

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

FRANSUELI BAHR DA SILVA

**O POTENCIAL DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
: UMA ANÁLISE**

Florianópolis, novembro de 2014

FRANSUELI BAHR DA SILVA

O POTENCIAL DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA ANÁLISE

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
Santa Catarina como parte dos
requisitos necessários para a obtenção
do Grau de Licenciatura em Física.
Sob a orientação do Professor Nelson
Canzian da Silva e co-orientação de
Rafaela Samagaia.

Florianópolis, novembro de 2014.

*Dedico este trabalho a todos
que contribuíram direta ou
indiretamente em minha
formação acadêmica.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, em especial:

À minha família que sempre me apoiou nos estudos e nas escolhas tomadas.

À co-orientadora Rafaela Samagaia que teve papel fundamental nas reflexões e na elaboração deste trabalho.

Ao orientador Prof. Nelson Canzian da Silva por sua disponibilidade, confiança e colaboração com o trabalho.

Às professoras do Colégio de Aplicação da UFSC que permitiram e contribuíram com a realização do estágio que motivou as reflexões presentes neste trabalho.

Às professoras da escola Sarapiquá que participaram das conversas registradas neste trabalho, por sua disponibilidade e colaboração.

Ao Caio por sempre me incentivar e compreender nos momentos difíceis.

Aos meus colegas pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários momentos.

RESUMO

Neste trabalho, temos como objetivo contribuir com a discussão sobre o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Partimos do pressuposto de que atividades experimentais inseridas em uma abordagem apropriada teriam potencial para superar obstáculos relacionados ao ensino de ciências nesta faixa etária. A partir de uma pesquisa de propostas aplicáveis que utilizassem desta estratégia didática, apresentamos o trabalho de Ana Maria Pessoa de Carvalho, que tem grande reconhecimento nacional na área. Para enriquecer a discussão apresentamos dois trabalhos internacionais que também utilizam de atividades experimentais em suas propostas de ensino para o Fundamental I, mas que divergem em alguns pontos com a proposta da autora brasileira. São os trabalhos do projeto francês *La main à la pâte* e da pesquisadora inglesa Hellen Ward. Por fim conversamos com professoras que atuam nas séries iniciais, a fim de nos aproximar da realidade da sala de aula e do contexto local.

ABSTRACT

In this work, we aim to contribute to the discussion on the teaching of science in the early grades of elementary school. We assumed that experimental activities inserted in an appropriate approach would have the potential to overcome obstacles related to science teaching on this age group. From an applied research proposals that used this teaching strategy, we present the work of Ana Maria Pessoa de Carvalho, which has great national recognition in the area. To enrich the discussion we present two international studies that also use experimental activities in their teaching approach for Elementary I, but differ in some points with the proposal of the Brazilian author. They are the work of the French project *La main à la pâte* and the English researcher Helen Ward. Finally we talked to teachers who work in the early grades, in order to approach the classroom reality and the local context

SUMÁRIO

1. Introdução	
1.1. Contexto do trabalho e motivação	9
1.2. Contexto geral	12
1.3. Objetivos	14
2. Por que ensinar ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental? . .	15
3. Propostas para o ensino de ciências no Ensino Fundamental	16
3.1 Atividades de conhecimento físico propostas por CARVALHO	18
3.2. Sequências de ensino por investigação	24
3.3. Desenvolvimento de habilidades	30
3.4. A materialização do ar: duas propostas de atividades experimentais.	34
3.5. Conversa com professoras que atuam nos anos iniciais	36
4. Considerações finais	42
5. Anexos	47
5.1. Transcrição da conversa com as professoras	47
5.1.1. Professora M. G	47
5.1.2. Professora V. T. R. A	52
5.1.3. Professora L. V. S	54

1. Introdução

1.1. Contexto do trabalho e motivação

Apesar do curso de licenciatura em Física não oferecer uma formação destinada ao Ensino Fundamental, o trabalho com essa faixa etária sempre despertou em mim grande interesse dada sua importância e complexidade. Os trabalhos desenvolvidos no Parque Viva Ciência (projeto de extensão da Universidade Federal de Santa Catarina), a frequência de alunos das diferentes faixas etárias e os tipos de trocas estabelecidas com os pequenos motivaram um interesse pelo entendimento do modo como as crianças entendem a ciência e de como ela poderia influenciar em sua formação. Posteriormente quando tive a oportunidade de realizar o estágio obrigatório em turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental, tive uma primeira experiência com as crianças no ensino formal. Percebi que se tratava de algo mais complexo do que imaginava, e isto aumentou meu interesse.

Os resultados obtidos neste estágio contribuíram com o presente trabalho. Eles constituem a base a partir da qual, iniciou-se a reflexão que será ampliada nesta nova etapa, na qual buscamos considerar sistematicamente aspectos de um contexto local de ensino de ciências, reconhecidos e experimentados durante o estágio. Para uma melhor compreensão destas contribuições faremos um breve relato das atividades realizadas no estágio.

No Colégio de Aplicação (CA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), existem três turmas de cada série do Ensino Fundamental I. Durante o segundo semestre de 2013 tive a oportunidade de acompanhar as classes do 4º ano. As aulas aconteciam semanalmente. Foram oito aulas de 45 minutos para cada turma. Os temas de cada atividade foram determinados pelas professoras, sendo assuntos já estabelecidos pelo currículo. O primeiro foi *magnetismo da Terra* e teve a duração de duas aulas, o segundo foi *ar* e teve duração de quatro aulas e o terceiro foi *água* e teve duração de duas aulas.

Na preparação das aulas optei pela utilização de atividades experimentais. Acreditava que seria mais interessante para os alunos e que facilitaria a compreensão dos fenômenos físicos observados. Foi neste momento que conheci o trabalho de CARVALHO (1998), e a partir disso nasceu uma preocupação em entender como as crianças se relacionam com o conhecimento científico.

Ao final, foi feita uma avaliação das atividades desenvolvidas em uma reunião com o grupo de professoras. Durante uma hora, foram discutidos de forma livre os pontos mais importantes do trabalho realizado por elas, por mim e a contribuição trazida para o grupo durante este processo.

Constatei que há um grande interesse das professoras em trabalhar com os alunos conceitos da ciência, em especial aqueles propostos pelo currículo. Há ainda o interesse em mostrar aos alunos o que é a ciência, como ela é feita e como ela é aplicada no cotidiano. Entretanto as professoras não se "sentem capazes de passar aos alunos tudo que gostariam" a respeito e acabam fazendo somente o mínimo necessário para cumprir o projeto pedagógico, onde consta o que será trabalhado nesta série: ar, água e meio ambiente.

Para preparar as aulas o grupo de professoras utiliza com pouca frequência o livro didático. Segundo a avaliação delas, ele não dá conta do conteúdo e tem atividades muito repetitivas. Buscam então materiais na internet, vídeos de experimentos e materiais que vão guardando ao longo dos anos. Normalmente as professoras se reúnem para discutir sobre as aulas e procuram aplicar a mesma atividade nas três turmas. Elas preferem o uso de experimentos e observações de fenômenos, apesar de mencionarem algumas dificuldades: encontrar atividades que abordam a integralidade dos objetivos visados, que sejam adaptadas para sala de aula ou adaptáveis para o Ensino Fundamental, e que envolvam conhecimentos que possam ser compreendidos por elas.

O grupo descreve ainda uma prática que ocorria alguns anos atrás: antes de iniciar o ano letivo, todas as professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental reuniam-se com um dos professores de cada área específica da escola (português, matemática, ciências, geografia, etc.). Nestes encontros eram definidos os conteúdos que seriam apresentados às crianças ao longo daquele ano. Os professores das áreas específicas davam então às pedagogas uma formação mínima sobre os conteúdos selecionados. As professoras apreciavam estes encontros, que no entanto deixaram de acontecer nos últimos dois anos dada a dificuldade de reunir os professores num mesmo dia.

Diante desta avaliação e tendo em vista as observações feitas ao longo do semestre, foi possível perceber que para estas professoras do CA, o ensino de ciências está fortemente ligado ao conteúdo de ciências. Isso dificulta o trabalho autônomo em sala de aula, dada a falta de conhecimento específico nas diferentes disciplinas científicas. O estágio permitiu ainda perceber que muitas vezes é nesta etapa que o aluno tem o primeiro contato com temáticas associadas à ciência. E que este contato pode ser mais facilmente construído em um contexto interdisciplinar, porque normalmente

há apenas uma professora nessas séries. Ficou claro também o interesse das professoras em novas propostas e alternativas pra ensinar ciências, o que motivou-me a pesquisar maneiras de abordar os diferentes aspectos deste contexto complexo.

Um primeiro levantamento bibliográfico apontou para a existência de autores que defendem o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino. Eles apostam em contextos investigativos. Esta estrutura corresponde a uma solução possível ao caso do CA. Primeiro porque as professoras estão abertas novas práticas de ensino. Segundo porque a falta de conhecimento específico nas diferentes disciplinas científicas não impede o sucesso de uma aula. Algumas destas estratégias de ensino estão mais fortemente ligadas ao processo em que se faz ciência do que o conhecimento científico.

1.2.Contexto Geral

O objetivo do Ensino Fundamental no Brasil, instituído pelo Art. 32o da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, é a formação básica do cidadão, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (MEC 1996)

CARVALHO (1998) defende que para alcançar esse objetivo, um elemento importante é o ensino de ciências, que no Ensino Fundamental foi introduzido pela LDB de 1961. Antes dessa lei, o ensino de ciências só era obrigatório nos dois últimos anos do Ensino Fundamental. Apenas em 1971, com a lei nº 5.692 da LDB, o ensino de ciências tornou-se obrigatório em todas as séries do 1º grau. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais do Ensino Fundamental (PCN) de 1998, esta lei foi motivada pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e as novas demandas pedagógicas que tiveram uma tendência à mudar aspectos puramente lúdicos para aspectos psicolúdicos, que valorizam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (MEC, 1998).

A partir desta lei, as aulas exclusivamente informativas deram lugar à aulas práticas também, que passaram a representar um elemento importante na compreensão dos conceitos (LDB, 1996). Entretanto, segundo o PCN (1998), apesar deste novo olhar para o ensino de ciências, ainda hoje muitas práticas são baseadas na mera transmissão dos conceitos e utilizam como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa.

Atualmente, vemos na literatura pesquisas que investigam como o Ensino de Ciências pode contribuir com a formação básica do cidadão, como

é o objetivo do Ensino Fundamental, segundo a LDB de 1996. Vemos também pesquisas que investigam como as crianças entendem diferentes conteúdos e elaboram ideias científicas, demonstrando seu modo de pensar diferente do adulto. Há também, propostas metodológicas, diversas delas reunidas sob a denominação de construtivismo e que pressupõem que o aprendizado se dá pela interação do professor com o aluno e com o conhecimento. Propostas que buscam estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos alunos e a visão científica atual.

A utilização da experimentação é uma ferramenta bem aceita na literatura quando trata-se de discutir o ensino de ciências nos primeiros ciclos do ensino fundamental. No entanto CARVALHO e OLIVEIRA (2005) afirmam que ainda são poucas as propostas de atividades experimentais apropriadas para esta faixa etária perto da diversidade de conceitos físicos existentes. Os autores defendem que para alcançar o proposto pelo PCN (1998) as atividades experimentais devem ir além de levar o aluno a pensar sobre o conteúdo, mas também oferecer condições para que a cultura da ciência seja conhecida pelos estudantes.

Há também trabalhos que propõe atividades investigativas para o ensino de ciências. Nessa perspectiva a atividade oferece ao aluno a oportunidade de olhar os problemas do mundo elaborando estratégia e planos de ação. Com o objetivo de preparar o aluno, desenvolvendo na sala de aula, habilidades que lhe permitam atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar (CARVALHO, 2013).

Portanto, embasados nos documentos legais que conduzem o ensino regular, cujo objetivo é auxiliar o docente na execução de seu trabalho, percebemos que é preciso construir uma estrutura de ensino que favoreça uma aprendizagem significativa. Tal aprendizagem deve levar em consideração o conhecimento histórico e acumulado do professor, do aluno e da própria ciência.

