



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



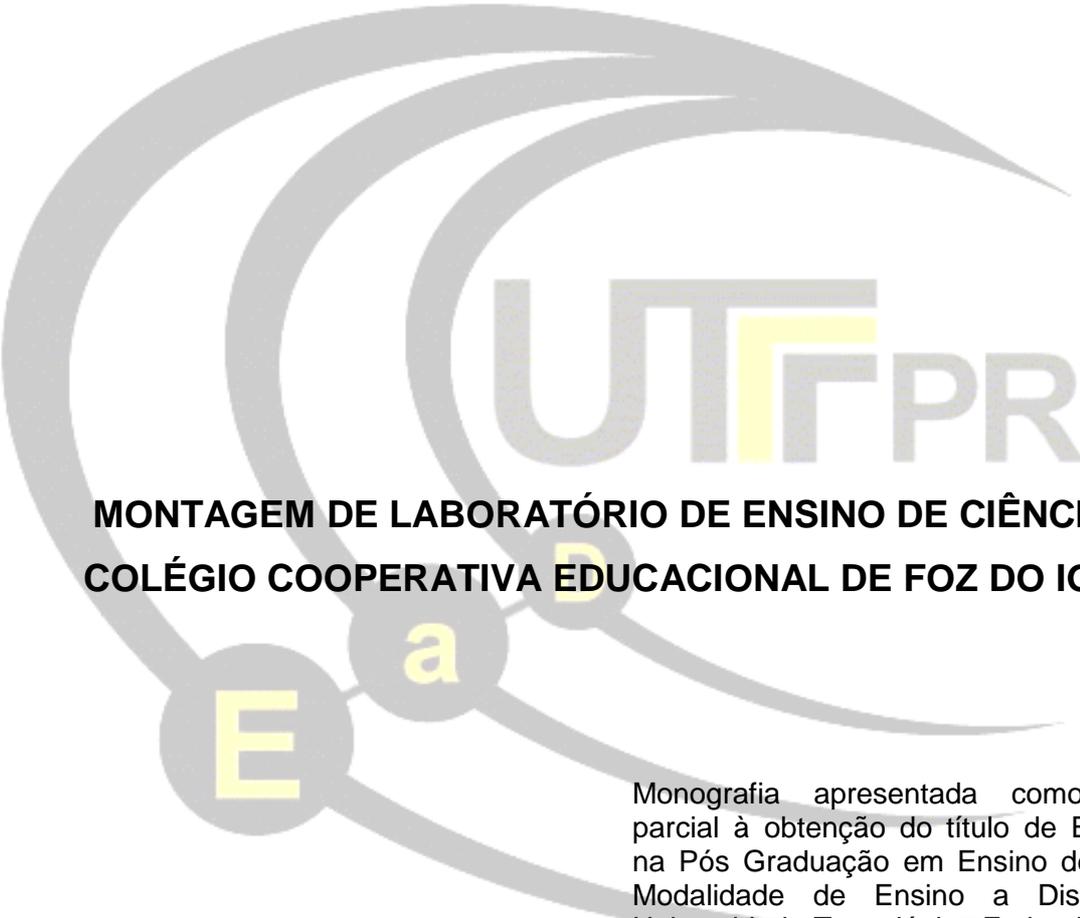
ELIS CLAUDIA ALMEIDA DE JESUS PADILHA

**MONTAGEM DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO
COLÉGIO COOPERATIVA EDUCACIONAL DE FOZ DO IGUAÇU.**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

FOZ DO IGUAÇU
2011

ELIS CLAUDIA ALMEIDA DE JESUS PADILHA



**MONTAGEM DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO
COLÉGIO COOPERATIVA EDUCACIONAL DE FOZ DO IGUAÇU.**

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

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientador (a): Prof. Dr. Rafael Arioli.

FOZ DO IGUAÇU

2011



TERMO DE APROVAÇÃO

MONTAGEM DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO COLÉGIO
COOPERATIVA EDUCACIONAL DE FOZ DO IGUAÇU.

Por

Elis Claudia Almeida de Jesus Padilha

Esta monografia foi apresentada às 20h15min do dia 22 de junho de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^o Rafael Arioli
UTFPR – *Campus* Medianeira
(orientador)

Prof. Dr.
UTFPR – *Campus* Medianeira

Prof. *M.Sc.*
UTFPR – *Campus* Medianeira

Dedico este trabalho a meu esposo, Gabriel pelo incentivo e carinho constantes. Antonio e Marilda, meus pais, pelo amor sempre presente e incondicional e à professora Dra. Adriane Cristina Guerino pelo apoio, amizade e orientação constantes.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Agradeço aos pesquisadores e professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, *Campus* Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

Salientando ainda, meus sinceros agradecimentos à toda a equipe gestora do colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu, pois sem o auxílio, incentivo e apoio dos mesmos, esse trabalho não seria possível. Agradeço também aos principais agentes idealizadores dessa ideia e desse trabalho, meus alunos, pois por eles e para eles esse trabalho foi pensado e concretizado.

*“Se não houve frutos, valeu a sombra da árvore
Se não houve árvore, valeu a beleza das flores
Se não houve flores, valeu a intenção da semente”.*
(Autor desconhecido)

RESUMO

PADILHA, Elis Claudia Almeida de. Montagem de laboratório de Ensino de Ciências nas dependências do Colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu. 2011. 68 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

Este trabalho teve como temática a montagem de um laboratório de Ensino de Ciências nas dependências do Colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu e seu impacto direto na qualidade do ensino ofertado pela instituição na área das ciências naturais, bem como o enfoque dado à busca de melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Para tal intento buscou-se montar uma estrutura física simples e prática que possibilitasse o desenvolvimento de atividades onde os alunos pudessem praticar e testar todo o conhecimento teórico adquirido em sala de aula, salientando a importância dessa iniciativa para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos nas disciplinas de ciências e biologia, fomentando assim a discussão e observação crítica dos principais fenômenos biológicos que fazem parte do cotidiano dos alunos, indispensáveis à formação de cidadão críticos, conscientes e atuantes na sociedade que clama cada vez mais pelo desenvolvimento racional e sustentável.

Palavras-chave: Laboratório, Metodologias, Didática, Ensino de Ciências.

ABSTRACT

PADILHA, Elis Claudia Almeida. Assembling Laboratory of Science Teaching in the premises of the Colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu. 2011. 68 leaves. Monograph (Specialization in Science Education). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

This work had as its theme the assembly of a laboratory in Science Teaching in the premises of the Colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu and its direct impact on the quality of education offered by the institution in the field of natural sciences, as well as the focus on seeking improvements in teaching and the students learning. For this purpose we tried to assemble a physical structure that would allow simple and practical develop activities where students can practice and test all the theoretical knowledge acquired in the classroom, emphasizing the importance of this initiative to develop skills and abilities of students in school science and biology, thus fostering discussion and critical observation of the major biological phenomena that are part of a daily life for students, necessary for the formation of citizen critics, aware and active in society that increasingly calls for rational and sustainable development.

Keywords: Laboratory Methods, Teaching, Science Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Aula prática realizada com o sexto ano	62
Figura 02	Alunos manipulando materiais durante a aula	62
Figura 03	Alunos trabalham com medidas em volume com pipetas e copos de Becker.	63
Figura 04	Autonomia dos alunos durante a experimentação. Professora apenas acompanha e auxilia os grupos.	63
Figura 05	Pia e capela instaladas perto da janela e exaustor que já existiam na sala cedida para a montagem do laboratório	64
Figura 06	Armário suspenso com 6 portas e prateleira com materiais didáticos coletados em visitas a campo e outras atividades externas.	64
Figura 07	Materiais e vidrarias frágeis ou mesmo perfuro-cortantes ficam acondicionados no armário suspenso e trancados.	65
Figura 08	Bancada de mármore e espaço interno para a guarda de materiais e diversos equipamentos.	65
Figura 09	Reagentes mais comuns, acondicionados na prateleira de vidro.	66
Figura 10	Materiais de apoio trazidos pelos alunos após visitas a campo e outras atividades.	66
Figura 11	Materiais lavados e prontos para esterilização após aula prática	67
Figura 12	Mesas e cadeiras que foram levadas para o espaço criado	67
Figura 13	Bancadas montadas para uma aula prática de detecção de amido nos alimentos	68
Figura 14	Alunos do 8º ano do ensino fundamental trabalhando sobre o amido durante uma aula prática	68
Figura 15	Jogo didático desenvolvido para revisar conteúdos ludicamente.	69
Figura 16	Jogo didático desenvolvido para revisar conteúdos de forma lúdica. (Essas atividades também são realizadas no espaço do laboratório.	69

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 01	Relatos de alunos quando questionados se as aulas práticas contribuem para o melhor entendimento do conteúdo teórico	33
Tabela 02	Quadro comparativo de médias dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, antes e depois das aulas práticas serem incluídas como parte da avaliação	35
Gráfico 01	Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a estrutura física do laboratório	36
Gráfico 02	Demonstrativo da opinião dos professores sobre a estrutura física do laboratório	36
Gráfico 03	Demonstrativo da opinião dos alunos, sobre a qualidade dos materiais disponíveis para a realização das atividades práticas	38
Gráfico 04	Demonstrativo da opinião dos professores sobre a qualidade dos materiais disponíveis no laboratório	39
Gráfico 05	Demonstrativo sobre a qualidade das experiências realizadas, a partir da análise dos alunos	40
Gráfico 06	Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a frequência com que o espaço é utilizado	41
Gráfico 07	Demonstrativo da aprendizagem dos alunos sem aulas práticas	42
Gráfico 08	Demonstrativo da aprendizagem dos alunos com aulas práticas inseridas na metodologia de trabalho	42
Gráfico 09	Opinião dos alunos sobre a forma como os professores encaminham as atividades no laboratório	44
Gráfico 10	Opinião dos alunos sobre a importância das aulas práticas para melhor aprendizagem	45
Gráfico 11	Demonstrativo da opinião dos alunos sobre se as aulas práticas facilitam a aprendizagem	47
Gráfico 12	Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a relação entre as experiências realizadas no laboratório e a vivência dos fenômenos cotidianamente.	48
Gráfico 13	Demonstrativo da opinião dos professores sobre as aulas práticas serem importantes para o ensino de Ciências Naturais	49
Gráfico 14	Demonstrativo da opinião dos professores sobre a participação dos alunos em suas aulas práticas	51
Gráfico 15	Demonstrativo da opinião dos professores sobre se a estrutura do laboratório comporta a maioria das atividades que eles realizam ou gostariam de realizar com seus alunos	52
Gráfico 16	Demonstrativo da opinião dos professores sobre a melhora do desempenho dos alunos com aulas práticas	52
Gráfico 17	Demonstrativo da opinião dos professores sobre a acessória técnica prestada no preparo/execução de suas aulas práticas	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	O LABORATÓRIO E A IMPORTÂNCIA DO ACESSO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	18
2.2	O LABORATÓRIO E AS DIFERENTES CORRENTES PEDAGÓGICAS	22
2.2.1	O LABORATÓRIO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA INOVADORA	24
3	CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO PARA A ÁREA DO ENSINO DE CIÊNCIAS	27
4	METODOLOGIA DO TRABALHO DESENVOLVIDO	31
5	DISCUSSÃO E RESULTADOS	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
8	APÊNDICES	59

1- INTRODUÇÃO

A ciência não é milagrosa nem inatingível. Está à nossa volta, ora respondendo, ora questionando a vida. Precisa de olhos atentos e treinados, mente aberta persistente, mãos hábeis e versáteis e, aliada a isso tudo, vontade de enxergar o aluno, objeto maior de interesse em desenvolver um ensino de qualidade na área das ciências naturais, como um ser humano em relação consciente e transformadora com o mundo, e não como um banco de informações e dados memorizados, mas inúteis e desconexos da realidade externa.

Para tanto, é necessário que o professor, agente mediador entre o conhecimento e o aluno, disponibilize metodologias e atividades que favoreçam o pensamento, a criatividade, o questionamento dos fenômenos naturais que ocorrem no cotidiano. Aliado a esse objetivo, o laboratório é o local mais propício para que tais momentos ocorram, pois muitas vezes a sala de aula e seu espaço físico não são o suficiente para cativar o aluno rumo aos objetivos do professor, embora seja de conhecimento de todo professor de ciências e biologia que o laboratório é, antes de tudo, um conjunto de procedimentos que são colocados em prática após a explicação do conteúdo. Assim, mais importante que o espaço físico para a realização de experimentos, o professor deve contar, em primeiro lugar, com a curiosidade dos seus alunos em relação à natureza dos objetos e equipamentos tecnológicos com as quais convivem e pelos quais podem entrar em contato com a ciência e a tecnologia.

Portanto, o ensino de ciências e a montagem de um laboratório em qualquer instituição de ensino, deve ajudar o estudante a compreender o mundo em que ele vive. Para isso, o professor utiliza-se tanto de aulas práticas como da teoria apresentada em sala de aula.

De acordo com Mortimer e Machado, (1997) *apud* Socha e Marin, (2011), é fundamental que o professor dialogue com os alunos, permitindo as contrapalavras, dando espaço à interação verbal. Assim como, para Socha e Marin, 2011, a fala do aluno é elemento essencial para a qualidade da aula uma

vez que contribui para que o professor tenha mais elementos para dar sequência a suas aulas, fazer escolhas e tomar decisões.

