



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
Centro de Ensino de Ciências e Matemática



Curso de Especialização em Educação em Ciências para Professores do Ensino
Fundamental I

EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA: O ALUNO COMO SUJEITO DE SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Belo Horizonte

2015

Kátia Gonçalves Zerlottini

EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA: O ALUNO COMO SUJEITO DE SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências para Professores do Ensino Fundamental I, pelo curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Mercy Rodrigues Ligeiro

Belo Horizonte

2015

Kátia Gonçalves Zerlottini

EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA: O ALUNO COMO SUJEITO DE SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências para Professores do Ensino Fundamental I, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Mercy Rodrigues Ligeiro

Aprovado em 20 de Junho de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Mercy Rodrigues Ligeiro – Faculdade de Educação da UFMG

Henrique Melo Franco Ribeiro – Faculdade de Educação da UFMG

Aos meus alunos, companheiros que me mostraram o quanto ainda tenho que aprender...

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo a Deus, que vem me mostrando que tudo acontece no Seu tempo...

À equipe do ECEF pela oportunidade!

À Mercy que, além de orientar-me, mostrou-me caminhos nunca antes percorridos!

À Jacqueline e Liliane, companheiras de jornada...

Às mulheres de minha vida:

Mamãe (Silene), mulher de garra;

Karla e Kênia, irmãs e companheiras de todas as horas.

Sobrinho (as) e afilhados (as) muito amados (as)!

Aquele que sempre expressa o seu apoio, força e incentivo em todas as horas, sem o qual não iria adiante: Meu marido Vladimir!

Meu agradecimento especial às professoras Juliana Souza Martins e Maria Aparecida da Cunha. Sem vocês nossa Feira não seria o sucesso que foi!

Ao folhear os textos, organizá-los, olhar os livros que ora estavam sobre a mesa, ao fechar os olhos e lembrar de toda a trajetória de experiência e experimentos vivida durante esta jornada, não posso deixar de lembrar-me das aprendizagens do percurso... Realmente ser professora não é simplesmente ensinar, mas complexamente fazer parte do processo de aprendizagem.

(Kátia Gonçalves Zerlottini)

RESUMO

Dentre os vários heróis da literatura, poucos passaram por tantos desatinos quanto Robinson Crusoe. Comparo sua jornada à de tantas professoras das séries iniciais que enfrentam mares em fúria com o objetivo de ensinar. O objeto deste estudo gira em torno da utilização de experimentos no ensino de ciências em uma turma de 2º ciclo em uma escola municipal da Rede de ensino de Belo Horizonte. O principal objetivo é demonstrar como esta estratégia auxilia na proposta de tornar o aluno sujeito do seu processo de aprendizagem. Baseada em uma pesquisa qualitativa o estudo teve início a partir de uma Sequência Didática que abordou o tema: “A importância da água”. Dela surgiu o projeto “Experimentar é viver” o qual, por meio de experimentos levou os alunos também à prática de registros escritos e imagéticos. Como culminância foi realizada uma feira de ciências que apresentou além dos experimentos, realizados em sala de aula, as produções de texto (poesia, paródia, texto opinativo e informativo). O resultado do trabalho desenvolvido com esta turma demonstrou como a participação ativa dos alunos promove de fato com que sejam sujeitos de seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino Aprendizagem - Experimentos na sala de aula - Ensino de Ciências nas Séries Iniciais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTAÇÃO: Uma análise histórica ..	13
3. ENSINO – APRENDIZAGEM: Conceitos	18
3.1 Projetos de Trabalho: Proposta de Mudança	21
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
5. CONHECENDO O ESPAÇO DE OBSERVAÇÃO	30
5.1 – Experimentação: O aluno como sujeito da aprendizagem	31
5.2 – Escrever sobre ciências: um prazer	41
5.3 – Falar sobre ciências: Experimentar é viver	47
5.4 – Momento do Possível: a formação pela prática.....	51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56
ANEXOS	59
Anexo 1 – Proposta de Sequência Didática	60
Anexo 2 – Registro de Experimentos (modelo)	66
Anexo 3 – Informativo	68

1. INTRODUÇÃO

Desconhecida não é ao leitor a famosa história do marinheiro desejoso de conhecer os sete mares, Robinson Crusoe (Defoe, 2009)! Este que, depois de um naufrágio, viveu vinte e oito anos praticamente só em uma ilha.