1.3. Objetivos

Os PCNs, que é uma referência política, dizem que a ciência deve estar presente no Ensino Fundamental. Os professores aceitam com facilidade o uso de experimentos por conciliar aspectos da teoria e das aulas práticas com as quais elas estão acostumadas. Por outro lado, têm uma dificuldade em seguir com a teoria e utilizam o experimento como solução aparente integradora entre o conteúdo de ciências e suas práticas em sala de aula. Diante disso decidimos partir em busca de propostas teóricas capazes de dar corpo ao trabalho com experimentos nesta faixa etária. Dessa maneira seria possível contribuir com o contexto local.

Portanto, o objetivo deste trabalho é propor uma discussão sobre o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, procurando compreender o potencial das atividades experimentais neste contexto.

Para fundamentar está discussão fez-se:

- Um levantamento bibliográfico de propostas teóricas, facilmente implementáveis na faixa etária visada e que pudessem ser adaptadas ao contexto local anteriormente;
- A identificação da autora brasileira Anna Maria Pessoa de Carvalho como sendo a principal referência nacional na área. Ela utiliza a experimentação como ferramenta de ensino e propõe atividades baseadas nos PCNs.
- A análise dessa proposta, enriquecendo a discussão apresentando também propostas internacionais.
- A avaliação dos resultados obtidos através de entrevistas com professoras que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

2. Por que ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Quando se busca compreender a importância do ensino de ciências é preciso levar em consideração o contexto em que ela se encontra no Ensino Fundamental e como os estudantes dessa faixa etária estruturam seus conhecimentos em relação à ciência. Pensando nisso reunimos a opinião de alguns autores e orientação dos PCNs sobre o assunto.

Para CARVALHO (1998) e WARD et al. (2010) nesta idade o aluno começa a construir os primeiros níveis de compreensão ou de descrição sobre o mundo. É aí que é vista a importância do ensino de ciências, que pode colaborar com estas construções, pode ainda mostrar aos alunos que há outras formas de conhecer o mundo que nos cerca. Para isso, é necessário buscar, num recorte do mundo em que a criança vive e brinca, atividades que possam ser trabalhadas nessas séries e auxiliem na construção de um olhar reflexivo (CARVALHO,1889).

Segundo os PCNs (1998) estas reflexões servirão como base para a aquisição de novos conhecimentos posteriormente. Os PCNs defendem também que ao se pensar sobre o currículo de ciências desta fase, o conhecimento científico das crianças deve ser importante, mas não o foco. A prioridade deve ser dada ao desenvolvimento cognitivo das crianças, suas experiências, sua identidade cultural e social e os diferentes significados e valores que o aprendizado em ciências pode acrescentar em sua vida.

Por meio de temas de trabalho, o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Naturais pode ser desenvolvido dentro de contextos sociais e culturalmente relevantes, que potencializam a aprendizagem significativa. Os temas devem ser flexíveis o suficiente para abrigar a curiosidade e as dúvidas dos estudantes, proporcionando a sistematização dos diferentes conteúdos e seu desenvolvimento histórico, conforme as características e necessidades das classes de alunos, nos diferentes ciclos. (MEC, 1998, pág 26).

O documento defende ainda a ideia de que o interesse e a curiosidade pelos fenômenos naturais e tecnológicos favorecem o envolvimento e a interação com o professor. Interação que para o PCN é fundamental para o sucesso das atividades e para apropriação do conhecimento.

Anna Maria Pessoa de Carvalho, que é uma das mais importantes referências brasileiras no Ensino de Ciências para as séries do Ensino Fundamental, também discute o assunto. Para ela a importância de ensinar ciências no Ensino Fundamental está associada à necessidade de formar cidadãos que compreendam o mundo que os cerca. A autora defende também que se o aluno tiver contato com a ciência desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, e se este contato for agradável e fizer sentido para ele, o estudante terá maior interesse pela ciência e haverá maior probabilidade de ter um melhor aproveitamento nas disciplinas de ciências posteriormente. Entretanto, alerta que, se o Ensino de Ciências exigir a memorização de conceitos e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que ele terá pela ciência.

Para outros autores o ensino de ciências nesta etapa é fundamental para o bem-estar futuro do indivíduo e da sociedade, além de ter o papel de afastar uma visão negativa da ciência,

A pesquisa sobre as atitudes dos alunos em relação à ciência revela que elas se formam já com pouca idade. Portanto, é crucial que se capte esse interesse natural pela ciência e se capitalizem as experiências das crianças de conhecer o mundo por meio da exploração. O objetivo da ciência escolar é ampliar essas oportunidades, em vez de limitar o currículo, como parece ser o caso atualmente em certas escolas. (WARD et al., 2010, pág 22).

Percebemos então que o ensino de ciências no Ensino Fundamental não tem somente a função de ensinar conceitos científicos para as crianças. Mais do que isso, pode auxiliar no desenvolvimento do estudante, além de prepará-lo para compreender o mundo que ele vive, para pensar de forma crítica e solucionar problemas de forma racional.

3. Propostas para o ensino de ciências no Ensino Fundamental

Faremos agora uma apresentação de três propostas para ensinar ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Dentre elas está a principal referência nacional na área, além de outras duas internacionais escolhidas para enriquecer a discussão. A experimentação vem sendo usada historicamente como ferramenta para incluir a ciência no Ensino Fundamental. Para CARVALHO (1998) essa ferramenta pode motivar o interesse pela ciência além de materializar o fenômeno físico, o que pode ser um facilitador para o entendimento das crianças. Buscamos propostas facilmente aplicáveis que têm em comum a utilização dessa ferramenta para ensinar ciências na primeira etapa do Ensino Fundamental. Espera-se deste modo que esta reflexão possa mais facilmente contribuir com as atividades realizadas na escola onde se coletou os dados.

Entre as propostas encontradas, uma delas vem mostrando uma grande aceitação. Trata-se da proposta de CARVALHO (1998), que sugere o uso de atividades experimentais inseridas numa metodologia de "ensino por investigação". Esta proposta é defendida por Anna Maria Pessoa de Carvalho e pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), onde a autora atua como coordenadora. O grupo tradicionalmente oferece cursos de formação para professores do Ensino Fundamental na cidade de São Paulo, além de disponibilizar vídeos com atividades aplicadas em seu site.

CARVALHO defende o uso de experimentação como ferramenta para ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo. Em uma publicação de 1998 a autora propõe atividades de conhecimento físico para as séries iniciais. Em publicações mais recentes a proposta assume a forma de Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Muito semelhante à proposta do projeto *La main à la pâte*, que propõe o ensino de ciências baseado na investigação.

Em um contexto diferente, uma proposta bastante semelhante àquela descrita por CARVALHO (2013) vem sendo implantada em vários países, inclusive no Brasil. Trata-se do projeto *La main à la pâte* (LAMAP). Projeto francês criado em 1995 pelos físicos Georges Charpak, Pierre Léna e Yves Quéré, ele tinha o objetivo de revitalizar o ensino de ciências na França, que passava por uma reorientação naquele período. Atualmente é aplicado no país, além de outros cinquenta países, inclusive no Brasil, onde é conhecido como "Mão na Massa". Na França, o projeto recebe apoio do Ministério de

Educação. Para fazer parte, a escola deve aderir aos dez princípios do LAMAP, que servem para garantir a essência da proposta. Seguindo esses princípios o professor tem autonomia para criar e implementar novas atividades. Se elas corresponderem de fato ao LAMAP, a equipe gestora do projeto fará em seguida a divulgação. O projeto fornece ainda ferramentas e assessoria aos professores para renovação do ensino de ciências da Educação Infantil ao Ensino Fundamental 1.

O Lamap é fundamentado no ESFI (*Enseignement des sciences fondé sur l'investigation*), que pode ser traduzido como Ensino de Ciências Fundamentado pela Investigação, e utiliza-o como auxílio para o desenvolvimento da criança. Para o projeto, o ensino de ciências nas séries iniciais faz com que a criança participe da descoberta dos objetos e fenômenos da natureza, além de estimular sua imaginação e desenvolver o domínio da linguagem oral e escrita.

Outra proposta de grande relevância, entretanto diferente das anteriores, é a defendida por Helen Ward, juntamente com Judith Roden, Claire Hewllett e Julie Foreman. Ward faz programas de ciências na televisão e em websites, desenvolve recursos didáticos e é pesquisadora na área de ensino de ciências, trabalhando como Senior Lecturer de ciências na Christ Church University, em Canterbury. Seu objetivo é contribuir com o trabalho docente, propondo atividades de ensino, bem como discussões relativas as ações em sala de aula.

Apesar do pouco investimento em expor uma fundamentação teórica relativa ao processo ensino-aprendizagem, o trabalho de Ward baseia-se nas pesquisas sobre a postura dos alunos em relação à ciência, e seu foco está em encontrar formas de desenvolver uma imagem da ciência, que ela denomina criativa (WARD et al., 2010). Para isso, a autora propõe que o foco do ensino de ciências para estas faixas etárias seja colocado no que ela entende como sendo a formação das habilidades necessárias para que a criança construa o “ser científico”. Ou seja, que ela desenvolva tais habilidades a fim de que possa reproduzir o processo através do qual o cientista constrói o conhecimento, a saber, o método científico. Dessa forma, segundo a autora, o estudante terá a oportunidade de raciocinar por conta própria.

Os três trabalhos propõem a utilização de atividades experimentais, entretanto cada uma utiliza a própria atividade experimental com um desenrolar distinto e dentro de seus contextos com objetivos diferenciados. O trabalho de CARVALHO (1998 e 2013), conhecido em âmbito nacional, nos permite conhecer o que se pensa sobre o ensino de ciências num contexto mais próximo do nosso. As outras propostas, por serem reconhecidas internacionalmente e por atingirem um número maior de alunos e professores, enriquecem a nossa discussão.

3.1. Atividades de conhecimento físico propostas por CARVALHO

Apresentaremos agora a estrutura das atividades de conhecimento físico para o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental propostas por CARVALHO (1998). Estas atividades foram planejadas considerando a forma com que as crianças se relacionam com o conhecimento científico, e propõem a experimentação com a função de gerar uma situação problemática.

Para entender como as crianças constroem o conhecimento físico, CARVALHO (1998) apresenta uma proposta metodológica fundamentada na Epistemologia Genética de Piaget e na proposta construtivista. Para a autora, a associação com o construtivismo se faz uma vez que o aluno se envolve intelectualmente com a situação física apresentada, constrói suas próprias hipóteses e toma consciência da possibilidade de testá-las, procurando as relações causais e elaborando os primeiros conceitos (CARVALHO et al., 1998 e CARVALHO, 1989). Já a relação com os trabalhos de Piaget se justifica através das pesquisas que mostram como as crianças constroem o conhecimento físico do "mundo em que eles vivem", e que nessa construção, elas vão elaborando explicações causais dos fenômenos físicos (KAMII e DEVRIES, 1986).

Para pesquisar sobre o ensino e aprendizagem do conhecimento físico, a autora utilizou os trabalhos de KAMII e DEVRIES (1986). Constance Kamii foi aluna e colaboradora de Piaget, e, junto a Rheta Devries discute como a teoria de Piaget pode ser usada para trabalhar o conhecimento físico na prática por professores da pré-escola. Para KAMII e DEVRIES (1986), a abordagem do conhecimento físico deve focar na ação da criança sobre os objetos e sobre a construção do conhecimento partindo do sujeito, diferentemente da educação científica que, segundo elas, enfatiza o conteúdo e a transmissão social do conhecimento científico.

Para CARVALHO (1998) a atividade de conhecimento físico está diretamente relacionada à atividade de conhecimento da física (CARVALHO e tal., 1998) e tem o objetivo de criar condições, em situação de ensino, que levem o aluno a pensar sobre o mundo físico. Levem-no a pensar em resolver um problema deste mundo, dentro das suas limitações, e a ensinar o aluno a gostar de física. Nesse contexto, para a autora, pensar significa conseguir resolver um problema científico com o grupo, testando suas hipóteses, sistematizando seu conhecimento, tomando consciência do que foi feito por meio de uma discussão geral e elaborando um texto individual sobre as conclusões obtidas.

