora retirou a garrafa de dentro do balde, tapando com a mão o gargalo da garrafa que possuía uma pequena quantidade de água. Após essas observações, os alunos tiveram um tempo para completar os seus roteiros, respondendo às questões propostas.



Figura 5: Representação da primeira atividade sobre o ar.

Na segunda atividade da aula, a professora utilizou um béquer grande, cheio de água, e um copo pequeno, onde colocou um pedaço de papel no fundo, pelo lado de dentro. A professora mostrou o material para os alunos e, logo em seguida, virou o copo, que possuía o papel, dentro do béquer com água. Deixou o copo virado de cabeça para baixo dentro da água por alguns instantes e, após, tirou o copo da água, mostrando para os alunos que o papel estava completamente seco. Discutiu um pouco com eles, e todos chegaram à conclusão de que o papel não molhou pois havia ar dentro do copo, não deixando que a água chegasse a molhar o papel.

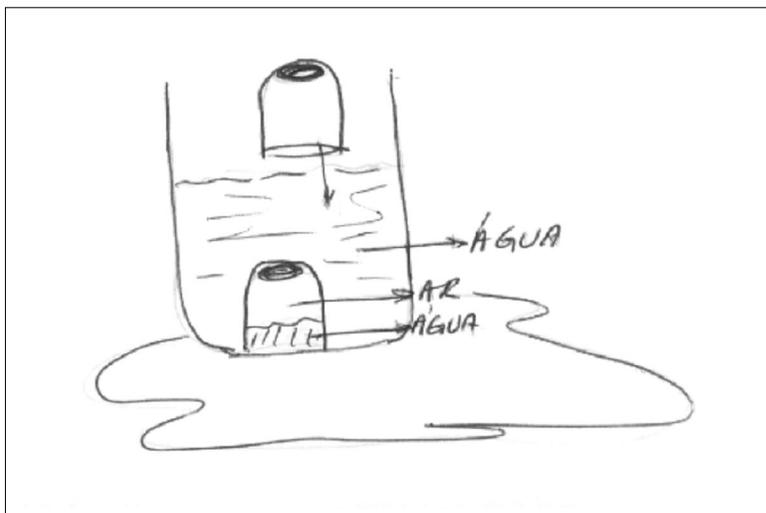


Figura 6: Demonstração do copo com papel mergulhado na água.

Deve-se citar aqui que em uma das turmas em que a professora realizou essa experiência, na hora de mergulhar o copo na água, ele escorregou da sua mão, caindo torto na água, de forma que o papel molhou. Os alunos riram, mas a professora retomou a aula e realizou o experimento sem maiores problemas.

Na terceira atividade foram utilizados um funil, um frasco kitazato, água e uma vela. A aparelhagem foi montada conforme ilustra a figura 7.

Ao se colocar água no funil, observou-se que a chama da vela se deslocava para o lado. Os alunos diziam que o que fazia isso era a água passando. A professora explicou, então, que a água, ao passar, deslocava o ar, e o ar empurrava a chama da vela para o lado.

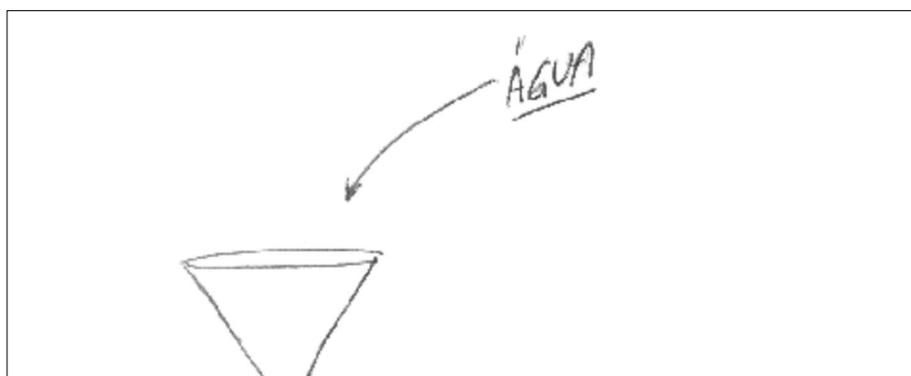


Figura 7: Demonstração do efeito do ar sobre a vela

A quarta e última parte desse primeiro encontro foi realizada pelos próprios alunos, que utilizaram seringas para realizá-la. Cada dupla recebeu uma seringa e com ela puderam obter respostas para a quarta parte do roteiro. No final da aula, a professora apenas retomou rapidamente alguns aspectos: o que se sente sobre o dedo ao se soltar o êmbolo é chamado de pressão; quando o êmbolo é empurrado, o ar dentro da seringa fica comprimido (a professora tenta explicar o que significa comprimido); quando o êmbolo é puxado para fora, o ar de dentro da seringa fica rarefeito, ou seja, *tem bastante espaço para pouco ar*, explica a professora.

No segundo encontro para o estudo do ar, a primeira atividade visava constatar que o ar tem massa. Para isso, a professora utilizou um balão e uma balança eletrônica. Inicialmente, ela colocou o balão vazio sobre a balança para medir a sua massa. Os alunos verificaram e anotaram o valor apresentado na balança. Em seguida, a professora encheu o balão e o colocou novamente sobre a balança. Os alunos observaram então que a massa do balão havia mudado. O balão cheio tinha

mais massa do que o balão vazio. A professora perguntou, então, aos alunos o que determinou a diferença entre as massas. Os alunos, sem exceção, disseram que o balão cheio tem mais ar do que o vazio, logo o ar tem massa.

A segunda atividade dessa aula visava verificar o peso do ar. A professora utilizou um cabide e dois balões do mesmo tamanho. Os dois balões foram amarrados, cada um em uma extremidade do cabide, um cheio e o outro vazio. O cabide foi suspenso bem pelo meio, e o lado do cabide em que estava o balão cheio ficou mais para baixo. A professora pediu para os alunos tirarem suas conclusões do que estavam vendo, e, sem dificuldades, eles disseram que o balão cheio, ou seja, o que tinha maior quantidade de ar, tinha mais peso do que o outro balão.

A atividade seguinte relacionava-se à pressão que o ar exerce. Novamente, o material utilizado foi um balão. A professora pediu que os alunos observassem o balão enquanto ela o enchia. Após, perguntou o que o ar que foi para dentro do balão faz sobre as suas paredes. Os alunos, na sua maioria, responderam que o ar empurra as paredes do balão. A professora então explicou que a isso se dá o nome de pressão. Para fazer uma analogia, a professora comentou que os pneus dos carros são calibrados com ar. Após perguntou como se pode aumentar a pressão de um pneu. Os alunos, lembrando da explicação anterior, responderam que deve ser colocado mais ar.

A outra atividade abordou a influência da temperatura na pressão. Para essa atividade a professora utilizou um béquer grande, um copo, um balão e água.

A professora tapou o copo com o balão, colocando-o no béquer que continha água quente, de modo que a parte tapada pelo balão ficasse fora da água. Após poucos instantes, o balão começou a ser empurrado para fora. A professora, então, começou a discussão do experimento com os alunos. A água aquecida que estava no

béquer esquentou o ar que estava dentro do copo, e, ao ser aquecido, o ar empurrou o balão.

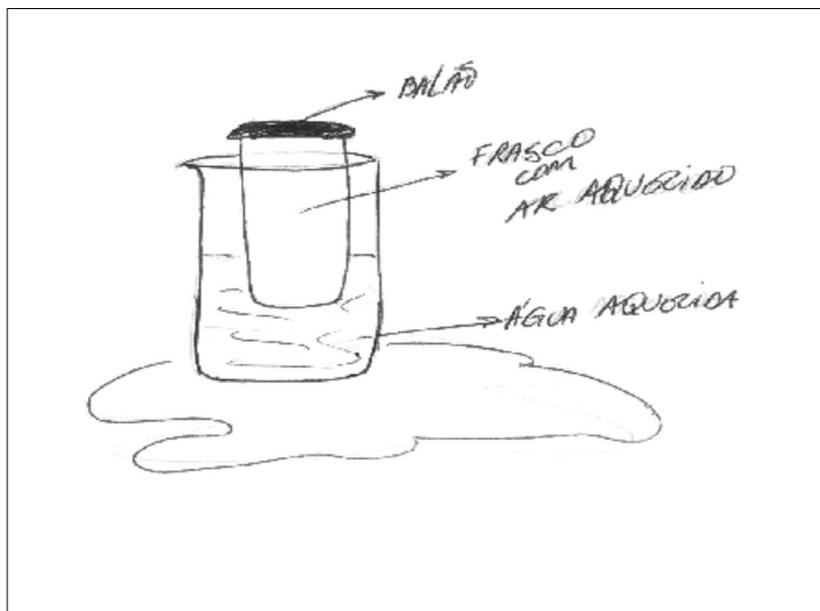


Figura 8: Demonstração da atividade que relacionou temperatura e pressão.

A professora perguntou o que aconteceria se o copo tivesse sido tapado com uma tampa de vidro ao invés do balão. Alguns alunos responderam que a tampa também ia ser empurrada para fora, mas a professora disse que a tampa iria quebrar.

A última atividade dessa aula referiu-se ao volume ocupado pelo ar. O material utilizado foi um béquer, um tubo de ensaio e água. A professora emborcou um tubo de ensaio dentro do béquer com água, de forma que, além de água, ainda ficasse ar dentro do mesmo. Em seguida, aqueceu a extremidade fechada do tubo de ensaio com um bico de Bunsen e mostrou aos alunos que parte da água saiu do tubo. Nesse momento, alguns alunos já começaram a perceber o que estava acontecendo. Mas a professora precisou explicar que, ao aquecer o tubo, o ar empurrou a água, por isso a água saiu do tubo de ensaio e foi para o béquer.



Figura 9: Demonstração da última atividade sobre o ar

5.2.2 Atividades de Física

Atividade 1: A água (Anexo G)

Essa atividade começou com uma breve conversa sobre a água. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos de quatro componentes, e o texto do roteiro foi lido em conjunto. Após, receberam dicionários para procurarem as palavras indicadas no texto. A professora leu com os alunos o significado das palavras procuradas por eles e seguiu então para a parte prática da aula. Cada grupo recebeu uma bandeja que continha os seguintes materiais: uma garrafa pet verde com um pouco de água, um béquer, uma régua, uma tigela amarela, uma proveta, uma concha e uma colher de sopa. Assim puderam realizar os experimentos, utilizando o roteiro recebido para saberem o que precisavam fazer.

Após as tarefas realizadas, os alunos passavam para uma outra mesa, chamada de mesa 2, onde deveriam comparar uma certa quantidade de água que havia dentro de uma proveta com uma massa padrão. Para isso, havia nesta mesa uma balança de pratos que não indicava valor algum de massas, apenas comparava os valores e mostrava em qual dos pratos havia mais massa, na proveta com água, ou na massa padrão. Tal atividade serviu para os alunos aprenderem a comparar massas.

Ao saírem dessa mesa, os alunos se dirigiam à mesa 3, onde havia uma balança eletrônica; a seguir, foram provocados a investigar como se descobre a massa de água que está dentro de uma proveta, ou de um recipiente qualquer. Para isso pediu-se que eles medissem a massa da água e da proveta juntas e pensassem no que fazer depois para resolverem o problema.

Após terem feito todos os experimentos, os alunos se dirigiam às suas mesas iniciais, e a professora começou a retomar as atividades que foram realizadas durante a aula.

Referindo-se à primeira parte da atividade, na qual os alunos receberam diversos recipientes e passaram água de um para o outro, observando o que acontecia, a professora salientou que a água não tem cor, ou seja, ela parece ficar da cor do recipiente em que está; que a água não tem forma, pois ela adquire a forma do recipiente em que está; que a água não tem cheiro e nem gosto.

A discussão sobre as atividades realizadas na mesa 3 foi, em todas as turmas, a mais interessante. Quatro alunos, de todas as turmas observadas, conseguiram chegar à resposta correta, descobrindo como fazer para medir a massa somente da água. A professora explicou, então, que se deve medir a massa da proveta vazia, a massa da água com a proveta e depois subtrair a massa da proveta. Assim se

descobre a massa somente da água. Os alunos acharam muito interessante a “resolução do problema” e alguns quiseram realizar a experiência e pediram para medir a massa da proveta para saberem qual é a massa só da água.