É louvável o questionamento: por que um Trabalho de Conclusão de Curso na área de Ensino de Ciências tem início com esta referência literária do século XVIII? Espero ao longo do texto tornar isto explícito!

Robinson Crusoe era bem jovem quando decidiu entregar sua vida a aventuras e desventuras além mar. A contragosto dos pais e a convite de um amigo decidiu partir e fazer uma viagem marítima. Este foi só o primeiro dos muitos infortúnios os quais passou durante sua vida. Mas aqui não vamos falar destes infortúnios. Refletiremos o que esta história tem a ver com o ensino de Ciências!

Ao refletirmos sobre nossos passos como professores, principalmente como professoras do Ensino Fundamental, sabemos o quão desafiador é nosso cotidiano. Não pretendo discutir ou elencar reclamações, muitas vezes ditas, refletidas e já discutidas na área da educação. Mas levar o leitor a perceber que os desafios e dificuldades em nosso cotidiano são capazes de mudar o ensino!

O objeto de estudo que orientou essa investigação sobre o experimento em sala de aula, partiu do interesse de refletir a prática pedagógica como professora das séries iniciais do Ensino Fundamental que sou. Inicialmente procurei artigos que tratassem a respeito da formação continuada em Ciências para professores das séries iniciais. Alguns indícios, fornecidos por várias pesquisas na área, de que nós, profissionais deste nível de ensino, apresentamos ineficácias nas estratégias metodológicas adotadas além de demonstrarmos precário conhecimento dos conteúdos trabalhados.

Todavia, desde minha formação na graduação, passando pela minha trajetória profissional dentro e fora da sala de aula, observo que as professoras das séries iniciais podem sim apresentar dificuldades no domínio do conteúdo de Ciências, porém, a grande maioria, procura pesquisar, estudar e tirar suas dúvidas quando iniciam um conteúdo que não estão acostumadas a lecionar.

Assim, a questão da formação ficou em segundo plano quando, lendo vários artigos, observei que este tipo de argumentação tem sido deixado de lado e dado lugar à outras abordagens. Entre elas a de que a professora das séries iniciais deve conceber a sala de aula como objeto de pesquisa. (Mortimer, 2002).

Em catorze anos de trabalho no Ensino Fundamental, as melhores experiências em sala de aula foram oriundas de atividades nas quais a participação dos alunos fazia-se essencial para o bom andamento da proposta. Em sua maioria não eram propostas fáceis de serem desenvolvidas mas que tinham como resultado a surpreendente participação dos alunos e alunas, principalmente na disciplina Ciências.

Então, refletindo sobre o meu trabalho no chão da sala de aula observei que estas propostas de sucesso tinham sua essência na maneira como eram realizadas, como eram desenvolvidas. Não estaria eu, professora do Ensino Fundamental, realizando um processo de desenvolvimento de pesquisa? Não estaria eu, como afirma Mortimer (2002), concebendo minha sala de aula como objeto de pesquisa?

Partindo dessas reflexões sobre a prática pedagógica e a aprendizagem no ensino de Ciências foi elencado o seguinte questionamento:

- Como as aulas de Ciências que envolvem experimentos podem despertar as crianças das séries iniciais a tornarem-se sujeitos de seu processo de aprendizagem?

O objetivo geral da pesquisa é analisar se os experimentos no ensino de Ciências pode proporcionar a construção do conhecimento por parte dos discentes.

E sob esta perspectiva, como objetivos específicos pretende-se refletir como os alunos podem tornarem-se sujeitos de seu próprio aprendizado e também qual o papel das professoras nesse processo de construção do conhecimento.

Mas cabe ressaltar que, neste trabalho, considerar-se-á que, a professora das séries iniciais, para oportunizar o processo de formação e pensamento nas crianças, não precisa ter domínio profundo dos conceitos que serão trabalhados. Mas precisa ter destreza, disponibilidade e capacidade de propor e orientar os alunos no processo de aprendizagem (Lima e Maués, 2006).

Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994; Freitas, 2002) em uma escola da rede Municipal de ensino de Belo Horizonte, com alunos do 6º ano. Durante esse processo elaborou-se um plano de ação aplicado nas aulas de Ciências sobre a importância da água.

Na verdade é uma proposta, nada de inovadora, mas de mudança de perspectiva, que procura fazer com que o aluno pense por si mesmo, procure respostas, construa hipóteses e reflita por meio da colaboração em sala de aula. Esta proposta muito tem de vínculo às ideias de Hernández (1998) que nos faz um convite a soltar a imaginação e empreender novos caminhos que reorganizem a escola e a possibilitem formar cidadãos apaixonados pelo conhecimento!

Assim, este trabalho está estruturado em seis capítulos, a saber: O segundo capítulo apresenta um contexto histórico do ensino de Ciências e experimentação, a partir do Manifesto dos Pioneiros de 1932 até as novas propostas de ensino de Ciências.

No terceiro capítulo refletiremos a respeito das concepções e conceitos sobre ensino-aprendizagem e os Projetos de Trabalho propostos por Fernando Hernández (1998).

No capítulo quatro serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta proposta de trabalho.

O capítulo cinco está dedicado à análise de dados e divide-se em cinco subitens que tentarão orientar a análise do leitor diante os procedimentos realizados. Assim falaremos sobre o espaço de observação, os experimentos realizados, os registros escritos (poesia, paródia, texto opinativo e informativo) e desenhos feitos pelos alunos e a culminância do projeto com a realização de uma Feira de Ciências. Para finalizar este capítulo refletiremos sobre o papel das professoras neste processo.

Por fim, o capítulo seis trata das considerações sobre o desenvolvimento do projeto e reflexões que todo sujeito (ator) da educação faz ou deveria fazer, em seu percurso profissional. Assim como Robinson Crusoe em sua trajetória de vida reclusa.

2. ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTAÇÃO: UMA ANÁLISE HISTÓRICA

Aprimorar e adaptar talvez sejam as palavras-chave para a vida reclusa de Robinson Crusoe. Com treze anos de solidão dos vinte e oito em uma ilha viu-se obrigado a aprimorar-se no ofício de artesão. A inesperada perfeição em trabalhos de cerâmica o contemplou com a fabricação de um cachimbo. O hábito (hoje nada saudável) de fumar que o havia privado aquela ilha, depois de tantos anos, pôde ser satisfeito.

A falta de matéria prima e ferramentas faz de Crusoe um experimentador! A ausência da tecnologia, que no século XVIII nem compara-se com a da atualidade, faz com que o naufrago imerja em pensamentos, análises e ações que supram sua necessidade de sobrevivência.

Em sala de aula, a necessidade de sobrevivência é outra. Professores devem buscar, junto de seus alunos, o “sobreviver” da curiosidade por meio de argumentações, análises e ações! Estas últimas expressas aqui na experimentação!

O experimentador Robinson Crusoe elabora seu relato tendo como pano de fundo fatos históricos que esboçam, explicam e exemplificam suas venturas e desventuras. Podemos afirmar que a História da humanidade vem acompanhada de explicações, implícitas ou explícitas, que justificam este ou aquele fato ou ocasião. Vejamos:

No século XX, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova de 1932, na figura de Fernando de Azevedo e Anísio Teixeira apregoava uma forma de ensino diferente. Nela, a partir da escola infantil, perpassando pelo ensino fundamental, médio e chegando às universidades,

A continuação ininterrupta de esforços criadores” deve levar à formação da personalidade integral do aluno e ao desenvolvimento de sua faculdade produtora e de seu poder criador, pela aplicação, na escola, para a aquisição ativa de conhecimentos, dos mesmos métodos (observação, pesquisa, e experiência), que segue o espírito maduro, nas investigações científicas [...] favorecer a expansão das energias criadoras do educando, procurando estimular-lhe o próprio esforço como o elemento mais eficiente em sua educação e preparando-o, com o trabalho em grupos e todas as atividades pedagógicas e sociais, para fazê-lo penetrar na corrente do progresso material e espiritual da sociedade de que proveio e em que vai viver e lutar. (AZEVEDO et al., 1932)

Neste mesmo século, segundo Hamburger (2007), observa-se grande valorização do conhecimento científico e sua aplicação nas várias áreas do conhecimento fazendo com que o ensino de Ciências aumentasse em importância e se tornasse parte da cultura contemporânea. Nos Estados Unidos, a partir de 1956, vários projetos de novos currículos para o ensino de Ciências são propostos para a High School (Ensino Médio). No Brasil, já nos anos 1970 também são formulados currículos nacionais que propunham atividades com instrução programada e experimentos tais como o Projeto de Ensino de Física, Física Auto- Instrutiva e projeto Brasileiro de Ensino de Física.