Segundo Wartha, (2009), o conhecimento prévio ou as concepções pré-existentes orientam os alunos na compreensão da nova informação apresentada pelos professores, e comprovaram que as ideias e os conhecimentos trazidos pelos alunos à escola têm papel fundamental no processo de aprendizagem, em especial no caso das ciências naturais. Mas os conhecimentos prévios só podem realmente ajudar um aluno a aprender se o professor criar oportunidades para ele pensar e se manifestar.

Um fator fundamental para o sucesso desta iniciativa e de qualquer outra com esse mesmo objetivo será o empenho do professor em vencer as barreiras impostas por tudo aquilo que é novo. O novo nos põe em xeque, mostrando-nos que o nosso conhecimento está esclerosado e que chavões do tipo “este ensino está falido, alguma coisa deve ser feita”, de nada adiantam se cada professor em sua área, não assumir sua parcela de responsabilidade criativa.

O laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares, para que planejem suas ações e as executem, de forma a produzir resultados dignos de confiança. Para que isso seja efetivo, devem-se programar atividades de explicitação dessas hipóteses antes da realização das atividades. Faz-se também necessário que os professores enfatizem as diferenças entre os experimentos realizados no laboratório escolar, com fins pedagógicos, e a investigação empírica realizada por cientistas. É necessária uma análise mais cuidadosa da relação entre observação, experimento e teoria (Chalmers, 1993; *apud* Borges, 2002).

A aquisição de habilidades práticas e técnicas de laboratório é um objetivo que pode e deve ser almejado nas atividades práticas. Há, entretanto, certo grau de confusão sobre o que tais habilidades e técnicas são. Para alguns, trata-se apenas de habilidades cognitivas relacionadas com os processos básicos da

ciência (Borges, 2002). Segundo MILLAR & DRIVER (1987) sobre esta concepção das ciências:

O argumento utilizado é que elas são processos cognitivos gerais que as pessoas empregam desde muito cedo, e que associá-las com os processos da ciência é o mesmo que insistir em uma concepção ultrapassada da atividade científica. Como Millar e Driver (1987) argumentam, pode-se desejar que *“as crianças aprendam a observar cuidadosamente, a notar os detalhes, a fazer observações relevantes”*. Entretanto, o que é ou não relevante depende das expectativas e ideias prévias de cada um sobre um fenômeno. Não existe algo relevante em uma situação ou fenômeno, independentemente de quem o observa ou formula hipóteses sobre ele.

A introdução de atividades práticas na aprendizagem das Ciências Naturais nem de longe resolve as dificuldades de aprendizagem de nossos alunos, principalmente se, enquanto docentes, continuarmos a ver o conhecimento científico, suas implicações, observações, vivências e medições como coisas que devem ser decoradas e “aprendidas” pelos nossos alunos mecanicamente, ao invés de serem vistos como eventos naturais que, em sua maioria, ocorrem no cotidiano dos mesmos e requerem explicações.

Por outro lado, é sem dúvida interessante dispor-se na escola de uma sala reservada para as aulas práticas. A existência desse espaço permite o acondicionamento, com segurança, do material específico, bem como daquele construído pelos alunos, assegura a preservação dos experimentos que requerem acompanhamento durante vários dias ou semanas e aumenta o leque de opções no planejamento das experiências. Um local cuja utilização é habitual por alunos e professores torna-se um espaço vivo de enriquecimento e produção de conhecimento. (Gioppo, 1998).

O laboratório de ensino fundamental deve ser concebido (ou reconcebido) como um espaço de complementação do “fora” e do “dentro”, ou seja, um espaço no qual exista a possibilidade de ensino de ciências como interação e construção. Lembra-se aqui, a título de ilustração, o próprio desenvolvimento da ciência, especialmente a biologia de Aristóteles, a astronomia de Ptolomeu, os

modelos atômicos de Dalton, Rutherford e Bohr e a teoria da seleção natural de Darwin, todos frutos de um exaustivo processo de observação sistemática e da construção de teorias para explicar tais observações. (Gioppo, 1998).

O papel do laboratório escolar é, portanto, o de potencializar uma articulação, valorizando o conhecimento, sem simplificar procedimentos, numa apologia do ensino que se fundamenta exclusivamente na existência física de um laboratório. Porém, a conquista de um espaço para a ciência e o desenvolvimento de atividades experimentais é algo ainda a ser realizado, vinculado, desta vez, à formação permanente e contínua dos professores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O professor, como agente mediador entre o conhecimento e o aluno, deve se valer sempre de diferentes metodologias para alcançar seus objetivos didáticos, pois em uma sala de aula existem alunos diferentes que aprendem de formas diferentes, mas que formam um grupo que tem o mesmo objetivo: adquirir conhecimentos, habilidades e competências.

Por muito tempo, o ensino de Ciências, esteve baseado no modo tradicionalista onde, apenas a transmissão dos conhecimentos produzidos pela Ciência ao longo da história da humanidade ganhava destaque, cabendo aos alunos a memorização, por meio de questionários e livros didáticos e provas realizadas. Nesse contexto, o conhecimento científico não era priorizado, sendo praticamente nulo, onde não se julgava a verdade científica. (BRASIL, MEC 2000).

O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores de nossas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Segundo Carraher (1986), tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado. Carraher (1986) defende um modelo alternativo, denominado modelo cognitivo, no qual os educadores levantam problemas do cotidiano (questões reais) para que os alunos busquem as soluções.

Cabe então ao professor a complexa tarefa de propiciar aos seus alunos diferentes formas de chegarem aos seus objetivos de aprender de forma consciente e crítica a todo o momento. A sala de aula nem sempre é o local mais propício para que esse objetivo seja alcançado, fazendo-se necessário a

utilização de outros ambientes aliados aos mais diferentes recursos didáticos que o professor pode utilizar.

Além de ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Segundo Capeletto (1992), existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, organização, manipulação de equipamentos, e por outro, vivenciar o método científico entendendo como tal observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões. Moraes, (1998) assume que existem diferentes perspectivas pelas quais a experimentação pode ser analisada e inicialmente conceitua experimentação como forma de testar algo; ou, em sentido mais amplo, de confirmar hipóteses que se julgam verdadeiras; de demonstrar a veracidade de uma hipótese; de verificar um fenômeno natural; de conhecer ou de avaliar pela experiência.

As aulas de laboratório podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador do processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria (CAPELETTO, 1992).

A compreensão de que o processo de aprendizagem pode e precisa ser elaborado com obediência às regras fixas e universais é, há um tempo, fantasiosa e pernicioso. É fantasiosa, pois implica numa visão demasiado simplista das capacidades dos aprendizes e das circunstâncias que lhes estimulam ou provocam o desenvolvimento. É pernicioso, porque a tentativa de emprestar vigência às regras nos conduz a acentuar algumas qualificações em detrimento de uma formação humanitária mais geral (YAREMA, 2009).

A vertente ciência na escola tem como objetivo assegurar que os estudantes disponham de uma educação científica de qualidade. Esta linha de

ação dirigida à população que está na escola tem como objetivo final a formação efetiva do aluno, mediante a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, que deve enfatizar conhecimentos e ferramentas de informação e comunicação com caráter social, que permitam aos alunos enfrentarem os problemas atuais, especialmente àqueles que afetam a sua própria comunidade. Também se fortalece o valor funcional das Ciências, de onde o aluno adquire as competências para indagar, explicar, conhecer, interagir e conviver com a realidade natural, bem como se valoriza a importância da dimensão afetiva, emocional, ética e axiológica desse ensino. A superação de concepções simplistas ou preconceituosas está diretamente relacionada à ampliação da visão de mundo do estudante e sua cultura geral (YAREMA, 2009).

Nesse contexto, o laboratório configura-se numa importante e valiosa ferramenta no ensino das ciências naturais, pois é nesse local que o aluno pode ver, manipular, presenciar, testar, conflitar e comparar hipóteses sobre todos os fenômenos cotidianos que ele presencia ou mesmo sobre o conteúdo que está sendo visto no livro didático e nas aulas expositivas em sala. Uma forma de despertar o interesse dos alunos é aproveitar a curiosidade natural deles em relação à natureza, conservando assim o espírito lúdico, pois o ensino de ciências naturais deve ser desafiador e inteligente, promovendo a busca pelo desconhecido, o entendimento do cotidiano e a ousadia de encontrar novas alternativas para o futuro. Para ALBUQUERQUE (p.17):

“Laboratório é um ambiente, sala ou espaço físico na escola, normalmente equipado com diversos instrumentos de medição, destinado ao estudo experimental de qualquer ramo da Ciência ou a aplicação dos conhecimentos científicos, com finalidade prática, tais como cálculos, análises químicas ou biológicas e medições físicas [...]”

Assim sendo, esse espaço deve existir, mesmo que tendo a estrutura física mais simples possível, afim de que os alunos possam exercitar sua curiosidade natural e criar o hábito de observar a ciência que está em tudo ao seu redor, não apenas como mero observador, mas como agente ativo na construção de seu próprio conhecimento.

2.1 O LABORATÓRIO E A IMPORTÂNCIA DO ACESSO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.

Desde os seus primórdios, o homem apresenta singular curiosidade a respeito dos fenômenos naturais que o cerca. Ao longo da história da Terra, foram vários os momentos onde a busca pelo entendimento desses fenômenos marcou a transição de maneiras diferentes de ver o mundo.

É esse conhecimento agregado ao patrimônio cultural da humanidade ao longo dos tempos que se torna objeto de estudo das ciências, com o intuito de fazer com que o aluno, enquanto sujeito que faz parte desta natureza e nela tem papel determinante, conheça o passado, o aplique no presente e o projete para o futuro. Segundo WEISSMANN (1998):

“As crianças exigem o conhecimento das ciências naturais porque vivem num mundo no qual ocorre uma enorme quantidade de fenômenos naturais para os quais a própria criança deseja encontrar uma explicação: um meio no qual todos estamos cercados de uma infinidade de produtos da ciência e da tecnologia que a própria criança usa diariamente e sobre os quais se faz inúmeras perguntas; um mundo no qual os meios de informação social bombardeiam com notícias e conhecimentos, alguns dos quais não são realmente científicos, mas de qualquer forma contendo dados e problemas que amiúde a preocupam e angustiam.” (p.18).

Assim sendo, o ensino de ciências desde a educação infantil (que atualmente não é formal nessa fase da educação) até o ensino médio, procura sanar essas dúvidas, incitar no aluno o pensamento crítico e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade como um todo. Por isso, WEISSMANN (1998) afirma ainda que: “a formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos, tanto individuais como coletivos, conscientes e conhecedores dos riscos, mas ativos e solidários para conquistar o bem-estar da sociedade e críticos e exigentes diante daqueles que tomam as decisões.” (p.18)

Mas há uma importante necessidade de se ressaltar que: o conhecimento científico voltado para a educação escolar não é o mesmo aplicado aos acadêmicos da educação superior, uma vez que na educação básica, o aluno está tendo seu primeiro contato com as ciências e os fenômenos cotidianos, construindo ainda o que podemos chamar de “identidade científica”. Portanto, as metodologias utilizadas com os mesmos devem ser pautadas em correntes pedagógicas e recursos didáticos, especialmente pensados para esse público. Assim sendo, afirma-se que:

“A ciência escolar não é a ciência dos cientistas, pois existe um processo de transformação ou de transposição didática do conhecimento científico ao ser transmitido no contexto escolar de ensino (por CHEVALLARD, 1985, *apud* WEISSMANN *et.al*, 1998; p.19). “ Quando falo de ciência escolar procuro discriminar um conhecimento escolar que, embora tome como referência o conhecimento científico, não se identifica totalmente com ele.”

Dentro do marco das estruturas de pensamento, os alunos podem adquirir conhecimentos amplos e profundos sobre o mundo que os cerca. Trata-se então, de conseguir fazer com que construam esquemas de conhecimento, que lhes permitam adquirir uma visão de mundo que supere os limites do seu conhecimento cotidiano e os aproximem do conhecimento elaborado na comunidade científica. Assim, a ciência escolar deve estar voltada para o ensino de um conjunto de procedimentos que aproximem as crianças a formas de trabalhar mais rigorosas e criativas, mais coerentes com o modo de produção do conhecimento científico.

A curiosidade, a busca constante, o desejo de conhecer pelo prazer de conhecer, a crítica livre em oposição ao critério de autoridade, a comunicação e a cooperação na produção coletiva de conhecimentos são alguns traços que caracterizam a atitude que nos propomos a formar (FUMAGALLI e LACREU, 1992, FUMAGALLI, 1993, *apud* WEISSMANN, 1998; p.21)”

Para que o docente consiga iniciar as bases do conhecimento científico com seus alunos, é muito importante que valorize seus conhecimentos prévios,

que compreenda através de seus relatos, textos e atividades, como ele percebe a realidade dos fenômenos científicos à sua volta, ou seja, de que formas eles interpretam tais fenômenos, e a partir dessa análise, estabelecer a melhor forma de desfazer equívocos e transformar o conhecimento tido como senso comum, em conceitos pertinentes e relativos à área das ciências naturais. Sobre isso:

“Sustenta-se que os conhecimentos prévios constituem sistemas de interpretação e de leitura a partir dos quais as crianças conferem significado às situações de aprendizagem escolar” (COLL, 1987, DRIVER *et.al*, 1989, *apud* WEISSMANN, 1998, p.23). Portanto, estruturar o ensino a partir desses conhecimentos é uma condição necessária para que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa.