A autora passou a investigar o ensino de ciências nas primeiras séries do Ensino Fundamental, planejando atividades de conhecimento físico e verificando como e em que condições os alunos conseguiam dar explicações causais para os fenômenos comumente ensinados nesta etapa. A pesquisadora tem como objetivo oferecer aos alunos desse segmento atividades capazes de contribuir com uma reflexão sobre um problema do mundo físico, além de, segundo ela, despertar a curiosidade e o interesse dos alunos através da atividade experimental. CARVALHO (1998) defende que quando os alunos são levados a refletir sobre os problemas experimentais, e se os conteúdos abordados fizerem parte de seu cotidiano, eles aprenderão mais do que conceitos pontuais, aprenderão a pensar cientificamente o mundo e a construir os primeiros significados importantes do mundo científico.

A autora defende a importância de atividades práticas no ensino de ciências e acredita que

De uma perspectiva construtivista, não se espera que por meio do trabalho prático, o aluno descubra o conhecimento. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele os relacione com sua maneira de ver o mundo. (CARVALHO et al., 1998 pág 20)

CARVALHO (1998) propõe então a experimentação com a função de gerar uma situação problemática e não apenas como manipulação de os materiais. Por isso em sua proposta, a autora sugere que seja dedicado um tempo para que os estudantes reflitam e contem o que fizeram, e desta maneira tomem consciência de suas ações expondo suas explicações causais. Ela sugere também que as aulas sejam planejadas de forma que os alunos tenham a oportunidade de ultrapassar as ações contemplativas e passem a buscar explicações, para que tenham a chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas ideias. A autora afirma que nesta faixa etária os alunos são capazes de ir além da observação e descrição dos fenômenos (CARVALHO e tal., 1998 e CARVALHO e SASSERON, 2008).

As atividades propostas por CARVALHO (1998) fundamentam-se na ação dos alunos, que não devem apenas observar e manusear os objetos. Neste sentido ela concorda com KAMII e DEVRIES (1986), quando estas mencionam que a atividade não termina quando o problema experimental é resolvido, pelo contrário, a resolução de um problema utilizando a experimentação deve envolver reflexão, relatos e discussão com o grupo. Por isso, KAMII e DEVRIES (1986) propõem que a atividade deve ser dividida

em quatro partes: na primeira os alunos agem sobre os objetos que estão a sua disposição, para conhecê-los; na segunda agem sobre os objetos a fim de produzir um efeito desejado; na fase seguinte tomam consciência de como foi produzido o efeito desejado; e na última fase dão suas explicações do que ocorreu.

Para CARVALHO

É durante essas etapas de reflexão, da procura dos porquês, onde os alunos tomam consciência de suas próprias ações e dão explicações causais para isso, é a fase em que os alunos têm a oportunidade de construir sua compreensão dos fenômenos físicos. E enquanto contam para o professor e para a classe o que fizeram e descrevem suas ações, vão estabelecendo, em pensamento, as próprias explicações conceituais, lógico-matemáticas e causais. (CARVALHO et al., 1998, p. 22).

Ainda segundo a autora, saber fazer e compreender são capacidades diferentes. Para que os alunos dominem estes dois aspectos do conhecimento, ela sugere o uso de problemas a serem resolvidos experimentalmente. Em seguida, é preciso que o estudante consiga explicar o que fez e porquê.

CARVALHO (1998) sistematiza sua proposta metodológica da seguinte forma: Inicialmente a turma deve ser dividida em grupos de no máximo cinco alunos, a professora deverá propor um problema e em seguida entregar aos grupos o material necessário para que eles o resolvam experimentalmente. Os estudantes utilizam o material da forma que acharem melhor, pois a intenção nessa fase é que a criança aja sobre os objetos e perceba como eles reagem. Num segundo momento, quando os estudantes já estiverem familiarizadas com o material, elas passarão a agir sobre os objetos para obter o efeito correspondente à solução do problema. Nessa etapa a professora deve passar pelos grupos e questioná-los quanto ao que estão fazendo e porquê. Na fase seguinte a professora retira o material dos grupos e organiza a sala a fim de que todos os alunos formem um grande grupo, e segure que expliquem individualmente o que fizeram, para que eles deem suas explicações causais.

Dentro dessa proposta, a professora precisa de parâmetros que permitam avaliar se o aluno alcançou o objetivo da atividade (CARVALHO, 1998). Uma alternativa é o questionamento do “como” e “porquê”. Em seguida a professora deve solicitar aos alunos que escrevam e desenhem sobre a experiência (CARVALHO, 1998). É importante lembrar que os relatos das crianças não devem servir para que os professores atribuam nota, pois nesta

etapa os alunos estarão reelaborando as ideias discutidas no grande grupo.

Neste contexto é enfatizada a importância de lembrar que

O processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem. Assim, é importante fazer com que as crianças discutam sobre os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade. (CARVALHO et. al., 1998, pág 13).

Por este motivo, ela acredita que a escolha dos fenômenos que serão discutidos pelos estudantes deve ser muito cautelosa, sempre tomando o cuidado para que a criança busque explicações coerentes e não mágicas.

Nesse processo é atribuída grande importância ao papel do erro na construção do conhecimento. CARVALHO (1998) defende que corrigir imediatamente o erro de um aluno, mesmo com argumentos formais, não garante que aquele erro não seja repetido. A autora justifica que o erro do aluno normalmente expressa um pensamento baseado em outro sistema que para ele é bastante coerente. Argumenta também que, baseando-se numa metodologia de ensino construtivista, a proposta deve compreender que o aluno erra e deve utilizar esse erro como uma ferramenta de aprendizagem.

Neste ponto CARVALHO (1998) concorda com WARD (2010), que defende a importância do erro no ensino de ciências e acredita que o professor deve auxiliar o aluno no desenvolvimento de uma compreensão da maneira que fatos científicos previamente aceitos mudam ao longo do tempo. A autora acredita que assim os alunos compreenderão a essência da ciência. Ela afirma que

Esse aspecto da ciência deve ser incluído explicitamente nas abordagens de ensino e de aprendizagem usadas no Ensino Fundamental, que devem ter referências à ciência do passado. Senão, a ciência simplesmente se torna um corpo de conhecimento que deve ser aprendido, sem oportunidades para “novas” descobertas ou uma resposta criativa da parte dos

educandos. O foco em o que se sabe, em vez de em como se sabe, torna a ciência estéril. Avaliar evidências é importante na ciência, e também é uma importante habilidade genérica para a vida. Ter uma mente aberta e respeito pelas evidências são atitudes importantes na ciência e também na vida cotidiana, isto é, para tomar decisões baseadas nas evidências, em vez de tirar conclusões precipitadas (WARD et al., 2010, pág 25).

CARVALHO (1998) também ressalta a existência de concepções espontâneas trazidas pelos alunos. Acredita que, não se trata apenas de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, derrubando os obstáculos já acumulados pela vida cotidiana. A autora reconhece que essa "derrubada de obstáculos" não é tarefa fácil para a escola, mas sugere que um caminho seja tentar mudar a cultura experimental espontânea para uma experimentação científica, com o objetivo de que os alunos reconstruam seu conhecimento.

WARD (2010) também defende que é completamente normal que os alunos já possuam conhecimentos prévios, e que o professor deve aproveitar desses conhecimentos como base que pode ampliar seu entendimento. Para que o conhecimento do aluno seja estendido, a autora propõe ao professor questioná-lo sobre o mundo que o rodeia. Ela acredita que o fato de levantar questões e encontrar as próprias respostas, possibilita que ele relacione novas idéias à experiências passadas e use o seu conhecimento para entender o problema atual, defendendo que,

O questionamento, juntamente com a observação e a investigação, é um aspecto fundamental do desenvolvimento da compreensão dos alunos sobre o mundo. Eles devem entender a diferença entre as perguntas que fazem e que podem ser investigadas, aquelas que serão respondidas usando outras abordagens e as que não têm resposta. De forma clara, então, é importante incentivar as questões dos alunos, e existe uma variedade de maneiras para fazê-lo (WARD et al., 2010, pág 37).

Este contexto teórico dá força ao uso da atividade experimental, que não é apenas um experimento, mas uma ação prática, apresentada como parte

de uma metodologia questionadora. É uma atividade que permite o levantamento de concepções espontâneas através das hipóteses, materialização da reflexão através dos testes, e proporciona o confronto entre concepção espontânea e explicação científica através de sequências que colocam em xeque as conclusões que não correspondem a realidade do fenômeno estudado. Tanto WARD (2010) como CARVALHO (1998) encontram nas atividades experimentais uma resposta apropriada para compreensão que cada uma tem sobre o que é e como se dá a aprendizagem de ciências.

3.2. Sequências de ensino por investigação

Em seus trabalhos mais recentes, CARVALHO (2013) passa a considerar uma proposta de ensino de ciências aplicada ao Ensino Fundamental que se estrutura através de Sequências de Ensino Investigativas. Para isso a autora fundamenta-se em Piaget e Vigotsky e acredita que, apesar destes autores mostrarem pontos de vista diferentes, as investigações e teorias por eles propostas podem ser complementares em diferentes momentos na sala de aula, e influenciam o cotidiano das aulas de ciências.

A autora relata como a busca de Piaget por entender como o conhecimento é construído pela pessoa, partindo de dados empíricos retirados de entrevistas com crianças e adolescentes em idades semelhantes as dos alunos escolares e com conteúdos próximos ao do currículo de ciência, trouxeram ensinamentos úteis aos professores, tanto no planejamento como em suas atitudes.

Um do ponto particularmente importante que pode ser extraído das entrevistas de Piaget e levado para a aula de ciência, é "a importância de um problema para o início da construção do conhecimento". Para CARVALHO (2013) este será o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino que proporciona ao aluno raciocinar e construir o seu conhecimento. CARVALHO (2013) acredita que dessa forma o estudante será o agente do pensamento, ao invés de tentar acompanhar o raciocínio do professor. Esse, por sua vez, terá o papel de orientar e encaminhar as reflexões dos alunos na construção do novo conhecimento.

Outro ponto apresentado como relevante pela autora é o entendimento de que "qualquer conhecimento tem origem em um conhecimento anterior, portanto não é possível iniciar nenhuma aula, nem um novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem e como eles os entendem" (CARVALHO, 2013). A autora acredita que se o professor conhecer as concepções espontâneas construídas pelos alunos, e com base nelas propuser problemas e situações para que os mesmos resolvam, e assim desequilibrá-los, é que terão condições de construir novos conhecimentos, ou seja, reequilibrá-los, como sugere a teoria de Piaget que explica o mecanismo de construção do conhecimento pelo indivíduo.

O terceiro ponto importante para a autora é o entendimento da necessidade da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na construção do conhecimento. Segundo CARVALHO (2013) esse ponto interfere diretamente no planejamento do ensino, porque a finalidade das

disciplinas é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos. Por esse motivo o planejamento de uma sequência de ensino que tem como objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Ou seja, o problema proposto deve incluir, por exemplo, um experimento, um jogo ou mesmo um texto. E a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conhecimento deve ser feita com a ajuda do professor, que levará o aluno, por meio de uma série de pequenas questões, a tomar consciência de como o problema foi resolvido e porquê.

CARVALHO (2013) enfatiza a importância de que nessa etapa o professor tome consciência da influência do erro na construção de novos conhecimentos, que também é uma condição piagetiana. Ela acredita que seja necessário dar tempo para que o aluno reflita sobre seu erro e tente acertar. Também para a autora, quando o erro é trabalhado e superado pelo aluno, ensina mais que muitas aulas expositivas, pois ele terá a oportunidade de seguir seu próprio raciocínio.

CARVALHO (2013) defende que apesar da teoria de Piaget ter uma importante contribuição na compreensão do processo que possibilita a construção de novos conhecimentos pelos alunos, é necessário levar em consideração a construção social teorizada por Vigotsky, porque na escola o professor não trabalha com um único indivíduo, mas com muitos ao mesmo tempo.

No que tange ao segundo autor utilizado por CARVALHO (2013), ela destaca dois temas desenvolvidos por Vigotsky como sendo essenciais para o ensino de ciências. O primeiro e mais fundamental para a autora refere-se aos processos sociais de onde emergem as mais elevadas funções mentais do indivíduo e o segundo relaciona-se aos processos sociais e psicológicos humanos "se afirmam por meio de ferramentas ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esse é o mundo físico" (CARVALHO, 2013).