Percebemos aflorar no ensino médio alguns dos ideais dos Pioneiros de 1932, mas esta proposta quase ou nada atingiu o ensino fundamental. Desta forma, ainda segundo Hamburger (2007), até o final do século XX não há registros de projetos de Ciências voltados para as séries iniciais.

Também a partir da década de 70, foram institucionalizados os cursos de pós-graduação no Brasil. Entre dissertações e teses vários trabalhos, estudos e pesquisas sobre o ensino de Ciências, fazem parte da produção acadêmica nas últimas décadas, em nosso país. Apesar do considerável acervo, pouco influenciou as práticas escolares no ensino fundamental (Amaral, 2003).

Nos anos de 1980 a 1990, os modelos de ensino, são caracterizados pelas teorias de Piaget (1997) e Vygotsky (1989,1998) e do construtivismo. Acreditava-se que crianças com menos de dez anos ainda não apresentavam abstração suficiente para a realização de uma investigação científica.

Neste mesmo período, nos Estados Unidos, pesquisas realizadas em Ensino de Ciências sugerem que crianças em fase de alfabetização, a partir dos seis anos de idade, já são capazes de acompanhar aulas baseadas em experimentações e observações.

Partindo deste pressuposto e aplicando currículos que valorizavam a investigação no Ensino; Leon Lederman, Prêmio Nobel de Física, idealizou o projeto chamado *“Hands-on”*. Este projeto foi aplicado em várias escolas norte americanas, especialmente de bairros pobres, e registraram grande sucesso. Lederman também inspira outro Prêmio Nobel de Física, Georges Charpak, a desenvolver a proposta na França. Este idealizou um Projeto denominado *“La Main à La Pâte”* também destinado a escolas de bairros pobres da França. O plano piloto é aplicado em 1996 e a partir de 2000 o Ministério da Educação daquele país, recomenda para toda a França a utilização desta metodologia (Hamburger, 2007; Zanon e Freitas, 2007).

No Brasil, a partir de 2001, depois de contatos entre educadores brasileiros e franceses houve a implantação do projeto, promovido pelas Academias de Ciências brasileira e francesa e pelo governo francês, que teve direção geral de Ernst Hamburger. Esta metodologia foi aplicada em São Paulo pela equipe da professora Ana Maria Pessoa de Carvalho da Faculdade de Educação da USP e denominou-se *“Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa”*. A partir desta proposta, professores de 1ª a 4ª série do ensino fundamental tanto da rede estadual como da rede municipal de ensino receberam convite para participar de cursos oferecidos por este programa. Em Minas Gerais, desde 2004, a equipe do professor Evandro Passos da Universidade Federal de Viçosa, tem utilizado esta metodologia em oficinas para professores da rede pública.

Zanon e Freitas (2007), em estudo sobre a importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de Ciências, afirmam que este projeto foi criado com o objetivo de realizar um intercâmbio entre a prática da experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita na construção do conhecimento científico. Assim, o professor, a partir de atividades experimentais e investigativas, procura provocar o interesse de seus alunos utilizando de situações problematizadoras, que levam à hipóteses. Ao realizar o experimento e analisá-lo, estas hipóteses são ou não confirmadas.

Há ainda estímulo da interação entre os colegas e professores com a intenção de promover a discussão e tentativas de explicar e entender determinado conceito ou fenômeno. Além disso, não podemos deixar de colocar que esta proposta cria a necessidade da pesquisa e do registro, incentivando a produção escrita e assim dando significado ao ler e escrever ao ensino de Ciências.

