

Nome: Roberto Leandro dos Santos

Informações da Escola:

Nome da Escola: EMEB Isidoro Battistin

Cidade: São Bernardo do Campo

UF: SP

Informações do Projeto:

Categoria: (TEMA ESPECIFICO) Ciências para Anos Iniciais

Projeto: Fazer ciência na escola: é investigando que a gente aprende!

RESUMO: A experiência aqui apresentada trata da necessidade de uma reflexão crítica sobre a prática docente, mostrando a necessidade de elaborar-se currículos voltados a uma mudança nas relações de ensino e aprendizagem, proporcionando aos educandos desenvolverem sua autonomia e criticidade quanto aos conteúdos abordados na escola, possibilitando uma significação entre o que se aprende na escola e o contexto em que se vive. Mostra as mudanças na postura de um grupo de alunos do Ensino Fundamental I de uma escola pública da Rede Municipal de São Bernardo do Campo (SP) que, ao vivenciarem uma proposta de ensino de ciências pautada na reflexão, ação e síntese, saem de uma situação de absorvedores de conteúdos para a situação de produtores de conhecimento. Apresenta uma experiência em ensino de ciências pautada no que Maria Cristina P. Stella de Azevedo chama de atividades investigativas. Provocando os alunos ao estranhamento quanto à marcação de tempo (horas, dias, semanas, meses, estações do ano), seu processo histórico, demonstrando o fazer científico ao longo dos séculos no aprimoramento da percepção humana quanto à passagem do tempo e sua relação com os fenômenos naturais (dia/noite, fases da lua, movimentos de rotação e translação do planeta etc). Colocando em xeque os conhecimentos trazidos pelos alunos, provocando-os a pesquisar sobre como o homem, no seu processo histórico foi percebendo, relacionando e sistematizando os fenômenos naturais à passagem do tempo e seu registro.

JUSTIFICATIVA: Ao iniciar o ano de 2013 na EMEB Isidoro Battistin (em 2012 estava em outra EMEB), no período que antecedeu o início do ano letivo com as crianças, me apropriei do Plano Político Pedagógico (PPP) da unidade, histórico dos alunos que estariam comigo neste ano e dos apontamentos dos professores na avaliação realizada coletivamente ao final do ano anterior (2012). Neste período, também tivemos reuniões pedagógicas para discutirmos os norteadores do trabalho e definirmos o foco de ação do PPP 2013. Os maiores problemas apontados pelos professores foram: 1) baixo índice

de leitura que os alunos apresentavam no dia-a-dia; e 2) baixa significação quanto aos aprendizados escolares por parte dos alunos e das famílias. O que suscitou a mobilização para uma ação de âmbito geral da escola, envolvendo toda a comunidade escolar no intuito de despertar o interesse, o gosto pela leitura, o gosto pela descoberta, que pudesse explicitar aos alunos que aquilo que aprendiam na escola era prazeroso e tinha significado e valor em suas vidas. Pude comprovar que as preocupações eram pertinentes quando me deparei com a turma, logo na primeira semana de aula. Ao analisarmos a situação, após concluída a primeira semana de aula, e revisitarmos os planos de ensino presentes no Plano Político Pedagógico (PPP) da escola, levantamos uma reflexão: as crianças deparam-se com os conhecimentos, ou melhor, com os conteúdos escolares de forma segmentada. Cada área do conhecimento isolada das demais, como se estivessem em “caixinhas” separadas e ordenadas. Cada disciplina tratando de um assunto, sem conexão entre si e, o mais preocupante, sem contextualização com a vida cotidiana. Partindo de tal reflexão e pautado em experiências bem sucedidas em 2012, em outra unidade escolar, propusemos reorganizar os Planos Anuais de Ensino para as 6 turmas do 3º Ano do Ciclo Inicial. Ao invés de simplesmente elencar objetivos e conteúdos, separados e isolados em disciplinas, estruturamos um trabalho interdisciplinar “amarrando” as disciplinas em sequências didáticas e projetos. O objetivo maior desta ação foi provocar uma articulação entre as disciplinas, contextualizando os conteúdos escolares com a realidade do entorno escolar proporcionando às crianças “estabelecer relação entre as características do trabalho científico e o seu aprendizado (...) e fazer conexão entre o conceito construído e seu contexto de vida” (Proposta Curricular, vol. 2, caderno 3, p.15). Levando-os a perceber a necessidade de recorrer às diferentes áreas do conhecimento a fim de buscar subsídios à sua pesquisa, comprovando ou negando suas hipóteses previamente estabelecidas. Esta mudança está baseada na Proposta Curricular de educação do município de São Bernardo do Campo quando dispõe que: “Os conteúdos selecionados para serem incluídos no Projeto Pedagógico Educacional – PPE devem ser mais significados para os alunos, de modo a contribuir para a ampliação dos conhecimentos dos alunos e com a produção cultural da realidade na qual está inserida a escola. (...) O importante é que (...) os alunos possam compreender o que estudam.” (Proposta Curricular, vol. 2, caderno 3, p.69) Ao término do período de elaboração do plano de ensino, tínhamos em mãos uma programação de poucos conteúdos por área, porém bem estruturados e articulados entre si. Possibilitando uma teia de sequências didáticas e projetos nos quais os alunos seriam os verdadeiros artífices do processo de sua educação, levando-os a refletir sobre o que aprendem, agindo sobre sua aprendizagem e contextualizando-a em seu cotidiano.