Atividade 2: O ar (Anexo H)

Os alunos, ao chegarem à sala do laboratório, foram divididos em seis grupos. Cada um deles ficou com, aproximadamente, quatro ou cinco componentes, dependendo do número total de alunos por turma. Após, a professora iniciou a aula lendo o texto que estava no início do roteiro. Em seguida, entregou um dicionário para cada grupo e pediu que procurassem as palavras que estavam sendo solicitadas. A professora esperou um tempo para que os alunos pudessem terminar a tarefa, e logo comentou os significados das palavras anotadas pelos alunos. Só então começou a dar as instruções das atividades práticas.

Os alunos, nos mesmos grupos, passaram para a sala ao lado, onde havia seis mesas. Cada uma das seis mesas continha materiais e um adesivo colado. A primeira coisa que os alunos deveriam fazer ao chegar na mesa era ler o que estava escrito no adesivo. Em seguida, deveriam anotar o nome do experimento e só após começar a realizar a atividade como estava orientando o adesivo colado.

Na primeira mesa em que cada grupo passou, os alunos realizaram o experimento, anotaram o que observaram e ainda elaboraram duas perguntas sobre o experimento realizado para fazerem aos seus colegas (essa última parte da atividade foi realizada apenas na primeira mesa). Após tudo isso, deveriam trocar de mesa, ler o adesivo, anotar o nome do experimento e realizar as atividades de acordo com as

indicações que estavam no adesivo colado na mesa. E assim foram trocando de mesa até todos os grupos terem passado por todas elas e realizado todos os experimentos. As instruções que estavam coladas na mesa estão no Anexo H.

Após todos os alunos terem finalizado as atividades, a professora iniciou a discussão. Comentou um a um todos os seis experimentos e escreveu no quadro uma conclusão simplificada para cada um deles, de modo que todos os alunos tivessem a mesma explicação. Mas isso tudo sem apagar as observações já realizadas por eles na hora da atividade. As conclusões para cada atividade foram:

- Bebedouro de pássaros: “As bolhas que aparecem na garrafa são de ar que entrou quando retiramos bastante água da tampa”.

- Funil com balão na ponta: “O ar que estava dentro do funil foi empurrado para dentro do balão.”

- Desentupidor de pias: “Ele fica preso porque quando empurramos contra a parede diminui a pressão interna fazendo com que o ar de fora o segure.”

- Enchendo o balão dentro da garrafa: “Uma garrafa possui furos que permitem a saída do ar quando tentamos encher o balão. Quando não tem furo, o ar dentro da garrafa não pode sair e o balão não enche.”

- Bomba de bicicleta: “ Quando fechamos a ponta da bomba com o dedo, o ar não pode sair, logo, fica difícil de empurrar a parte móvel da bomba.”

- O pêndulo duplo: “Ao assoprarmos, as bolinhas se batem porque elas são empurradas pelo ar de fora.”

As duas experiências que chamaram mais atenção dos alunos foram a do desentupidor de pias e a do pêndulo duplo. Durante a discussão do experimento do desentupidor, a professora grudava o desentupidor no quadro enquanto explicava o que acontecia e o deixava ali, grudado. Após algum tempo, já no meio da discussão de outro experimento, ele caía, e então a professora perguntava aos alunos por que o desentupidor havia caído naquele momento. E, em todas as turmas, a resposta apareceu corretamente - os alunos disseram que é porque entrou ar no desentupidor.

Já a discussão do pêndulo duplo não foi muito bem aceita pelos alunos em nenhuma das turmas. Foi muito difícil de eles entenderem que, ao assoprarmos entre as bolinhas, era o ar de fora que as empurrava, fazendo com que se batessem. Eles aceitaram a explicação, mas muitos não conseguiram compreender o experimento. Mesmo assim, saíram aparentemente muito satisfeitos da aula.

5.2.3 Atividades de Biologia

Atividade 1: Você pisa e se move no solo (Anexo I)

Os alunos, ao chegarem ao laboratório de Biologia, foram divididos em grupos de três ou quatro. Após todos os alunos terem se sentado nos grupos, o professor iniciou a leitura do texto do roteiro. Em seguida, o professor leu toda a parte da teoria apresentada, comentando passo por passo o que estava escrito. Durante a

explicação, foi sugerido aos alunos que vissem o filme “O núcleo”. O professor afirmou que o filme é pura ficção científica, pois, no filme, o homem chega ao centro da Terra. Disse que o centro da Terra é muito quente e que até hoje ninguém chegou até lá. Após essa parte teórica, os alunos passaram para a parte prática da aula. O professor pediu que os alunos observassem as três maquetes, discutissem e respondessem às perguntas referentes a cada uma delas. Nesse momento, um aluno perguntou ao professor: *“Mas não é pra brigar é?”* Ele ouviu a palavra “discutir” e interpretou-a por brigar. O professor explicou que discussão era conversar com o grupo sobre as questões da aula, sem brigas.

Foi dado, então, um tempo para que os alunos realizassem as atividades. Em seguida, iniciou-se a correção das respostas dos alunos. Esse momento foi realizado bem rapidamente, pois a aula era muito curta para a realização de todas as atividades.

Referentes à primeira maquete havia apenas três perguntas. A primeira, todos os alunos conseguiram responder sem nenhum problema; a maquete representava a Terra. Já a segunda pergunta causou bastante polêmica. Para começar, os alunos não sabiam a diferença entre oco e maciço. Quando o professor explicou a diferença, os alunos continuaram não sabendo a resposta. O professor explicou que a terceira pergunta se referia à segunda e que não existia resposta correta para a questão dois, pois os alunos só poderiam responder corretamente se tivessem aberto a maquete para ver o que tinha dentro.

Sobre a maquete dois havia sete perguntas no roteiro. A resposta à primeira pergunta também foi dada corretamente por todos os alunos; a maquete se referia ao interior da Terra e a representava cortada ao meio.

A segunda pergunta também teve um grande número de acertos; a grande maioria dos alunos respondeu corretamente que a camada dura e superficial da maquete representava a Crosta Terrestre (parte de fora da maquete).

Já a terceira pergunta confundiu um pouco os alunos. Muitos alunos não colocaram o dedo no local correto e, por isso, acabaram escrevendo a resposta errada. Mas muitos deles entenderam o local a que a pergunta se referia e conseguiram responder que aquele local não era quente, pois aquilo era apenas uma maquete.

Já na quarta pergunta, os alunos repetiram a resposta da terceira, pois perceberam que, na maquete, nenhuma parte é quente.

Na quinta questão, também não houve problema algum, e os alunos responderam corretamente que o centro da Terra é chamado de núcleo.

A pergunta seis foi a mais polêmica da aula e referia-se ao que envolve a Terra. Os alunos, na sua grande maioria, responderam que o que envolve a Terra é o céu, o mar, o sol e o ar, mas a resposta correta dita pelo professor foi “atmosfera”.

A pergunta sete também foi respondida sem maiores problemas, pois a parte azul representava os rios, os lagos e os oceanos.

Para encerrar a observação da maquete, dois alunos tiveram que escrever, na figura, os nomes das camadas indicadas da Terra. Alguns alunos não souberam preencher corretamente, mas o professor lembrou que, no início do roteiro, havia uma figura bem parecida, indicando cada uma das camadas da Terra.

A última maquete a ser observada era a de número três. Os alunos tiveram que responder a sete perguntas sobre esta maquete, mas essas perguntas não se referiam apenas à maquete, e sim, a conteúdos já trabalhados com eles em sala de aula.

O tempo da aula sempre terminava após a correção das questões referentes à segunda maquete; o que faltou ficou para ser corrigido em aula com as professoras, e isso elas até acharam bom, pois, assim, durante a correção, poderiam relacionar e relembrar os conteúdos que estavam estudando referentes ao solo.

Atividade 2: Estudo da água de Porto Alegre (Anexo J)

Assim que os alunos chegaram ao laboratório já foram divididos em sete grupo de três ou quatro componentes. Organizaram-se nesses grupos e esperaram a explicação do professor. Inicialmente, o professor mostrou aos alunos um mapa de Porto Alegre, indicando a localização do Guaíba e do arroio Dilúvio que foram destacados, pois a aula tratava da água e esses são pontos onde é encontrada em estado natural no nosso município. Nesse momento, o professor iniciou uma breve discussão sobre a poluição do Arroio Dilúvio e mostrou aos alunos que os principais responsáveis são as próprias pessoas que vivem na cidade. O professor também comentou que existe um projeto para limpar o Arroio, mas não lembrou em nenhuma das aulas o nome desse projeto. Quando a discussão sobre o mapa começava a ser encerrada, os alunos queriam localizar as suas casas, e a aula acabava ficando tumultuada, mas logo o professor encerrava a discussão, passando para a próxima atividade.

A atividade seguinte consistia em observar quatro potes que continham água e em citar quatro características de cada um deles. Os alunos não sabiam, que as águas eram de procedência diferente: o pote 1 continha água do Arroio Dilúvio; o pote 2, do Guaíba; o pote 3, de um aquário de tartarugas; e o pote 4, da torneira. Algumas características citadas pelos alunos foram:

Pote 1: “Incolor; tem flocos de areia; cheiro forte; cor meio branca”.

Pote 2: “Meio branca; tem microorganismos; está suja; está incolor; cheiro de esgoto”.

Pote 3: “A água está tratada; foi adicionada areia; está com vermes; acho que dá pra beber”.

Pote 4: “Está suja; tem poeira; é a mais suja”.

Após, o professor discutiu as respostas dos alunos e informou-lhes que o pote 1 continha água do Dilúvio, por isso estava turva e tinha cheiro ruim. A água do pote 2, que veio do Guaíba,, estava cheia de microorganismos. A água do pote 3 era muito menos poluída do que as outras duas, pois a água do aquário das tartarugas tinha microorganismos naturais, não poluição. Já a água do pote 4 era uma água tratada, veio do DMAE, era uma água limpa.

Depois de os alunos responderem a todas as perguntas do roteiro, o professor discutiu uma a uma com eles. Disse que o pote 4 é o único que tem água potável, o pote 1 e 2 têm água poluída e o pote 3 só tem água com microorganismos, mas não é poluída. A água que sai da torneira é potável, pois é tratada pelo DMAE. As pessoas compram água mineral, pois, muitas vezes não gostam do gosto da água da torneira, ou porque os canos podem estar sujos, passando essa sujeira para a água. A água da torneira é tratada com produtos químicos para matar os microorganismos e se tornar potável. Os microorganismos só podem ser verificados com o auxílio do microscópio. Nesse momento, o professor colocou uma gota de água que continha microorganismos para os alunos visualizarem.

Para encerrar a aula, o professor comentou que os seres vivos possuem água em seus corpos; que os homens e animais, fazem xixi, suam, e que as plantas absorvem a água. Em seguida, leu a última frase que está no roteiro: “A água, com certeza, é um bem precioso e dela nós todos devemos cuidar com todo o carinho.

Reclame quando alguém estiver colocando água fora, ou sujando as águas naturais. Fale. Explique. Dê a contribuição para proteger esse tesouro”.

Cumpra fazer um questionamento: Será que é certo ensinar aos alunos a beber água da torneira? Será que ela é realmente limpa e potável?

A última atividade integrando os três laboratórios foi a mostra aos pais como já foi referido.

As informações obtidas por meio dos questionários e das entrevistas foram submetidas a uma análise textual qualitativa e interpretadas à luz dos fundamentos teóricos desta dissertação.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados contidos neste trabalho foram obtidos, utilizando-se depoimentos de professores e de alunos da terceira série do Ensino Fundamental, de um colégio da rede privada, de Porto Alegre. Como já mencionei anteriormente, durante o ano letivo, os alunos comparecem aos laboratórios de Ciências para realizar atividades referentes ao conteúdo estudado em sala de aula.

Inicialmente, acompanhei todas essas atividades nos laboratórios e, após a última, iniciei o processo de investigação das repercussões dessas aulas para os alunos. Para isso, apliquei questionários e realizei entrevistas com alunos e professores dessa série.

Iniciei a investigação com um questionário realizado com as professoras. Esse questionário está no anexo K. Em seguida, apliquei um questionário aos alunos, que responderam à seguinte pergunta: “Tu gostas das aulas nos laboratórios? Por quê?” Como os alunos da terceira série são ainda pequenos e provavelmente não responderiam a essa pergunta com muita facilidade, sugeri alguns desdobramentos como:

- O que é legal?
- O que é chato?
- O que pode ser modificado?
- O que tu fazes lá?
- De qual dos laboratórios tu mais gostas (Física, Química ou Biologia)?
- Como são as aulas nos laboratórios?