Na atualidade, não são poucas as opiniões sobre o sentido que atribui-se a experimentação em situações de ensino. Espinoza (2010) afirma que o experimento

Constitui um artifício didático que não é proposto com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, na verdade, uma estratégia, para favorecer o aprendizado, estratégia esta que fica principalmente a cargo do aluno. A proposta experimental, com contexto de uma sequência de ensino, pode se converter num instrumento para chegarmos à diferença entre descrever e explicar e dessa forma entendermos as relações estabelecidas entre experimento e teoria, questões estas que muitas vezes aparecem como aspectos totalmente dissociados e, portanto, distorcidos.” (p.83)

Ainda segundo esta autora, forma e conteúdo de ensino não são dois objetos distintos do processo de aprendizagem. A simples proposição de experimentos não é o bastante. O fato é que a maneira como apresenta-se a proposta, as questões formuladas e a forma como direciona-se as discussões e reflexões sobre determinado tema é que dirá se, de fato, serão constituidores de recursos eficazes para o ensino.

É hábito escutarmos dos professores que não realizam experimentos por ser caro, não existir laboratório na escola, a escola não possibilitar recursos. Todavia é de conhecimento dos docentes que a maioria dos livros didáticos traz possibilidades diversas para a realização de experimentos que necessitam de materiais simples e que podem ser realizados em sala de aula. O experimento propriamente dito não é o obstáculo mais preocupante. O que deve ser objeto de análise mais substancial são as decisões didáticas que devem ser propostas para que o mesmo possa ser realizado. O ideal seria nos questionarmos sobre as possibilidades oferecidas pelo experimento que não são atingidas pela explicação do professor ou com a leitura de um texto. E assim pensar sobre possibilidades que podemos aproveitar para apresentar o experimento.

Como já foi apresentado anteriormente, não basta fazer experimento. O fato é que se não tivermos objetivos nunca chegaremos onde deveríamos. Então o registro escrito é muito útil para o desenvolvimento cognitivo tanto quanto para o desenvolvimento escolar.

Partindo desta perspectiva é que a sequência didática¹ proposta neste trabalho tem seus pilares. Saber um pouco sobre o processo histórico do ensino de Ciências e da experimentação é fundamental para a análise que segue. O registro pelos alunos é importante na mesma proporção que os registros eram importantes para Robinson Crusoe no percurso de sua Odisseia em uma ilha deserta.

¹ A Sequência Didática elaborada para a estrutura deste trabalho encontra-se no Anexo 1.

3. ENSINO – APRENDIZAGEM: CONCEITOS

O jogo de aprender e reaprender que Defoe (2009) outorga a seu personagem faz com que ele seja construtor, experimentador e automaticamente sujeito de seu processo de aprendizagem. Crosoe utiliza o que tem e aprende com o que não tem para sobreviver às mazelas e desafios de sua estada não prodigiosa em uma ilha.

Segundo o dicionário eletrônico etimológico² a palavra aprendizagem advém de aprender, esta por sua vez, vem de *ad*, “junto” mais *prehendere*, com o sentido de “levar para junto de si”, metaforicamente “levar para junto da memória”. E este verbo origina-se em *prae-*, “à frente”, mais *hendere*, relacionado a *hedera*, “hera”, já que essa planta trepadeira agarra-se, prende-se às paredes para poder crescer.

Então podemos afirmar que a aprendizagem é um processo no qual o aprendente leva para junto de si conhecimentos que vão agarrar-se a sua memória. Talvez seja uma afirmação simplista, mas na simplicidade é que arraigamos a base para nossa vida.

Seja literariamente, etimologicamente ou apresentando uma opinião do senso-comum a aprendizagem deve ser levada a sério.

Esta seriedade encontra bases sólidas nos estudos de Vygotsky (1989,1998) e Piaget (1976). Estes dois estudiosos apontavam a necessidade de uma melhor educação científica nos anos iniciais da educação. Tanto um como outro propunham que o sujeito é interativo e não apenas ativo. Isso se dá porque o sujeito não constrói seu conhecimento só por meio da ação, mas também por meio das interações que desenvolve com o meio no qual vive.

Vygotsky (1998) reitera que a aprendizagem precede o desenvolvimento, ou seja, primeiro temos um contato operacional, voltado para a ação, e posteriormente ampliamos um conceito que nos possibilita dar um sentido para a ação.