CONTEXTO: A experiência que trazemos neste relato teve início nas primeiras semanas do ano letivo de 2013, na EMEB Isidoro Battistin, com uma turma de 3º Ano do Ciclo Inicial do Ensino Fundamental I, composta por 29 alunos. Ao receber os

alunos, logo de início percebemos que oito apresentavam uma grande dificuldade em leitura e escrita. Esta dificuldade causava um outro problema: estes alunos sentiam-se envergonhados pelo fato de não lerem, apresentando baixa autoestima e pouca participação nas discussões. Os alunos, em geral, não se mostravam muito afeitos a refletir, a pensar sobre as atividades. Quando as questões propostas fugiam do formato livro didático, os alunos apresentam certo desconforto. No início a grande maioria não conseguia desenvolver atividades que exigiam maior concentração para uma adequada compreensão da comanda e/ou do texto apresentado. Apresentavam dificuldade em atribuir significado àquilo que era dito, tanto pelo professor, como pelos colegas, o que se mostrava um empecilho no processo de ensino e aprendizagem, além de gerar conflitos nas relações sociais. Quando solicitados a explicar o que haviam entendido de um texto lido, a resposta era simples: “mas você ainda não explicou, professor”, evidenciando que as preocupações apontadas pela equipe docente nas discussões citadas eram reais e necessitavam de uma intervenção urgente. Os alunos são moradores de uma área de periferia de São Bernardo do Campo, próximo às margens da represa Billings, muitas moradias apresentam infraestrutura precária, visto que a comunidade situada nas proximidades da Unidade Escolar foi constituída nos anos 90 devido à necessidade de abrigar famílias após uma grande enchente ocorrida no Município. Com a construção do Rodoanel, muitas famílias que tiveram suas casas desapropriadas constituíram residência em nossa comunidade. Portanto, houve um aumento significativo da população. Estes alunos são filhos de pais, em geral, com baixa escolarização, alguns, inclusive, alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na própria escola. Pai e mãe trabalham fora, o que dificulta a participação destes na vida escolar das crianças. Com pouco ou nenhum acesso a bibliotecas e salas de cinema, privados dos bens culturais dos centros urbanos, a escola torna-se uma das poucas vias de acesso a estes bens. Porém, paralelo a esta realidade, o bairro abriga a “Rota dos Restaurantes”, indústrias como a Rhodia e Acrilex, desta forma a comunidade do entorno da escola é formada por diferentes classes sociais, enquanto alguns moram em casas confortáveis, com saneamento básico e demais serviços, outros (que compõem a maior parte dos nossos alunos) em moradias mais afastadas vivem em condições precárias e sem acesso a esses recursos. Temos matriculados em nossa Unidade: 120 alunos na Educação Infantil IV; 125 alunos na Educação Infantil V; 630 alunos no Ensino Fundamental; e 156 alunos na Educação de Jovens e Adultos. Este total de 1.016 alunos está distribuído entre os três períodos em que a escola funciona. Deste número, 172 são beneficiados com a Bolsa Família e 116 utilizam transporte escolar gratuito por morarem distantes da escola. Os alunos da Educação de Jovens e Adultos estão incluídos no programa Bolsa Família, porém em relação a transporte, aqueles que necessitam de condução para vir à escola recebem vales gratuitos.

OBJETIVOS: Buscando provocar os alunos a estabelecerem relação entre as características do trabalho científico e o seu aprendizado, fazendo conexão entre o