Acrescentei estes itens à pergunta inicial para dar aos alunos algumas idéias. Talvez isso tenha influenciado um pouco nas suas respostas, pois poucos fugiram desses itens e comentaram sobre outros fatores nos laboratórios, que era o objetivo principal dessa atividade.

Após a realização dos questionários, fiz entrevistas com alguns grupos de alunos e com algumas professoras.

Para escolher os alunos para a entrevista, utilizei dois critérios: a resposta ao questionário e a indicação de suas professoras.

6.1 Análise das respostas ao questionário realizado com as professoras

Para a realização deste trabalho, analisei as respostas de quatro professoras, cujas características apresento a seguir.

Professora 1. Trabalha no colégio há dezoito anos, atualmente é professora da terceira série do Ensino Fundamental, mas já foi professora das quatro séries iniciais desse nível.

Professora 2. Trabalha no colégio há quatro anos e sempre trabalhou com os alunos da terceira série do Ensino Fundamental.

Professora 3. Trabalha no colégio há quinze anos; começou como estagiária no laboratório de Biologia, passou para estagiária no laboratório de Química, e atualmente, é professora e responsável pelo laboratório de Química.

Professora 4. Trabalha no colégio há doze anos, atualmente é professora da terceira série do Ensino Fundamental, mas já trabalhou com a quarta série desse

nível. Esta professora foi escolhida porque, no decorrer das aulas realizadas nos laboratórios, não mostrava muito interesse nas atividades.

O questionário aplicado às professoras (Anexo K) foi um instrumento inicial para verificar, principalmente, qual sua idéia geral sobre o trabalho realizado com seu alunos nos laboratórios de Ciências.

Considero a segunda e a última pergunta as mais importantes e, por esse motivo, começarei a análise por elas.

A segunda pergunta se referia à importância da realização das aulas nos laboratórios de Ciências. As respostas obtidas foram:

Professora 1: *Motivação, experimentação e vivência para o aluno.*

Professora 2: *É importante para o desenvolvimento e coordenação das crianças, e também aumenta o interesse pelo conteúdo de Ciências em sala de aula.*

Professora 3: *Proporciona um maior entendimento da teoria.*

Professora 4: *A atividade prática é importante.*

Analisando a resposta da professora 3 percebo sua concordância com Piaget citado por AXT e MOREIRA (1991, p.80):

[...] na idade de cursar ciências, o raciocínio das crianças resume-se preponderadamente a operar sobre objetos e situações com um significado concreto. Neste caso, observar, pensar e agir (isto é, trabalho prático) seriam processos que deveriam caracterizar a atividade da criança.

Como pode ser observado, os autores destacam a fundamental importância das aulas práticas para um melhor entendimento de Ciências pelas crianças.

A última pergunta se refere às repercussões causadas pelas aulas nos laboratórios, sobre o interesse das crianças em aprender Ciências.

Professora 1: *O conhecimento científico é aprimorado, incentiva-se à pesquisa, à formulação de hipóteses e à organização de conceitos.*

Professora 2: *Os alunos gostam das atividades, pois saem das aulas entendendo o que foi trabalhado.*

Professora 3: *Os alunos me retornam que o entendimento se torna mais fácil quando visualizado.*

Professora 4: *Percebo que os alunos gostam das aulas, mas, às vezes, ficam meio dispersos durante essas atividades.*

Analisando as respostas, percebo que, de modo geral, as professoras acreditam que essas aulas sejam muito significativas para seus alunos. A professora 1 comenta sobre o incentivo à pesquisa e à organização de conceitos; mais adiante, durante as entrevistas, ela retoma essa idéia e afirma que, quanto mais cedo os alunos aprenderem a trabalhar dessa forma, mais facilidade terão em seus estudos durante suas vidas. A professora 4, como já citei anteriormente, tem algumas restrições quanto a essas atividades, pois acha que os alunos acabam se distraindo durante a atividade e não aproveitando o que poderiam. Apresento uma frase de Fernando José de Almeida, Doutor em Filosofia da Educação sobre as aulas em laboratórios de Ciências:

[...] 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. (SOUZA e SPINELLI, 1997, p.5).

Relativamente à primeira pergunta que se referia ao modo de trabalho no conteúdo de Ciências, as respostas foram:

Professora 1: *O trabalho é paralelo em sala de aula e laboratórios, teoria e prática.*

Professora 2: *Trabalho a parte teórica com meus alunos em sala de aula, e a parte prática eles vêem nos laboratórios.*

Professora 3: *Procuro proporcionar aos alunos a visualização de alguns fenômenos abordados na teoria.*

Professora 4: *O ensino de Ciências é realizado em sala de aula; nos laboratórios, eles só vão confirmar o que já aprenderam em aula.*

A resposta da professora 4 novamente mostra que ela não gosta muito das aulas realizadas nos laboratórios. Quando ela diz que os alunos vão “*confirmar o que já aprenderam*” fica claro esse descontentamento com as atividades práticas.

A terceira pergunta referiu-se à importância das visitas (DMAE, Clube Veleiros do Sul, City Tour em Porto Alegre) realizadas pelos alunos durante o ano; a esse respeito as manifestações dos problemas foram:

Professora 1: *Vivência num espaço físico diferente da escola.*

Professora 2: *Essas visitas são de muita importância, pois os alunos conseguem entender a importância dos conteúdos que estão estudando.*

Professora 3: Não respondeu, pois não acompanha os alunos a essas visitas.

Professora 4: *Acho que os alunos acabam mais bagunçando e vendo coisas que não interessam do que aproveitam o que realmente deveriam.*

Uma questão muito importante que não foi citada pelas professoras é que as atividades ocorridas nos laboratórios são “comandadas” por professores exclusivos dos laboratórios, ou seja, por professores que trabalham somente nos laboratórios, elaborando e montando as atividades. Segundo Axt e Moreira (1991, p. 86), a pouca qualificação dos professores acaba restringindo a realização de atividades práticas no Ensino de Ciências. Por essa razão, é mais fácil e mais adequado as atividades práticas serem elaboradas e trabalhadas por professores mais experientes como ocorre na forma do Ensino de Ciências mostrado neste trabalho.

A pergunta seguinte visava saber se a professora já havia trabalhado

dessa mesma forma em outro colégio.

As quatro professoras responderam que não.

Professora 1: *Só trabalhei nesse colégio e, dessa maneira, junto aos laboratórios, também não faz muito tempo; mais ou menos uns cinco anos e a cada ano essa forma de trabalho está se aperfeiçoando.*

A última pergunta referia-se à forma com que os alunos se sentem com esse tipo de trabalho, ao que as professoras responderam:

Professora 1: *Nem preciso responder essa questão, está na cara dos alunos que eles adoram, se sentem maravilhados.*

Professora 2: *Eles adoram, não param de falar durante uma semana das atividades que realizaram nos laboratórios e ficam perguntando quando vai ser a próxima aula lá.*

Professora 3: *Penso que eles gostam, pois é um trabalho no qual eles muitas vezes interagem, realizam os experimentos.*

Professora 4: *Eles saem dizendo que gostaram das aulas.*

Com a análise do questionário percebo que um dos aspectos mais importantes nas atividades realizadas nos laboratórios é que lá os alunos podem interagir com o material. Para Spodeh e Saracho, (1998, p. 301), “[...] as atividades de sala de aula devem ser organizadas de modo que as crianças possam agir sobre os materiais e experiências e chegar a suas próprias conclusões.”

Analisando as respostas, percebo que as professoras 1, 2 e 3 estão muito satisfeitas com o trabalho realizado na disciplina de Ciências, integrando teoria e prática. Esse trabalho não está 100% perfeito, mas está melhorando a cada ano, segundo a professora 1. Os professores que trabalham nos laboratórios de Ciências

do colégio estão sempre tentando inovar, realizando novas atividades e aperfeiçoando as antigas, com o objetivo de qualificar cada vez mais esse trabalho.

Após a aplicação do questionário, realizei uma entrevista com as quatro professoras juntas. As perguntas feitas durante a entrevista estão no anexo L.

6.2 Análise da entrevista realizada com as professoras

A primeira pergunta da entrevista já causou polêmica. Referia-se à opinião de cada uma das professoras sobre as aulas ocorridas nos laboratórios. As professoras 1, 2 e 3 disseram que achavam as aulas nos laboratório de muita importância para o aproveitamento de seus alunos. Os depoimentos das professoras a respeito dessa questão foram:

Professora 2: *Eu nunca tive aulas assim; talvez, se eu tivesse tido, toda a Ciência seria mais clara na minha cabeça.*

Professora 1: *Essas crianças têm que levantar as mãos para céu e agradecer por terem essa oportunidade. Aposto que é uma das únicas, senão a única escola a proporcionar esse tipo de atividade.*

Professora 3: *Será que qualquer criança, aos oito ou nove anos de idade sabe diferenciar um tubo de ensaio de uma proveta? Ou sabe dizer que um copinho de vidro com medidas tem um nome específico e que esse nome é béquer? Aí é que está a diferença do nosso aluno, ou seja, a diferença de um aluno que tem aulas em laboratórios de Ciências desde cedo.*

Até este momento a professora 4 ainda não havia dado o seu depoimento; perguntei, então, diretamente sua opinião sobre o laboratório. Sua resposta foi:

Acredito que as aulas nos laboratórios sejam importantes, mas acho esses alunos muito novos e imaturos para conseguirem absorver o que se quer ensinar em cada aula. Se essas aulas fossem dadas quando eles estivessem um pouquinho mais adiantados, elas fariam muito mais efeito.

Após essa resposta da professora 4, levantei a seguinte questão: Por que levar seus alunos para ter aulas nos laboratórios se a própria professora não acredita que essas aulas sejam benéficas a seus alunos. A professora 4 respondeu imediatamente e sem muito pensar: *Porque o colégio exige.* Houve um tempinho de silêncio e continuou: *são seis turmas de terceira série e todas precisam ter as mesmas atividades. Todas as professoras consideram essas aulas importantes, por isso também preciso levar meus alunos aos laboratórios, e eles parecem gostar.*

Com o depoimento da professora 4, deduzo que suas aulas devem ser bem tradicionais: professora, quadro negro, giz, e os alunos sentadinhos bem quietinhos, copiando tudo o que a professora escreve no quadro. As atividades fora de sala de aula são realizadas por normas do colégio, mas a professora não acredita muito em seus resultados.

6.2.1 Atividades significativas realizadas nos laboratórios

Perguntei às professoras o que os alunos achavam legal e chato nos laboratórios, e as respostas foram:

Professora 1: *Bom, tem tantas coisas que não sei se vou lembrar de todas, mas pelo que escuto eles dizer, eles gostam de mexer nos materiais dos laboratórios, se sentem responsáveis em ter cuidado para não estragar nada, gostam de ter aula com os professores dos "grandes" (se referem aos alunos mais velhos) e adoram realizar as experiências.*

Professora 2: *Uma coisa que às vezes eu vejo eles reclamar é que eles precisam pensar muito; os professores não dão as respostas para eles, e pensar é meio difícil, eles dizem.*

Professora 3: *Concordo com a professora 2, os alunos querem as respostas prontas, e nós, professores dos laboratórios, não as damos. Fazemos eles pensar e chegar às respostas sozinhos. E aí, quando eles se dão conta e conseguem responder corretamente, a alegria deles é muito maior, e assim, o aproveitamento da aula é muito maior.*

A pergunta seguinte foi sobre o que os alunos achavam que tinha que ser mudado nos laboratórios. As professoras pensaram muito e demoraram para responder, até que a professora 2 falou:

Mudar, exatamente, eu não sei, mas eles querem ter aulas nos laboratórios regularmente, uma ou duas vezes por semana com horário marcado.

Com essa resposta da professora 2, a pergunta seguinte (Como é a repercussão das aulas nos laboratórios para os alunos) já foi basicamente respondida, e percebi que realmente as professoras acham que seus alunos gostam das aulas e aproveitam o que é estudado nos laboratórios.

A outra pergunta referiu-se ao que os alunos fazem nas aulas nos laboratórios. A professora 3 respondeu:

Nós elaboramos as aulas de acordo com o que os alunos estão estudando em sala de aula na teoria. Tentamos mostrar na prática o que estudaram em aula, e principalmente mostrar que o professor, um colega ou eles mesmos fazendo, sempre vai funcionar da mesma maneira, e com isso tentar provar para eles que é daquela forma que aquilo funciona. A professora 3 concorda com a idéia de Harlan e Rivikin (2002, p. 44):

Uma das melhores formas de auxiliar as crianças a conhecerem o mundo a seu alcance é organizando materiais de modo que possam explorar, questionar, raciocinar e descobrir respostas através de sua própria atividade física e mental.