Para a autora

O entendimento desses temas trouxe como influência para o ensino a necessidade de prestarmos atenção no desenvolvimento da linguagem em sala de aula como um dos principais artefatos culturais que fazem parte da interação social, não só no aspecto facilitador da interação entre professor

e alunos, mas principalmente com a função transformadora da mente dos alunos. (CARVALHO 2013, pág 4)

Essa interação social não é só definida pela comunicação entre professor e aluno, mas também pelo ambiente em que essa comunicação ocorre e pela forma como o aluno interage com os problemas e as informações trabalhadas em sala de aula.

Segundo CARVALHO (2013), o conceito de "Zona de Desenvolvimento Proximal" (ZDP), é outro ponto da teoria de Vigotsky de grande importância no ensino de ciências. Ela explica que a ZDP define a distância entre o "nível de desenvolvimento real" e o "nível de desenvolvimento potencial". O primeiro é o conhecimento que já foi consolidado pelo aluno e é determinado pela capacidade dele de resolver um problema sozinho. O segundo é o conjunto de conhecimentos e habilidades que o aluno pode vir a aprender, com a ajuda de outra pessoa, um professor ou mesmo um colega. Esse nível é determinado pela capacidade de resolver um problema sob orientação ou em colaboração com outra pessoa.

A autora acredita que o entendimento da ZDP possibilita que o professor compreenda a importância da atividade em grupo e o porquê dos alunos se sentirem bem em atividades assim. Ela defende que atividades que fazem os alunos se relacionarem criam condições para o desenvolvimento de habilidades e potencializam a construção do conhecimento sob a orientação de um colega. A autora valoriza o papel do professor na construção do conhecimento, mostrando este como um elaborador de questões que orientarão seus alunos potencializando a construção de habilidades.

Dentro deste contexto e da tentativa de complementar a teoria de Piaget e Vigotsky, a SEI tem o objetivo de criar um ambiente investigativo em aulas de ciências para que os alunos possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica e adquirindo, aos poucos, a linguagem científica. A sala de aula deve ser um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos (CARVALHO, 2013).

A proposta é de uma SEI inicie sempre com uma atividade-chave. Essa atividade deve dar condições ao aluno de trazer seus conhecimentos prévios e discuti-los com o professor e com os colegas. O objetivo da atividade é fazer com que o professor perceba o entendimento dos alunos sobre determinados fenômenos e auxilie-os a passar do conhecimento espontâneo para o conhecimento científico.

A atividade seguinte deve ser um problema. Pode ser experimental ou teórico, desde que introduza o aluno ao tema desejado e que ofereça condições para que ele pense e trabalhe com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programado.

Após a resolução do problema o professor deve auxiliar na sistematização do conhecimento construído pelos alunos. Nessa etapa é sugerido que os alunos discutam o que fizeram no grande grupo. A autora defende que o processo de ouvir o colega e dar a sua explicação para o fenômeno contribui com a construção do conhecimento que está sendo sistematizado. Outra habilidade explorada nessa etapa é a iniciação a uma fala científica, ou seja, argumentação com conceitos científicos.

Após a discussão, vem o momento da sistematização individual do conhecimento. CARVALHO (2013) explica que durante a resolução do problema e discussão no grande grupo, os alunos constroem uma aprendizagem social. Entretanto é importante que eles passem por um período de aprendizagem individual. Dentro da sequência o professor deve propor aos alunos um registro da atividade, em forma de escrita ou desenho. Segundo a autora a escrita é um instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento. Nessa proposta o registro assume grande importância ao longo das aulas de ciências. Alternam-se momentos de registro individual e em grupo, antes da experimentação para construção de hipóteses e ao final dos experimentos para sintetizar as ideias construídas a partir das reflexões.

A fase seguinte da SEI tem o objetivo de contextualizar o conhecimento construído com o cotidiano do aluno, a fim de levá-lo a perceber a importância desse entendimento do ponto de vista social, além de conduzi-lo ao aprofundamento do conteúdo. A proposta é que o professor questione os alunos sobre onde eles podem verificar o fenômeno estudado. Dessa forma a autora acredita que os alunos buscarão em suas experiências cotidianas eventos parecidos com os problemas propostos inicialmente e, a partir disso, buscarão explicações científicas para o "mundo fora da sala de aula".

Outra proposta de Sequência de Ensino por Investigação, já citada anteriormente, é a defendida pelo LAMAP. As atividades propostas por este projeto, que data dos anos 90, tem muita semelhança com as propostas de CARVALHO (2013). Entretanto, os objetivos finais das propostas são distintos. Enquanto a pesquisadora brasileira preocupa-se prioritariamente com a compreensão de conteúdos e conceitos dos fenômenos físicos (CARVALHO, 2013), o projeto francês utiliza-se desses conceitos para

estimular habilidades de desenvolvimento cognitivo da criança. O objetivo da última proposta é fazer com que a criança participe da descoberta dos objetos e fenômenos da natureza, constatando-os como objetos de observação e experimentação em sua realidade, estimulando a imaginação e desenvolvendo o domínio da linguagem (SALTIEL, 2005). O LAMAP também se preocupa com o conteúdo, no entanto este não é seu foco principal.

A sequência proposta pelo LAMAP obedece aos princípios de unidade e diversidade, ou seja, as atividades devem articular o questionamento do mundo real, fenômeno ou objeto, vivo ou não vivo, natural ou construído pelo homem. Segundo o projeto esses questionamentos levam à aquisição de habilidades decorrentes de uma investigação conduzida pelo aluno e orientada pelo professor, seguindo a essência da proposta (SALTIEL, 2005).

Apesar de atribuir valor aos conteúdos científicos, o LAMAP defende que este não deve ser o ponto central das atividades. O objetivo principal é auxiliar os professores na descoberta do ensino de ciências e da tecnologia através de uma pedagogia investigativa. O projeto acredita que dessa forma os alunos serão estimulados a compreender e descrever o mundo com um olhar científico. O LAMAP defende ainda que a atividade manipulativa não é suficiente. Durante as investigações os alunos devem argumentar, refletir, discutir e compartilhar suas ideias e seus resultados (SALTIEL, 2005). Sobre o papel do erro, o posicionamento do projeto francês é diferente, com ideias que convergem com as de CARVALHO (2013) quando fala de progressão de aprendizagem e apropriação progressiva dos conceitos científicos e técnicas operatórias.

Na adaptação brasileira do projeto, surge com força a presença de cinco momentos que estruturam a aula de ciências. Cada um deles representa uma fase identificada como sendo essencial para garantir uma boa investigação por parte dos alunos. O primeiro momento é a escolha de uma situação problema. Nessa etapa devem ser selecionados parâmetros que conduzirão os alunos a alcançarem os objetivos do programa. O projeto deve ter um caráter de questionamento e deve ser pertinente aos interesses dos alunos.

Um segundo momento é o de formulação do questionamento do aluno. Nessa etapa, o professor, levando em consideração seu conhecimento da turma, da disponibilidade de recursos e do objetivo final, deve formular perguntas que conduzirão os alunos a refletir sobre o assunto, e que confrontarão eventuais divergências, com o intuito de promover o entendimento do problema pela turma. O momento seguinte é o de elaboração

das hipóteses e do conceito das investigações. Nesse momento os alunos já conhecem o problema que deverão resolver, e iniciam a formulação oral de hipóteses em pequenos grupos. O professor deve questioná-los sobre como eles acham que pode ser resolvido e o que eles acham que aconteceria. Em seguida os grupos expõem suas ideias ao grande grupo (CDCC/USP - Mão na massa, 2005).

O momento seguinte é a investigação conduzida pelos alunos, momento em que a experimentação será implementada. Nessa etapa os estudantes procuram as repostas e descrevem a experimentação em forma de registro. O último momento é o de aquisição e estruturação do conhecimento. Nessa etapa os alunos comparam e confrontam os resultados obtidos com o grande grupo e com o conhecimento já estabelecido por cada um. Esta é a hora da "pesquisa documental", onde os alunos alfabetizados procuram na teoria repostas para o que observaram na prática.

Essa etapa é de grande importância para a sequência. Para o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP), que descreve a adaptação brasileira do projeto, na construção do aprendizado do aluno é importante que ele siga caminhos complementares, ou seja, que além de conduzir sua investigação com trabalhos experimentais, eventualmente complemente com uma pesquisa documental. Em seguida as crianças devem elaborar, com o auxílio do professor, um registro escrito dos novos conhecimentos adquiridos no final da sequência.

Para Edith Saltiel, uma pesquisadora em educação que acompanha as atividades do LAMAP, a qualidade do registro produzido pelos alunos, é uma importante referência quanto à qualidade das atividades realizadas. Para ela, em estágios iniciais de compreensão os alunos apenas descrevem o procedimento. Com o amadurecimento do trabalho, eles vão aprofundando seus registros, surgindo assim elementos representativos de uma reflexão. A autora também traz uma interessante discussão teórica sobre a natureza e a função do registro para o aluno, para o colega e para o grupo, dentro do processo de construção do conhecimento científico (SALTIEL, 2005).

3.3. Desenvolvimento de habilidades

WARD (2010) tem uma motivação para ensinar ciências no Ensino Fundamental muito parecida com a de CARVALHO (1998). Ambas acreditam que a relação do indivíduo com a ciência se dá desde a infância e defendem que se essa relação for agradável, fizer sentido para criança e for motivada pela escola, as posturas negativas em relação a ciências no Ensino Médio serão menos frequentes, possibilitando ao adolescente um melhor aproveitamento. Entretanto, diferentemente de CARVALHO e do LAMAP, a pesquisadora busca compreender como as crianças entendem a ciência através de pesquisas comportamentais.

WARD (2010) propõe atividades cujo objetivo é o desenvolvimento de "habilidades científicas". Algumas dessas são chamadas de habilidades processuais individuais (HPI), são elas: observação, classificação, questionamento e levantamento de hipóteses. São atividades simples, mas fundamentais para o desenvolvimento de habilidades mais avançadas, como planejar, prever e interpretar dados e estabelecer relações entre as suas ideias e a ciência (WARD et al., 2010). Dentro dessa proposta é fundamental que o professor tenha noção de sua influência e ajude os alunos, à medida de seu amadurecimento, a explorar o mundo de uma forma mais sistemática, organizada e significativa. "Inconscientemente, os alunos pequenos fazem uso de habilidades processuais individuais simples todo o tempo enquanto exploram o mundo, mas, à medida que crescem, as habilidades individuais se tornam mais importantes em sua educação formal." (WARD et al., 2010, pág 35).

Segundo a autora, conforme o amadurecimento dos alunos, o professor deve identificar quais as HPI que juntas auxiliam na compreensão dos procedimentos realizados na aula de ciência. A partir disso deve proporcionar ao aluno a oportunidade de realizar atividades individualmente, cujo aprendizado está relacionado à habilidade processual em questão.

Isso não apenas permitirá uma aplicação melhor das habilidades individuais, ao longo do tempo, um uso mais sofisticado do processo como um todo. Isso resulta no aumento da qualidade geral do envolvimento dos alunos na investigação científica e implica a identificação, por parte dos professores, das habilidades processuais individuais no estágio de planejamento e a concentrar-se nos

objetivos da aprendizagem. O sucesso aqui está no planejamento cuidadoso, voltado para as habilidades processuais juntamente com aquelas relacionadas com o conhecimento e a compreensão. (WARD et al., 2010, pág 36).

Uma das habilidades trabalhadas na proposta de WARD (2010), é a previsão. A autora acredita que essa capacidade depende muito das experiências prévias com foco no estudo. Ela defende que quando a previsão está relacionada com uma explicação ela é chamada de hipótese e pode contribuir muito com o aprendizado. Para formular hipóteses os alunos fazem relações com o que já aprenderam e refletem sobre o assunto. As hipóteses podem ser testadas e investigadas, e a escolha dos equipamentos nessa etapa também é um fator importante.

No momento do levantamento de hipóteses a pesquisadora propõe que o professor incentive os alunos a fazer uso de habilidades superiores, em um nível que lhes seja apropriado, observando, apresentando evidências e utilizando equipamentos em graus variados de precisão para fazer um levantamento de dados e compará-los com as hipóteses levantadas anteriormente. Depois da coleta de dados e da comparação com o resultado esperado, a proposta é que os alunos procurem tendências para tirar conclusões com base neles e as expliquem aos colegas. "Explicar o que descobriram permite que encontrem sentido em suas descobertas e que usem seu vocabulário científico crescente para otimizar a aprendizagem geral" (WARD et al., 2010, pág 36).