conceito construído e seu contexto de vida, foram objetivos específicos: • favorecer o envolvimento dos alunos em atividades repletas de significados; • transpor os conhecimentos para além dos muros escolares, ressignificando os saberes na vida do educando; • ajudar os alunos a vivenciar a experiência de construir os seus conhecimentos, partindo de suas hipóteses prévias, baseadas em suas vivências; • estabelecer os parâmetros de pesquisa, provocando-os a levantar hipóteses, fazer observações, refletir sobre os dados coletados, enfim, a assumir um papel de pesquisador ativo. Assim, nosso objetivo não se restringiu ao âmbito de ensinar ciência, mas sim, ensinar fazer ciência na escola e na vida diária. Discutir o ensino de ciências numa perspectiva que envolva reflexão, ação e síntese é colocar em pauta não só conteúdos a serem abordados ou metodologias de ensino de ciências. Segundo Carvalho, “desde as últimas décadas do século XX, estão sendo propostas modificações nos objetivos da educação científica que afetam o entendimento do conceito de conteúdo escolar” (CARVALHO, 2004, p.2). Portanto, nos deparamos com questões ligadas às concepções de área, currículo, concepções de ensino e aprendizagem que vem, desde a muito, sendo discutidas. Ao que nos parece, a discussão atual gira em torno de ensinar conteúdos de ciências ou ensinar o fazer científico. O que nos obriga a “reconhecer que Ciência é diferente da Disciplina Escolar Ciências” (BIZZO, 2009, p.16). Acreditamos que no mundo tecnológico de hoje, no qual a informação transita por inúmeras vias em alta velocidade e multiplicidade de linguagens, ensinar apenas conteúdos de ciências perde sua função. Posto que os alunos poderiam aprender o mesmo conteúdo através outras mídias, que não na sala de aula com um professor operando o arcaico modelo giz-lousa-caderno, acompanhado de muita falação. A preocupação com esta questão aparece nos trabalhos de diversos autores. Nas palavras de Nélcio Bizzo: “Não se admite mais que o ensino de ciências deva limitar-se a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da Ciência. A Ciência é muito mais uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido. O ensino de ciências deve, sobretudo, proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis, de maneira testável. Assim, os estudantes poderão desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundadas em critérios, tanto quanto possível, objetivos, defensáveis, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada definida de forma ampla. Portanto, os conteúdos selecionados pela escola têm grande importância, e devem ser ressignificados e percebidos em seu contexto educacional específico.” (BIZZO, 2009, p.15-16) Nesta perspectiva decidimos trabalhar os conceitos científicos para dar sentido e contexto aos conteúdos a serem trabalhados em Ciências Naturais, de maneira interdisciplinar às áreas de História e Geografia. Provocando os alunos ao estranhamento quanto à marcação de tempo (horas, dias, semanas, meses, estações do ano), seu processo histórico, demonstrando o fazer científico ao longo dos séculos no aprimoramento da percepção humana quanto à

passagem do tempo e sua relação com os fenômenos naturais (dia/noite, fases da lua, movimentos de rotação e translação do planeta etc). Colocando em xeque os conhecimentos trazidos pelos alunos, provocando-os a pesquisar sobre como o homem, no seu processo histórico foi percebendo, relacionando e sistematizando os fenômenos naturais à passagem do tempo e seu registro. “Com isso, o ensino de Ciências Naturais torna-se também um espaço privilegiado para os alunos estudarem melhor e refletir sobre as diferentes explicações a respeito do mundo, dos fenômenos da natureza e das transformações produzidas pelo homem. Trata-se de um espaço onde eles poderão avaliar e contrapor as diferentes explicações – o que favorecerá posturas reflexivas, críticas, questionadoras e investigativas, garantirá a possibilidade presente de sua participação social e viabilizará sua capacidade plena de participação social no futuro.” (Proposta Curricular, vol. II, caderno3, p.67) Investimos na perspectiva de um estudo de ciências pautado na desmistificação do ato científico. Pois, até aquele momento, para os alunos o ensino de ciências estava ligado ao ato de decorar nomes difíceis, “fazer experiências do livro” como definiu um aluno. Esta ideia que os alunos fazem sobre o que seja aprender ciências é trazida à discussão por Nélio Bizzo quando trata das concepções que alunos e pais de alunos trazem a esse respeito, diz ele que “aprender ciências parece ser repetir palavras difíceis. Até o significado das palavras parece não ser algo importante” (BIZZO, 2009, p. 36). Temos provocado os pequenos a pensarem sobre as possíveis respostas para os fenômenos que os rodeiam. Deixamos claro que as ciências (e não A Ciência) são construídas a partir da investigação; que não existe uma verdade absoluta; e que o conhecimento científico está em constante modificação decorrente das novas descobertas que, na maioria das vezes, mostram a ineficiência de uma teoria em explicar um fenômeno em todos os seus aspectos, substituindo-a por outra não menos suscetível de correções futuras. Nosso intuito foi o de desacomodar os alunos que tem se deparado sempre com o mesmo modelo de ensino de ciências, pois como afirma Krasilchik, “Tradicionalmente, as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar. Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos que estão estudando. É muito comum também que não seja dada a devida importância ao que é chamado, na literatura, de processo da Ciência, ou seja, aos eventos e procedimentos que levam às descobertas científicas. Em geral, o ensino fica limitado à apresentação dos chamados produtos da Ciência.” (KRASILCHIK, 1987, p.52)