A resposta da professora 1 a essa pergunta foi:

Para isso tudo funcionar, nós, professoras do Ensino Fundamental, precisamos ter bastante contato com os professores dos laboratórios de Ciências. Muitas vezes o tempo é corrido e não conseguimos sentar para combinar. Por esse motivo, algumas atividades acabam deixando de ser realizadas.

A pergunta seguinte foi se os alunos entendem o que fazem lá.

Professora 2: *Claro que sim, depois das aulas, ficam uma semana ou mais falando sobre o que fizeram nos laboratórios, por que fizeram e por que aconteceu daquela maneira. E se um aluno entendeu um pouquinho diferente, chegam até a brigar discutindo sobre as atividades; geralmente os dois estão certos, estão falando a mesma coisa de maneiras diferentes.*

Professora 4: *Eu já não concordo muito com a professora 2. Acho sim que alguns alunos entendem o que foi dito, mas não todos. Acho que eles ainda não são maduros o suficiente para entender tudo o que os professores do laboratório explicam.*

Com essas respostas percebi que a professora 4 tem uma opinião praticamente diferente das demais, e que não é favorável às atividades realizadas nos laboratórios, mas aceita-as sem criar problemas, pois além de ter que “obedecer às regras” do colégio, as outras professoras da série consideram essas atividades muito importantes para os alunos.

6.2.2 O conhecimento dos pais sobre as aulas ocorridas nos laboratórios

Os alunos da terceira série do Ensino Fundamental são muito pequenos e dependentes, principalmente dos pais. É comum contarem o que fizeram no colégio. A pergunta: “se os alunos contam para os pais que foram aos laboratórios”, é sem dúvida muito importante. Aparentemente, é muito bom que os pais se envolvam e fiquem sabendo do que acontece nas aulas de seus filhos, mas algumas vezes, eles se tornam inconvenientes, se “intrometendo” no trabalho das professoras.

Segundo Spodek e Saracho (1998, p. 172), “Existem várias formas de compartilhar informações com os pais, e nenhuma delas é totalmente satisfatória em todos os aspectos.”

A resposta da professora 1 foi:

Não tenho nenhuma dúvida quanto a isso. Nos dias de laboratório, com certeza é a primeira coisa que eles contam quando chegam em casa. Isso é confirmado na mostra que fazemos aos pais no fim do ano. A maioria dos pais comparece e diz que os filhos adoram essas aulas e “obrigam” seus pais a irem ao colégio para lhes ensinarem o que eles aprenderam durante o ano nas aulas realizadas nos laboratórios.

Professora 3: *Sim, sei que os alunos contam para seus pais, pois também dou aulas para alunos de outras séries, e esses vêm me dizer que seu irmãozinho (ou sua irmãzinha) voltou pra casa feliz da vida, pois teve aula no laboratório do colégio.*

Essa é, realmente, uma repercussão muito importante. Se um aluno vai para casa “feliz da vida”, como disse a professora 3, por ter tido uma atividade interessante no colégio e conta o que fez e o que aprendeu, é sinal de que esse aluno, além de ter aprendido alguma coisa, vai voltar para o colégio no dia seguinte com vontade de aprender cada vez mais. Além disso, os pais, sabendo que seus filhos gostam das atividades nos laboratórios, podem incentivá-los ao estudo de Ciências também em casa, facilitando ainda mais o trabalho em sala de aula. Quem confirma isso é Spodek e Saracho (1998, p. 184) quando dizem:

O trabalho com os pais é uma parte importante da educação em qualquer nível, [...] a educação de crianças pequenas não pode ser considerada isoladamente. Para ter sucesso no trabalho com as crianças, os professores precisam da cooperação ativa dos pais.

Foi por esses motivos que surgiu a mostra dos laboratórios aos pais, à qual se referiu a próxima pergunta.

A professora 1 já havia falado sobre isso no seu depoimento anterior, mas as outras professoras ainda não haviam comentado nada a respeito.

Professora 2: *Quando entrei aqui, essa mostra já existia. Acho uma atividade fantástica. Os alunos se envolvem de uma maneira, que só vendo para acreditar. Ficam alguns dias ensaiando para dar tudo certo no dia da mostra. E o mais interessante é que no dia, na hora em que os pais estão passando nos grupos para ver a atividade dos filhos, não se sabe quem está gostando mais, os alunos, seus pais ou seus professores; é sem dúvida uma atividade maravilhosa de ser realizada.*

Professora 3: *Considero essa atividade muito importante. Agora estou falando em nome dos professores dos laboratórios de Química, Física e Biologia. Ver nossos alunos ensinando a seus pais o que aprenderam aqui nos laboratórios, nas nossas aulas, tem um grande valor. Principalmente, porque vemos nas suas carinhas que eles estão realmente gostando, sabendo o que estão fazendo e considerando as atividades importantes.*

6.2.3 Seriedade nas atividades

Não basta apenas participar das aulas realizadas nos laboratórios, é necessário que os alunos se interessem e sintam-se motivados pelas atividades.

A outra pergunta referia-se ao que os alunos acham interessante nos laboratórios.

A professora 4 foi a primeira a dar a resposta a essa questão:

Eles gostam de ir aos laboratórios pois lá eles são tratados como gente grande. Eles recebem materiais (frágeis, muitos de vidro) de que precisam cuidar para não estragar. Começam a ter contato com instrumentos próprios de laboratórios e têm aulas com os professores dos próprios laboratórios. Resumindo, eles gostam, pois são tratados como os alunos das séries mais adiantadas.

Essa resposta da professora 4 retoma o que ela já havia dito anteriormente quando achava que os alunos ainda não tinham maturidade suficiente para trabalhar nos laboratórios. Com essa resposta ela reafirma que os alunos da terceira série, ao irem ao laboratório, assumem uma responsabilidade maior do que deveriam, pois estão tendo aulas em locais “mais específicos” de alunos mais adiantados, principalmente alunos do Ensino Médio.

Resposta da professora 1: *O que eles acham interessante, além de gostarem de ser tratados como alunos com responsabilidade é que eles têm oportunidade de mexer nos materiais. Eles têm um certo tipo de "autoridade" para tomarem suas próprias decisões sem ficar dependendo do sim ou do não da professora.*

As duas professoras falam sobre a "independência" dos alunos durante as atividades. Elas consideram importante que os alunos tenham esse poder de tomar a decisão sozinhos, sem ficar perguntando tudo para suas professoras. Acreditam que assim seus alunos vão se desenvolver com muito mais facilidade.

A pergunta seguinte se referia à atividade que os alunos mais gostam.

Antes de responder a essa pergunta as professoras questionaram se ela se referia aos laboratórios, ou às atividades de que eles mais gostavam. Expliquei, então, que elas poderiam responder qualquer uma das duas, ou, de preferência, as duas.

As respostas foram as seguintes:

Professora 3: *Eu sou um pouco suspeita para falar. Vejo que os alunos gostam das aulas no laboratório de Química, mas acho que também gostam dos outros dois laboratórios. Quanto às atividades, as que eles mais gostam são as que eles mesmos precisam fazer. As demonstrativas, eles também gostam, mas não gera tanta "satisfação" quanto as experiências que eles precisam realizar.*

Professora 2: *Vou falar por mim. A atividade em que os alunos pareciam mais satisfeitos foi a do ar, realizada no laboratório de Física. Acredito que seja porque eles tiveram que realizar várias experiências diferentes em uma mesma aula. Não que eles não tenham gostado das outras, muito pelo contrário, como já foi dito, eles adoram as aulas nos laboratórios, mas essa me chamou a atenção, talvez até por ter sido um pouquinho diferente das outras.*

Professora 4: *É, realmente essa atividade foi uma das mais interessantes, mas os alunos, com esse tipo de trabalho acabam ficando meio dispersos, e quem já terminou acaba atrapalhando quem está finalizando a atividade.*

A professora 4 também estava se referindo à atividade sobre o ar realizada no laboratório de Física. Ela tem razão quando diz que quando um grupo de alunos já finalizou a tarefa, fica conversando e pode incomodar os outros que ainda não terminaram, mas todas as atividades em sala de aula são assim, alguns alunos terminam antes dos outros.

Quanto à seriedade com que os alunos realizam as atividades nos laboratórios, a professora 1 relata:

Sem dúvidas. Em primeiro lugar, eles sabem que se não se comportarem ou não trabalharem durante as atividades eles não terão mais aulas lá nos laboratórios, e também porque sabem que terão que apresentar aqueles experimentos para os pais no fim do ano. Eu acho também que quanto mais eles prestam atenção, mais eles aprendem, e quanto mais eles aprendem, mais eles querem aprender e mais eles querem ter aulas nos laboratórios

As outras três professoras também responderam a essa pergunta, mas suas respostas foram similares à resposta da professora 1. Analisando essa resposta parece que os alunos são um pouco forçados a assistir e a prestar atenção nas aulas de laboratório, mas essa idéia não apareceu desse modo nas respostas ao questionário e nem em outras situações da entrevista.

6.2.4 Influência dos laboratórios na disciplina de Ciências

As outras duas perguntas tinham como principal objetivo saber se as professoras acham que as atividades realizadas nos laboratórios ajudam no crescimento e amadurecimento dos alunos em sala de aula. É importante salientar que

[...] o elemento mais importante da aprendizagem de ciências não é necessariamente o produto das investigações científicas – as conclusões a que as crianças chegam ou os tipos de categorias que elas desenvolvem -, mas os processos pelos quais elas geram estas conclusões e os raciocínios e métodos que usam para desenvolver um conjunto de categorias. Esta abordagem deve estimular uma grande diversidade em realizações, objetivos e atividades. (SPODEK e SARACHO, 1998, p. 301).

Para verificar a influência dessas atividades realizadas nos laboratórios foram feitas as seguintes perguntas:

- As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de ciências?
- Fica mais fácil aprender o conteúdo nas aulas de laboratório?

E as respostas dadas pelas professoras foram:

Professora 1: *Não posso afirmar que fica mais fácil aprender o conteúdo nas aulas de laboratório, pois a teoria é sempre dada antes em sala de aula, e só depois os alunos vão aos laboratórios para tentar comprovar a teoria já estudada. Mas, com certeza, essas atividades práticas ajudam na disciplina de Ciências além de deixarem os conteúdos mais fáceis de serem entendidos, podem esclarecer muitas dúvidas que não haviam sido bem resolvidas na cabeça dos alunos.*

Professora 2: *Concordo com a professora 1, mas acho que os alunos podem, sim, aprender coisas novas nos laboratórios. Muitas vezes o que falamos em sala de aula não tem sentido nenhum para alunos e pode entrar por um ouvido e sair pelo outro. Ao chegar na aula de laboratório algumas coisas podem parecer novidade e ser muito bem entendidas e compreendidas pelos alunos.*

As outras duas professoras não deram seus depoimentos quanto a essas perguntas. Em relação às respostas das professoras 1 e 2, percebe-se que as aulas

nos laboratórios ajudam, e muito, na parte teórica do conteúdo de Ciências, e que essas professoras contam com as aulas nos laboratórios como auxílio em seus trabalhos realizados com os alunos em sala de aula.

A pergunta seguinte já foi feita no questionário, mas foi repetida com pequenas alterações em sua elaboração.

- Na tua opinião, qual o aspecto mais significativo das aulas de laboratório?

Professora 1: *Os alunos são motivados a realizarem experimentos sozinhos e estimulados a chegarem a suas próprias conclusões.*

Professora 2: *As aulas nos laboratórios fazem com que os alunos trabalhem sua coordenação e organização, além de auxiliar no conteúdo de Ciências.*

Professora 3: *As atividades nos laboratórios proporcionam um maior entendimento da teoria.*

Professora 4: *Essas aulas são importantes pois os alunos saem do ambiente da sala de aula.*

As professoras 1, 2 e 3 responderam a essa pergunta bem de acordo com as respostas que deram no questionário. Já a professora 4 não seguiu a mesma idéia do questionário e também não se referiu às atividades realizadas nos laboratórios, e sim, ao ambiente dos laboratórios.