A proposta de WARD (2010) também se preocupa com as concepções trazidas pelos estudantes. Ela defende a importância de partir das próprias ideias dos alunos, pois eles devem desenvolvê-las progressivamente, em uma variedade de temas, no decorrer dos anos do Ensino Fundamental. A autora propõe que o professor estimule os alunos a fazer suas próprias perguntas e a encontrar as respostas usando uma ampla variedade de abordagens. Acredita que o trabalho em grupo pode colaborar nessa etapa, pois introduz aos alunos os aspectos sociais da ciência, além de proporcionar oportunidades para o desenvolvimento de habilidades básicas de aprendizagem. (WARD et al., 2010, pág 25).

Algumas sugestões simples são utilizadas pela autora para valorizar as questões dos alunos relacionadas com o trabalho de sala de aula. É o caso de uma "caixa das perguntas". Ela defende que a caixa ajuda a envolver os alunos no processo de aprendizagem. Eles depositam suas questões sobre a unidade de trabalho em estudo, e o professor seleciona as questões para trabalhar semanalmente.

CARVALHO e o LAMAP também atribuem uma relativa importância ao desenvolvimento de habilidades relacionadas a linguagem. Ambos defendem que o fato de registrar a atividade de ciências faz com que os alunos organizem suas reflexões e sistematizem o conhecimento construído. A ideia da necessidade de levar o aluno da linguagem cotidiana para a linguagem científica também está bastante presente nas duas propostas.

CARVALHO (2013), baseada nos trabalhos de Vigotsky, defende que o processo de transformar a linguagem que os alunos trazem para sala de aula na construção de significados aceitos pela comunidade científica tem um papel importante na construção de conceitos. Ela acredita que o trabalho em grupo pode colaborar com esse desenvolvimento, porque são nessas atividades que os alunos terão oportunidades trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo.

A proposta do projeto LAMAP é que, junto com a elaboração do raciocínio nas aulas de ciências, o aluno construa progressivamente competências de linguagem. Essas competências serão importantes para formular o conhecimento que está sendo construído, comparar, interpretar e reorganizar este conhecimento, e defender seu ponto de vista. O projeto defende que fazer com que os alunos se expressem oralmente ou através da escrita, pode complementar as atividades experimentais e auxiliar o professor a saber melhor quais as concepções espontâneas dos alunos e permitirá aos alunos identificar melhor a natureza científica do problema (CDCC/USP - Mão na Massa, 2005).

O desenvolvimento da expressão oral e escrita é ainda um dos pontos fundamentais na proposta do LAMAP, que defende que "a expressão oral favorece o pensamento ponderado e espontâneo, divergente, flexível e propício à invenção. Para tanto o tempo para conversa deve ser compatível com o tempo disponível, graças ao questionamento pelo professor e ao trabalho entre pares" (CDCC/USP - Mão na Massa, 2005). O processo de passagem da expressão oral para a expressão escrita é uma das atividades mais importantes, pois segundo a proposta essa etapa "favorece a passagem para níveis de formulação e de conceitualização mais elaborados", além de possibilitar que determinados elementos do discurso do aluno sejam fixados através de anotações, registros provisórios ou mensagens a serem comunicadas. Para que isso ocorra, os alunos utilizam cadernos pessoais, nos quais podem fazer anotações de suas hipóteses, do que experimentaram e das suas explicações, sem se preocupar e transmitir uma mensagem ao outro, inclusive ao professor, que só deve ter acesso ao caderno com a autorização do aluno.

O Mão na Massa defende ainda que a escrita para o outro requer que os textos sejam interpretáveis num sistema de referência que não seja apenas o do próprio autor. Nesse aspecto, o caderno individual tem o objetivo de favorecer o aprendizado científico do aluno, além de que "essa relação renovada com a escrita é bastante interessante para os alunos que não têm vontade de escrever ou que não têm um bom desempenho na disciplina" (CDCC/USP - Mão na Massa). Entretanto, a proposta não deixa de incentivar a produção de registro para o outro. Mas isso ocorre na finalização da sequência, enquanto o caderno individual é utilizado durante todo o processo. O Mão na Massa acredita que quando o aluno fizer um registro para o professor e para os colegas ele precisará esclarecer os saberes em que está se fundamentando, portanto precisará buscar as explicações científicas da atividade realizada.

3.4. A materialização do ar: duas propostas de atividades experimentais

Para melhor compreensão dos trabalhos apresentamos duas atividades práticas, uma delas proposta por CARVALHO (1998) e a outra pelo projeto LAMAP. Ambas tem o objetivo de discutir a existência do ar e o espaço ocupado por ele. Esse assunto foi escolhido porque, além de ser um tema bastante presente no currículo de ciências das primeiras séries, até extremamente complexo para crianças desta faixa etária. A atividade experimental pode ser um excelente auxílio para mostrar as características do ar.

A atividade proposta por CARVALHO (1998) chama-se "O problema do copo". Com essa atividade a autora pretende que as próprias crianças concluam que o ar existe a partir de sua capacidade de ocupar lugar no espaço. A proposta se inicia com a divisão da turma em pequenos grupos de no máximo quatro crianças. Em seguida o professor faz a entrega do material para os grupos. Para essa atividade são necessários: um copo de plástico transparente e rígido; um recipiente transparente com água e profundidade suficiente para o copo ficar submerso; diversas folhas de papel. Em seguida o professor propõe o problema para a turma: "como será que a gente faz para colocar este papel dentro do copo e afundar o copo dentro da bacia com água, sem molhar o papel?"

Depois de compreenderem o problema, os alunos agem sobre o material para conhecê-lo e em seguida utilizá-lo da forma que julgarem necessário para resolver o problema. Espera-se que eles coloquem o papel no fundo do copo e inserir o copo no recipiente com a boca para baixo. Mesmo que o copo fique submerso pela água o papel não molhará porque o ar ocupará o espaço entre a água e o papel. Assim que todos os grupos solucionarem o problema, a professora recolhe o material e os grupos discutem, buscando argumentos para justificar o que foi observado. Posteriormente os pequenos grupos expõem seus argumentos ao grande grupo, que tenta chegar a uma conclusão. Para CARVALHO (1998), essa é a hora de motivar os alunos a darem suas explicações causais e questiona-los, a fim de que concluam que o ar existe e que ele ocupa espaço. Logo após o término da discussão o professor solicita que cada aluno faça um registro da atividade. Por fim, dá exemplos de situações do cotidiano relacionadas com a que eles acabaram de realizar.

O LAMAP propõe a mesma atividade experimental, entretanto com uma abordagem diferente. Há também a sugestão de dividir a turma em

pequenos grupos. Em seguida, ao invés de propor um problema para os alunos resolverem com os materiais, o professor sugere diretamente a montagem experimental para que os alunos discutam e levem hipóteses sobre o que acontecerá, antes do experimento ser realizado: "O papel no fundo do copo molha ao não?". Neste momento o aluno deve pensar sobre a questão individualmente e fazer um registro de suas hipóteses e argumentos em seu caderno. Na sequência, o professor propõe que os estudantes comparem e discutam suas ideias com o pequeno grupo. Neste momento a criança defende suas hipóteses e analisa as observações dos colegas até chegarem a um acordo e então registram as hipóteses e argumentos do pequeno grupo em seu caderno. Feito isso, cada grupo expõe suas hipóteses ao grande grupo, justificando seus argumentos. A professora faz um registro da conclusão da turma visível a todos. Após a discussão os alunos realizam a verificação experimental, fazem um novo registro individual sobre o que observaram e compararam com o que eles achavam que aconteceria.

A atividade não termina por aí. Na sequência o professor aumenta a complexidade do problema, sugerindo que seja feito um furo no copo: "O que acontece com o papel agora?". Todas as etapas de registros e discussões são repetidas até que o experimento seja realizado. Caso algum aluno chegue a uma conclusão diferente da esperada mesmo depois da discussão com o grupo, o professor deve propor novas atividades que refutem os argumentos deste aluno até que ele compreenda que o papel não molhou devido à presença do ar dentro do copo.

Percebemos que apesar de proporem a mesma atividade experimental, a forma com que ela é abordada e as atividades que antecedem e sucedem o experimento podem deixar a aula completamente diferente. Entender o papel do aluno, do professor e do experimento dentro da sequência de ensino mostra-se essencial quando se quer ensinar ciências no Ensino Fundamental.

3.5. Conversa com as professoras que atuam nos anos iniciais

No anseio de se aproximar um pouco mais da realidade da sala de aula, conversamos individualmente com três professoras de uma escola particular de Florianópolis que se denomina construtivista. A escolha justifica-se pelo fato de ser uma escola aberta a propostas como as citadas anteriormente, e que possui práticas pedagógicas orientadas por projetos temáticos. Além disso, a escola está abrindo espaço para projetos de ciências, construiu uma sala para isso, onde tenho a oportunidade de atuar como estagiária e participar de sua rotina da escola e realizar uma imersão nas ciências para o Ensino Fundamental.

As conversas foram norteadas por perguntas pré-selecionadas que tinham o objetivo de entender a dinâmica das aulas de ciências (como as professoras dividem o seu tempo, como preparam estas aulas, o que acham das atividades experimentais e como as realizam) e conhecer suas opiniões sobre o ensino de ciências neste seguimento. As conversas foram gravadas e as transcrições estão disponíveis nos anexos do presente trabalho.

Nessa escola as turmas de 4º e 5º anos possuem duas professoras, uma responsável por ministrar as disciplinas de português, história e geografia, e outra responsável por ministrar as disciplinas de ciências, matemática e artes, que participou de nossa conversa. A professora M. G. é formada em psicologia, trabalha há quatro anos na escola e há dois anos participa de encaminhamentos relacionados à disciplina de ciências, com a assessoria da co-orientadora do presente trabalho, que tem experiência com a proposta do LAMAP e baseia-se nela para propor atividades. Segundo a professora, as aulas de ciências são bem definidas, acontecem uma vez por semana no período de duas aulas de 50 minutos. A professora informou também que o tema de ciências costuma ser o norteador de todas as disciplinas, sendo, entretanto, é difícil fazer um trabalho interdisciplinar com a outra professora.

No início do ano a professora faz com a turma uma discussão sobre o que eles entendem por ciência, o que é a aula de ciências e o que eles podem estudar. Nessa discussão são determinados os temas que serão abordados durante o ano. M. G. afirma que normalmente os alunos estão contaminados pelo que já viram outros alunos dessa série estudar e acabam sugerindo o que está no currículo, como o Sol, os planetas, vulcão, água, meio ambiente, e corpo humano. Entretanto quando a turma propõe temas distintos desses, ela diz bancar a flexibilidade de estudá-los porque normalmente são temas decorrentes do cotidiano dos alunos e porque se algum tema proposto pelo currículo não for abordado nesta série, provavelmente será aprofundado

posteriormente. O objetivo da professora é "(...) trabalhar neles a possibilidade de irem atrás, de pesquisarem de estudar, saber como procurar as respostas para as perguntas deles. A resposta não tá aqui, não tá comigo, acho que é importante trabalhar isso." (M. G., 2014)

A aula de ciências dessas turmas sempre tem um evento disparador, que serve para inserir os alunos no contexto que se quer trabalhar. Depois tem uma atividade, que pode ser uma atividade de ação, experimentação, ou pesquisa. Em seguida é feito um registro individual, que pode ser no caderno ou em forma de cartaz. Após o registro é feita uma discussão entre o grupo que se encerra com um registro coletivo em forma de mapa mental. Sequência semelhante às diferentes propostas teóricas descritas neste trabalho e que sustentam a importância de uma atividade que introduz o aluno no contexto da atividade e à importância do registro individual que precede a discussão com o grande grupo.

Para a professora, o registro é uma etapa fundamental para a atividade, pois o desenvolvimento da escrita é um dos principais objetivos desse seguimento. Ela concorda que é importante narrar o desenvolvimento da atividade, o que é uma dificuldade para os alunos. Entretanto, solicita a eles que registrem também o que aprenderam, o que chamou a atenção, um ponto de observação que fuja do mero relato do que aconteceu.