² Disponível em: <http://origemdapalavra.com.br/site/palavras/aprender/> Acesso em: 23/10/2014

Ainda segundo este autor, a relação entre desenvolvimento e aprendizagem pode ser muito bem entendida quando compreendemos o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal*. Este conceito indica a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial de um indivíduo. Em outras palavras indica a distância entre o que a criança consegue fazer sozinha e o que ela pode fazer com o auxílio de alguém mais experiente.

No que diz respeito a aprendizagem de Ciências, Lima e Maués (2006) afirmam que nos primeiros encontros da criança com esta aprendizagem, a linguagem científica é apresentada na sala de aula de forma que todos tenham a possibilidade de usar as palavras apropriando-as de sentido. Neste caso é desnecessário a rigorosidade no uso de conceitos, uso de fórmulas, cálculos ou a exigência de estruturas hierárquicas, ou o estabelecimento de relações múltiplas. Não podemos deixar de levar em consideração que o questionamento e a curiosidade são essenciais para a aprendizagem em Ciências.

Segundo Mortimer (1996, p. 22),

Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas: 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

Sob o ponto de vista da experimentação, Ramos e Rosa (2008) destacam que não é novidade este tipo de atividade ser de interesse entre os discentes de qualquer nível de escolarização, afinal, é fenomenal aprender Ciências em ação.

No entanto, Munford e Lima (2007) ressaltam que este tipo de colocação tornam o ensino de Ciências por meio da investigação banal. E ao contrário, esta preocupação é fruto de uma ampla reflexão de campos como a filosofia, a sociologia, a história das Ciências e do currículo. “*Portanto, nada de natural, mas social e historicamente produzida*” (p. 08).

É por isso que as atividades experimentais devem ser cuidadosamente planejadas e executadas. Elas não devem ser destinadas somente para demonstração de leis e teorias, destinam-se também a promover situações de investigação, o que propicia momentos ricos no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre ensino-aprendizagem Zanon e Freitas (2007) afirmam que as atividades investigativas juntamente com a organização do discurso na forma de escrita em sala de aula são muito importantes. Por meio delas os alunos envolvem-se com os fenômenos naturais, experimentando, errando, interagindo com os colegas, professores, ressaltando e confrontando pontos de vista e confirmando ou refutando suas hipóteses com a realização dos experimentos. Esta postura vai de encontro às ideias dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (1997).

O modelo de ensino por investigação onde as atividades são desenvolvidas por meio de um problema é muito relevante principalmente do ponto de vista pedagógico que, segundo Zômpero e Laburú (2012), contribuem para a aprendizagem envolvendo os conteúdos propostos pelos PCN's. Além disso, de acordo com pesquisa desenvolvida por estes autores, essa abordagem propõe um ensino no qual o aluno desempenhe papel ativo na construção de seu conhecimento. Esta postura leva-nos a refletir a respeito dos saberes necessários à prática educativa tanto de docentes como de discentes.

Autores como Piaget (1994) que trata da evolução moral da criança, Nardi e Razera (2006) que apresentam o Estado da Arte sobre ética e desenvolvimento moral e a autonomia como objetivo da educação escolar além de Freire (1996) com a pedagogia da autonomia; nos levam a refletir sobre a difícil tarefa arraigada à escola: a construção da autonomia. Autonomia esta que tanto somos desejosos em nossos alunos.

Para que esta autonomia seja alcançada é necessário que o objetivo central do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental cumpra com sua tarefa como nos apresenta Loureiro e Lima (2013): cultivar o interesse natural dos estudantes pelo conhecimento, tendo como foco a leitura, formulação de perguntas, o incentivo em criar ou inventar explicações e soluções para problemas apresentados sob o desenvolvimento de atitudes autônomas.

Sala de aula lembra alunos e professores, os primeiros como já foi expresso acima, devem ser incentivados a pensar, questionar, registrar. Espinoza (2010) nos leva a refletir sobre o experimento na escola e como o ler e escrever sobre Ciências são pontos importantes para a formação dos alunos. E este trabalho deve ser

realizado pelos professores. O papel destes personagens não é fácil, todavia essencial para a formação discente. Garcia e Garcia (2012) e Mello (2000) falam a respeito deste assunto, importante e delicado mas necessário quando falamos em ensino –aprendizagem.