Com base na postura construtivista e interacionista do conhecimento, e particularmente, na postura de aprendizagem sustentada pela psicologia educacional, para que os conhecimentos prévios se modifiquem é necessário colocá-los à prova em diversas situações que os contrariem. Dessa forma, nas aulas de ciências atuais é frequente ver alunos que manipulam materiais de laboratório, que observam, que misturam, filtram, medem temperaturas, completam quadros, calculam médias, no entanto, pode-se questionar se são alunos ativos do ponto de vista cognoscitivo. Segundo WEISSMANN (1998):

Esperamos que o aluno coloque em prova a sua capacidade criativa, que desenvolva um espírito crítico, que valorize e coloque em prática o rigor, que se interesse por comunicar os resultados de seus trabalhos e que seja capaz de trabalhar de forma cooperativa, de fazer-se novas perguntas e de procurar caminhos criativos para colocar em prova as suas ideias.(p.52).”

Com esse enfoque, DELIZOICOV & ANGOTTI (1990) afirmam ainda:

“as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas

levando em conta esses fatores, eles constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem.” (p.22).

Aspectos importantes a serem destacados para que o processo de ensino seja efetivado: a existência de problematizações prévias do conteúdo como pontos de partida; a vinculação de conteúdos ao cotidiano dos alunos; e o estabelecimento de relações interdisciplinares que estimulem o raciocínio exigido para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado. (Carraher, 1986). Segundo LIMA *et al* (1999):

A experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico, mas pelos saberes e hipóteses levantados pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Para Capeletto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize diversas etapas da investigação científica (incluindo até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório. Daí a importância da problematização que é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Quando o professor ouve os estudantes, sabe quais são suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto de estudo.

Para que as aulas de laboratório se tornem mais interessantes, é importante uma ambientalização do laboratório com plantas, peixes e invertebrados, para que os alunos tenham contato direto com os seres vivos. Além disso, outro aspecto importante de um laboratório é que não pode ser silencioso como uma biblioteca, uma vez que vários grupos de alunos estarão trabalhando ao mesmo tempo, cada um em seu ritmo. Mas deve-se evitar o excesso de barulho e limitar o trânsito de pessoas ao mínimo necessário. Mesmo que exista um técnico de laboratório encarregado de preparar e guardar o material da aula, é importante que o próprio grupo de alunos, ao terminar suas atividades, deixe tudo como foi encontrado. (Capeletto, 1992).

A era da informação na qual vivemos exige reflexão sobre os conteúdos ensinados e sobre as estratégias empregadas na sala de aula. O estímulo e o

desenvolvimento da Educação Científica se fazem necessários por possibilitarem ao aluno melhor acompanhamento da evolução da ciência, das transformações que ocorrem na natureza e da história do homem. O ensino de ciências deve despertar o raciocínio científico e não apenas informativo. (YAREMA, 2009)

2.2 O LABORATÓRIO E AS DIFERENTES CORRENTES PEDAGÓGICAS.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, (2000), indicam como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de:

- “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL MEC, 2000).
- “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL MEC, 2000).

Para que esses objetivos principais possam ser alcançados, é necessário que o professor, enquanto agente propiciador de momentos de debate e acesso ao conhecimento usufrua de todos os recursos pedagógicos disponíveis para facilitar a compreensão dos conteúdos de ciências e biologia, por parte dos alunos. Dentro desse contexto, a iniciativa de um espaço onde ocorram aulas práticas, onde os alunos possam observar fenômenos naturais, constatar a existência ou não de elementos químicos e de reações químicas em atividades e fatos cotidianos, onde ele possa debater suas conclusões com os demais colegas, onde ele possa correlacionar novos conhecimentos ao seu acervo prévio, é fundamental para que formemos os alunos conscientes e atuantes que nossa sociedade atual carece e necessita.

Ainda sob esse enfoque é pertinente salientar que a corrente pedagógica construtivista se encaixa muito bem a essa realidade de aulas onde exista a instrumentação, a experimentação e a observação através de aulas práticas;

que nada tem a ver com uma metodologia tecnicista, pois o objetivo do professor não deve ser apenas o de orientar seus alunos a reproduzirem técnicas e procedimentos laboratoriais que em nada colaboram para a autonomia do aluno na construção de seu conhecimento e no pensamento crítico, sugestivo e participativo. Menos ainda, a proposta de um espaço diferenciado para a realização de aulas práticas caminha no sentido oposto às metodologias tradicionalistas, que visam importância apenas na memorização mecânica de regras, leis, nomes científicos e teorias que em nada se relacionam com a realidade cotidiana dos alunos atualmente.

Os componentes científicos, psicológicos e didáticos do professor, ainda que solidários, isto é, isoláveis entre si no ato pedagógico, têm sua especificidade ou autonomia. Em outras palavras, a ciência espera do professor uma transmissão correta e atualizada dos conhecimentos que produz. A psicologia espera que se tenha em conta, igualmente, as características da criança e seus modos de pensar. A didática, da mesma forma, requer do professor uma aplicação correta de seus métodos. Ora, a questão, é coordenar esses três compromissos (haveria outros) de uma forma específica, com suas leis, exigências e valores. E, igualmente, não esquecer o plano da integração, da solidariedade partida ou reciprocidade entre os compromissos científicos, psicológicos e didáticos. Ora, essa articulação, necessária ao ato pedagógico, fica mais viável se houver uma visão relativista do erro e do acerto. Por isso, o ensino é uma arte ou construção, cuja realização plena só pode ser pensada como ponto de chegada, nunca de partida. (MACEDO, 1994, p.65-66).

Os PCN's, (2000), ainda trazem a seguinte afirmação:

“A forma clássica criada pela ciência ocidental para estudar a realidade, subdividindo-a em aspectos a serem analisados por diferentes áreas do conhecimento, não é suficiente para a compreensão dos fenômenos naturais. A complexidade da natureza exige uma abordagem sistêmica para seu estudo, isto é, um trabalho de síntese, com os diversos componentes vistos como um todo, partes de um sistema maior, bem como em suas correlações e interações com os demais componentes e seus aspectos”. (p.22).

DELIZOICOV & ANGOTTI (1990), contribuem com esse raciocínio através das seguintes afirmações:

“É possível afirmar que a ciência não evolui somente através da investigação teórica, tampouco somente pela investigação experimental. De maneira semelhante, um ensino adequado de Ciências não deverá privilegiar um ou outro aspecto”. (p.48). “Aliado a outras áreas do conhecimento, o ensino-aprendizagem de ciências deve nortear-se pela capacidade de instrumentar o aluno – futuro cidadão com qualquer profissão – para melhor compreender a realidade onde se insere, possibilitando-lhe uma atuação consciente sobre ela.” (p.46).

Assim sendo, independentemente da concepção pedagógica do professor, da sua corrente de preferência, é necessário priorizar o aluno enquanto sujeito em formação, enquanto cidadão que faz parte de um todo e não como mero espectador da vida e de seus fenômenos. O aluno sente necessidade de explicar sob a sua ótica as mudanças que ocorrem em seu corpo, em sua vida, ao seu redor e a ciência tem como objetivo levá-lo de encontro a essas respostas.

2.2.1 O LABORATÓRIO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA INOVADORA

Quando o ensino de ciências é levado a sério pela escola e pelo professor de ciências, o laboratório passa a ser um local de extrema importância na consolidação de seus objetivos, pois se sabe que a curiosidade natural dos alunos é uma importante aliada no sentido de cativá-los e de prender-lhes a atenção.

DELIZOICOV & ANGOTTI (1990) afirmam que “as dificuldades de ensino, quando admitidas, são atribuídas à falta de recursos e de apoio e orientação dos supervisores, o que desvia a atenção do professor de sua própria ação para condições de trabalho externas a ele”. Isso nos faz crer que quando o professor realmente prioriza o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento,

ele se não se apóia em situações adversas para explicar a desmotivação ou mesmo a falta de interesse dos seus alunos na disciplina de ciências. Quando isso ocorre, é comum observarmos que “os autores de textos e os professores ignoram as características do desenvolvimento intelectual da criança em suas diferentes etapas, o que resulta numa assincronia entre o desenvolvimento da criança e o que dela é exigido na aprendizagem de ciências.” (p.103).

Nas aulas de ciências atuais é frequente ver alunos que manipulam materiais de laboratório, que participam ativamente da aula e isso desperta a atenção deles para os detalhes, disciplina-os do ponto de vista que o laboratório é um local diferenciado da sala de aula requerendo uma postura mais responsável e atenta por parte deles e promove ainda a interdisciplinaridade, pois ao tentar explicar um fenômeno ou uma lei natural, o aluno busca conhecimentos prévios adquiridos em outras áreas do conhecimento.

As aulas práticas também colaboram para a melhoria do relacionamento interpessoal entre alunos e entre professor e alunos, pois ao lançar-lhes desafios, ou mesmo ao valorizar as hipóteses e questionamentos criados por eles o professor estabelece laços, vínculos. Sobre isso, observa-se coerência na fala de WEISSMANN (1998):

“É importante que o professor trabalhe com o objetivo de desenvolver nos alunos, uma postura crítica diante da realidade de informações e valores veiculados pela mídia e daqueles trazidos de casa. Para tanto, o professor precisa conhecer o assunto e em geral, buscar junto com seus alunos mais informações em publicações ou com especialistas. Tal atitude representará maturidade de sua parte: temas da atualidade, em contínuo desenvolvimento, exigem permanente atualização; e fazê-lo junto com os alunos representa excelente ocasião de, simultaneamente e pela prática, desenvolver procedimentos elementares de pesquisa e sistematização da informação, medidas, considerações quantitativas, apresentação e discussão dos resultados, etc.” (p.30).

Assim sendo, em todos os aspectos, o laboratório, ou mesmo o uso do espaço da sala de aula para a realização de experimentos práticos, constitui-se

em uma importantíssima ferramenta metodológica que só enriquecerá ainda mais as aulas de ciências naturais, em qualquer espaço e a qualquer tempo. Segundo WEISSMANN (1998):

“Esperamos que o aluno coloque em prova a sua capacidade criativa, que desenvolva um espírito crítico, que valorize e coloque em prática o rigor, que se interesse por comunicar os resultados de seus trabalhos e que seja capaz de trabalhar de forma cooperativa, de fazer-se novas perguntas e de procurar caminhos criativos para colocar em prova as suas ideias. (p.52).”

Quando o objetivo da aula prática se torna apenas o simples fato de se verificar/comprovar leis e teorias científicas, tanto o professor como o aluno perdem seu foco, pois com esse intuito, subentende-se, obrigatoriamente, que a experiência deve produzir um determinado resultado esperado. Quando isso não ocorre, o aluno fica decepcionado com seu erro e o professor se sente inseguro e até mesmo evita repetir o experimento futuramente com outras turmas, fazendo parecer que o objetivo não foi cumprido. Há que se atentar ainda para o fato de que, se o aluno percebe que o erro cometido ira prejudicá-lo nas notas de alguma forma, ele intencionalmente “corrige” suas observações e dados para obter a “resposta certa” e assim tanto por parte do professor como por parte do aluno:

As causas do erro não são investigadas e uma situação potencialmente valiosa de aprendizagem se perde, muitas vezes por falta de tempo. Nesse sentido, o que se consegue no laboratório é similar ao que se aprende em sala de aula, onde o resultado se torna mais importante que o processo, em detrimento da aprendizagem. (Borges, 2002).

Concordando então com a fala de Borges, o professor deve tomar o cuidado de fazer do momento da aula prática, um momento de reflexão, discussão e debate entre os alunos e não meramente a reprodução de técnicas prontas e mecanicamente repetidas para os alunos que em nada agregam ao seu raciocínio e aprendizagem, pois se assim for, esse momento de aprendizado efetivo foi desperdiçado e o objetivo do professor com certeza não será alcançado.

3. METODOLOGIA DO TRABALHO DESENVOLVIDO:

A montagem de um laboratório de Ciências requer primeiramente o delineamento da estrutura onde ele será instalado, seguido de um levantamento de tudo que será utilizado para tal intento (materiais, reagentes, aparelhos, instrumentos, mobiliário, etc.).