M. G. acredita na importância da discussão em grupo sobre os resultados obtidos. Para ela, essa é uma oportunidade de perceber o que o aluno realmente aprendeu com a atividade. E acredita que

Quando algum aluno entende alguma coisa diferente dos outros, esse pensamento diferente vem à tona no registro em grupo. Poucas vezes sou eu que faço a retomada da atividade para ver onde o aluno não entendeu. Normalmente o grupo percebe que um aluno entendeu diferente e eu jogo para o grupo mesmo, porque eles argumentando entre si são mais convincentes que eu. Porque eles viveram a mesma experiência, eu já sabia o que ia acontecer, já tinha visibilidade do resultado. Mas eles, quando se deparam com o resultado inesperado, pra eles é muito mais vívido, conseguem até perceber no outro o porque ele entendeu diferente, porque não participou, ou porque fez outra coisa, ou porque não seguiu o procedimento (M. G., 2014).

A atividade experimental realizada pela turma depende do tema estudado, sendo em sua maioria experimentos de observação. A professora orienta os alunos com um procedimento experimental, e antes de inicia-lo questiona-os sobre o que eles acham que irá acontecer. Entretanto acredita que "às vezes a gente tem que cuidar com os encaminhamentos que a gente dá para os experimentos, para não entrar numa armadilha. Porque aí, o trabalho já está pronto antes de começar. Aí não há necessidade de fazer. Experimentar só por experimentar não adianta."(M. G., 2014).

Para a professora, a maior contribuição do ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental é dar a oportunidade aos alunos de questionar com propriedade e raciocínio, de confrontar as ideias, de perceber que não existe uma verdade única, que os próprios livros podem não concordar entre si, e que nem tudo que está na internet é verdadeiro. Para ela a aula de ciências é um exercício para lidar com as incertezas. Destaca também que as aulas de ciências proporcionam o desenvolvimento de habilidades mais importantes que o próprio conteúdo, como a escrita e a preparação para os próximos anos escolares.

A professora M. G. acredita que de um modo geral a ciência ficou muito ligada ao mundo imaginário, etéreo, do cientista, fazendo com que as professoras não arrisquem tanto e acabem seguindo uma cartilha. Para ela, a escola fornece a estrutura necessária para realizar atividades experimentais, entretanto acredita que falta clareza nos conteúdos que serão norteadores das atividades, e falta de tempo e disponibilidade para preparar aulas desse tipo, que exigem muito do professor.

A avaliação dos alunos é feita observando a organização de suas ideias e a participação no processo durante a aula. A professora admite ser uma avaliação bem subjetiva, entretanto a mais coerente que encontrou. Ela avalia as atitudes durante os experimentos, a organização dos registros e as informações contidas neles. Realiza também uma prova sobre o conteúdo e avalia a atitude deles como estudantes, a responsabilidade de realizar tarefas, organizar o caderno, participar da aula e respeitar os colegas.

Para a professora, os alunos amam a aula de ciência e isso faz com que eles fiquem motivados a participar dela e se comprometam com a disciplina. Ela explica que a aula de ciências abre espaço para que os alunos possam expor sua opinião, fazer questionamentos, observar coisas inesperadas, e isso faz com que muitos se orgulhem em estudar alguns aspectos da ciência.

A outra professora que participou da conversa é professora V. T. R. A., que trabalha há dois anos na escola e leciona para o 2º ano. Ela afirma que a prioridade nessa etapa é a alfabetização dos alunos, e isso faz com que

todas as outras disciplinas também foquem nisso. A professora diz não conseguir dar conta das aulas de ciências por essa exigência da alfabetização. Outro motivo, que ela acredita prejudicar o ensino de ciências, é a falta de conhecimento específico dela, que define-se como perfeccionista e com dificuldades para arriscar-se no desconhecido.

Os principais objetivos dessa professora, nas aulas de ciências, são tentar formalizar conceitos científicos sobre conteúdos curriculares e trabalhar com associação e agrupamento:

(...) eu tenho como aula de ciências, é tentar passar um conceito científico daquilo que eles precisam como conteúdo, que é currículo deles, por exemplo: seres vivos, não vivos, animais aquáticos, terrestres, dentro dos animais eu tento brincar um pouco com os animais que eles conhecem, eu acho que pro nível deles, trabalhar com associação e agrupamento, é o máximo que eu consigo fazer. (V. T. R. A., 2014).

Em alguns momentos V. T. R. A. utiliza-se da experimentação nas aulas de ciências. Entretanto, acredita que fica muito superficial, um trabalho somente manual. Ela acha que poderia explorar mais o experimento, entretanto tem receio de arriscar por não conhecer profundamente, propondo um experimento que não dê certo. Por esse motivo a professora prefere utilizar da pesquisa com os alunos para ensinar ciências. Essa pesquisa é a mesma que ela faz com as outras disciplinas, os alunos trazem de casa o que os pais sabem a respeito, o que a internet sabe a respeito, e fazem na escola pesquisa em livros. A professora se sente mais segura com esse tipo de atividade, porém também não se aprofunda muito por uma falta de conhecimento específico. Ela prefere não se arriscar a ensinar algo errado para os alunos.

A professora V. T. R. A. acredita que o ideal seria se ela tivesse a oportunidade de ter uma formação específica, ou alguém que pudesse dar a ela ferramentas para estudar e alternativas para ensinar ciências.

A terceira professora que participou da conversa é a professora L. B. S., que leciona para o 3º ano, há dois anos na escola. Essa professora também organiza as disciplinas que leciona por horários. "Eu gosto de organizar por horários porque os alunos sabem, 'quinta-feira tem aula de ciências'." (L. B. S., 2014).

Nesse semestre a professora L. B. S. está trabalhando os animais com seus alunos, e uma de suas estratégias é fazer com que cada aluno

coloque em uma caixa o animal que quer estudar. A cada semana, um desses animais é sorteado e o grupo faz uma pesquisa sobre o mesmo. Essa atividade é bastante semelhante à proposta por WARD et al. (2010), em que os alunos colocam em uma caixa as questões que eles gostariam que fossem respondidas nas aulas de ciências.

Assim como as outras professoras, L. B. S. descreve como as crianças gostam da aula de ciências, e como isso facilita a participação dos alunos e conseqüentemente seu aproveitamento nessa aula. A professora afirma que a possibilidade de fazer pesquisas e descobrir coisas chama muito a atenção das crianças. Para ela isso pode auxiliar inclusive na alfabetização dos alunos: "Com animais eu posso desenvolver um monte de coisas dentro da alfabetização. E daí vai tornar prazeroso e divertido, porque é uma coisa que interessa a eles. Eles gostam de fazer, e sem perceber, a alfabetização vai acontecendo." (L. B. S., 2014).

As três professoras concordam que pensar atividades de ciências requer bastante envolvimento do professor, e este tempo de dedicação nem sempre cabe na grande demanda que tem esse seguimento. Acreditam também que uma pessoa com conhecimento específico pra dar suporte a elas, ou mesmo propostas como as citadas, poderiam facilitar seus trabalhos.

Sobre o papel do ensino de ciências nessa etapa, para L. B. S.

(...) é super importante pra eles terem o conhecimento do espaço que eles ocupam na natureza, a influência que as atitudes deles tem sobre a natureza e que a natureza tem sobre a gente. Então essa é a importância da ciência. Saber que a gente pertence a esse ambiente, e que esse ambiente também pertence a gente. Os cuidados, o que a gente deve fazer pra melhorar e tal. Acho que essa geração tá bem mais preocupada com isso do que as gerações passadas. Já vivem mais essa preocupação de cuidado... Mas eu temo se será que essa preocupação vai continuar quando eles crescerem, ou será que o dinheiro vai falar mais alto? Acho que essa preocupação também faz parte da aula de ciências. (L. B. S., 2014)

Comparando o depoimento das professoras percebemos que há uma distinção da forma com que elas pensam sobre a aula de ciências. São

professoras de turmas com necessidades diferentes. O 2º ano, por exemplo, tem crianças que acabaram de sair da Educação Infantil, que estão aprendendo a se comportar dentro de uma sala de aula, além da grande exigência em relação a alfabetização. A aula de ciência, portanto, deve também contribuir com isso. Por outro lado, as turmas de 4º e 5º ano, apesar de terem idades bem próximas as do 2º ano, têm outras necessidades. Já possuem um comportamento de estudante, que deve ser sempre aprimorado segundo a professora M. G.. Apesar de ainda estarem no processo de alfabetização, já conseguem formular pequenos textos e fazer pesquisas em livros e em páginas da internet. Eles agora estão sendo preparados para o próximo seguimento do Ensino Fundamental.

4. Considerações finais

Supusemos no início deste trabalho que a realização de atividades experimentais teria potencial para superar obstáculos relacionados ao ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O estudo de trabalhos que propõem essa estratégia didática nos mostrou que realmente há um grande potencial. No entanto, a sequência em que a atividade experimental está inserida é fundamental para o ensino nesta faixa etária.

A proposta apresentada por CARVALHO (1998) preocupa-se com a construção do conhecimento científico e a utilização deste processo para compreender que há explicação para os fenômenos da natureza. Todas as suas atividades partem de um conteúdo determinado pelo PCN. A atividade propõe aos alunos um problema que só será resolvido com a observação de um fenômeno físico, e a partir disso o professor deve abordar o conteúdo científico. Baseada no diálogo com as professoras que atuam do Fundamental I, percebemos que as sequências propostas são aplicáveis em nosso contexto local. Primeiro porque abrangem os temas propostos pelo currículo. Segundo porque não exigem grande estrutura física e os materiais utilizados são de fácil acesso e de baixo custo. Finalmente, porque orientam o professor a fazer a atividade experimental, que foi uma das dificuldades elencadas pelas professoras.

No entanto a importância que é dada à compreensão do conteúdo de física pode causar uma sensação de incapacidade do professor, como por exemplo, a professora que argumenta que a sua falta de conhecimento específico atrapalha a aula de ciências de sua turma. As professoras que participaram da conversa não se mostram satisfeitas em saber apenas o conteúdo que se pretende passar aos alunos. Elas afirmam que as crianças são questionadoras e acabam fazendo perguntas que elas não sabem responder.

Outro ponto da proposta que fica em evidência quando a comparamos com o projeto LAMAP, por exemplo, é a forma com que a atividade experimental é inserida. A sequência proposta por CARVALHO (1998) utiliza o experimento para resolução de um problema que é inicialmente proposto pelo professor. Já a sequência proposta pelo LAMAP utiliza o experimento de uma maneira que induza os alunos a refletirem sobre o que acontecerá, utilizando seus conhecimentos prévios, e a partir disso observem o experimento, que tem o objetivo de pôr em conflito as concepções alternativas trazidas pelas crianças. Portanto, percebemos que não somente o fato de realizar uma atividade experimental, mas a forma com que ela é apresentada aos alunos e as atividades que a acompanham têm grande potencial para o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino

Fundamental. Sem uma abordagem apropriada, a experimentação é apenas uma atividade manual.

Um terceiro ponto que se mostrou relevante é a necessidade da flexibilidade das sequências, que devem ser adaptáveis a cada turma. O professor precisa de autonomia na aplicação de uma proposta, podendo incluir e retirar atividades dependendo do desenrolar da turma e das dificuldades dos alunos. Além disso, as atividades devem fazer parte do contexto em que a turma está e que somente o professor conhece. O Trabalho de WARD (2010), por exemplo, é claramente um trabalho proveniente de muita experiência em sala de aula, e que, diferentemente das outras propostas, não se preocupa muito com uma fundamentação teórica. Isso não faz de uma proposta menos interessante ou menos eficaz, mas deixa clara a importância de conhecer a turma quando se trabalha com crianças.

A LDB de 1996 orienta que o domínio da leitura, escrita e do cálculo é fundamental nessa faixa etária. As professoras que contribuíram com o trabalho também ressaltam este fator, em especial com relação às turmas do primeiro ciclo, que estão em processo de alfabetização. Portanto as sequências para o ensino de ciências não podem ignorar esta realidade, mas fazer com que a aula de ciências contribua com a apropriação destas competências pelas crianças. Os três trabalhos citados propõem-se a utilizar o ensino de ciências como ferramenta para auxiliar nessa apropriação, além de utilizá-los como habilidades fundamentais para o entendimento da ciência.