Com certeza, as aulas nos laboratórios são muito importantes, e as respostas das professoras podem comprovar isso. Muitos autores concordam que a atividade prática é importante, e a afirmação seguinte consegue mostrar o valor das aulas práticas.

As crianças precisam primeiro explorar as propriedades das coisas e, uma vez tendo feito esta exploração, podem fazer perguntas razoáveis sobre os materiais e os fenômenos que experimentaram. Posteriormente, elas podem

procurar meios de responder a estas perguntas. Em um nível mais formal, isto é o que os cientistas fazem: observar materiais e processos, brincar com idéias sobre eles, gerar hipóteses e testá-las. Mantendo uma atitude lúdica em relação à aprendizagem de ciências, as crianças podem aprender mais do que se lhes forem ensinados fatos científicos específicos por repetição. (SPODEK e SARACHO, 1998, p. 224).

6.2.5 Fechamento e conclusão da entrevista

Finalizando essa entrevista, perguntei se alguma das professoras tinha alguma sugestão para as atividades realizadas nos laboratórios.

Apenas a professora 1 deu uma sugestão: *Acho que o trabalho que vem sendo realizado tem sido ótimo. Mas talvez nós pudéssemos pensar em fazer atividades interdisciplinares. Montar aulas em que dois ou três dos laboratórios estivessem envolvidos. Afinal, os alunos da terceira série estudam Ciências no geral, e não Física, Química e Biologia, separadamente. Sei que essas atividades não são fáceis de serem elaboradas, mas podemos começar a pensar nisso, certo?*

Essa sugestão da professora foi excelente. Algumas atividades interdisciplinares já foram montadas e realizadas para alunos de outras séries do Ensino Fundamental. Esse tipo de atividade requer muito tempo de elaboração e preparação; por esse motivo, nem sempre é possível elaborar uma aula envolvendo os três laboratórios, mas o objetivo é, sem dúvida, cada vez mais organizar aulas para as séries iniciais, seguindo essa linha.

O trabalho com as professoras foi encerrado. Pode-se perceber, depois de todas essas perguntas e respostas, que o trabalho que está sendo feito com os alunos de terceira série, nos laboratórios, no geral, está sendo aprovado pelas professoras da série. Apenas uma das professoras não concorda muito com as

atividades, mas acaba realizando-as, para que seus alunos não sejam tratados de forma diferente.

6.3 Análise dos trabalhos realizados com os alunos

Antes de falar das atividades executadas com os alunos, é importante salientar a importância de um bom ensino de Ciências para crianças das Séries Iniciais. Segundo Spodek e Saracho (1998, p. 286),

[...] a educação em ciências é considerada uma parte da educação geral, já que todas as pessoas devem ter algum conhecimento dela para usarem em suas atividades diárias. Todos devemos ter um entendimento da natureza da investigação científica e do papel da ciência na sociedade moderna e portanto, a “alfabetização científica” é uma meta educacional para todas as crianças.

Acreditando nisso, foram realizados questionários que serão analisados a seguir.

A primeira atividade realizada foi o questionário, já mencionado anteriormente. Todos os alunos da terceira série responderam às perguntas solicitadas.

Saliento que os alunos da terceira série são pequenos ainda para responderem de forma clara e objetiva, portanto, a maioria das respostas não pôde ser aproveitada totalmente, pois eram do tipo: “eu gosto porque é legal”. Mas muitas delas foram utilizadas para a análise e serão mostradas a seguir.

Todos os alunos escreveram que gostavam de ir aos laboratórios de Ciências. A explicação mais citada foi: *eu gosto das aulas nos laboratórios porque gosto de fazer experiências*. Algumas frases chamaram muita atenção como:

- *[...] é divertido mexer com pós e líquidos.*
- *O que é legal é que a gente aprende.*

- *O legal é que a gente aprende coisas muito incríveis. Elas são muito legais e impressionantes.*
- *Cada vez que eu tenho aula lá eu aprendo coisas que eu nunca imaginei.*
- *A gente aprende muito e também gostamos de ter aulas porque a gente não brinca, a gente estuda.*
- *Lá tive a aula que eu mais gostei.*
- *Aprendo outro tipo de coisa, mas não gosto de fazer o que ela (a professora) manda.*
- *Eu quero fazer atividades novas a cada dia.*
- *[...] são legais, educativas e são importantes para a vida.*
- *Mexemos com materiais que nunca mexemos antes.*
- *[...] descobre coisas que você não sabia.*
- *É bem emocionante e divertido fazer para as pessoas e elas aplaudirem [depoimento de um aluno que se referia ao trabalho apresentado na mostra aos pais].*
- *Eu gosto de ter aulas nos laboratórios, porque lá nós fazemos coisas bem diferentes como aquela apresentação aos pais.*
- *Nada nos laboratórios é chato, porque nos ensinam muitas coisas.*
- *Poderia ter um laboratório de Geografia porque adoro conhecer novos países e novas culturas.*
- *O laboratório de Química não é o que eu mais gosto porque existirão armas químicas e atingirão mais de 11 países, então tenho medo que aconteça qualquer coisa.*

Essas frases escritas pelos alunos mostram que eles gostam das atividades realizadas nos laboratórios. Após o questionário, foi realizada uma entrevista com

eles. Foram escolhidos oito alunos, quatro meninos e quatro meninas. As entrevistas foram feitas separadamente: em um momento, dois meninos e duas meninas, e em outro momento, os outros dois meninos e as outras duas meninas.

As entrevistas não foram muito fáceis de serem realizadas, porque os alunos demoravam a responder, e cada pergunta era respondida por apenas um aluno. Depois que um deles já tinha dado a resposta, os outros não respondiam mais sobre aquela pergunta. Mesmo assim, as informações obtidas serão mostradas a seguir.

Os alunos foram divididos em grupos: o grupo que fez a entrevista no primeiro momento será chamado de grupo 1, e o que fez a entrevista no segundo momento será chamado de grupo 2. As perguntas da entrevista estão no anexo M, e os tópicos citados foram:

- Atividades “legais” e “chatas” realizadas nos laboratórios;
- Descrição das aulas ocorridas nos laboratórios;
- Repercussão dessas atividades;
- Opiniões mais específicas sobre os laboratórios;
- Os laboratórios e as aulas de Ciências;
- Fechamento da entrevista.

6.3.1 Atividades “legais” e “chatas” realizadas nos laboratórios

A entrevista iniciou com uma pergunta que estava no questionário, e que os alunos já haviam respondido.

As respostas dos alunos, durante a entrevista, são bem curtas e simples, e isso já era esperado por se tratar de crianças dessa idade (todos têm entre 8 e 9 anos).

- O que tu achas das aulas de laboratório? Por quê?

Grupo 1: *Eu adoro. Porque lá nós fazemos experiências e mexemos em um monte de coisas diferentes.*

Grupo 2: *Legal. A gente aprende brincando e também pode fazer experimentos.*

- O que é legal nos laboratórios?

Grupo 1: *Que nós podemos mexer em tudo o que tem lá, e saber o nome das coisas.*

Grupo 2: *Tudo. Os professores, as mesas, os bancos e, principalmente, todas as experiências que a gente faz.*

- O que é chato nos laboratórios?

Grupo 1: *Nada é chato, tudo é tri legal.*

Grupo 2: *Os professores fazem a gente pensar muito, eles não nos dão as respostas.*

Parece ser uma tendência natural querer receber respostas prontas dos professores, assim faz-se necessário desenvolver nos alunos, desde pequenos, o espírito de busca e a capacidade de pensar e de argumentar, seguindo, o modo construtivista, pois

[...] o professor construtivista procura perguntar uma grande pergunta, dar aos estudantes tempo para pensar sobre ela e conduzi-los aos recursos para respondê-la. Isto é bem diferente de perguntar-lhes muitas questões específicas que brotam do roteiro prescrito e, quando as perguntas não são respondidas com precisão, respondê-las para os alunos [...] (BROOKS e BROOKS, 1997, p. 52).

A outra pergunta foi:

- O que pode ser mudado nos laboratórios?

É sempre bom novas idéias para melhorar e modificar as atividades

para deixá-las cada vez mais estimulantes para os alunos. As respostas obtidas foram:

Grupo 1: *Acho que podia ter mais aulas nos laboratórios.*

Grupo 2: *Nada, nada, eu gosto de tudo como tá.*

- De qual dos laboratórios tu mais gostas? Por quê?

A essa pergunta mais de um aluno respondeu, dando cada um a sua opinião. Isso já era esperado, pois cada um tem suas preferências e seus gostos. Verifica-se isso nas respostas, pois os três laboratórios foram citados.

Grupo 1: *O de Química porque a professora explode as coisas.*

O de Química também, porque é mais interessante.

Eu gosto mais do de Biologia porque vemos os bichos.

Grupo 2: *O de Física porque lá nós é que fazemos as experiências.*

Eu também.

Eu não gosto do de Física, gosto do de Biologia por causa daquele museu que tem lá.

Eu não gosto de bichos, gosto é do laboratório de Química porque tem fogo.

6.3.2 Descrição das aulas ocorridas nos laboratórios

Descrever algo não é tarefa fácil. Principalmente para alunos das séries iniciais. Mas as perguntas seguintes foram importantes para verificar como os alunos vêem as aulas nos laboratórios. Uma das perguntas foi:

- Como são as aulas de laboratório?

Grupo 1: *São muito legais. A professora explica como vai ser a aula e*

depois nos deixa fazer as experiências, daí é que fica mais legal.

Grupo 2: *Nós vamos para os laboratórios para fazer as experiências e ver como as coisas funcionam.*

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

Utilizar experimentos como ponto de partida para desenvolver a 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.

Essas respostas já eram esperadas. Os alunos, ao irem aos laboratórios de Ciências, fogem das aulas tradicionais. Em uma atividade prática, os alunos conseguem “vivenciar” porque e como as coisas ocorrem. Já estudando só com a explicação do professor, ou lendo os livros didáticos, essa tarefa fica muito mais complicada. Essa idéia é a mesma de Axt e Moreira (1991, p. 89): “[...] muitos professores repetem simplesmente o que está nos livros e pedem aos alunos fazerem o mesmo. O que esperar de um ensino assim?”

Seguindo a entrevista, as outras perguntas tiveram o objetivo de identificar as atividades mais “marcantes”. Os alunos tiveram que dizer o que eles fazem e se entendem as atividades ocorridas nos laboratórios. As respostas obtidas foram:

Grupo 1: *Eu faço experiências bem divertidas.*

Grupo 2: *Eu aprendo coisas que nunca tinha ouvido falar antes.*

Grupo 1: *Claro que sim. Tudo o que se faz tem uma explicação e os professores dos laboratórios nos explicam direitinho o que a gente tá fazendo.*

Grupo 2: *Sim, muitas vezes não consigo entender quando a professora explica, mas, quando fazemos a experiência no laboratório dá para entender bem.*

Ficou claro que os alunos entendem o quê e o porquê das atividades nos laboratórios. Repete-se aqui um dos objetivos deste trabalho: saber as repercussões dessas atividades.

6.3.3 Repercussão dessas atividades

É importante saber se os alunos contam o que fazem no colégio, principalmente quando tem atividades diferenciadas. Por isso foi perguntado:

- Tu contas para tua mãe e para teu pai o que tu aprendeste na aula de laboratório? Tu contas para mais alguém?

Grupo 1: *Sim, quando chego em casa a minha mãe sempre pergunta como foi a aula; nos dias de laboratório sempre digo que fui ao laboratório e tento ensinar pra ela o que eu aprendi lá.*

Grupo 2: *Conto mais para meu pai; ele sempre quer saber o que eu fiz de experiência no laboratório. Conto para ele e pra minha vó; eu almoço lá todos os domingos e tenho que contar do colégio, e sempre conto das experiências que eu fiz nos laboratórios.*

Acredito que os pais têm uma influência muito grande na educação escolar dos filhos. As crianças, ao chegarem em casa, contam a seus pais o que fizeram durante o dia, e, com certeza, as coisas boas sempre são mais comentadas. Spodek e Saracho (1998, p. 166) confirmam essa idéia :”Como os pais tem um impacto maior na vida de seus filhos, do que qualquer programa educacional, os educadores aprenderam a usar esta relação como continuidade no seu trabalho em sala de aula.”

O fato de os alunos contarem em casa que tiveram a aula nos laboratórios pode ser um indicador de que eles tenham gostado da aula e, se realmente gostaram, eles não esquecem mais; por esse motivo, a próxima pergunta foi:

- O que tu já fizeste de atividade nos laboratórios?