As atuais exigências pedagógicas requerem espaços educacionais que possam ser adaptados de maneira rápida e econômica (WEISSMAN, 1998, p.233). Assim sendo, procurou-se ocupar uma sala de aula desativada para a construção do laboratório, no terceiro andar do prédio da escola. Montou-se nesse espaço uma pia de 1,20 m acoplada a uma bancada de mármore de mais 1,20 m à sua direita e outra de igual tamanho à sua esquerda, neste ponto foi instalada a capela de exaustão, por haver um exaustor previamente instalado acima da mesma, onde foi feita a conexão com o ambiente externo, numa área consideravelmente longe da passagem de pessoas e bem ventilada. Cerca de 30 cm acima da torneira da pia há uma janela ampla que foi aproveitada como ponto de ventilação secundário. A pia contém, ainda, um balcão de duas portas que foi aproveitado para a guarda de materiais como suportes, garras, tábuas, objetos de plástico e produtos de higiene e limpeza (papel toalha, esponjas, detergente, álcool 70%, papel absorvente, etc.). À frente da pia, instalou-se mais uma bancada de mármore escuro (a única cor disponível no almoxarifado da escola – sabendo-se que o ideal seria mármore ou fórmica branco ou similar) com mais duas portas e um espaço aberto para a guarda dos caixotes de vidro, microscópio, balanças e jogos pedagógicos. Nessa bancada foi instalado o bico de bunsen com passagem de gás que chega até o mesmo através de uma tubulação interna que o comunica à cozinha industrial da escola onde existe um dispositivo que só o destrava para a liberação do gás quando requisitado por um responsável (professor, técnico, funcionários, etc.). Foram levadas três mesas com oito cadeiras cada, que estão centralizadas e com uma relativa distância das janelas, pia e capela onde os alunos realizarão observações e procedimentos. Instalou-se também um armário suspenso de seis portas para a guarda de vidrarias e materiais que necessitem ficar longe do alcance dos alunos (bisturi, tesouras, conta-gotas, reagentes químicos, seringas e agulhas,

etc.) e abaixo e ao lado do mesmo, montou-se uma estante de vidro onde estão os exemplares de animais e plantas que foram coletados por professores e alunos em visitas técnicas e de campo e que desempenham ferramentas didáticas e ilustrativas em alguns momentos (ver imagens nos apêndices). Sobre isso, Capeletto (1992, p.56) afirma:

Para que as aulas de laboratório se tornem mais interessantes, é importante uma ambientalização do laboratório com plantas, peixes e invertebrados, para que os alunos tenham contato direto com os seres vivos. Além disso, outro aspecto importante de um laboratório é que não pode ser silencioso como uma biblioteca, uma vez que vários grupos de alunos estarão trabalhando ao mesmo tempo, cada um em seu ritmo. Mas deve-se evitar o excesso de barulho e limitar o trânsito de pessoas ao mínimo necessário. Mesmo que exista um técnico de laboratório encarregado de preparar e guardar o material da aula, é importante que o próprio grupo de alunos, ao terminar suas atividades, deixe tudo como foi encontrado.

Sabe-se que o ideal era que houvesse uma sala separada desse ambiente para a guarda dos reagentes químicos e aparelhos mais sensíveis e complexos, porém, devido à estrutura física do prédio, esse procedimento não pode ser ainda implementado.

Após a montagem deste espaço, foram ministradas aulas práticas aos alunos e após esse momento, foi feita a aplicação de questionário para todos, para quantificar e qualificar a eficácia da iniciativa apresentada como proposta para esta pesquisa. Os questionários foram respondidos pelos alunos das turmas do ensino fundamental (6º, 7º e 8º anos) e médio (3ª ano) e também pelos professores das disciplinas de química e física (Apêndices 1 e 2). Ressaltando-se que o conteúdo e enfoque dos questionamentos foram direcionados de diferentes formas para professores e alunos. Os questionamentos feitos aos alunos tiveram teor pessoal, arguindo diretamente no sentido de saber como eles se sentem em relação ao novo espaço, no que influenciou o seu aprendizado, como eles preferem essas aulas e o que gostariam de ter nas aulas além do que já foi feito. Já aos professores, os questionários tiveram questões com teor didático-metodológico, onde eles

contribuíram no sentido de qualificar essa iniciativa no sentido pedagógico como: contribuição para o desenvolvimento de seus planejamentos, importância desse recurso didático, viabilidade e empregabilidade do mesmo na sua rotina pedagógica, mensuração do aproveitamento e compreensão dos alunos acerca dos conteúdos trabalhados, etc.

Assim sendo, a metodologia que foi utilizada para relatar esta experiência, é composta dos seguintes procedimentos:

- **Pesquisa qualitativa e quantitativa:** a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos que são obtidos através do contato direto do pesquisador com a situação estudada e com os sujeitos envolvidos em uma situação (no caso, o uso do laboratório nas aulas práticas), enfatizando mais o processo do que o produto e preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes. Já a pesquisa quantitativa neste estudo, terá o objetivo de mensurar o rendimento dos alunos após essa iniciativa, através da análise das médias dos alunos.
- **Levantamento:** a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (o que mudou para eles depois das aulas em laboratório). As informações são obtidas com um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado. Após a coleta das informações, faz-se uma análise quantitativa e qualitativa dos dados para a obtenção dos resultados.
- **Pesquisa ação:** é concebida e realizada em estreita associação com uma ação (a construção do laboratório) ou com a resolução de um problema coletivo (realização das aulas no novo espaço). Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Em sua metodologia encontram-se diferentes técnicas de coleta de dados, sendo a mais usual a entrevista aplicada individualmente ou coletivamente. Utiliza também: entrevistas, observação participante, história de vida e análise de conteúdo.

A observação, uma das técnicas utilizadas nesse estudo, é fundamental em qualquer pesquisa e não se traduz em um simples olhar. Implica em uma vivência cotidiana da qual se extrai a essencialidade das experiências na concepção do pesquisador. Para Triviños (1995) *apud* Mucelin (2006, p. 107), observar é:

[...] destacar de um conjunto (objetos, pessoas, animais, etc.) algo especificamente, prestando, por exemplo, atenção em suas características (cor, tamanho etc.). Observar um fenômeno social significa, em primeiro lugar, que determinado evento social, simples ou complexo, tenha sido abstratamente separado de seu contexto para que, em sua dimensão singular, seja estudado em seus atos, atividades, significados, relações etc. Individualizam-se ou agrupam-se os fenômenos dentro de uma realidade que é indivisível, essencialmente para descobrir seus aspectos aparentiais e mais profundos, até captar, se for possível, sua essência numa perspectiva específica e ampla, ao mesmo tempo, de contradições, dinamismo, de relações [...].

A observação foi parte estruturante de todas as etapas deste estudo, uma vez que sem esse procedimento, seria praticamente impossível averiguar o aproveitamento dos alunos e o rendimento dos mesmos no novo espaço pedagógico criado para eles.

4. CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO PARA A ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS.

A educação em nosso país vive um novo tempo e o público discente exige dos profissionais dessa área, uma nova postura em relação ao processo de transmissão de informações e construção do conhecimento.

A era da informação na qual vivemos exige reflexão sobre os conteúdos ensinados e sobre as estratégias empregadas na sala de aula. O estímulo e o desenvolvimento da Educação Científica se fazem necessários por possibilitarem ao aluno melhor acompanhamento da evolução da ciência, das transformações que ocorrem na natureza e da história do homem. O ensino de ciências deve despertar o raciocínio científico e não apenas informativo (YAREMA, 2009)

O professor de ciências, como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento que o aluno já possui, deve buscar encaminhamentos metodológicos alternativos, planejados com antecedência, para garantir a interatividade no processo ensino-aprendizagem (PARANÁ, 2008).

A área de Ciências Naturais se destaca das demais por mostrar ao aluno a presença e a interação de toda matéria existente em nosso universo e suas interrelações com todas as formas de vida; enfatizando-se sempre o envolvimento do ser humano agindo e interagindo com esse meio, sendo parte determinante dele; uma vez que para sobreviver é preciso conhecer, compreender e agir sobre o meio e tudo que a ele está ligado de uma forma ou de outra.

Toda e qualquer atividade experimental é, sem dúvida, quase sinônimo de Ciência. No entanto, o que se percebe na grande maioria das escolas que ofertam a educação básica é que esta é uma das realidades menos vivida cotidianamente por professores e alunos. Aulas práticas costumam ocorrer esporadicamente e quando ocorrem se dão de forma inadequada e pouco produtiva. Infelizmente, são poucas as exceções a essa realidade.

Para Capeletto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize diversas etapas da investigação científica (incluindo até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório. Daí a importância da problematização que é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Quando o professor ouve os estudantes, sabe quais são suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto de estudo.

O laboratório de ensino possibilita a comprovação de todas as teorias e conceitos que o aluno constrói ao longo das aulas expositivas e das atividades sugeridas pelos livros didáticos, ou mesmo pelo professor. Além disso, é um local onde se pode desenvolver nos alunos certas habilidades e atitudes que lhes serão úteis tanto na futura vida profissional, como nas demais atividades cotidianas.

Dois dos conceitos mais difundidos entre os educadores de ciências de hoje são: a valorização do uso de uma abordagem prática para o ensino do conteúdo de ciências e de biologia e a busca de uma prática de observação fora da sala de aula, considerada um ambiente e um universo absolutamente distanciado da realidade do aluno.

Sendo assim, a abordagem prática pode ser considerada não só como ferramenta de ensino de ciências na problematização dos conteúdos como também ser utilizada como um fim em si só, enfatizando a necessidade de mudança de atitude para com a natureza e seus recursos, pois, além de sua relevância disciplinar, possui profunda significância no âmbito social.

Nesse contexto, o presente trabalho busca contribuir de forma significativa e prática com os profissionais que desejem uma nova realidade pedagógica e metodológica para si e para seus alunos onde, nesta discussão sistematizada, as reais condições para que o trabalho em sala de aula torne-se realmente significativo e estimulante são abordadas e discutidas. Desta forma espera-se contribuir, para um ensino de ciências que realmente faça parte da vida de nossos alunos e conseqüentemente da nossa sociedade como um todo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O intuito desse estudo foi observar a real eficácia da montagem e utilização de um espaço diferenciado para as aulas de Ciências e Biologia, onde os alunos do colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu pudessem relacionar os conteúdos vistos teoricamente em sala de aula às atividades práticas realizadas nesse novo espaço.

Atualmente é de conhecimento de muitos professores de áreas científicas como a biologia, química e física, o fato de que a experimentação pode despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Não só os professores reconhecem essa metodologia como eficiente, os alunos, em depoimentos, também costumam abrir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. (PACHECO, 1997).

O que se observou com frequência é que os alunos demonstram maior interesse nos conteúdos quando estão nesse espaço realizando procedimentos práticos e relacionando-os aos conteúdos trabalhados previamente a esses momentos. Observou-se também uma melhor expressividade dos alunos ao explicar os fenômenos que ocorriam e uma melhor disciplina e organização dos mesmos durante os momentos de aula prática.

Tabela 01 – Relatos de alunos quando questionados se as aulas práticas contribuem para o melhor entendimento do conteúdo teórico.

Alunos	Relatos
1-	“Ajuda a melhorar a explicação, dando um entendimento melhor”.
2-	“Às vezes na teoria poucos entendem e na prática é mais fácil e interessante.”
3-	“Muitos alunos conseguem entender a matéria com a aula prática”.
4-	“A prática é um complemento pra aula teórica, na prática se aprende algo, que necessita de uma explicação que a gente encontra na teoria.”
5-	“Com a prática fica muito mais fácil entender, porque além de você saber na teoria, você vai saber dar um exemplo, porque você testou e comprovou aquela teoria que você aprendeu você vai saber explicar quando alguém te perguntar ou quando cair na prova e você tem que dar um exemplo”

Um trabalho realizado com alunos do ensino fundamental avaliou as opiniões sobre as aulas práticas, buscaram saber dos alunos se eles preferiam iniciar um conteúdo tendo uma aula prática ou se a teoria deveria preceder a prática. Os autores encontraram como resultado a essa questão que 72,4% dos alunos afirmaram que preferem que o conteúdo seja desenvolvido iniciando-se por atividades práticas (HOERING e PEREIRA, 2004). Nesse estudo, porém, não houve apuração significativa para esse detalhe, pois os alunos, em sua maioria, argumentaram que as aulas práticas são proveitosas tanto no início, como no desenvolvimento, ou mesmo no final de algum conteúdo.

Ainda de acordo com Hoering & Pereira (2004), os alunos ao observar o objeto de seu estudo, ou seja, o que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo que da observação concreta possa se construir o conceito e não apenas imaginá-lo. Ao experimentar o concreto, ocorre o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão de conceitos.

Percebe-se que a aula prática pode ajudar os estudantes a recordarem mais facilmente conteúdos uma vez que, a pessoa que aprende a conhecer a utilidade do que se está estudando e também passa a ser capaz de reconstruí-lo em seu pensamento no momento em que necessitar dele, sendo mais difícil reconstruir aquilo que previamente não se construiu, apenas foi confiado à memória. (MORENO 1999 *apud.* HOERNIG; PEREIRA, 2004).

As médias bimestrais dos alunos apresentaram uma melhora significativa a partir do momento em que as atividades realizadas no laboratório fizeram parte da avaliação dos mesmos em vários aspectos, onde situações ocorridas no laboratório foram cobradas em avaliações escritas e também com a entrega dos relatórios de aulas práticas, dentro das normas previamente estabelecidas para a entrega de um relatório.

Abaixo, segue a tabela comparativa de notas de uma das turmas do ensino fundamental (alunos do sexto ano em 2010 e sétimo ano em 2011) na disciplina de Ciências antes e depois das atividades serem realizadas e incluídas como parte da avaliação dos alunos:

Tabela 02: Quadro comparativo de médias dos alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, antes e depois das aulas práticas serem incluídas como parte da avaliação.

Aluno	Média 3º Bimestre 2010	Média 1º Bimestre 2011
A	7,5	8,3
B	9,0	9,5
C	8,8	9,5
D	7,0	7,5
E	7,5	9,0
F	8,0	9,5
G	5,0	7,5
H	5,5	7,0
J	6,5	8,0
K	6,5	6,5
L	7,5	8,0
M	7,7	7,0
N	4,5	7,0
O	7,0	7,5
P	7,0	7,0

A seguir, segue a análise feita dos resultados obtidos com os questionários aplicados tanto aos alunos como aos professores, bem como algumas reflexões e considerações acerca dos mesmos. Os resultados seguem na ordem em que as questões foram feitas aos alunos. A primeira questão foi a seguinte:

- **O que você acha da estrutura do laboratório de nossa escola?**

Dos 150 alunos que responderam ao questionário, 71 optaram entre as opções ótima e boa (20 e 51, respectivamente) e 79 opinaram entre as opções regular e ruim (48 e 21, respectivamente).