Nosso objetivo geral era propor uma discussão sobre o ensino de ciências no Fundamental I. Para alcançá-lo iniciamos uma busca por trabalhos relacionados ao tema, em especial pelos que propunham a utilização de atividades experimentais. Optamos por esse tipo de propostas porque além de serem usadas historicamente como ferramenta para o ensino de ciências, foram utilizadas no estágio que motivou esse trabalho. No entanto, sabemos que a experimentação não é a única forma de ensinar ciências para essa faixa etária. A Sequência de Ensino por Investigação por exemplo, é muito mais do que a atividade experimental propriamente dita, que pode ou não ser investigativa. Entendemos que mais do que incorporar conteúdos científicos nas séries iniciais para facilitar o entendimento da ciência posteriormente, o ensino de ciências nesta etapa pode auxiliar no desenvolvimento do estudante, além de prepará-lo para compreender o mundo que ele vive, para pensar de forma crítica e solucionar problemas de forma racional

Durante o estágio que motivou o presente trabalho percebi que propostas como as apresentadas aqui estão fora do conhecimento das professoras do CA da UFSC. Professoras motivadas, que conhecem o importante papel do ensino de ciências, entretanto sem saber como fazê-lo.

Do mesmo modo, o estágio que realizei na escola onde lecionam as professoras que participaram da conversa, mostrou que não basta conhecer uma proposta, querer desenvolver um trabalho diferente. Mesmo em um contexto de uma escola privada, onde as professoras recebem acompanhamento e formação para realiza-las, propostas novas são difíceis de serem incorporadas como práticas recorrentes, mesmo quando as próprias professoras participaram da elaboração. Há ainda obstáculos que não foram identificados e que nos motivam a continuar as pesquisas nesta área.

Esperamos ter contribuído com uma reflexão sobre o assunto, em especial com os professores das séries iniciais, que podem conhecer alternativas didáticas para o ensino de ciências e aos colegas se interessam pelo ensino nesta etapa.

5. Referências

BRASIL. “LEI n.º 9394, de 20.12.96, Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional”, in Diário da União, ano CXXXIV, n. 248, 1996.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Brasília, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de; Física: Proposta para um ensino construtivista. 1 ed. São Paulo: EPU, 1989.

_____, et al. Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico. 1 ed. São Paulo: Scipione, 1998.

_____; O ensino de ciências e a proposição de Sequências de ensino investigativas. In _____. (Org.) Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1 - 20.

_____, SASSERON, L. H.; Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre , v. 13(3), p. 333-352, 2008.

_____, OLIVEIRA, C. M. A. de; Escrevendo em aulas de ciências. Ciências & Educação, Bauru, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

CDCC/USP - Mão na massa. Ensinar ciências na escola: da educação infantil à quarta série. Disponível em http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinar/livromm_completo_alta.pdf. Acessado em 29/10/2014.

KAMII, C.; DEVRIES, R. O conhecimento físico na educação pré-escolar: Implicações da teoria de Piaget. 1 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

LA MAIN À LA PÂTE [Internet]. Disponível em: <http://www.fondation-lamap.org/>. Acesso em: 19 set. 2013.

WARD, H., et al. Ensino de Ciências. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SALTIEL, E. "La démarche d'investigation, comment faire en classe? Disponible em <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11324/la-d-marche-dinvestigation-comment-faire-en-classe>. Acessado em 20/10/2014.

_____. Notions clés pour enseigner la science. Disponible em <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11926/notions-cl-s-pour-enseigner-la-science>. Acessado em 29/10/2014.

5. Anexos

5.1. Transcrição da conversa com as professoras

5.1.1. Professora M. G.

Como você organiza as disciplinas que você leciona?

A aula de ciências é pouco dentro do currículo, eu acho muito pouco. São duas horas/aulas por semana. Dentro do projeto e planejamento o mês, com quatro aulas do que eu quero desenvolver: aquele conteúdo, as atividades, então eu mais ou menos preparo. Pra gente ter todo mês uma certa etapa e um certo projeto concluído. Então eu faço projetos cronológicos do que eu vou realizar em cada aula. São duas aulas casadas de 50 minutos cada. Muitas vezes a gente dialoga com matemática, português. Dependendo da turma conseguimos trabalhar o tema da aula de ciências em outros horários também, com foco em outras disciplinas. Mas como a outra professora é nova aqui na escola, eu consigo trocar pouco com ela, consigo trabalhar mais interdisciplinarmente com as disciplinas que eu leciono.

Esse ano a gente trabalhou uma reportagem sobre o exoesqueleto da BBC de Londres, na contig, e a professora de português também trabalhou, um tema que passou por diversas disciplinas. Então a gente acaba conversando com algumas disciplinas. Por exemplo, agora no quarto ano, a gente tá trabalhando o sistema solar, as distâncias entre os planetas e entre o Sol, milhões de quilômetros. Esses números gigantesco. e o nosso desafio é construir um modelo do sistema solar que tente trabalhar com essas distâncias. É um desafio matemático.

Como é a aula de ciências?

Depende do projeto. Alguns conteúdos e projetos já estão estabelecidos e tem um expectativa de serem trabalhados naquele ano. Até porque, assim, no começo do ano a gente faz um discussão sobre o que eles entendem de ciências, e o que é a aula de ciências, e o que a gente pode estudar, o que a gente pode trabalhar nessas aulas de ciências. Então acabamos estudando um pouco do desejo deles, mas eles já estão muito contaminados pelo que eles ouviram, pelo que eles viram. Então geralmente ''e o que tá dentro do currículo da série. Pouca coisa é muito distinta, então a gente elenca e percebe qual é a relação que tem... Normalmente eles querem trabalhar o Sol, os planetas, os vulcões.

Então você abre espaço pra eles escolherem o que querem trabalhar, mesmo que não faça parte do currículo?

Sim. Eu banco essa flexibilidade. Tem coisas que são importantes, mas também são conteúdos recorrentes na vida deles, então se aprofundar um pouco nisso é bom. Os conteúdos que estão no currículo e deixam de ser abordados, em algum momento da vida também... O que a gente quer trabalhar neles é a possibilidade de ir atrás, de pesquisarem de estudar, saber como procurar as respostas para as perguntas deles. A resposta não tá aqui, não tá comigo, acho que é importante trabalhar isso.

E como é estruturada a aula de ciências?

É bom pegar um exemplo, porque nenhuma aula é igual a outra. Mas o que sempre tem na aula de ciências é um encaminhamento da atividade, seja ela uma ação, ou uma pesquisa. Ou seja uma atividade, não necessariamente inicial, as vezes eu trago um texto que provoca uma discussão e né "por que que a gente não faz isso?", "podia fazer aquilo", né, daí eu amaro e seleciono um caminho com o que é possível fazer. Mas tem o disparador, a atividade e um registro disso. Mais ou menos essa sequencia. Procuo sempre fechar com um registro que não é só relatar o que aconteceu, mas mostrar assim, o que foi que eu aprendi, qual foi a novidade, o trabalho dessa atividade. Sempre colocar alguma pergunta, algum ponto de observação que fuja um pouco desse só relatar o que aconteceu. Por que pra eles tem bastante disso, de narrar uma história se importando com que quem leia entenda o que aconteceu. Então eu também exploro isso, mas espero que eles ultrapassem um pouco disso, um mero relato. E eu acho que, se aconteceu tal coisa, teve um desfecho a atividade, o que ele pensa daquilo? o por que que aconteceu? o que pode ter causado aquele resultado? qual a hipótese que formou? E depois na outra aula a gente retoma.

Quando algum aluno entende alguma coisa diferente dos outros, esse pensamento diferente vem a tona no registro em grupo. Poucas vezes sou eu que faço a retomada da atividade pra ver onde que o aluno não entendeu. Normalmente o grupo percebe que um aluno entendeu diferente e u jogo pro grupo mesmo, porque eles argumentando entre si são mais convincentes que eu. Porque eles viveram a mesma experiência, eu já sabia o que ia acontecer, já tinha visibilidade do resultado. mas eles, quando se deparam com o resultado inesperado, pra eles é muito mais vivido, conseguem ate perceber

no outro o porque ele entendeu diferente, porque não participou, ou porque fez outra coisa, ou porque não seguiu o procedimento.

E pra você, qual o papel da aula de ciências?

Quando a gente da aula em cima de um conteúdo, isso permite o aluno de questionar com fundamento, com propriedade, com reflexão, de confrontar as idéias. Então eu acho que isso é a maior contribuição. Não tem uma verdade única, não é sempre que o colega tem razão, que os livros também não concordam todos entre si, que o professor não sabe tudo. Então, vai quebrando todos esses mitos, e de certa forma, ensina a criança a lidar com a incerteza. As certezas são todas provisórias.

Quais as estratégias que você utiliza em sala de aula?

Nós fizemos alguns experimentos, mas na verdade eu gostaria de usar ate mais. Eu vejo assim que dentro dos conteúdos, quase todos os projetos. A gente trabalhou terra os vulcões, então a gente fez experimentos com a terra, sobreposição, a explosão dos vulcões, quando trabalha ar, trabalha agua, trabalha o solo, sempre tem um experimento, uma observação.

E como é o experimento?

O tipo do experimento depende da proposta. Então, por exemplo, agora a gente vai começar plantando as sementes, vendo como é que é possível, aquela coisa da germinação do feijão, trabalhar esse potencial. Fazemos alguns experimentos como observar o crescimento, o crescimento da raiz. Plantando também outras sementes e depois que elas brotarem a gente vai fechar o que tiver, deixar só uma sainha, pra eles perceberem o fototropismo. Então, pensando varias coisas assim pra evidenciar a educação nesses seguimentos agora. E a gente vai nisso, trabalhar solo. Aquelas espécies que a gente plantou, que tipo de solo que favorece o crescimento delas, o que tem nesse solo? o que não tem?

As vezes os alunos sabem o objetivo do experimento antes de faze-lo, as vezes não. As vezes digo a eles o que vamos fazer e ai pergunto "o que vai acontecer?", "como vai crescer essa planta?". Eu não digo, não do sugestões, só pergunto "o que pode acontecer?", "o que a gente verá nesse pote?" "E se virar o pote de cabeça para baixo? o que vai acontecer?" E então fazemos o registro disso, observamos e analisamos "isso não aconteceu", "isso aconteceu". É sempre um ir e vir.

As vezes a gente tem que cuidar com os encaminhamentos que a gente da para os experimentos, para não entrar numa armadilha. Por que ai o trabalho já ta pronto antes de começar. Ai não ha necessidade de fazer, experimentar só por experimentar não adianta.

As vezes o experimento serve como um artifício mesmo, as vezes pode dar tudo errado e é interessante quando isso acontece, tentar descobrir o que foi que deu errado, ou que deu tão diferente do esperado, quais foram as variáveis que deram errado. As vezes você ta tão confortável com aquela atividade que você ta a milênios fazendo, que em algum dia você não controlou algumas variáveis e toma um susto né. Ainda mais na ciência que na maioria das vezes a gente não se atreve a sair da cartilha, então quando não da certo eu acho ótimo.

E porque não se atreve a sair da cartilha?

Porque a ciência, não pra mim pessoalmente, mas acho que de forma geral a ciência ficou ligada ao mundo imaginário, etéreo, do cientista, a gente teve essa concepção na minha geração, que não se desmistifica isso o suficiente dentro da prática pedagógica e teórica, dentro da prática se perpetua essa postura, então acaba se arriscando pouco. E o erro, dar errado, vai te levar a buscar respostas e isso da trabalho.

E o que você acha que precisaria pra melhorar isso e pra que os experimentos sejam mais presentes na aula de ciências?

Eu não posso dizer que falta alguma estrutura aqui na escola, pelo contrario é até sugestivo. Até porque a gente não precisa ter um equipamento pra fazer um experimento, a gente precisa saber o que quer fazer, qual é a proposta, e clareza também de quais conceitos se quer trabalhar com os alunos. Precisa ter um bom respaldo teórico, se preparar antes. Precisa muito mais de um empenho do professor do que propriamente de material ou espaço. Então é isso, depende muito do professor.