Grupo 1: *Bah, um monte de coisas. No ano passado teve uma aula de cor que eu adorei, e neste ano gostei da aula do filtro, da água e do ar; na verdade gostei de todas as aulas.*

Grupo 2: *Já esqueci de várias coisas que fiz nos laboratórios, mas lembro da aula sobre o ar, sobre a água e dos sentidos, que foi muito legal.*

Cumpramos ressaltar que algumas das aulas citadas pelos alunos não foram realizadas na terceira série, foram atividades preparadas para alunos das outras séries, que eles fizeram em outros anos do colégio.

6.3.4 Opiniões mais específicas sobre os laboratórios

É importante saber qual das atividades são mais interessantes para os alunos, para com isso desenvolver mais atividades parecidas e de que os alunos gostem; por isso, foi feita a pergunta:

- De qual das atividades tu mais gostaste?

As respostas dadas pelos alunos foram:

Grupo 1: *Eu gosto de todas, não tenho uma que eu mais gosto.*

Grupo 2: *Acho que foi a dos sentidos porque a gente ganhou chocolate e balinha.*

Essa atividade dos sentidos é realizada na segunda série do Ensino

Fundamental, e os alunos ganham um alimento de cada sabor para testar o sentido do gosto.

A seriedade do trabalho também é um fator importante a ser discutido. Será que os alunos levam a sério e dão importância às atividades práticas? Assim foi feita a pergunta seguinte:

- Tu levavas a sério o trabalho realizado nos laboratórios?

Grupo 1: *Temos que levar. Além de ser legal, a professora sempre cobra da gente em aula alguma coisa feita nos laboratórios.*

Grupo 2: *Sim. As aulas são muito interessantes, não precisamos fazer força para levar a sério, sabemos que é importante, e mais do que isso, é legal.*

Com as respostas dadas pelos alunos, pode-se perceber que os alunos gostam e sentem-se interessados pelas atividades realizadas nos laboratórios.

6.3.5 Os laboratórios e as aulas de Ciências

Saber se os alunos gostam ou não das atividades é, sem dúvida, importante. Mas será que os alunos conseguem entender que essas atividades ajudam na disciplina de Ciências? Foi feita então a seguinte pergunta:

- As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de Ciências?

E as respostas obtidas foram:

Grupo 1: *Na maioria das vezes. A professora explica algumas coisas muito difíceis de entender e, quando vamos ao laboratório, tudo se torna muito mais fácil.*

Grupo 2: *Sim, mas acho que podíamos ter primeiro aula nos laboratórios, e depois a aula com a nossa professora, porque aí as coisas iam ficar mais fáceis ainda.*

Retomo aqui a observação já utilizada de Axt e Moreira (1991, p. 89): “ Muitos professores repetem simplesmente o que está nos livros e pedem aos alunos fazerem o mesmo. O que esperar de um ensino assim?”

Com os depoimentos dos alunos e com a observação de Axt e Moreira, verificamos que as atividades práticas podem facilitar bastante o entendimento dos conteúdos.

6.3.6 Fechamento da entrevista

Para finalizar a entrevista, foi feita uma pergunta mais geral:

- Na tua opinião, qual a maior importância das aulas nos laboratórios?

Grupo 1: *Eu gosto de ir ao laboratório, porque podemos mexer com materiais importantes e fazer os experimentos que só os alunos grandes podiam fazer.*

Grupo 2: *É que a gente pode fazer as experiências sozinhos sem ninguém ajudar.*

Percebo que os alunos insistem bastante na idéia de que eles podem mexer nos objetos durante as aulas de laboratório. Isso é, realmente, muito interessante, pois os alunos perdem o medo de manusear o material do laboratório e desenvolvem mais autonomia durante a realização dos trabalhos. Essa é a idéia de Harlan e Rivikin (2002, p. 52) como se pode verificar a seguir:

O fato de as crianças poderem manipular os materiais implica, tanto quanto possível, distanciamento dos materiais por parte dos professores. Haverá momentos em que uma ajuda discreta [...] tem o dom de ajudar uma criança desestimulada a obter sucesso, embora a ajuda não solicitada não deva ser oferecida[...]

Para terminar a entrevista, pediram-se sugestões de mudanças aos alunos. A pergunta foi a seguinte:

- Tens alguma sugestão para melhorar as atividades realizadas nos laboratórios?

Grupo 1: *Não, tá tudo tri bom.*

Grupo 2: *Sim, tem que ter mais aulas nos laboratórios.*

As entrevistas feitas com os alunos deixam claro que eles adoram as aulas. Pelos depoimentos, mexer em materiais dos laboratórios, e realizar as experiências “com as próprias mãos” são os principais motivos que fazem os alunos gostar tanto de ter aulas nas salas especializadas.

Esses alunos ainda não estão muito acostumados a procurar respostas para as coisas, então, sentem-se incomodados quando fazem determinadas perguntas aos professores e esses, ao invés de responder, aconselham o aluno a pensar até encontrar a resposta.

Com os depoimentos das professoras e dos alunos da terceira série do Ensino Fundamental, pode-se perceber que as aulas realizadas nos laboratórios de Ciências são de grande importância para o ensino de Ciências nesta série. Tanto os alunos quanto as professoras consideram as atividades práticas fundamentais para um bom desenvolvimento do aluno, tanto no colégio, facilitando o conteúdo teórico, como na sua própria vida, ajudando o aluno a tomar suas próprias decisões.

Finalizo esta análise com uma citação que consegue sintetizar as idéias aqui apresentadas sobre a importância dessas atividades:

As escolas podem se tornar ambientes nos quais os alunos são encorajados a desenvolver hipóteses, testar suas próprias idéias 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).

Atuando dessa forma, a escola estará contribuindo para que o aluno se torne “[...]um pensador, um criador e um construtor.” (BROOKS e BROOKS, 1997, p. 138).

CONCLUSÃO

Como já foi mencionado na introdução, o principal objetivo deste trabalho foi mostrar a importância das aulas nos laboratórios de Ciências para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Após ter acompanhado todas as atividades realizadas pelas turmas da terceira série, ter elaborado questionários e entrevistas, e analisado as respostas e depoimentos de alunos e professores desse nível, posso concluir que essas atividades são, sem dúvida, importantes.

Com as respostas dos alunos, ficou claro que, sem exceção, eles gostam das aulas realizadas nos laboratórios de Ciências, principalmente porque podem testar, experimentar e manusear os materiais.

Já com os depoimentos das professoras, concluo que essas aulas são fundamentais para essa série, principalmente por proporcionarem ao aluno “ver”, ou seja, “compreender” o que está acontecendo, o que acaba facilitando o ensino de Ciências em sala de aula.

Percebo, assim, que as atividades práticas realizadas são de extrema importância para um bom trabalho com alunos das séries iniciais, pois proporcionam um maior interesse por entender Ciências. Assim, esses alunos não farão parte daquelas pessoas que consideram esse estudo como “um bicho de sete cabeças”.

Entender Ciência é simplesmente entender as coisas que ocorrem na natureza. Os alunos, compreendendo isso desde cedo, descobrem que estudar Ciências pode ser fácil, agradável e divertido, principalmente quando isso é feito de forma prática e atraente, como nas aulas que ocorrem nos laboratórios.

REFERÊNCIAS

- AXT, R. MOREIRA, M. Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- BROOKS, J. BROOKS, M. Construtivismo em sala de aula. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.
- CARRETERO, M. Construtivismo y educacion. Zaragoza: Luis Vives, 1993.
- CARVALHO, A. et al. Ciências no Ensino Fundamental; O conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
- DELVAL, J. Crescer e Penar: A construção do conhecimento na escola. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- GRILLO, M. Entrevista concedida a M.G. Porto Alegre, sd.
- HARLAN, J; RIVKIN, M. Ciências na Educação Infantil. Uma abordagem integrada. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- MORAES, R; BORGES, R. Educação em Ciências nas Séries Iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.
- MORAES, R. Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- SCHNETZLER, R. Do ensino com transmissão para um ensino como porção de mudança conceitual nos alunos. Cadernos ANPED. Caxambu, nº6, out.1994.

SNYDERS, G. Alegria na Escola. São Paulo: Manole, 1988.

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

SPODEK, B. SARACHO, O. Ensinando crianças de três a oito anos. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

VISCOTT, D. A linguagem dos sentimentos. São Paulo: Summus, 1982.

Anexo A

Laboratório de Química

Nome: Nº: ..

Série: 3ª Turma: ... Data: ... / ... /



INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Objetivos:

- Desenvolver uma atitude científica;
- Desenvolver a capacidade de pensar e de resolver problemas;
- Entender o que lê;
- Manipular adequadamente vidrarias de laboratório;
- Adquirir habilidades para tornar notas, fazer sínteses, redigir conclusões;
- Compreender as relações de causa e efeito.

Procedimentos:

1ª parte: Relação entre a chama e a quantidade de ar.

Desenha a aparelhagem mostrada pelo professor.

Em qual dos recipientes a vela permaneceu mais tempo acesa? Por quê?

.....

Conclusão:

.....

.....

2ª parte: Dilatação:

Observa o frasco cheio de ar e com a extremidade fechada com uma membrana de borracha (balão). Ao colocarmos o mesmo dentro de um copo de Becker com água quente, o que acontece com a membrana?

.....

Como você explicaria o fato observado no experimento acima?

.....

3ª parte: Agentes desagregadores das rochas.

Observa o aquecimento provocado na lâmina de vidro. O que ocorre com a lâmina de vidro aquecida quando ela entra em contato com a água que está numa temperatura menor?

.....

Por que isso ocorre?

.....

Na crosta terrestre o que corresponderia a lâmina de vidro?

.....

Qual o efeito do calor do sol sobre as rochas no decorrer do dia?

.....

Qual o efeito do frio da noite sobre as rochas?

.....

Com o decorrer dos tempos, quais os efeitos sobre as rochas, devido às repentinas variações de temperatura?

.....

Anexo B

Laboratório de Química

Nome: Nº: . . .

Série: 3ª Turma: . . Data: . . / . . /



CARACTERÍSTICAS DO SOLO

Objetivos:

- Observar a desagregação das rochas causada por produtos químicos.
- Identificar alguns tipos de solo através de sua permeabilidade.

1ª parte: Erosão das rochas

Procedimento: Observa o que ocorre quando o calcário (um tipo de rocha) é atacado pelo ácido clorídrico (um produto químico). Anota tuas observações:

Texto: Composição do solo

As rochas, na natureza, são como bolinhas de areia, vão se quebrando em pedacinhos cada vez menores, até chegarem a grãos, formando o solo.

Isso acontece pela ação do vento, da chuva e da variação da temperatura.

Como já vimos, vários elementos compõem o solo e os principais são: areia, argila, calcário e humo. O tipo de solo depende da presença de um desses elementos em maior quantidade no ambiente.

O calor do sol aquece e racha o solo, as águas da chuva e os ventos retiram materiais do solo e os carregam para outros lugares. Os seres vivos e, especialmente as pessoas, também têm a sua participação nesse processo de desgaste da superfície terrestre que chamamos de erosão.

A reação química que tu observaste simula o desgaste ocorrido no solo pelo uso descontrolado de produtos químicos. Segundo o texto quais são os outros motivos que colaboram para ocorrer à erosão do solo?

2ª parte: Permeabilidade do solo

Procedimento: Observa os funis com diferentes amostras de solos. Colocando-se água sobre as amostras responde:

1) Qual dos solos é mais permeável?

2) Qual dos solos é menos permeável?

3) Que utilidades o homem pode dar para o solo menos permeável?

4) Desenha no outro lado da folha, os diferentes tipos de solo observados no experimento.

Anexo C

Laboratório de Química

Nome: Nº: . . .

Série: 3^a Turma: . . Data: . . / . . /**A ÁGUA**

- Objetivos:** - Verificar a importância da água para os seres vivos.
 - Observar o ciclo da água.

PARTE 1: Importância e utilidade da água.

a) Desenha a aparelhagem mostrada pelo professor:

Responda:

O que tu viste ?

A que conclusão tu chegaste ?

PARTE 2: Ciclo da água.

Observa a aparelhagem montada e explica como ocorre o que tu estás constatando.

Anexo D

Laboratório de Química

Nome: Nº: . .