A maioria dos alunos acha que as instalações do espaço físico precisam de melhorias, uma vez que uma sala comum foi adaptada para a montagem do laboratório, sendo que as paredes, a ventilação e o mobiliário da mesma, realmente necessitam de melhorias e reparos. As aulas práticas são realizadas em um espaço que os alunos julgam ser o mínimo de que necessitam para se sentirem confortáveis durante as aulas práticas.

Observa-se no planejamento dos experimentos, que grande parte dos assuntos abordados não exige uma sala especial, podendo ser desenvolvida na própria sala de aula ou em outros espaços da escola ou da comunidade. (Gioppo, 1998). O Gráfico 1 apresenta a opinião dos alunos em relação a estrutura do laboratório e o Gráfico 2 a opinião dos professores.

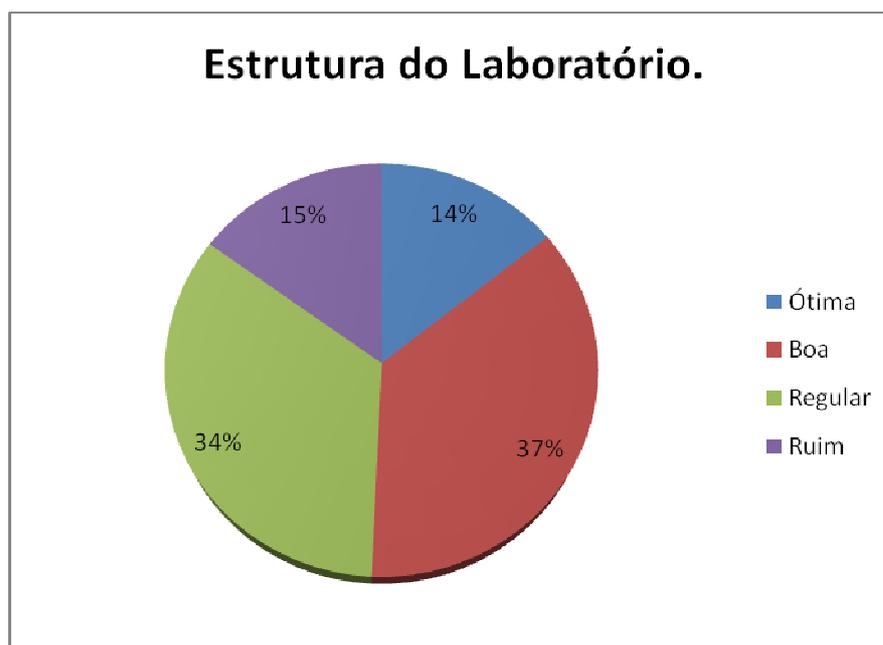


Gráfico 01: Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a estrutura física do laboratório.

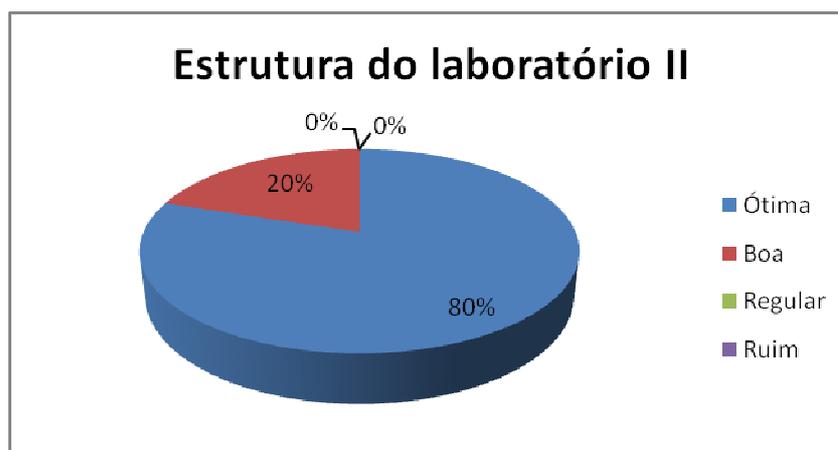


Gráfico 02: Demonstrativo da opinião dos professores sobre a estrutura física do laboratório.

Dos cinco professores que responderam a este questionamento, nenhum deles optou pelo item Ótimo, 3 optaram pelo item Boa, 2 optaram pelo item regular e nenhum optou pelo item ruim.

Assim sendo, conclui-se que os professores entendem que a estrutura do laboratório ainda precisa de melhorias, porém, todos conseguem trabalhar com o que está disponibilizado naquele espaço até o momento. Sabe-se que as melhorias são necessárias e sempre bem vindas, mas salienta-se que a atual estrutura está compatível com as necessidades dos professores e com a qualidade dos procedimentos que eles anseiam realizar com seus alunos.

- **A qualidade dos materiais disponíveis no nosso laboratório é:**

Do total de alunos que responderam; 96 opinaram entre ótimo e bom (42 e 54, respectivamente) e 64 opinaram entre regular e ruim (35 e 19, respectivamente).

Portanto, que a maioria dos alunos avalia a qualidade dos materiais disponibilizados para a realização das aulas práticas como satisfatórios e adequados às suas necessidades. Muitos materiais e equipamentos foram comprados novos, como a capela, balança de precisão, lupas, vidrarias, microscópio óptico, substâncias químicas, etc.; e muitos outros foram aproveitados de kits que vinham anexos ao material didático dos professores e alunos (Kit Ciências Fácil).

Abrem-se opções para abordagens de conceitos, retirando-se por completo, a estreita visão da necessidade permanente de uma quantidade incomensurável de equipamentos para executar atividades de demonstração na sala de aula laboratorial de Ciências. O laboratório passa a ser, nesse enfoque, uma dentre as muitas possibilidades. (Gioppo, 1998). Essa concepção de Gioppo vem de encontro ao resultado que se obteve com os alunos, que entenderam que para que as aulas sejam realizadas com êxito, os materiais são importantes, mas eles podem ser tanto simples como sofisticados, desde que professores e alunos consigam, com eles, atingirem seus objetivos durante uma experimentação.

A percepção da necessidade de diferentes estratégias e materiais para ensinar Ciências já indicariam que o laboratório, sozinho, se tornou, há muito, insuficiente para desenvolver as propostas atuais; além dessa questão, é importante citar que a área das Ciências Naturais não é a única que depende de materiais de ensino e que necessita de instrumentos para a sua operacionalização. (Gioppo, 1998).

Nos Gráficos 3 e 4 são apresentados os resultados quanto a qualidade dos materiais disponíveis, dos alunos e dos professores respectivamente.

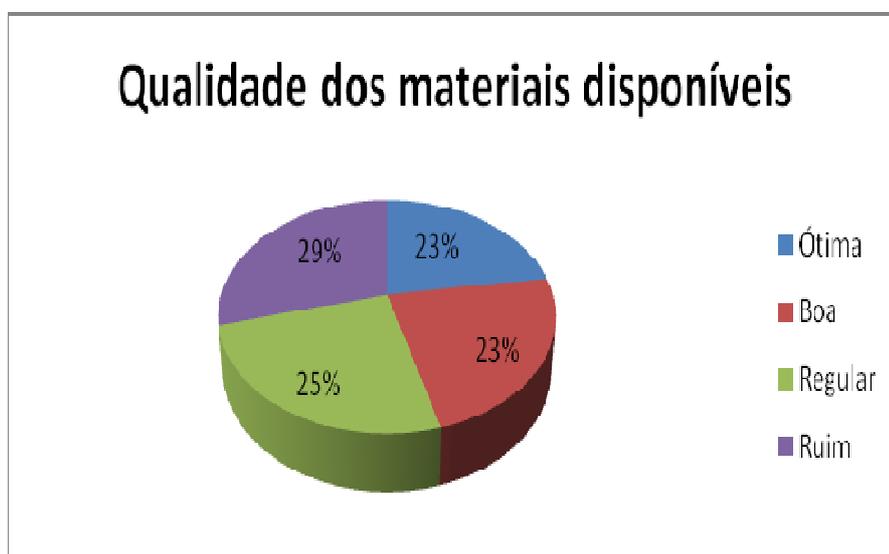


Gráfico 03: Demonstrativo da opinião dos alunos, sobre a qualidade dos materiais disponíveis para a realização das atividades práticas.

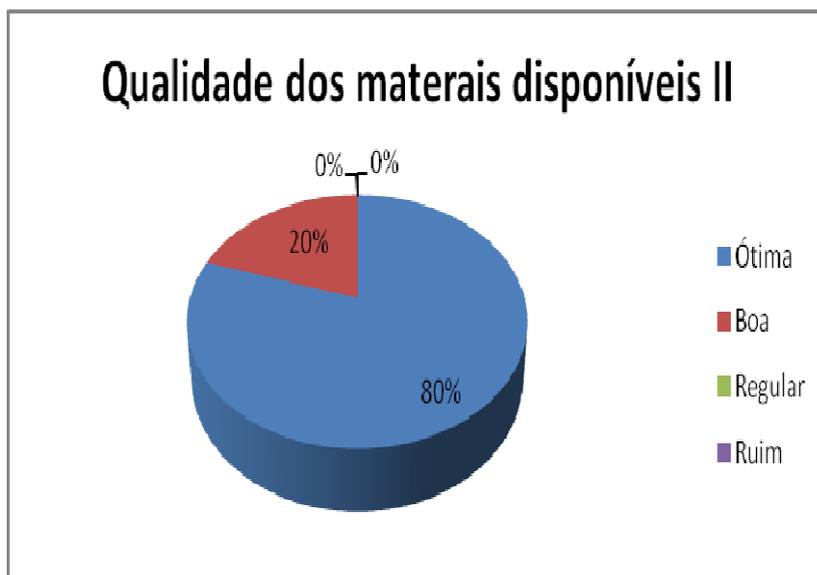


Gráfico 04: Demonstrativo da opinião dos professores sobre a qualidade dos materiais disponíveis no laboratório.

Entre os professores que responderam a este questionamento, 1 optou pelo item Ótima, 3 optaram pelo item Boa, 1 optou pelo item Regular e ninguém optou pelo item Ruim.

Assim como a estrutura física do laboratório é simples, mas comporta a grande maioria dos procedimentos que os professores necessitam realizar, os materiais disponíveis no laboratório também se enquadram nesse aspecto, sendo simples, mas estão sempre sendo repostos quando necessário e sempre bem conservados e com a devida manutenção periódica feita pelo responsável técnico do laboratório.

- **A qualidade das experiências realizadas é:**

Do total de alunos que responderam ao questionário, 121 opinaram entre ótimo e bom (60 e 61, respectivamente) e 29 opinaram entre regular e ruim (24 e 5 respectivamente).

Conclui-se, portanto, que quase a totalidade dos alunos questionados julga as atividades e experiências realizadas no espaço do laboratório como sendo boas, interessantes e criativas, contribuindo assim, para uma aprendizagem mais completa e prazerosa dos conteúdos trabalhados. No Gráfico 5 são mostrados os resultados quanto a qualidade das experiências.



Gráfico 05: Demonstrativo sobre a qualidade das experiências realizadas, a partir da análise dos alunos

- **A frequência com que o utilizamos é:**

Do total de alunos questionados, 60 opinaram entre ótimo e bom (19 e 41, respectivamente) e 90 opinaram entre regular e ruim (50 e 40 respectivamente).

Conclui-se, portanto, que a maioria dos alunos crê que deveríamos utilizar este espaço com maior frequência e numa periodicidade cíclica. Esse espaço começou a ser utilizado de fato pelos alunos do Ensino Fundamental II, da metade do ano letivo de 2010 em diante e pelos alunos do Ensino Médio, apenas agora no início de 2011. Visto que o espaço estava sendo readequado anteriormente e que os docentes, em sua maioria, ainda não o utilizam mais que duas vezes por bimestre (principalmente Ensino Médio). Sugere-se, inclusive, a inserção de uma aula semanal na grade curricular dos alunos, especificamente para a realização de aulas práticas e ao menos duas aulas quinzenais de hora-atividade para que os professores possam planejar e organizar materiais e procedimentos para a realização dessas aulas práticas, ou mesmo contar com um responsável técnico que possa estar presente todos os dias no contra-turno para que estas atividades sejam realizadas com mais tempo e melhor organizadas por parte dos docentes. Ressalta-se ainda, que alguns conteúdos são extensos e requerem maior explanação teórica, ou mesmo não dão espaço ou opção de realização de procedimentos práticos ou mesmo demonstrações. Ainda assim, na

concepção dos alunos, o espaço poderia ser utilizado mais vezes. No Gráfico 6 estão os dados quanto a freqüência de utilização do laboratório.

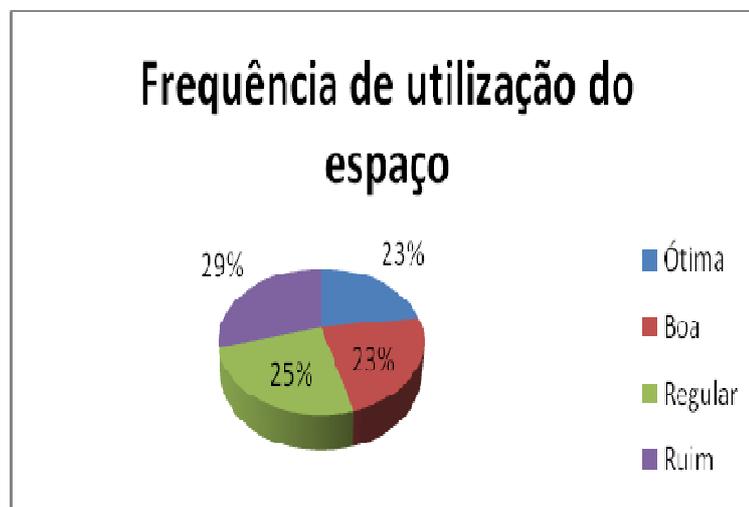


Gráfico 06: Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a freqüência com que o espaço é utilizado.