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO: Como já citamos acima, em nossas discussões para elaboração do Plano Anual de Ensino para o 3º Ano do Ciclo Inicial, ao elencarmos os objetivos e conteúdos das diferentes áreas do conhecimento (especificamente aqui, Ciências Naturais, História e Geografia), buscamos alinhá-los para promover a interdisciplinaridade com o fazer científico no cerne das ações propostas (ver Anexo B – Documentos). Não iniciamos o trabalho com um projeto definido, até porque,

partimos da premissa de que um projeto se constitui a partir de um problema, como nos afirma Nilbo Nogueira (Doutor em Educação pela PUC-SP) no vídeo *Pedagogia dos Projetos* (2012, Fevereiro 06). Aproveitando que os livros didáticos das três áreas citadas traziam conteúdos que se aproximavam, mesmo que não na mesma sequência cronológica, escolhemos o tema “passagem do tempo” como um disparador para as discussões em sala, visto que envolvia a percepção da passagem do tempo, os primeiros processos de registro de tempo, os primeiros instrumentos como ampulhetas e relógios de sol, e o estudo do planeta Terra no Sistema Solar. Percebemos que tínhamos bastante material para explorar o tema, analisando as fases da lua e sua relação com as semanas e meses, as estações do ano e o movimento de translação e as tecnologias criadas pelo homem para a contagem e registro do tempo. Na biblioteca da EMEB encontrei um planetário de mesa (também conhecido como geódromo) (ver Anexo A – Foto 01) o que possibilitaria muitas investigações visto que ele apresenta os movimentos de rotação e translação da Terra, sua relação com o Sol e a Lua e exemplifica esses movimentos de forma interativa, demarcando em sua base as estações do ano, relacionando-as à quantidade de luz Solar que atinge cada hemisfério do planeta em cada uma delas evido ao ângulo de inclinação do eixo da Terra. Pensamos em articular também os recursos do Laboratório de Informática e dos netbooks educacionais para pesquisas e produções dos alunos. Como o PPP da escola apontava para um trabalho em leitura na perspectiva do letramento, levamos as revistas “Ciência Hoje das Crianças” para a sala de aula, deixando-as à disposição dos alunos para livre leitura nos momentos de recreação, atividades diversificadas e mesmo para pesquisas. Como os livros didáticos traziam a proposta de algumas experiências a serem desenvolvidas pelas crianças como construção de ampulhetas, pesquisas sobre o registro do tempo (registrar atividades diárias relacionando o horário em que as realizam), observações de sombras das árvores em diferentes momentos do dia etc., nos preparamos com os materiais necessários para sua realização. Salientamos que estas “experiências” só seriam realizadas caso houvesse o interesse dos alunos, sempre deixando em aberto a possibilidade de outras tantas que surgissem (e surgiram) no caminho.

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA: Na primeira semana de aula, 11 a 15 de fevereiro, nosso planejamento estava pautado em acolhimento da turma, apresentação dos alunos e professor. Nesta semana preparamos uma atividade na qual os alunos deveriam pensar sobre o que gostariam de aprender naquele ano, em cada matéria, e depois, socializar com a turma (ver Anexo A – Foto 02). Esta atividade mostrou um fato interessante, os alunos não sabiam o que queriam aprender. Uma aluna ficou tão desconcertada que questionou: “É pra fazer isso mesmo, dizer o que eu quero?” (Thawane, 8 anos). Percebi que foi a primeira vez que foram questionados sobre o que queriam aprender, e não apenas receberam o que deveriam aprender. Nas respostas dos alunos (ver Anexo A – Foto 03) pudemos perceber que as áreas mais citadas foram Ciências, Artes e Educação Física, demonstrando pouco conhecimento sobre o que trata

cada uma delas, visto que para as áreas de História e Geografia, apenas citaram África, numa turma de 29 alunos. Porém, o item “como se faz fogo” em Ciências foi o ponto disparador de nossas futuras conversas para elaboração do projeto. Na semana seguinte iniciamos cada aula com a proposta de discutir a concepção de área e observar o livro didático para que eles pudessem se apropriar dos assuntos tratados e poderem escolher, junto ao professor, o que mais gostariam de aprender. Quando chegamos na área de Ciências, ficaram um pouco desapontados, pois não havia no livro didático “como fazer fogo”, nem falava sobre os dinossauros. Tranquilizei-os informando que não iríamos ficar apenas no livro didático e apresentei as revistas “Ciências Hoje das Crianças”, o que gerou muito interesse. Após nossas discussões iniciais propusemos duas questões aos alunos: 1) o que é Ciência?; e 2) Quem pode fazer ciência? O desconforto dos alunos ficou na primeira pergunta, sentindo grande dificuldade em conceituar ciência. Trouxeram mais questões do que respostas, o que muito contribuiu com o andamento da proposta, pois pudemos explorar o que era conceito, tipos de ciências, reconhecer que as disciplinas por eles estudadas eram ciências (Matemática, História etc.) e que, inclusive, a disciplina em questão (Ciências Naturais) pode ser subdividida em física, química e biologia e que mesmo estas podem ser ainda subdivididas em outras tantas, por exemplo a biologia: botânica, genética, biologia marinha etc. Já para a segunda pergunta a resposta foi simples e unânime: “os cientistas” (como em outras turmas que já trabalhei). Para ajudá-los a responder às perguntas e, conjuntamente, explicar sobre como faz o fogo, trouxe-lhes uma história, ilustrando-a com desenhos na lousa, na qual falamos sobre o primeiro cientista da história humana (ver Anexo B – Documentos), contando como descobriu o fogo e refletimos sobre o fazer científico a partir das ações daquele homem pré-histórico, sintetizando os conceitos abordados em um texto coletivo com os tópicos: observar, analisar, comparar, experimentar, refletir sobre a experiência e divulgar o conhecimento produzido (ver Anexo A – Foto 04). Nosso intuito aqui era de utilizarmos “o conceito de aculturação científica em oposição à acumulação de conteúdos científicos com perfil enciclopedista” (Matthews, 1994, apud Carvalho, 2004, p.3). Nas aulas seguintes fomos estimulando os alunos a pensar sobre o que era dito em sala, sobre o que os colegas traziam de casa e o que pesquisavam na escola. Pois, como afirma Carvalho: “Um ensino que vise à aculturação científica deve ser tal que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências.” (CARVALHO, 2004, p.3) A ideia de que tudo que existe hoje foi construído, ao longo dos séculos, pelo ser humano, deixou-os muito empolgados. Propusemos então juntar os conteúdos de história, geografia e ciências para entender como surgiu o calendário e as tecnologias de contagem e registro do tempo. Todos mostraram-se muito empolgados em decidir o que aprender, nas palavras de um aluno: “agora a gente vai fazer ciência de verdade, não só exercícios” (Júlio, 8 anos).