Série: 3ª Turma: . . Data: . . / . . /

**CONSTRUÇÃO DE UM FILTRO**

Objetivos:

- Construir um filtro.
- Observar o funcionamento do filtro.
- Explicar por que a água barrenta fica clara.

- Desenha a figura que está no quadro:

Etapas:

- Colocar **algodão** no fundo da garrafa.
- Sobre o algodão colocar um copo com **brita**.
- Sobre a brita, pôr um copo com **areia grossa**.
- Sobre a areia grossa, colocar um copo com **areia fina**.
- Sobre a areia fina, pôr um copo com **terra comum de jardim**.
- Compare a água filtrada com a água barrenta inicial. Houve purificação dessa água? Por quê?

- O que pode ser feito para tornar a água mais clara?

Anexo E

Laboratório de Química

Nome: Nº: ..

Série: 3ª Turma: .. Data: .. / .. / ..



SOLUBILIDADE NA ÁGUA

Objetivo: Comprovar a possibilidade de a água dissolver substâncias.

Procedimento:

1-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta(também utilizando a pipeta) 5 ml de álcool. Agita e observa. A seguir, anota o que ocorreu abaixo:

2-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta 10 gotas de azeite. Agita e observa. Após, anota o que ocorreu abaixo:

3-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta uma ponta de colher de açúcar. Agita e observa. Em seguida, anota o que ocorreu abaixo:

4-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta uma ponta de colher de areia. Agita e observa. Depois, anota abaixo o que ocorreu:

5-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta uma ponta de colher de sulfato de níquel. Agita e observa. Após, anota abaixo o que ocorreu:

6-Em um tubo de ensaio pipeta 5 ml de água. Acrescenta uma ponta de colher de sulfato de cobre. Agita e observa. A seguir, anota abaixo o que ocorreu:

Informações: A grande maioria das substâncias que existem na natureza dissolve-se na água, ou seja, a água mistura-se facilmente com essas substâncias fazendo-as desaparecer.

Por apresenta **solubilidade**, a água é denominada **solvente universal**. A mistura de água com outra substância que se dissolve nela é denominada **solução**.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES:

a)Quais foram às substâncias que a água dissolveu?

b) Nas misturas de água e óleo, e água e areia, foi possível enxergar as substâncias? Por quê?

c) Como é chamada a propriedade da água de dissolver substâncias?

e) Explique por que a água é considerada solvente universal:

Anexo F

Laboratório de Química

Nome: Nº: ..

Série: 3ª Turma: .. Data: .. / .. / ..



O AR

OBJETIVOS: *Demonstrar que o ar existe e ocupa lugar (que é expansível, compreensível, elástico e que tem massa e exerce pressão).*

1ª parte) Existe ar numa garrafa vazia?

Procedimento: Mergulhar verticalmente um copo com um pedaço de papel no fundo num balde cheio de água, até que ela fique todo dentro da água.

Desenha a experiência realizada:

Nessa posição, retirar o copo com um pedaço de papel de dentro do balde. O que tu observaste? Explica:

.....

2ª parte) O ar ocupa lugar?

Procedimento: Desenha a aparelhagem mostrada pelo professor, indicando o nome de cada material utilizado.

Por que, após certo tempo, a água começa a entrar na garrafa?

.....

3ª parte): Desenha a aparelhagem usada na experiência.

Procedimento: Colocar água no funil e observar a chama da vela.

Por que a chama da vela se inclina para a direita ao se jogar água para dentro da garrafa?

.....

4º parte)O ar tem forma própria?

Procedimento:

1)Puxar o êmbolo da seringa. O ar flui para dentro dela.

2)Tapar a abertura da seringa com o dedo.

3)Empurrar o êmbolo para baixo. O que é que se sente sobre o dedo?

.....

4)Soltar o êmbolo e observar seu movimento.

Discussão:

a)Quando você empurra o êmbolo, tapando com o dedo a extremidade da seringa, a pressão do ar no seu interior aumenta ou diminui?

.....

b)Quando você empurra o êmbolo, o ar dentro da seringa fica comprimido ou rarefeito?

.....

c)Quando você puxa o êmbolo para fora, a pressão do ar, no interior da seringa, aumenta ou diminui?

.....

d)Quando você puxa o êmbolo para fora, o ar dentro da seringa fica comprimido ou rarefeito?

.....

e)Quando o ar é comprimido, o seu volume é reduzido. Que nome recebe esta característica do ar?

.....

f)No item número 4 do procedimento o ar estava comprimido e, quando soltamos o êmbolo foi observado que ele voltou a sua posição inicial. Que nome recebe esta característica do ar?

.....

g) Ao puxar o êmbolo com a extremidade da seringa aberta, o ar flui para dentro dela (procedimento 1); isto significa que o ar ocupa todos os espaços dentro da seringa. Como se chama esta característica?

.....

Procedimento: Colocar um balão vazio sobre a balança e determinar a sua massa.

Qual é a massa do balão vazio? _____

Encher o balão e após colocá-lo novamente sobre a balança. Qual é a massa do balão cheio? _____.

O que determinou a diferença entre os dois resultados?

.....

6ª parte) O peso do ar:

Procedimento: Com um cabide e dois balões do mesmo tamanho (um balão cheio de ar e outro vazio) amarrá-los um em cada ponta do cabide.

Com esta experiência, o que se pode concluir?

.....

7ª parte) O ar exerce pressão?

Procedimento: Soprar um pouco de ar dentro do balão, sem deixá-lo sair.

O que o ar introduzido no balão faz sobre suas paredes?

.....

Soprar mais ar dentro do balão e observar como ficam suas paredes.

Com mais ar, a pressão no interior do balão aumenta ou diminui?

.....

O que se deve fazer para aumentar a pressão de um pneu?

.....

8ª parte) A pressão do ar sofre influência da temperatura?

Desenha a aparelhagem usada na experiência.

Colocar o frasco de vidro dentro da bacia com água quente.

a) Quando o frasco é colocado dentro da bacia com água quente o que ocorre com a temperatura do ar no seu interior?

b) O que acontece com a membrana de borracha?

c) O que fez a membrana de borracha ficar empurrada para fora?

d) O que poderia acontecer com o frasco de vidro se, em vez da membrana de borracha, tivesse sido fechado com uma tampa bem resistente?

9º parte) Uma mesma quantidade de ar pode ter volumes diferentes?

Procedimento: Desenha a aparelhagem mostrada pelo professor.

O que aconteceu com o nível da água dentro do tubo de ensaio?

O que aconteceu com o nível da água dentro do copo?

Como estes acontecimentos podem ser explicados?

Anexo G

Laboratório de Física

Nome: Nº: . . .

Série: 3ª Turma: . . Data: . . / . . /



A ÁGUA

Objetivo: Observar o comportamento de uma porção de água em recipientes de diferentes formas para desenvolver a noção de conservação da quantidade.

Introdução: Bem cedo tu aprendeste que os sólidos têm forma, tamanho ou volume. O volume se refere ao “espaço ocupado”. Eles têm cor, massa e densidade, podendo ser transparentes ou opacos. Alguns sólidos recebem nomes especiais: cubo, cilindro ou esfera.

No início, a água na Terra se juntou nas regiões mais baixas, originando os oceanos e os lagos. Ainda hoje, os rios correm procurando os lugares mais baixos. Porto Alegre, a nossa cidade, está junto a um lago. É o Guaíba. Todos nós utilizamos água potável e a recebemos ao abrir a torneira. Ela é muito preciosa porque satisfaz as necessidades de higiene, alimentação, cultivo de plantas e criação de animais. Quando a água está contaminada, ela pode causar doenças.

Podemos comparar quantidades de água por meio do volume porque ela toma a forma do recipiente que a contém. Uma proveta é um recipiente que já foi previamente graduado. Cada traço na proveta corresponde a uma quantidade de água igual a 1 cm³. Examine a proveta.

Quantos traços tem a proveta?

.

Mas restam perguntas:

- Qual é a cor da água?
- Qual é a forma da água?
- Qual é a massa da água?
- Será que a Terra também atrai a água?

Pesquisar no dicionário os significados das seguintes palavras:

Forma
.....

Volume
.....

Transparente
.....

Densidade
.....

Potável
.....

Higiene
.....

Contaminada
.....

Recipiente
.....

Mesa 1: O grupo recebe uma garrafa com água na altura de três dedos.

1) Qual é a cor da água que está na garrafa?
.....

2) Despeje a água da garrafa no copo graduado. Qual é a cor da água no copo?
.....

3) Qual é a altura da água no copo (use a régua)?

.....

4) A quantidade de água do copo é diferente da que havia na garrafa?

5) Despeje a água do copo na tigela. Qual é a cor da água na tigela?

.....

6) Qual é a altura (use a régua) da água na tigela?

.....

7) A quantidade de água na tigela é diferente da que havia no copo?

8) A forma da água é a mesma nos três recipientes?

9) A água tem forma própria?

10) Vamos medir um volume de água com uma proveta. Encha uma colher de sopa com água da tigela e coloque a água da colher na proveta. Repita o procedimento mais 5 vezes. Quantos traços pequenos de altura atingiu a água na proveta?

.....

.....

11) Encha uma concha (de sopa) com água. Coloque-a na proveta.

Quantos traços pequenos de altura atingiu a água na proveta?

12) Na figura mostrada no início do roteiro, vemos que o nível do líquido contido na proveta não é plano, mas curvo. Como determinar o volume da água contida na proveta?

.....

Mesa 2: Para determinar a massa da água com a proveta, usamos balanças que comparam massas desconhecidas a massas conhecidas. Usando a balança, compare a massa da água com a proveta com a massa padrão de 500 g.

Quem tem massa maior? Por quê?

.

.....

Mesa 3: Existem balanças mais modernas que são eletrônicas e que mostram a massa dos objetos medidos em um visor. Meça com a balança eletrônica e anote no espaço abaixo a massa da água com a proveta.

Massa da água com a proveta =

Como posso saber somente a massa de água?

.

.

.

.

.

Anexo H

Laboratório de Física

Nome: **Nº:** ..

Série: 3ª Turma: .. **Data:** .. / .. / ..



O AR

OBJETIVO: Observar e interagir com modelos experimentais que mostram a existência e a presença do ar em atividades vivenciadas no nosso dia-a-dia.

INTRODUÇÃO: Lê com atenção o texto abaixo.

Diariamente os noticiários no rádio e na televisão divulgam previsões do tempo. A previsão do tempo é feita a partir das medidas da pressão atmosférica, da temperatura e da umidade do ar. Na aula de hoje, vamos observar algumas situações que mostram a existência do ar e da pressão.

O ar não é percebido pelos nossos sentidos, pois não tem cor (é incolor), nem cheiro (é inodoro) nem sabor (é insípido). No entanto, existem situações que nos mostram que ele existe. Percebemos sua existência, por exemplo, quando vemos as nuvens movimentando-se no céu, os galhos das árvores agitando-se e os cata-ventos funcionando.

Existe uma grande camada de ar que envolve a Terra chamada “atmosfera”. Esta camada de ar exerce pressão sobre a superfície da Terra.

Pesquisar no dicionário os significados das palavras sublinhadas:

previsões(previsão)

.....

pressão

.....

temperatura

.....

umidade

.....

nuvens

.....
atmosfera
.....

PROCEDIMENTO: 1º momento: A turma divide-se em seis (6) grupos. Eles se distribuem nas diferentes atividades montadas nas mesas do laboratório. Cada grupo realizará o experimento e escreverá duas perguntas que os colegas responderão no final da aula durante a discussão da atividade.

1ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....
.....

Pergunta 1:

.....
.....

Pergunta 2:

.....
.....

2º momento: Os grupos passam pelas demais atividades realizando os experimentos e registrando as suas observações. Em cada mesa o grupo encontrará um roteiro para explorar o experimento. Nesta folha, tu registrarás o nome do experimento e as tuas observações.

2ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....

3ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....

4ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....

5ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....

6ª Observação:

Registra o que tu observaste.

.....
.....

Conclusões:

Bebedouro de pássaros

.....
.....
.....

Funil com balão na ponta

.....

.....
.....

Desentupidor de pias

.....
.....
.....

Encher o balão dentro da garrafa

.....
.....
.....

Bomba de bicicleta

.....
.....
.....

O pêndulo duplo

.....
.....
.....

Instruções coladas em cada mesa (não faz parte do roteiro)

Mesa: Bebedouro de pássaros.

Retire água do pote com a seringa e observa e o que acontece com o nível de água da garrafa. registra tuas observações.

Mesa: Funil com balão na ponta.