- **A sua aprendizagem do conteúdo de ciências naturais (ciências, física, química e biologia) sem aulas práticas é:**

Do total de alunos que responderam a este questionamento, 91 opinaram entre ótimo e bom (45 e 46, respectivamente) e 58 opinaram entre regular e ruim (30 e 28, respectivamente).

Conclui-se, portanto, que as opiniões se dividiram visto que alguns alunos apresentam maior facilidade para assimilar os conteúdos (os que opinaram entre ótimo e bom) e se identificam com as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula; porém alguns sentem a falta de procedimentos práticos que possam mediar seu processo de assimilação dos conteúdos (os que julgaram entre regular e ruim), visto que quando as aulas práticas ocorrem, esses alunos julgam ter uma aprendizagem melhor. No Gráfico 7 estão representados os dados relativos a aprendizagem dos conteúdos.

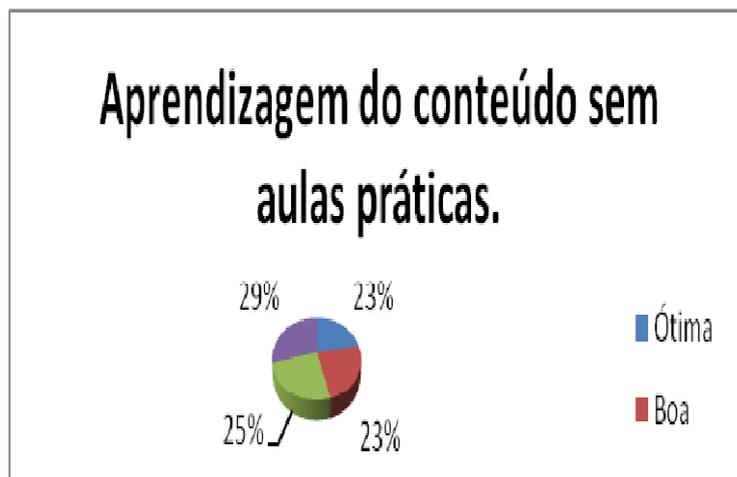


Gráfico 07: Demonstrativo da aprendizagem dos alunos sem aulas práticas.

- **A sua aprendizagem do conteúdo de ciências naturais (ciências, física, química e biologia) com aulas práticas é:**

Do total de alunos que responderam a este questionamento 123 opinaram entre ótimo e bom (77 e 46, respectivamente) e 26 opinaram entre regular e ruim (19 e 7, respectivamente).

Conclui-se, portanto, que reforçando os resultados da questão anterior, a grande maioria dos alunos é unânime em afirmar que as aulas práticas melhoram sua aprendizagem das ciências naturais. No Gráfico 8 os dados da aprendizagem dos alunos com aulas práticas.



Gráfico 08: Demonstrativo da aprendizagem dos alunos com aulas práticas inseridas na metodologia de trabalho.

- **A forma como o professor encaminha as experiências é:**

Do total de alunos que responderam 134 avaliaram entre bom e ótimo (81 e 53, respectivamente) e 16 avaliaram entre regular e ruim (11 e 6, respectivamente).

Conclui-se, portanto, que os alunos, em sua grande maioria, se identificam com as metodologias e com os recursos didáticos utilizados pelos professores durante as aulas práticas fazendo-se crer que os professores quando se utilizam do espaço do laboratório e de experiências práticas para explicar e demonstrar os fenômenos naturais conseguem maior êxito em seus objetivos e fazem com que o aluno participe mais ativamente das suas aulas.

A questão que se coloca é: o laboratório pode ter um papel mais relevante para a aprendizagem escolar? Se pode, de que maneira ele deve ser organizado? A resposta da primeira questão é sem dúvida afirmativa: o laboratório pode, e deve, ter um papel mais relevante para a aprendizagem de ciências. O fato de estarmos insatisfeitos com a qualidade da aprendizagem, não só de ciências, sugere que todo o sistema escolar deve ser continuamente repensado. Com raras exceções, não se cogita a extinção da escola, por causa de suas dificuldades. Da mesma forma, o que precisamos é encontrar novas maneiras de usar as atividades prático-experimentais mais criativa e eficientemente e com propósitos bem definidos, mesmo sabendo que isso apenas não é solução para os problemas relacionados à aprendizagem de ciências. (Borges, 2002, p.77)

A ciência, em sua forma final, se apresenta como um sistema da natureza teórica. Contudo, é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento teórico e conhecimento prático. Descartar a possibilidade de que o laboratório tem um papel importante no ensino de ciências significa destituir o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas. (Borges, 2002).

Muito do que se faz nas aulas das Ciências Naturais em nossas escolas assemelha-se a isso, preocupando-se mais com a apresentação de fórmulas e

conceitos pré-definidos para a resolução de exercícios específicos que os alunos memorizam com o intuito de resolver tais atividades. Sem dúvida que as teorias das Ciências Naturais são construções teóricas e expressas em fórmulas matemáticas, em sua grande maioria; mas o conhecimento que elas carregam só faz sentido se nos permite compreender como o mundo funciona e porque as coisas são como são e não de outra forma. Isso significa admitir que podemos adquirir uma compreensão de conceitos teóricos através de experimentos, mas que as dimensões teórica e empírica do conhecimento, principalmente o científico não são isoladas. Não se trata, pois, de contrapor o ensino experimental ao teórico, mas de encontrar formas que evitem essa fragmentação no conhecimento, para tornar a aprendizagem mais interessante, motivadora e acessível aos estudantes. No Gráfico 9 os resultados das opiniões dos alunos sobre a forma como os professores conduzem as aulas práticas.



Gráfico 09: Opinião dos alunos sobre a forma como os professores encaminham as atividades no laboratório.

- **Você acha que as aulas práticas são importantes para uma melhor aprendizagem das ciências naturais?**

Entre os alunos que responderam a este questionamento, 135 afirmaram que Sim, 7 afirmaram que Não e 8 não souberam opinar.

Conclui-se, portanto, que é consenso entre os alunos que as aulas práticas são importantes ferramentas para uma melhor aprendizagem e que

os mesmos reconhecem e valorizam essa estratégia metodológica para uma melhor qualidade em seu aprendizado dos conteúdos.

Os componentes científicos, psicológicos e didáticos do professor, ainda que solidários, isto é, isoláveis entre si no ato pedagógico, têm sua especificidade ou autonomia. Em outras palavras, a ciência espera do professor uma transmissão correta e atualizada dos conhecimentos que produz. A psicologia espera que se tenha em conta, igualmente, as características da criança e seus modos de pensar. A didática, da mesma forma, requer do professor uma aplicação correta de seus métodos. Ora, a questão, é coordenar esses três compromissos (haveria outros) de uma forma específica, com suas leis, exigências e valores. E, igualmente, não esquecer o plano da integração, da solidariedade partida ou reciprocidade entre os compromissos científicos, psicológicos e didáticos. Ora, essa articulação, necessária ao ato pedagógico, fica mais viável se houver uma visão relativista do erro e do acerto. Por isso, o ensino é uma arte ou construção, cuja realização plena só pode ser pensada como ponto de chegada, nunca de partida. (MACEDO, 1994, p.65-66).

O papel do laboratório escolar é, portanto, o de potencializar uma articulação, valorizando o conhecimento, sem simplificar procedimentos, numa apologia do ensino que se fundamenta exclusivamente na existência física de um laboratório. Porém, a conquista de um espaço para a ciência e o desenvolvimento de atividades experimentais é algo ainda a ser realizado, vinculado, desta vez, à formação permanente e contínua dos professores. O Gráfico 10 ilustra os resultados sobre esse item.



Gráfico 10: Opinião dos alunos sobre a importância das aulas práticas para melhor aprendizagem.

- **Você acredita que com aulas práticas é mais fácil entender o conteúdo de ciências naturais?**

Entre os alunos que responderam a este questionamento, 117 afirmaram que Sim, 11 afirmaram que Não e 22 não souberam opinar.

De acordo com Possobom *et.al apud* Moreira (1999), muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Parte-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Diante de novas informações, ocorrem desequilíbrios e conseqüente reestruturação (acomodação) a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio, garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) de uma criança, para que ela, procurando o reequilíbrio (equilibração majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda.

Conclui-se, portanto, que neste estudo, a grande maioria dos alunos se sente beneficiada ao contar com aulas práticas para uma melhor compreensão dos conteúdos de ciências naturais, conferindo às mesmas o benefício de facilitarem sua aprendizagem e de garantirem-lhes um melhor rendimento em sala de aula e uma participação mais ativa no grupo.

A fragmentação do conhecimento em disciplinas e o volume de informações dos currículos distanciam a experiência e o pensamento crítico das práticas escolares. No ensino de Ciências, estas questões podem ser percebidas pela dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade à sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações de seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria (YAREMA, 2009). No Gráfico 11 estão os dados da opinião dos alunos sobre a influência das aulas práticas no aprendizado.



Gráfico 11: Demonstrativo da opinião dos alunos sobre se as aulas práticas facilitam a aprendizagem.

- **Você consegue relacionar as experiências realizadas durante as aulas práticas com os fenômenos naturais observados em seu cotidiano?**

Do total de alunos que responderam a esta questão, 52 afirmaram que SEMPRE, 83 afirmaram que ÀS VEZES e 10 opinaram que NUNCA.

Conclui-se, portanto, que através das atividades práticas, os alunos conseguem compreender com maior facilidade os fenômenos naturais que ocorrem em seu cotidiano, atribuindo-lhes sentido e explicação e sabendo como lidar com os mesmos em situações que requerem conhecimento, discernimento, interpretação ou mesmo ação sobre o ambiente onde os mesmos se encontram inseridos. Grande parte dos alunos que optaram por responder “ÀS VEZES” fizeram a ressalva de que quase sempre conseguem fazer essa associação de forma correta e clara, mas que em alguns momentos e com determinados fenômenos esse processo não ocorre com total clareza, pela complexidade do próprio fenômeno ou pelos mesmos requisitarem conhecimentos prévios ou póstumos de outras disciplinas ou de conhecimentos gerais. Mas ainda assim, quase sempre a compreensão de como ocorrem os fenômenos e por que os mesmo ocorrem sempre se dá quando há aulas práticas, simulações dos mesmos em laboratório ou mesmo simples demonstrações em sala de aula. No Gráfico 12 o resultado da

facilidade com que os alunos relacionam as experiências com o respectivos fenômenos.

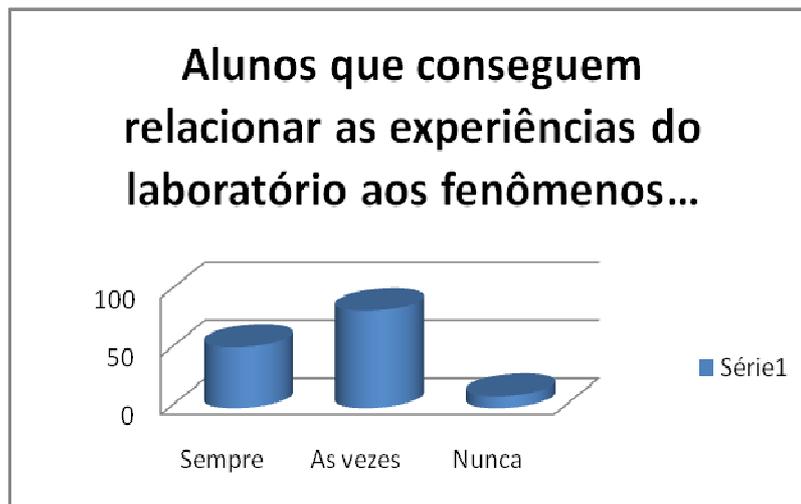


Gráfico 12: Demonstrativo da opinião dos alunos sobre a relação entre as experiências realizadas no laboratório e a vivência dos fenômenos cotidianamente.

Ao sair da condição de espectadores, os alunos passaram a se entender como construtores. Tiveram sua curiosidade instigada e passaram a assumir uma nova postura nas aulas de ciências, atuando como agentes ativos na construção de seu próprio conhecimento, e pela ação.

Outros questionamentos importantes foram feitos exclusivamente aos professores. Segue abaixo os questionamentos feitos e as conclusões a que se chegou sobre os mesmos.

- **Você acha que as aulas práticas são importantes para uma melhor aprendizagem das Ciências Naturais?**

Todos os professores que responderam a este questionamento foram unânimes em afirmar que as aulas práticas são importantes para o ensino das ciências naturais. Sendo uma importante ferramenta metodológica utilizada por todos em suas áreas específicas. Os professores de ciências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo. (Borges, 2002). O laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares, para que

planejem suas ações, e as executem, de forma a produzir resultados dignos de confiança. Para que isso seja efetivo, deve-se programar atividades de explicitação dessas hipóteses antes da realização das atividades. Faz-se também necessário que os professores enfatizem as diferenças entre os experimentos realizados no laboratório escolar, com fins pedagógicos, e a investigação empírica realizada por cientistas. É necessária uma análise mais cuidadosa da relação entre observação, experimento e teoria (Chalmers, 1993; *apud* Borges, 2002). No Gráfico 13 estão as opiniões dos professores sobre a importância das aulas práticas para o ensino de Ciências.