METODOLOGIA: Cronograma de trabalho • Etapa 1: Percebendo a passagem do tempo; o Etapa 1.1: Marcadores naturais do tempo: dia e noite, semanas (fases da lua) e as estações do ano; o Etapa 1.2: O Sistema Solar; o Etapa 1.3: Orientação e movimentação da Terra; • Etapa 2: Instrumentos para medir o tempo; o Etapa 2.1: Medindo as sombras das árvores: a relação entre Terra e Sol; o Etapa 2.2: Pesquisando os instrumentos de medição do tempo; o Etapa 2.3: A semana e as fases da Lua; o Etapa 2.4: As estações do ano e o movimento de translação; • Etapa 3: Calendários, o homem organizando e sistematizando o tempo; o Etapa 3.1: Como surgiu o calendário que conhecemos hoje?; o Etapa 3.2: Nosso calendário não é o único usado no mundo todo? Que outros calendários existem? • Etapa 4: Construindo instrumentos de marcação do tempo; o Etapa 4.1: Construção de uma ampulheta; o Etapa 4.2: Construção de um relógio de Sol; A primeira etapa do projeto teve início com uma conversa sobre o questionamento presente no livro didático de história: “como você percebe a passagem do tempo?”. Falaram sobre estar de dia/noite, olhar no relógio, quando tem que ir à escola e quando é o fim de semana e outras referências do dia-a-dia. Fizemos uma lista de tudo que foi falado. Terminamos nossa roda com a proposta de anotarem (os pais deveriam ajudar) as atividades principais que realizavam durante o dia, antes e depois da escola, com os horários nos quais ocorriam, no decorrer da semana. Ainda nesta etapa, iniciamos o estudo do Sistema Solar. As crianças já traziam muitos conhecimentos sobre os nomes dos planetas e sabiam que estes giravam em torno do Sol. Mas, num primeiro momento não relacionaram este estudo com a marcação do tempo em si, apenas que a sombra “andava” porque a Terra estava girando em torno do Sol. Este fato chamou nossa atenção, não estavam relacionando os conhecimentos nos diferentes momentos, como havíamos apontado anteriormente. Na tentativa de estimulá-los a relacionar os conhecimentos, ao final da semana, lançamos a proposta de pesquisar com os familiares: “como os homens sabiam ‘que horas eram’ antes de inventar o relógio?” Na semana seguinte, os alunos socializaram os resultados das duas tarefas para casa. Perceberam que as atividades poderiam servir como referência de tempo: hora de tomar café da manhã, hora do almoço, hora da janta, de dormir, de acordar etc. Quanto à pesquisa sobre “como os homens sabiam ‘que horas eram’ antes de inventar o relógio?” trouxeram muitas contribuições importantes: posição do sol no céu, posição das sombras de árvores e construções, porém sem maiores explicações sobre o fato. Então, já adentrando a Etapa 2 do projeto, sugerimos a ida ao pátio externo da escola para observarmos que fatores poderiam nos dar a referência para percebermos a passagem do tempo. Uma aluna sugeriu que marcássemos a sombra no chão com giz e anotasse o horário (era por volta das 14h00) e depois, no horário do recreio (15h30) poderíamos conferir. Assim fizemos, várias foram as árvores que tiveram suas sombras demarcadas. No horário do recreio, algumas crianças vieram reclamar que as marcações haviam sumido. Conversamos sobre o fato de muitas crianças de outras turmas terem brincado ali durante o período, mas podiam comparar, aproximadamente, pelos outros