Como você avalia os alunos?

Eles tem uma necessidade de confirmar com o colega o que eles pensam, não é colar, é da uma espiadinha pra ver se os outros estão pensando como ele. Então eu acho a socialização bem importante pro aprendizado, e eu avalio essa participação, porque marca a autoria, o jeito de cada um, mas ao mesmo tempo tem a preocupação em refletir sobre o que eu acho. E no

registro a gente vê a essência de cada um, se escreveu o que realmente aconteceu, porque tem criança que viaja, que vê coisas que ninguém viu. E depois dessa conversa em grupo eu faço um registro com eles em forma de mapa mental, tentando entrar em um acordo com o grupo. pra fechar aquelas coisas que tinham ficado abertas.

Então eu avalio pela organização das idéias, não da pra avaliar tudo que ele aprendeu, mas pelo processo. é uma avaliação bastante subjetiva. Tem uma auto avaliação inclusive sobre atitudes, registro dos experimentos, a organização, as informações ali, se é simples copia ou se foi elaborado, se aquele registro que ta ali é fruto da coleta de dados mais discussão, mais análise e que patamar que eles estão. Também tem prova, que são perguntas a respeito daquilo que eles viveram. Avalio também as tarefas, tem a ver com a vida de estudante deles, realização de tarefas, respeito ao ambiente.... São vários critérios, mas é bem subjetiva.

5.1.2. Professora V. T. R. A.

Como você divide as disciplinas que você leciona?

Na verdade não é bem dividido, na verdade é tudo bem misturado. Principalmente nesse primeiro ciclo do Ensino Fundamental que as crianças estão sistematizando a alfabetização. Eu como professora de segundo ano, eu tento colocar todas as disciplinas, com exceção da matemática que é mais isolada do que as outras, por conta da própria exigência, mas mesmo assim a matemática tem muita leitura do numeral, como se escreve. Então tudo é voltado pra alfabetização. Então até a própria ciência, e não consigo da conta pela própria exigência com a alfabetização. Eu acho a minha aula de ciências fraca, porque eu do prioridade à alfabetização, então ela acaba ficando em cima do plano. Por exemplo o meu projeto de ciências, esse ano um exceção, ele é voltado pra ciências, nos outros anos não foram tanto, justamente porque eu não tenho um conhecimento específico, então eu trato, eu sou perfeccionista, eu não gosto de errar, então é um desafio grande hoje, essa coisa do erro, então eu não arrisco muito, não tento muita coisa diferente, justamente porque não conheço, porque é desconhecido.

E quando tem a aula de ciências, como ela é?

Eu não gosto das definições, mas assim, eu tenho como aula de ciências é tentar passar um conceito científico daquilo que eles precisam como conteúdo que é currículo deles, por exemplo: seres vivos, não vivos, animais aquáticos, terrestres, dentro dos animais eu tento brincar um pouco com os animais que eles conhecem, eu acho que pro nível deles, trabalhar com associação e agrupamento, é o máximo que eu consigo fazer, eu não... Experimentação, por exemplo, ano passado nós trabalhamos com misturas, eu acho que foi mito superficial, poderia ter feito muito mais com as misturas do que eu fiz, então eu arrisquei muito pouco. Trabalhei cores, mistura de alimentos, que até chamei um pai de aluno pra fazer uma atividade no final do ano. Pela falta de conhecimento eu fico com medo de falar ou experimentar alguma coisa que não vai dar certo, então eu fico mais nos conceitos e tentar fazer pesquisa. Mas a pesquisa que eu conheço é a mesma pesquisa que eu faço com qualquer tipo de disciplina, história, geografia...

Como são as pesquisas?

Eles trazem de casa o que a família sabe daquilo, o que a internet sabe daquilo, a gente pesquisa também em livros, é o que eu tenho de base pra trabalhar ciências, história ou geografia. Mas eu não aprofundo muito, pela própria falta de conhecimento. Por exemplo agora que eu to trabalhando seres vivos eu estacionei, parei, porque eu não sei o que fazer. Agora eles trouxeram vários conceitos, hipóteses, mas eu acabo não dando muitas respostas, deixo eles refletindo sobre esses assuntos.

E o que você acha que precisaria ter pra que você pudesse conhecer mais, conseguir se aprofundar mais?

Acho que precisaria de mais estudo. O ideal acho que seria uma formação, poderia ser só pra mim, ou um curso, ou então alguém que me indique coisas que eu possa, ferramentas pra que eu possa estudar, alternativas ai, mas eu não sei até qe ponto isso existe, não sei se isso é real ou se é coisa que eu to buscando porque eu quero sempre o ideal. Agora temos você, e essa questão dos seres vivos acho que a gente pode tentar trabalhar junto isso. AS perguntas vieram alem do que eu esperava, "tem vida na lua?", a "lua é um ser vivo?", "a Terra é um ser vivo?" perguntas que eu ou precisar de ajuda pra responder. Não que eu não de conta, mas eu tenho medo de acabar com essa sede que eles tem, com essa vontade de descobrir as coisas e eu não quero simplesmente da a resposta.

5.1.3. Professora L. B. S.

Como você organiza as disciplinas com sua turma?

Por horário. Por exemplo, na segunda-feira eu trabalho sempre língua portuguesa, a parte de texto. Na terça eu trabalho matemática. Daí na quarta eu trabalho língua portuguesa, mas é a parte de gramática. E na quinta e sexta eu distribuo ciências, geografia e artes. Ciências normalmente é a manhã inteira, agora que a gente tá trabalhando os animais, porque tem que pesquisar características... e geralmente leva a manhã inteira de quinta-feira. Mas tudo depende do planejamento semanal, essa semana por exemplo, vou trabalhar ciências hoje (quarta-feira), porque tem o feriado (quinta e sexta).

Eu gosto de organizar por horários porque os alunos sabem, "quinta-feira tem aula de ciências", sexta eles sabem que tem geografia e artes, né, então a gente organiza o tempo mais ou menos assim.

E como é a aula de ciências?

Bom, agora a gente tá trabalhando os animais. Geralmente o que eu faço, a gente escolheu, a gente viu os animais aqui da fauna de Florianópolis. Aí cada criança escolheu um animal que fosse do seu interesse trabalhar, aí a gente escreveu num papelzinho e guardamos uma caixinha. Toda semana eu sorteio um animal. E aí com esse animal a gente vai trabalhar durante a aula de ciências. Então eles trazem as curiosidades, a gente discute na sala sobre o que eles trouxeram. Aí vamos ver o que um achou, o que outro achou. Faz a localização geográfica desse animal, onde ele vive, como vive. E então registramos tudo no caderno. As vezes eles desenham o animal, as vezes eu trago uma foto impressa. As vezes eu trago as curiosidades, e a gente vê sobre aquele animal, assiste vídeo.

Assistimos filmes também, por exemplo, esse semestre assistimos Os Guardiões da Biosfera, que é envolvendo esses cuidados com a biosfera.

Essas atividades realizadas nas aulas de ciências também são realizadas nas outras aulas? O que diferencia a aula de ciências das outras disciplinas?

Na realidade a gente trabalha os conteúdos de ciências. Não é uma aula diferente, o que muda é o tema da aula. Ela acaba se tornando diferente das

outras porque as crianças adoram ciências, porque podem fazer essas pesquisas assim. Pr exemplo, em língua portuguesa eu não tenho esse tipo de coisas, de ficar fazendo pesquisa do que que é, onde que mora... Então eles vão lá, vêem os lugares, comparam. E como a gente tava fazendo Vinte mil léguas submarinas, então a gente andou muito pelo mundo, né no submarino. Então "ai nesse lugar também tem esse animal!", "mas nesse lugar a característica é diferente". Por exemplo agora a raposa, então a gente ta vendo que na America do Sul as raposas, são raposas falsas. A raposa verdadeira só tem na América do Norte. Então essas coisinhas que eles vão descobrindo, que dentro de português e de matemática isso não rola, não tem essa coisa assim, né de não conhecer. Então a aula de ciências é assim. É difícil a gente vir pro laboratório, fazer uma experiência no laboratório, que eu acho que poderia ter mais.

Mas e experimentos na sala de aula, que não seja no laboratório, vocês costumam fazer?

Não. A gente faz, dependendo do que tá trabalhando sim.

E como é esse experimento?

A, por exemplo agora a gente fez o submarino, que era ligado com a respiração dos animais, com o livro (Vinte mil léguas), e era dentro de literatura, português, e envolvendo geografia, por causa da localização. Então, como que o submarino anda tanto?, como que ele afunda?, como ele levanta? Então veio um pai, fez o experimento. Eles montaram o submarino, fizeram a experiência, pra ver porque que ele afunda, porque que ele levanta, né? Ele fez um espirometro também, pra mostrar pra eles como é que funciona a respiração da gente. Então a mesma coisa como se fosse um submarino. E assim vai fazendo as experiências, dependendo do assunto a gente vai elaborando as atividades.

Além das experiências e pesquisas, tem alguma estratégia que você utiliza pra ensinar ciências?

Sim. Ano passado a gente trabalhou com alimentação. Cada criança escolheu um alimento. E aí dentro desse alimento a gente explorou tudo. Então a gente fez receita, chá, plantamos, vimos o crescimento, como é que acontece, a germinação. Então foi bastante prático. Por exemplo teve o maracujá, "O que que a gente pode fazer com o maracujá?". Além de estudar toda a parte teórica do maracujá estudamos na prática, "O que a gente faz

com maracujá?" da pra fazer suco, da pra fazer bolo, da pra fazer chá. Daí a gente escolheu fazer um chá de maracujá pra ver se é bom. Ai servimos pela escola toda. Então, é esse tipo de coisas que nós fizemos.

E o que você acha que precisaria ter para esses experimentos ficarem mais presentes na aula de ciências?

Nessa parte de experiências mais científicas, uma pessoa com mais conhecimento. Por exemplo como essa do submarino, e não saberia fazer. Eu até sei explicar, mas não teria a idéia de ir lá montar e mostrar como é. Então eu acho que ter uma pessoa como você e a Rafaela dando uma orientação pra gente, acho que isso bem bom, porque anima a gente a explorar mais. Quando a gente senta e conversa, vocês tem esse lado mais científico, a gente tem o lado mas teórico, então a coisa flui melhor.

Qual o papel da aula de ciências? E quais as prioridades?

A, eu acho que é super importante pra eles terem o conhecimento do espaço que eles ocupam na natureza, a influencia que as atitudes deles tem sobre a natureza e que a natureza tem sobre a gente. Então essa é a importância da ciência. Saber que a gente pertence a esse ambiente, e que esse ambiente também pertence a gente. Os cuidados, o que a gente deve fazer pra melhorar e tal. Acho que essa geração tá bem mais preocupada com isso do que as gerações passadas. Já vivem mais essa preocupação de cuidado... Mas eu temo se será que essa preocupação vai continuar quando eles crescerem, ou será que o dinheiro vai falar ais alto? Acho que essa preocupação também faz parte da aula de ciências.

Você acha que a aula de ciências pode contribuir com a alfabetização dos alunos?

Muito. Porque as crianças adoram ciências. E se a gente pegar esses focos da ciências, como eu to trabalhando animais. Com animais eu posso desenvolver um monte de coisas dentro da alfabetização. E daí vai tornar prazeroso e divertido, porque é uma coisa que interessa a eles. Eles gostam de fazer e sem perceber a alfabetização vai acontecendo. A gente vai fazendo registros paralelamente a todas as atividades, na hora da pesquisa, na hora do experimento. E mesmo sem planejar a aula de ciências acaba tendo sempre a mesma cara, seguindo sempre uma sequência.

Eu acho muito importante essa relação entre alguém que tem esse conhecimento mais científico e a gente que é professor. Porque tem muita coisa que vocês podem nos ajudar, mas tem muita coisa que vocês não sabem como passar para as crianças, que é a experiência que a gente tem. As vezes vem pais aqui doutores em algum assunto, mas que não sabem como falar com as crianças. Acho importante esse trabalho em conjunto. Acho que é bem importante essa troca, vocês trazem a parte científica e a gente traz o lado do dia a dia, e dizer "assim com as crianças não vai funcionar", "é melhor desse jeito" e é isso.