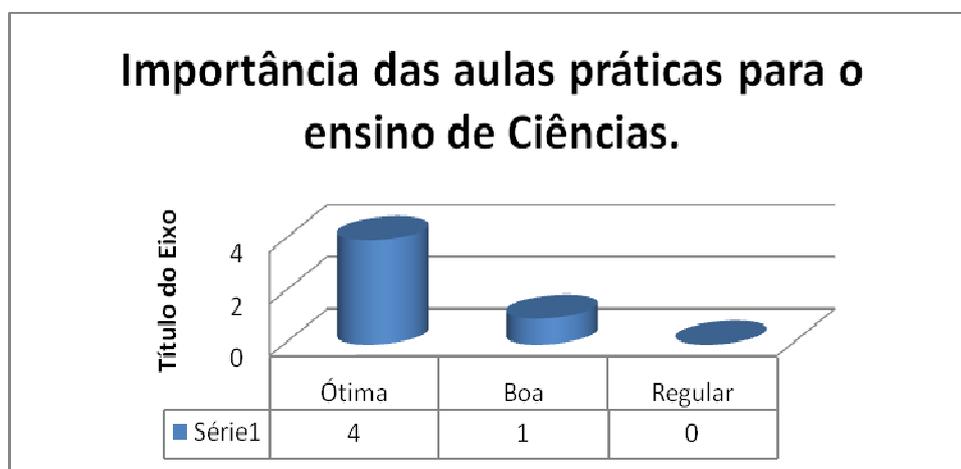


Gráfico 13: Demonstrativo da opinião dos professores sobre as aulas práticas serem importantes para o ensino de Ciências Naturais.

- **A participação dos alunos nas aulas práticas é:**

Entre os professores que responderam a este questionamento, 3 optaram pelo item Ótima, 2 optaram pelo item Boa e nenhum optou pelos itens Regular e Ruim; demonstrando assim que a participação dos alunos durante as aulas práticas é satisfatória para os professores que percebem nesse momento que seus alunos se tornam mais propícios ao aprendizado e aos questionamentos pertinentes aos conteúdos que estão sendo trabalhados.

Há necessidade de atividades pré e pós laboratório, para que os estudantes explicitem suas ideias e expectativas, e discutam o significado de suas observações e interpretações. Antes de ir para o laboratório, o professor

pode e deve discutir com os alunos a situação ou o fenômeno que será testado/trabalhado. A sugestão é de que eles escrevam ou relatem oralmente o que eles acham que vai acontecer e justificá-las. Na fase pós prática no laboratório, os alunos discutirão suas impressões e interpretarão seus resultados obtidos, tentando relacioná-los às previsões feitas por eles no momento pré laboratório. Aqui é o momento ideal para que o professor juntamente com eles, discuta as falhas e limitações da atividade realizada. Millar (1988; 1991) argumenta que há um conjunto de habilidades práticas ou técnicas básicas de laboratório que vale a pena ser ensinado. Por exemplo, aprender a usar equipamentos e instrumentos específicos, medir grandezas físicas e realizar pequenas montagens, são coisas que dificilmente o estudante tem oportunidade de aprender fora do laboratório escolar. Dentro de cada laboratório há um conjunto básico de técnicas que pode ser ensinado e que forma uma base experiencial sobre o qual os estudantes podem construir um sistema de noções que lhes permitirão relacionar-se melhor com os objetivos tecnológicos do cotidiano. Além delas, existem as chamadas técnicas de investigação (Millar, 1991); são ferramentas importantes e úteis para qualquer cidadão e relacionam-se com a obtenção de conhecimento e a sua comunicação. Por exemplo: repetir procedimentos para aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos, aprender a colocar e a obter informação de diferentes formas de representação - como diagramas, esquemas gráficos, tabelas, etc. Muitas dessas habilidades são utilizadas inconscientemente por todas as pessoas e se refletem nas decisões e procedimentos que cada um de nós toma ou se utiliza ao resolver problemas ou ao lidar com situações práticas. Elas fazem parte do nosso arsenal de estratégias de pensamento informal que toda pessoa inteligente deveria estar apta a empregar em qualquer situação. Embora possam ser desenvolvidas através da escolarização, não são necessariamente vinculadas à aprendizagem de ciências. A organização das atividades para se conseguir tais objetivos dependerá do conhecimento que os estudantes já possuem. No Gráfico 14 estão representados os dados da participação dos alunos nas aulas práticas.



Gráfico 14: Demonstrativo da opinião dos professores sobre a participação dos alunos em suas aulas práticas

- **A estrutura do laboratório comporta a maioria das atividades que você realiza ou gostaria de realizar com os alunos?**

Dos cinco professores que responderam a este questionamento, 1 afirmou que Sim, 1 afirmou que Não e 3 opinaram que As vezes. Comprovando que mesmo sendo simples, a estrutura do laboratório comporta a maioria das atividades que os professores realizam com seus alunos. Apenas o professor de Química do Ensino Médio salientou que alguns procedimentos que ele gostaria de realizar não podem ser feitos no laboratório porque alguns reagentes químicos são de difícil obtenção, ou mesmo podem oferecer riscos ao ambiente se não forem descartados de forma correta. Sendo assim, ele afirma que evita realizar tais procedimentos substituindo-os por atividades demonstrativas, vídeos, ou mesmo aulas práticas que são marcadas nas dependências de uma faculdade da cidade que em parceria com o colégio, disponibiliza sua estrutura para a realização de experimentos que o laboratório da escola não comporta. No Gráfico 15 estão os dados da compatibilidade da estrutura do laboratório com as atividades desenvolvidas nesse espaço.

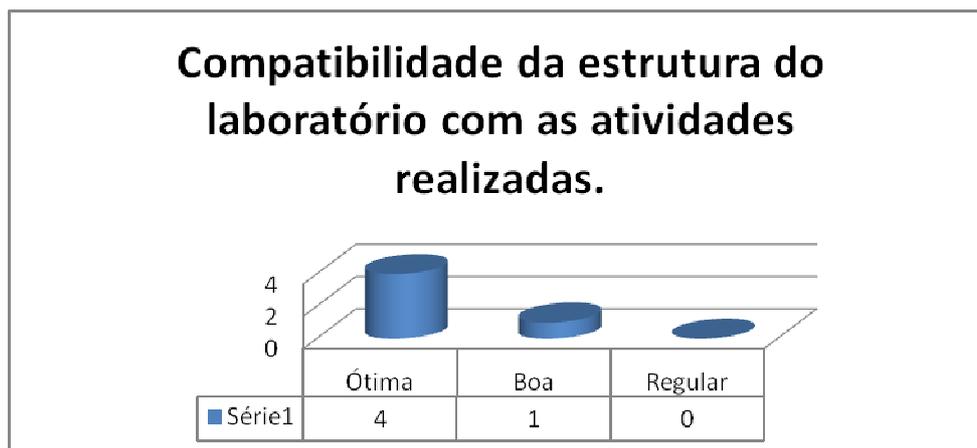


Gráfico 15: Demonstrativo da opinião dos professores sobre se a estrutura do laboratório comporta a maioria das atividades que eles realizam ou gostariam de realizar com seus alunos.

- **De modo geral, o desempenho dos alunos é melhor em conteúdos onde foram realizadas experiências práticas?**

Todos os professores foram unânimes em afirmar que o desempenho dos alunos é sempre melhor quando o conteúdo é trabalhado incluindo-se atividades práticas e quando as mesmas são cobradas como parte da avaliação dos alunos. Comprovando assim que a montagem de um laboratório na nossa escola foi muito bem aceita e aproveitada beneficiando toda a comunidade escolar. No Gráfico 16 estão os resultados do desempenho dos alunos uma vez submetidos a aulas práticas, segundo a opinião dos professores.

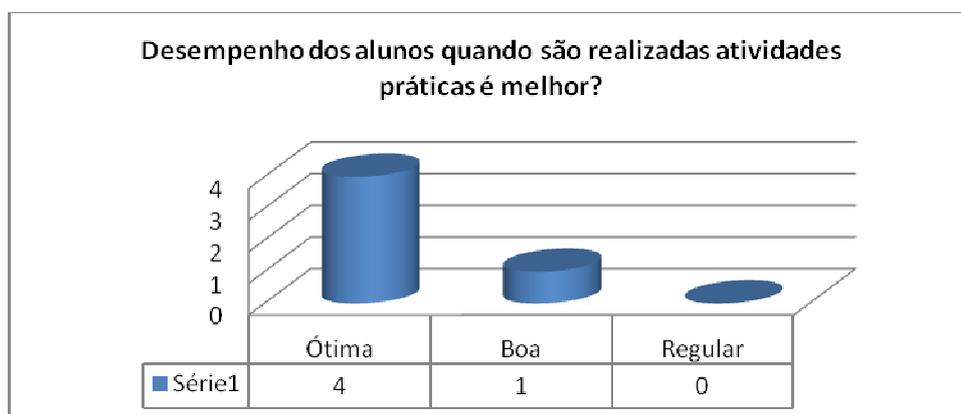


Gráfico 16: Demonstrativo da opinião dos professores sobre a melhora do desempenho dos alunos com aulas práticas.

- **A acessória da responsável técnica durante o preparo/execução de suas aulas práticas é:**

Entre os professores que responderam a este questionamento, 4 optaram pelo item Ótima, 1 optou pelo item Boa e nenhum deles optou pelos itens Regular e Ruim; mostrando que a acessória técnica é bem vista e importante para o planejamento e execução das aulas práticas, bem como para a manutenção e conservação do espaço que foi montado, como um todo. No Gráfico 17 os dados sobre a acessória dispensada pelo responsável técnico que auxiliou o preparo e a execução das aulas.

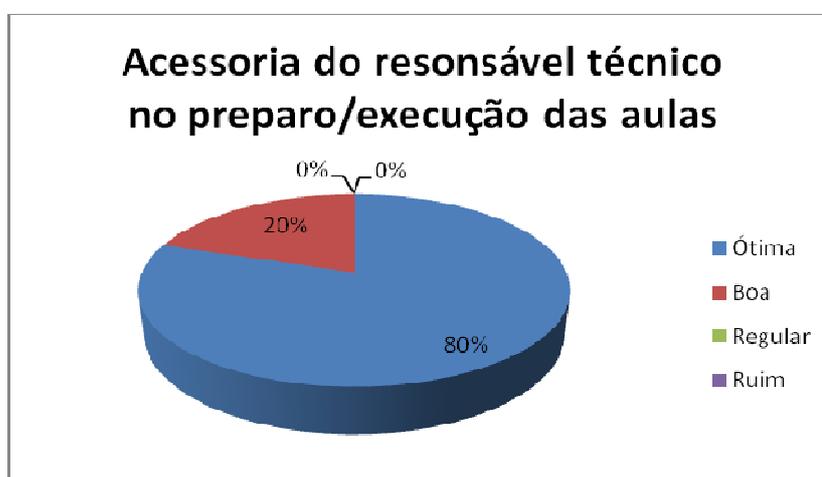


Gráfico 17: Demonstrativo da opinião dos professores sobre a acessória técnica prestada no preparo/execução de suas aulas práticas.

Mesmo que o laboratório esteja bem equipado e funcionando, não é sinônimo de boa qualidade de ensino, porque então começam outros problemas relativos ao plano de trabalho de laboratoristas e de professores regentes; eles nem sempre são compatíveis, contendo atividades que se limitam a simples demonstrações ou a atividades desconexas do conteúdo. (Gioppo, 1998)

Em suma, a iniciativa da montagem do laboratório para as aulas de Ciências e Biologia no colégio Cooperativa Educacional de Foz do Iguaçu, fomentou uma maior participação dos alunos como um todo nas disciplinas, promoveu uma maior integração entre os mesmos e valorizou as disciplinas e as

metodologias utilizadas, perante a comunidade escolar através da interdisciplinaridade que involuntariamente esta situação criou na escola.

A organização dos experimentos em torno de problemas e hipóteses possibilita, por um lado, superar a concepção empirista que entende que o conhecimento se origina unicamente a partir da observação e, por outro lado, relacionar o conteúdo a ser aprendido com os conhecimentos prévios dos alunos. Entretanto, problemas dessa natureza geralmente não se enquadram bem em disciplinas específicas, exigindo uma abordagem interdisciplinar. Isso nos leva a uma outra característica das experimentações construtivistas que é o desenvolvimento de várias disciplinas ao mesmo tempo, sendo possível demonstrar para os alunos que todas elas estão interligadas. (Moraes, 1998 *apud* Possobom *et.al.*, 2002).

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por muito tempo, o ensino de Ciências, esteve baseado no modo tradicionalista onde, apenas a transmissão dos conhecimentos produzidos pela Ciência ao longo da história da humanidade ganhava destaque, cabendo aos alunos a memorização, por meio de questionários e livros didáticos e provas realizadas. Nesse contexto, o conhecimento científico não era priorizado, sendo praticamente nulo, onde não se julgavam a verdade científica e não se oportunizava a aprendizagem como um processo de integração entre a teoria, o conhecimento de mundo e a prática.