elementos do pátio, como bancos, canteiros, buracos no chão etc. Repetimos a experiência durante toda a semana. No laboratório de informática da escola pesquisamos sobre os instrumentos de marcação do tempo, antecipando os conteúdos que seriam trabalhados nos livros didáticos. Surgiram os calendários, ampulhetas, relógios de sol e até relógio de água (que não conhecia até então): a clepsidra. Este fato do professor não conhecer a clepsidra chamou muito a atenção dos alunos: “mas você é professor e não sabia disso?” (Kaique, 7 anos). Apenas durante a semana, ao confrontarmos os dados das pesquisas no laboratório com os conteúdos dos livros didáticos e do material do Ler e Escrever, volume 2 dos cadernos do 3º ano (fornecidos pelo MEC) que trazem uma sequência didática sobre o Sistema Solar, que os alunos relacionaram o movimento de rotação com as marcações de dia e noite e com a experiência das sombras das árvores. Então, pudemos falar sobre as 24 horas do dia sendo o tempo necessário para a Terra completar uma volta sobre si mesma. A partir de então, ficou muito mais fácil trabalhar com as crianças. Elas começaram a perceber que não iriam mais copiar conteúdos ou encontrar as respostas certas no texto, precisavam pensar sobre os fatos, levantar hipóteses e testá-las com experimentos e/ou pesquisas. Um recurso que se mostrou muito bem recebido pelas crianças foi deixar à disposição deles as revistas CHC (Ciências Hoje das Crianças). Passaram a recorrer a CHC em muitos momentos durante as aulas, até mesmo levando-as para o recreio. Quando estudamos sobre as fases da Lua usamos os netbooks educacionais para realizar as pesquisas. Ao contrário do que ocorreu quando estudamos o Sistema Solar, as crianças logo relacionaram cada fase da Lua durando aproximadamente 7 dias com a duração da semana e o seu ciclo completo (4 fases = 4 semanas) com o mês. Estavam observando, analisando, comparando, levantando hipóteses, testando-as, enfim, estavam fazendo ciências e estavam felizes com isso. Antes mesmo que entrássemos na discussão das estações do ano, precisei antecipar a Etapa 4.1. No livro didático de história havia a proposta dos alunos construírem uma ampulheta. Definimos um dia da semana para trazerem os materiais e em duplas fizemos as montagens. Algumas ampulhetas não funcionaram, o que causou um grande desconforto em alguns alunos. Mas, serviu de material para nossa discussão. Retomamos a história do homem pré-histórico tentando fazer fogo. Uma aluna lembrou: “ele teve que tentar com vários gravetos e pedras diferentes, vai ver sua areia tá errada...” (Letícia, 8 anos). Com esta fala, resolveram todos verificar o que tinha de diferente entre as ampulhetas que funcionaram e as que não funcionaram. Alguns problemas foram detectados: areia úmida, não passava pelo furo das tampas das garrafas; furos muito largos, areia passava direto; furos muito estreitos com areias grossas etc. Listamos os problemas na lousa e fomos discutindo sobre o que deveríamos fazer. Chegaram à conclusão que as instruções do livro eram incompletas, pois não definiam tipo de areia, nem previa os problemas que encontraram. Então, coletivamente, produzimos um texto de como construir uma ampulheta, baseado nas experiências que deram certo. Ficamos de repetir a atividade em outro momento para aqueles que ficaram sem a ampulheta. Porém, tivemos uma grata surpresa, quase

todos trouxeram ampulhetas feitas em casa, com a ajuda dos pais, seguindo as instruções do texto que produzimos. Finalizamos a Etapa 2 com a análise do movimento de translação e sua relação com o período de um ano e as estações do ano. Para isso, levei-os à biblioteca da escola para observarem e interagirem com o planetário de mesa (geódromo) (ver Anexo A – Foto 05). Enquanto as crianças “brincavam”, exploravam o planetário, a professora da biblioteca e do laboratório de informática juntaram-se ao grupo, tão encantadas quanto às crianças. Como o planetário representa os movimentos de rotação e translação e, simultaneamente, o movimento da Lua, pudemos retomar vários conteúdos trabalhados nos livros e trazidos nas pesquisas no laboratório de informática e nos netbooks, inclusive simulamos eclipses. Em outro momento, na sala, retomamos os conceitos dos movimentos de rotação e translação para melhor explicar as relações de quantidade de luz e calor providas do Sol em cada hemisfério durante cada época do ano (ver Anexo A – Foto 06). Um aluno questionou: “por isso que natal daqui não tem neve?”, referindo-se ao fato de relacionarmos neve, bonecos de neve etc. ao natal e no Brasil estar sempre muito calor nesta época. O que rendeu uma boa discussão sobre costumes do hemisfério norte que trouxemos para cá. Para iniciar a Etapa 3, propusemos às crianças um questionário aos familiares com as seguintes perguntas: 1) Por que o ano tem 12 meses?; 2) Como se definiu o número de dias para cada mês?; e 3) Quem criou o calendário que conhecemos e usamos hoje? (as crianças chegaram à conclusão que alguém criou o calendário, porque ele não faz parte da natureza, então só pode ser uma criação do homem). Na socialização dos resultados das pesquisas, os alunos trouxeram uma surpresa: os pais não souberam responder satisfatoriamente a nenhuma das 3 perguntas. Três alunos trouxeram informações retiradas da internet, mas também incompletas e contraditas. Isso serviu-nos para refletir sobre a necessidade de sermos curiosos, que não podemos aceitar as coisas sem questionar, sem parar para pensar sobre o assunto. Propositadamente, encerrei a roda de conversa e passei para o momento da leitura. Todos protestaram. Queriam que eu respondesse às perguntas, pois mesmo os pais queriam saber as respostas. Assim, nos organizamos para realizar a pesquisa no Laboratório de Informática (a aula seria no dia seguinte). Ao questionarmos como fariam a pesquisa, um aluno falou que era só digitar as perguntas no Google. Neste momento intervi lembrando-os que o Google é um site de busca, traz muitas informações referentes às palavras que digitamos, muitas vezes não respondendo ao que queremos. Aproveitamos a situação para criar um roteiro de instruções de como realizar pesquisas nas ferramentas de busca na internet. Eles queriam que o professor escrevesse na lousa o que escrever no buscador. Deixamos claro que este era o papel deles, como pesquisadores, elaborarem as “perguntas certas” para o Google. No dia seguinte, no laboratório de informática (ver Anexo A – Foto 07), ao iniciarmos as pesquisas, a professora do Laboratório ficou um pouco apreensiva dos alunos visualizarem conteúdos impróprios ao pesquisarem calendários: “eles vão entrar em sites de calendário de mulher pelada”. Tomamos o cuidado de auxiliá-los na escolha das palavras mais adequadas para evitar tais problemas. Ao retornar à sala de aula, os