Mergulha a boca maior do funil no recipiente com água.
O que tu observas?

Mesa: Desentupidor de pias.

Molhe os bordos de um desentupidor de pia e comprima-o contra o quadro (de encontro a sua superfície lisa). Puxa-o e registra as tuas observações.

Mesa: O pêndulo duplo.

Segura o equipamento conforme mostra figura. Assopra entre as duas esferas observando o que acontece e registrando as tuas observações.

Mesa: Encher o balão dentro de uma garrafa.

Procure encher os balões que estão dentro das duas garrafas, registrando as suas observações.

Mesa: Bomba de bicicleta.

Puxe o embolo de uma bomba de bicicleta. O ar flui para dentro dela. Tape a abertura da bomba com o dedo. Em seguida, empurre o

embolo para baixo. Que é que você sente sobre o dedo? A seguir, solte o embolo e observe seu movimento.

Anexo I

Laboratório de Biologia

Nome: Nº: ..

Série: 3ª Turma: .. Data: .. / .. / ..

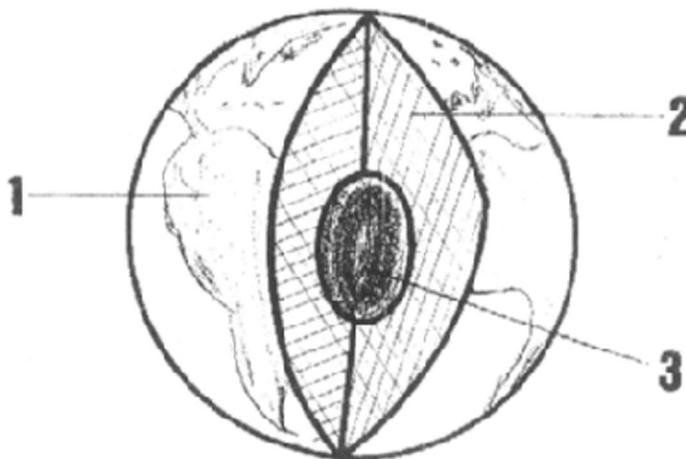
**Você pisa e se move no solo**

“Quando se formou, há aproximadamente quatro bilhões e meio de anos, a Terra era constituída por um material pastoso em altíssima temperatura. Essa parte sólida constitui as rochas. Com o passar do tempo, as rochas foram se transformando em outras rochas ou originando diversos tipos de solo. As transformações em nosso planeta não terminaram com a formação do solo. A superfície da terra é continuamente remodelada pela ação da água das chuvas, dos ventos, do calor e dos próprios seres vivos, entre outros exemplos.”

O que existe abaixo do solo?

Se fosse possível atingir o ponto mais profundo do nosso planeta, teríamos que percorrer 6370 quilômetros a partir do nível do mar. Nessa descida imaginária (que feita de carro, levaríamos dois dias e meio viajando sem parar a aproximadamente 100km/h) seriam reconhecidas três camadas:

- a crosta terrestre (1)
- o manto (2)
- o núcleo (3)



+ O núcleo é a porção central do nosso planeta e sua temperatura é de 4000°C.

+ O manto que é pastoso e fervente, é formado de magma. A lava que sai dos vulcões em erupção é formada de magma.

+ A crosta terrestre começa logo acima do manto; é também chamada de litosfera. A espessura da crosta terrestre varia de 10km (aproximadamente à distância do Colégio Farroupilha ao centro da cidade) a 70km (aproximadamente a metade do caminho entre a sua casa e a praia de Capão da Canoa).

Os principais elementos químicos que formam a crosta são:

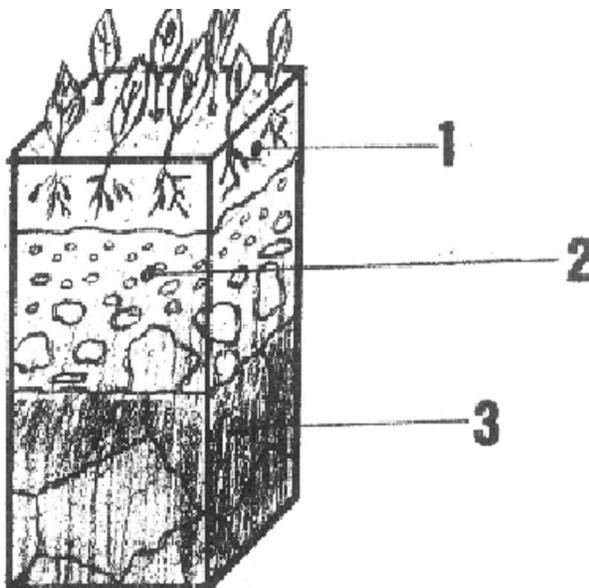
- oxigênio
- silício
- alumínio

A crosta terrestre têm três camadas: rocha matriz, subsolo e solo.

+ Rocha matriz: parte da rocha que deu origem ao subsolo e ao solo (3).

+ Subsolo: camada pobre em substâncias nutritivas; nele podem ser encontradas reservas de minérios (por exemplo ferro, ouro etc.), petróleo, carvão, diamantes e outras riquezas (2).

+ Solo: camada em que se desenvolvem os vegetais, podendo ou não ser rica em substâncias nutritivas à vida das plantas (1).



Maquetes

Observar cada uma das maquetes.

Responde de acordo com a maquete de número 1:

1) O que a maquete representa?

.....
.....

2) A maquete é maça ou oca?

.....
.....

3) Como saber se a tua resposta está correta?

.....
.....

Responde de acordo com a maquete de número 2:

1) O que a maquete representa?

.....
.....

2) Coloca o dedo na camada dura e superficial da maquete. Que nome os cientistas deram a ela?

.....
.....

3) Coloca o dedo na camada abaixo da crosta terrestre e pressione. O que tu sentiste? Esta camada é pastosa? Na maquete, ela é quente?

.....
.....

4) Procura o centro da maquete e toca nele. O centro da maquete é quente?

.....
.....

5) Como os cientistas chamam essa região do centro da Terra?

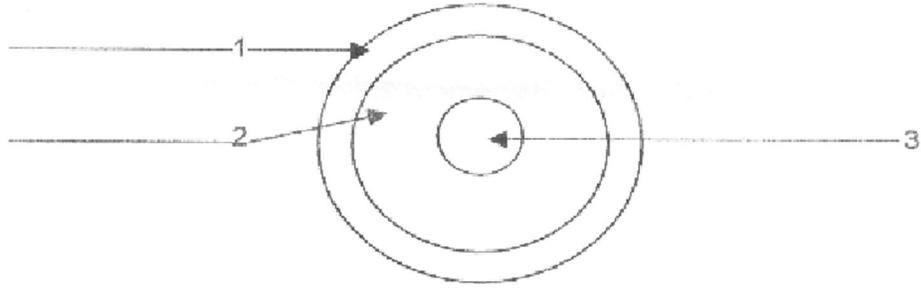
.....
.....

6) O que envolve a Terra?

.....

.....
7) O que representam as partes azuis?
.....
.....

Marca no desenho abaixo o nome das camadas da Terra.



Responde de acordo com a maquete de número 3:

1) O que ela está representando?
.....
.....

2) Onde tu vês desagregação das rochas?
.....
.....

3) Como se formou a areia?
.....
.....

4) Todos os solos são iguais?
.....
.....

5) Por que algumas partes da maquete têm plantas e outras não?
.....
.....

6) O que acontece com os seres vivos que morrem e ficam no solo?
.....
.....

7) O que vem a ser o húmus?

.....
.....

Anexo J

Laboratório de Biologia

Nome: Nº: . . .

Série: 3ª Turma: . . Data: . . / . . /

*ESTUDO DA ÁGUA DE PORTO ALEGRE*

Objetivos: Levantar hipóteses por meio da observação e comparação de diversos tipos de água encontradas em Porto Alegre.

Reconhecer que uma hipótese necessita ser comprovada.
Valorizar a água como um bem comum e de máxima importância para a vida.

Observe o mapa de Porto Alegre e identifique os locais onde se encontra água natural. Localize o bairro onde está nosso colégio.

A aula será realizada com os alunos distribuídos ao redor de sete conjuntos de vidros com diferentes tipos de água.

Sobre as águas expostas os alunos deverão responder as seguintes questões:

1. Observe bem, cada frasco com água. Escreva ao lado do número de cada frasco abaixo listado, o que você vê de mais importante em cada um deles.

1

2

3

4

2. Qual ou quais desses frascos você pensa ter água potável. Justifique.

3. Qual ou quais desses frascos você pensa ser água poluída?

4. Como você classifica a água que sai das torneiras?

5. Se a água que sai das torneiras é tratada, por que as pessoas compram tanta água mineral nos supermercados? Por que usam tantos tipos de filtros ou ainda água ozonizada?

6. Qual ou quais desses frascos têm água com microorganismos? Justifique.

7. Como você pode comprovar que existem microorganismos no frasco ou nos frascos que você indicou?

*Vamos comprovar fazendo observações no microscópio.

8. Desenhe um microorganismo que você viu no microscópio, no espaço abaixo.

9. Será que nós temos água dentro do nosso corpo? Justifique.

10. Será que as plantas têm água dentro do seu corpo? Justifique.

A água, com certeza, é bem preciosa e dela nós todos devemos cuidar com todo o carinho. Reclame quando alguém estiver colocando água fora, ou sujando as águas naturais. Fale. Explique. Dê a sua contribuição para proteger esse tesouro.

Anexo K

Questionário aplicado às professoras

Nome:

Turma em que trabalha:

Há quantos anos trabalha no colégio?

Como é o trabalho com os alunos, no conteúdo de Ciências?

.....

.....

.....

Qual a importância de se realizar aulas nos laboratórios de Ciências?

.....

.....

.....

Qual a importância das visitas (ao DMAE e à Sede Campestre) realizadas durante o ano?

.....

.....

.....

Já trabalhou com outro professor em laboratórios de ciências em outras escolas? Caso positivo, como foi a experiência?

.....

.....

.....

Como os alunos se sentem com essa forma de trabalho?

.....

.....

.....

Quais as repercussões dessa forma de trabalhar nas atividades das crianças em relação ao estudo de Ciências?

.....

.....

.....

Anexo L

Roteiro da entrevista com as professoras

1. O que tu achas das aulas de laboratórios?
2. O que os alunos consideram legal nos laboratórios? Por quê?
3. O que os alunos consideram chato nos laboratórios? Por quê?
4. O que os alunos dizem que pode ser mudado nos laboratórios?
5. Como é a repercussão das aulas de laboratório para os alunos?
6. O que os alunos fazem nos laboratórios?
7. Os alunos entendem o que fazem lá?
8. Eles contam para os pais que foram ao laboratório e o que fizeram lá?
9. Quanto à mostra dos laboratórios aos pais, tu consideras importante? Por quê? Os alunos gostam? Sentem-se motivados?
10. O que eles consideram interessante nos laboratórios?
11. De qual das atividades eles mais gostam?
12. Eles levam a sério o trabalho realizado nos laboratórios?
13. As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de Ciências?
14. Fica mais fácil aprender o conteúdo nas aulas de laboratório?
15. Na tua opinião, qual é a maior importância das aulas de laboratórios?
16. Tens algumas sugestões para mudar (melhorar) as atividades realizadas nos laboratórios?
17. Quais as principais repercussões causadas pelas aulas de laboratório?

Anexo M

Roteiro da entrevista com os alunos

1. O que tu achas das aulas de laboratórios? Por quê?
2. O que é legal nos laboratórios? Por quê?
3. O que é chato nos laboratórios? Por quê?
4. O que pode ser mudado nos laboratórios?
5. De qual dos laboratórios tu mais gostas? Por quê?
6. Como são as aulas nos laboratórios?
7. O que tu fazes nos laboratórios?
8. Tu entendes o que fizes lá?
9. Tu contas para a tua mãe e para o teu pai o que tu aprendeste na aula de laboratório? Tu contas para mais alguém?
10. O que tu já fizeste de atividades nos laboratórios?
11. De qual das atividades tu mais gostaste?
12. Tu levas a sério o trabalho realizado nos laboratórios?
13. As aulas nos laboratórios ajudam na disciplina de Ciências?
14. Fica mais fácil de entender o conteúdo com as aulas nos laboratórios?
15. Na tua opinião, qual a maior importância das aulas nos laboratórios?
16. Tens alguma sugestão para melhorar as atividades realizadas nos laboratórios?