Nesse panorama, as mais diversas correntes pedagógicas ao longo dos tempos, bem como seus idealizadores, viram na educação voltada para a formação do cidadão como um todo, a oportunidade de fazer do ensino escolar um ensaio real para a vida.

Na área das Ciências Naturais é consenso entre todos os profissionais da educação, que as aulas práticas são ferramentas didáticas essenciais para que se realize um trabalho diferenciado com os alunos que propicie para os mesmos momentos de descoberta, comunicação, reflexão e o estabelecimento de conexões com o mundo e os fenômenos naturais que os cercam.

Com a iniciativa desenvolvida, foi possível averiguar a verdade que há nas afirmações feitas durante todo esse trabalho, uma vez que se observou claramente uma mudança de postura por parte dos alunos, que se envolveram mais com a disciplina, cooperaram mais entre si, desenvolveram questionamentos críticos e puderam relacionar ainda mais os conteúdos vistos, à sua realidade cotidiana.

O laboratório deve ser visto como um aglutinador do espaço de fora com o espaço de dentro, na perspectiva de um espaço potencial de inquirição e criação. Na etapa em que emerge o senso comum, tanto no ensino teórico como no prático (experimental), é necessário um mapeamento dessas noções e dos pontos de conflito com a Ciência estabelecida (Gioppo, 1998).

Apenas a existência de um laboratório bem equipado para atender a formalidades curriculares não garante que as atividades práticas sejam realmente significativas para o ensino. Para torná-las significativas é preciso que o professor as situe adequadamente no processo de ensino aprendizagem. Não basta seguir manuais de instrução de kits laboratoriais ou repetir técnicas dadas em livros. A maneira como a experimentação é realizada e sua integração com o conteúdo são mais importantes que a própria experimentação em si. (AXT, 1991 p.88; *apud.* Gioppo, 1998). E assim sendo, percebeu-se durante as aulas práticas, que apesar da estrutura simples do novo local de aprendizagem, por mediação do professor problematizador e questionador, os alunos puderam desenvolver atividades que contribuíram de forma significativa para sua aprendizagem de ciências naturais, alcançando-se assim, o objetivo principal desta iniciativa.

Assim sendo, além da montagem de um laboratório é fundamental que o professor enquanto agente mediador entre o conhecimento e os alunos, saiba utilizar este espaço da forma mais proveitosa e criativa possível, oferecendo aos seus alunos uma aprendizagem concreta, significativa e que tenha aplicações práticas em suas vidas.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, W. R. - **Manual de Laboratório**, 1ª edição – Sistema Maxi de Ensino, Londrina PR - 2009.
- DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. A. – **Metodologia do Ensino de Ciências** – 2ª edição; Ed. Cortez, São Paulo-SP, 1990.
- HENNIG, G. J. – **Metodologia do Ensino de Ciências** – 3ª edição, Editora Mercado Aberto, Porto Alegre, RS – 1998.
- MEC – **Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas transversais (Meio Ambiente e Saúde)** – 2ª edição; vol.9 - Brasília, 2000.
- SOCHA, R. R.; MARIN, F. A. D. G.. A Dinâmica das Interações em Sala de Aula e Construção de Sentidos pelos Alunos. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0486-1.pdf>>. Acesso em 12/04/2011.
- WARTHA, E.J. **Instrumentação para o Ensino de Química I. Aula 2 - O Construtivismo e o Interacionismo Sociocultural no Ensino de Química.** Disponível em:< http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:vcAQjpVDBf8J:www.cesad.ufs.br/Catalogo%2520Digital/PDF/Instrumentacao%2520Ensino%2520de%2520Quimica%2520I/Instrumentacao%2520Ensino%2520de%2520Quimica%2520I%2520Aula%25202.pdf+pesquisas+que+comprovam+que+o+aluno+com+conhecimentos+pr%C3%A9+vios+aprende+melhor+mortimer+2002&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESiBwHAfL--oacoduXRCxvmittpj87fMWprFmOG2HU5LEI9UyysLDoL9b_6ICDSY_WC_eGTwQADJE6sAINn2rawA_L5vREGTyptffpCPqrxSEX7Auvsq63G4IqWF0Xkb4Y9sz1V6&sig=AHIEtbTh7KUKJcUYN_nZDQ6C5YkIKwLgkq>. Acesso em 12/04/2011. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009.

- WEISSMANN, H. – ***Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.*** - Ed. Artmed, São Paulo-SP, 1995. (adaptado de: *Didactica de las Ciencias Naturales: aportes y reflexiones*, Ed. Paidós, 1995.)
- CHALMERS, A.F. **O que é a ciência afinal?**- editora Brasiliense, São Paulo, SP; 1993.
- COLL, C. As contribuições da psicologia para a educação: Teoria genética e aprendizagem escolar. In: LEITE, L.B.; MEDEIROS, A.A. (org.) **Piaget e a escola de Genebra** – editora Cortez, São Paulo, SP; 1987.
- GARRET, R.M Problem solving in science education. **Studies in Science Education**, v.13, p.70-95; 1988.
- MILLAR, R.; DRIVER, R. Beyond processes. **Studies in Science Education**, v.14, p.33-62, 1987.
- MOREIRA, M.A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico – Caderno Catarinense de Estudo de Física, v.10, n.2, p.108-117; 1993.
- MACEDO, L. **Ensaio construtivistas** – Editora Casa do Psicólogo, São Paulo, SP; 1994.
- PACHECO, D.A. **Experimentação no ensino de Ciências** – editora Ciência & Ensino, vol.2, Campinas, SP, 1997.
- HOERNIG, A.M; PEREIRA, A.B. – As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista da Associação brasileira de pesquisa em educação e ciências**, Belo Horizonte, v.4, n.3, p.19-28, 2004.
- ALMEIDA, J.M.S. – **Construindo a célula animal em sala de aula.** In: Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, RJ, p.382-384, 2003.
- CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho** – Editora Ática, São Paulo, SP; 1992.
- LIMA, M.E.C.C.; JUNIOR, O.G. A; BRAGA, S.A. M – **Aprender ciências: um mundo de materiais**; Editora UFMG, Belo Horizonte, MG; 1999.
- PARANÁ, **Diretrizes Curriculares da Educação Fundamental na Rede de Educação Básica do Estado do Paraná.** Secretaria de Estado de Educação. Imprensa Oficial; Curitiba, PR, 2008.
- YAREMA, D. – **O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: A prática de laboratório.** – 2009.

APÊNDICES



- 1-O que você acha da estrutura do laboratório de nossa escola?
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 2- A qualidade dos materiais disponíveis no nosso laboratório é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 3-Você acha que as aulas práticas são importantes para uma melhor aprendizagem das Ciências Naturais?
- () Sim
 () Não
 () Não sei
- 4-Você acredita que com as aulas práticas é mais fácil entender o conteúdo das Ciências Naturais?
- () Sim
 () Não
 () Às vezes
- 5-A participação dos alunos nas aulas práticas é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 6- A estrutura do laboratório comporta a maioria das atividades práticas que você realiza ou gostaria de realizar com os alunos?
- () Sim
 () Não
 () Às vezes
- 7- De modo geral, o desempenho dos alunos é melhor em conteúdos onde foram realizadas experiências práticas?
- () Sim
 () Não
 () Às vezes
- 8- A acessória da responsável técnica durante o preparo/ execução de suas aulas práticas é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim

Obs.: Questionário aplicado aos professores.



- 1-O que você acha da estrutura do laboratório de nossa escola?
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 2- A qualidade dos materiais disponíveis no nosso laboratório é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 3- A qualidade das experiências realizadas é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 4- A frequência com que o utilizamos é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 5- A sua aprendizagem do conteúdo de Ciências Naturais sem aulas práticas é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 6- A sua aprendizagem do conteúdo de Ciências Naturais com as aulas práticas é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 7-A forma como o (a) professor (a) encaminha as experiências é:
- () Ótima
 () Boa
 () Regular
 () Ruim
- 8-Você acha que as aulas práticas são importantes para uma melhor aprendizagem das Ciências Naturais?
- () Sim
 () Não
 () Não sei
- 9-Você acredita que com as aulas práticas é mais fácil entender o conteúdo das Ciências Naturais?
- () Sim
 () Não
 () Às vezes
- 10-Você consegue relacionar as experiências realizadas durante as aulas práticas com os fenômenos naturais observados no cotidiano?
- () Sempre
 () Às vezes
 () Nunca

Apendice B: Algumas imagens das atividades desenvolvidas

Figura 01: Aula prática realizada com o sexto ano.



Figura 02: Alunos manipulando materiais durante a aula.



Figura 03: Durante aula sobre fotossíntese em plantas aquáticas, alunos trabalham com medidas em volumes com pipetas e copos de Becker.

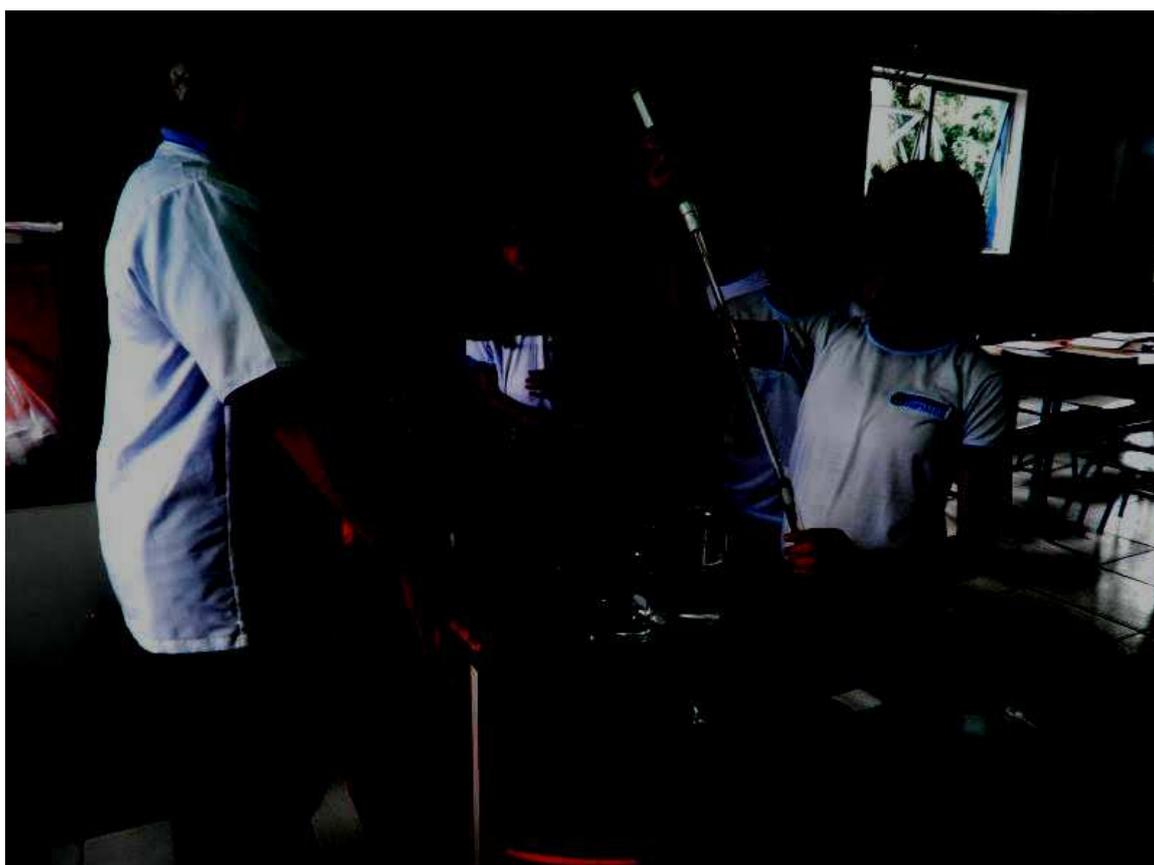


Figura 04: Autonomia dos alunos durante a experimentação. Professora apenas acompanha e auxilia os grupos.



Figura 05: Pia e capela instaladas perto da janela e do exaustor que já existiam na sala cedida para a montagem do laboratório.



Figura 06: Armário suspenso com 6 portas e prateleira com materiais didáticos coletados em visitas a campo e em outras atividades externas.



Figura 07: Materiais e vidrarias frágeis ou mesmo perfuro-cortantes ficam acondicionados no armário suspenso e trancados, ficando ao alcance apenas dos professores.



Figura 08: Bancada de mármore utilizada em de demonstrações e espaço interno para a guarda de materiais diversos e equipamentos.



Figura 09: Reagentes mais comuns, acondicionados na prateleira de vidro.



Figura 10: Materiais de apoio trazidos pelos alunos após visitas de campo e outras atividades.



Figura 11: Materiais lavados e prontos para esterilização após uma aula prática.



Figura 12: Mesas e cadeiras que foram levadas para o espaço criado.



Figura 13: Bancadas montadas antes de uma aula prática para detecção da quantidade de amido nos alimentos.



Figura 14: Alunos do 8º ano do ensino fundamental trabalhando sobre o amido durante uma aula prática.



Figura 15: Atividade prática realizada na cozinha/refeitório da escola sobre os nutrientes e alimentação equilibrada. Jogo didático desenvolvido para revisar conteúdos de forma lúdica.



Figura 16: Jogo didático desenvolvido para revisar conteúdos de forma lúdica. (Essas atividades também são realizadas no espaço do laboratório.)