alunos tinham boas referências, muitas descobertas e muitas dúvidas. Eles ficaram confusos, alguns encontraram explicações para os 12 meses por causa do ciclo lunar, outros pelas casas do zodíaco (as constelações vistas em cada período), descobriram que já tivemos muitos calendários, com números diferentes de meses no ano (10 meses no calendário de Rômulo, por exemplo), descobriram que os chineses e judeus seguem outro calendário e estão em anos diferentes em sua contagem, etc. A proximidade com a páscoa levou-os a outras questões: “por que a Páscoa nunca cai na mesma data todo ano igual o Natal?”, e “por que o 1º de Abril é o dia da mentira?”. A primeira pergunta me encarreguei de ajudá-los a responder. Levei no dia seguinte alguns textos sobre a páscoa, resgatando a origem pagã desta festa até a apropriação da Igreja Católica, passando pela páscoa judaica, o que os ajudou a entender o calendário judaico. Levamos o planetário de mesa para a sala e fizemos a contagem de dias relacionando o equinócio de outono no hemisfério sul (primavera no hemisfério norte. A resposta à segunda pergunta ficou para o final da semana, quando levamos os netbooks educacionais para a sala e realizamos as pesquisas. Cada aluno, ou grupo de alunos, pois foram se agrupando, socializando as descobertas (ver Anexo A – Foto 08). A partir de suas pesquisas elaboramos um texto coletivo para responder à pergunta (ver Anexo A – Foto 09). Para finalizarmos a Etapa 3, precisávamos sintetizar os aprendizados, até para que pudessem responder aos pais. Um aluno encontrou no site da CHC uma matéria que resumia bem a construção do nosso calendário passando pelas modificações até o atual calendário gregoriano, inclusive explicando o ano bissexto (Grinberg, 2012). Este foi impresso e entregue a cada criança para que pudessem socializar a informação com os pais. A Etapa 4 foi finalizada com a construção de um relógio de sol pelos alunos. Apesar de quererem fazê-lo logo que terminaram a ampulheta, ainda mais porque um aluno encontrou na revista CHC nº 187 (janeiro/fevereiro 2008, p.18-19), deixei esta construção para o final do projeto para que pudesse servir como um encerramento de um ciclo de trabalho. Porém, logo de início ao ler a matéria da revista para a turma, surgiram novos desafios: para o relógio dar certo precisava saber a latitude da cidade e localizar o norte. Assim, retomamos as pesquisas. De volta ao laboratório de informática descobriram que a latitude de São Bernardo do Campo é de 23° 41’ 38” S (hemisfério sul) e que para localizar o norte precisariam de uma bússola ou orientar-se pelo sol. Aí foi a surpresa, mesmo sem ser solicitado, alguns alunos se adiantaram e já haviam localizado alguns sites, inclusive vídeos no Youtube, ensinando a fazer uma bússola. Assistimos aos vídeos e anotamos o que precisávamos para fazer a bússola. Aproveitamos e assistimos outros vídeos que explicavam como fazer um relógio de sol (ver Anexo B – Documentos). Na sala de aula, decidimos qual seria o modelo de relógio de sol que faríamos, retomamos os conceitos de hemisfério, localizamos a cidade de São Bernardo do Campo (ver Anexo A – Foto 10) e fizemos a lista dos materiais que deveríamos providenciar para construir nosso relógio de sol e nossa bússola. No começo da semana seguinte, no dia marcado para construção dos instrumentos, não lembrei de levar agulha e cortiça para a escola. O que tornou-se um problema. O restante do