Para fechar este ciclo organizacional necessitamos de uma base sólida, sobre a qual possamos nos apoiar e dar direcionamento ao trabalho que queremos desenvolver. Diante este desafio, Hernández (1998), leva-nos a refletir sobre a educação, sugerindo transgressões e mudanças. Sua proposta de Projetos de trabalho será o fio condutor de nossa reflexão.

3.1 Projetos de Trabalho: Proposta de Mudança

Em algumas profissões, segundo Hernández (1998), “projeto” sugere um processo inacabado de um tema, uma proposta, um desenho que esboça-se, refaz-se, explora-se até sua realização. A noção de “trabalho” atrela-se às ideias de Dewey e Freinet que defendiam que a escola devia conectar-se ao mundo além dela. A união desses conceitos apresenta o aluno e o docente como responsáveis por uma rede de interações que conecta o ser humano consigo mesmo e com o resto do mundo que o cerca. Assim, é *“esse o saber relacional ao qual, em última instância, se tenta fazer com que os alunos se aproximem mediante os projetos de trabalho”* (p.89).

Sob esta perspectiva, não poderíamos deixar de citar a proposta de Projetos de Trabalho apresentada por este autor. Ele faz-nos um convite *“à transgressão das amarras que impeçam de pensar por si mesmo”*, propõe que estabeleçamos uma *“nova relação educativa baseada na colaboração em sala de aula, na Escola e com a comunidade”* (ibidem, p. 13).

Este convite sugere que os educadores soltem a imaginação, a paixão e o risco por engendrar por novos caminhos que auxiliem as escolas a mudarem de perspectiva. Que as façam perceber que não são compartimentos fechados, compostos por horários fragmentados, professores isolados, são mais que isso, podem ser mais que isso. A escola é um lugar que pode e deve mudar.

Para Hernández (1998), ela deve ser uma *comunidade de aprendizagem, onde a paixão pelo conhecimento seja a divisa e a educação de melhores cidadãos o horizonte ao qual se dirigir.*

Sendo assim, a escola tem como função não só transmitir os conteúdos, mas também tem como papel ser fio condutor na construção da subjetividade dos alunos de forma que eles possam criar estratégias e recursos para compreender e interpretar o mundo no qual estão inseridos. E por fim serem capazes de tornarem-se autores de seu processo de vida histórico.

Hernández (1998) afirma que quando desenvolvemos um projeto de trabalho, ele pode ser entendido sob uma dimensão simbólica que permite a aproximação dos alunos com sua identidade favorecendo a construção da subjetividade. Possibilita também revisar a organização do currículo por disciplinas refletindo sobre a maneira de organizá-lo no tempo e espaço da escola. É uma forma de rever a tradicional fragmentação curricular bem como a distância dos problemas escolares e os problemas cotidianos dos alunos para os quais a escola deveria prepará-los e pouco contribui para isso. Não ocorre uma continuidade de soluções. Além disso, não leva em conta os fatos ocorridos fora da escola, transformações sociais e de saberes. Aqueles que caracterizam a sociedade atual e disponibilizam um diálogo crítico que abarcam todos esses fenômenos.

Quando se fala em projetos de trabalho o que interessa realmente é que o ensino seja direcionado para a compreensão e para a mudança da Escola. Nessa maneira de conceber a educação os discentes participam de um processo de pesquisa que faz sentido e para o qual utilizam diferentes estratégias. Eles participam do processo da própria aprendizagem. Sem falar que tornam-se mais flexíveis, reconhecem o outro e tornam-se capazes de entender seu entorno sociocultural.

Por fim, segundo Hernández (1998, p. 89/90), os projetos de trabalho devem ser vistos como uma concepção da educação e da escola que prioriza:

- A discussão sobre conhecimentos e problemas que ocorrem fora do ambiente escolar e que ultrapassam o currículo básico.
- O valor da relação com a informação que atualmente é diferente que há tempos atrás.
- O papel de facilitador e de aprendiz que o docente assume nesta proposta.
- A atitude de escuta do docente a qual serve como base para a construção de experiências substantivas³ de aprendizagem.
- O lugar do registro sobre o que acontece não só na sala de aula como em outras situações, para aumentar o conhecimento dos alunos e trazer-lhes a responsabilidade e importância de aprender com os outros.
- A estruturação do currículo integrado e não por disciplinas com os conteúdos fixos e estáveis.
- Desenvolver a auto direção do aluno a partir de atividades desenvolvidas no cotidiano da sala de aula.
- A avaliação como parte do processo das experiências substantivas de aprendizagem possibilitando o aluno a reconstruir seu processo e compartilhar seus conhecimentos e estratégias em outras circunstâncias e problemas.