material necessário, até mesmo os transferidores, tínhamos na escola. Conversei com os alunos para decidirmos juntos o que fazer. Sugeri montarmos o relógio e deixar a bússola para o dia seguinte, então poderíamos testá-los, mas foram irredutíveis, precisávamos resolver o problema da bússola. Então devolvi o problema a eles, o que faríamos? Uma aluna sugeriu: “podemos usar outros materiais que sirvam igual”. Fomos ajustando a fala dela e chegamos na busca por materiais similares ao proposto: para substituir a agulha tentávamos um clipe aberto, para substituir a cortiça um pedaço de pedaço de folha de revista (discutimos outros tipos de papel e chegaram à conclusão que iriam molhar e afundar na água, mas a folha de revista não), só faltava o ímã, mas este não dava para ser outra coisa. Assim, os alunos se organizaram em duplas e saíram pela escola perguntando aos professores e funcionários se alguém tinha um ímã. Por sorte, a coordenadora tinha um ímã em sua sala preso ao armário no qual estavam vários cliques e tachinhas, problema inicialmente resolvido. Imantamos o clipe colocamos sobre um pedaço de folha de revista no prato com água e logo vimos o clipe fazer a folha girar e parar apontando o acreditávamos ser o norte. Em seguida, para testar nossa bússola, cada dupla fez sua própria bússola e todas apontaram para o mesmo lado. Os alunos ficaram maravilhados. Não conseguimos fazer o relógio neste dia. No dia seguinte iniciamos a confecção do relógio. Devido à ansiedade, muitos relógios saíram errados: marcações fora de posição (deveriam ter 15° cada divisão), papel cartão mal cortado, impossibilitando a construção etc. Conversamos sobre o ocorrido e combinamos retomar no dia seguinte, com mais calma e atenção. A dificuldade se repetiu no dia seguinte, mas os relógios ficaram melhores, apesar de que alguns ainda precisavam melhor muito. Porém, como nosso objetivo não era o produto final acabado, mas sim o processo, decidimos testar nosso experimento à luz do dia, no pátio externo. Foi uma experiência enriquecedora, os pratos com as bússolas de cliques e folha de revistas apontando para o norte e nossos relógios marcando a hora exata (ver Anexo A – Foto 11 a 17) (ver vídeo Anexo B – Documentos). Infelizmente neste dia tivemos um período pequeno de sol. Ao retornar a sala, estavam muito empolgados e satisfeitos. Então retomamos os conceitos do que era fazer ciências e percebemos que havíamos utilizado todos no processo, só faltava divulgar o conhecimento produzido, pois tínhamos observado, analisado, comparado, experimentado e refletido sobre as experiências. Assim, decidiram elaborar um texto coletivo explicando como fazer um relógio de sol e sobre os pontos cardeais (ver Anexo A – Fotos 18 a 20).

RESULTADOS: Como nossos objetivos estavam mais focados nas questões procedimentais e atitudinais nossa avaliação não esteve focada em atividades pontuais e individuais. Muitas vezes, ao término de uma Etapa (ou subitens da Etapa) do projeto construíamos textos e esquemas coletivamente, com objetivo de síntese daquilo que foi aprendido. A todo o momento os conhecimentos dos alunos eram avaliados, visto que eram necessários para dar continuidade à etapa seguinte. E eles mesmos se surpreendiam com o tanto que estavam aprendendo ao lançar mão do método de

investigação científica, nas palavras de uma aluna “nossa, professor gostei dessa coisa de investigar... é investigando que a gente aprende!” (Maria Vitória, 8 anos). Apesar de finalizarmos com a construção do relógio de sol, a experiência se mostrou maior do que isso para os alunos, pois esta postura investigadora se manteve e foi transposta a outras áreas do conhecimento. Dos oito alunos que ainda não liam no começo do ano, apenas um continuava com dificuldades em leitura e escrita ao final de nosso projeto (fim do 1º trimestre). Atribuo a este avanço, o interesse pela leitura das revistas e pesquisas realizadas no Laboratório de Informática e nos netbooks educacionais que exigiram muitas leituras por parte dos alunos.

CONCLUSÕES: Neste processo, vimos o quanto as mudanças no currículo de Ciências Naturais foram relevantes, tirando os alunos do papel de meros espectadores/absorvedores de informações, colocando-os no papel ativo de investigadores e produtores de conhecimento. Logo, os alunos perceberam que estavam, eles mesmos, fazendo o papel de cientistas: investigando, levantando hipóteses, refletindo e analisando suas descobertas e produzindo conhecimento. Perceberam que o conteúdo que estavam aprendendo era o próprio método científico. Durante o processo pudemos perceber o quanto eram significativos para os alunos, aqueles momentos de discussões e pesquisas, assim como afirma Azevedo: “Podemos dizer também que nesse tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções. Mais uma vez, o processo de aprendizagem mostra-se importante, pois se o objetivo é o ensino de procedimentos científicos, o método é conteúdo.” (AZEVEDO et al., 2004, p.23)