Assim entendido os projetos dão-nos conta de que eles direcionam outro olhar de representação do conhecimento escolar. Um olhar que, segundo o autor supracitado, está baseado na aprendizagem da interpretação da realidade que procura ligar as relações entre a vida dos alunos e professores e o conhecimento das disciplinas e outros saberes não disciplinares. Esta perspectiva procura favorecer a elaboração de estratégias de indagação, interpretação e apresentação do processo seguido ao se estudar um tema ou problema que propõe o melhor conhecimento aos discentes e docentes tanto de si mesmos como do mundo que os cerca.

³ “Uma experiência substantiva é aquela que não tem um único caminho, permite desenvolver uma atitude investigadora e ajuda os estudantes a dar sentido a suas vidas (aprender deles mesmos) e às situações do mundo que os rodeia.” (Hernández, 1998, p. 90)

É como se Crusoe viajasse além de seu tempo e protagonizasse as propostas de Hernández (1998), que diante a sua situação direcionou seu olhar e seus conhecimentos para a experiência que estava vivendo e com isso estabelecendo estratégias e soluções para seus problemas.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Robinson Crusoe não frequentou nenhuma faculdade, não era um homem das letras, mas praticava durante sua estada na ilha toda uma metodologia de sobrevivência. Era observador, criara uma estrutura de vida naqueles confins que o possibilitou aprender com a natureza.

Esta proposta de trabalho, ao contrário do nosso herói, foi embasada em critérios, teorias e experimentações direcionadas, organizadas e trabalhadas com alunos que pouco tinham vivenciado atividades com experimentos.

A palavra metodologia é derivada de método, esta por sua vez vem do latim “methodus” e significa “caminho ou via para a realização de algo”⁴. Tanto a personagem de Defoe como os alunos do 6º ano traçaram este caminho. Um caminho de descobertas, dúvidas e construção do conhecimento.

Assim, o desenvolvimento da pesquisa foi embasado na abordagem qualitativa e participativa por nos possibilitar um contato direto com o fenômeno em questão, permitindo uma compreensão real, na medida em que propõe um contato face a face com os sujeitos envolvidos. (Bogdan e Biklen, 1994; Freitas, 2002).

Na primeira fase foi realizada revisão bibliográfica sobre as práticas de investigação na sala de aula e o ensino de Ciências. Ideia esta muito bem apresentada por Mortimer (2002).

A segunda fase, para a pesquisa de campo, o plano de ação. Antes de tudo, conversei com os alunos e apresentei a proposta para as aulas de Ciências. Disse-lhes que gostaria de trabalhar o conteúdo desta disciplina no 6º ano utilizando vários experimentos. Todavia para que isso fosse possível seria necessário a colaboração de todos, principalmente para trazer os materiais que precisaríamos para a

⁴ Disponível em: <http://www.significados.com.br/metodologia/> Acesso em: 16/11/2014.

realização dos mesmos. Tendo o aval dos alunos foi o momento de preparar uma sequência didática⁵.

A sequência didática apresentada teve como preocupação promover a participação e realizar o registro das ações pelos alunos com o objetivo de favorecer tanto a linguagem oral como a linguagem escrita. Privilegiou o conhecimento prévio por meio de levantamento de hipóteses, os experimentos foram realizados com o auxílio da professora mas sem sua interferência com a intenção de confirmar ou reformular as hipóteses levantadas. Fez-se discussão coletiva e a elaboração de uma conclusão.

Desta forma, tendo em vista as propostas experimentais apresentadas pelo livro didático e a sequência didática, os experimentos seguiram o seguinte roteiro de atividades:

1 – Apresentação do problema: propõe-se um desafio, de acordo com o planejamento e materiais disponíveis para trabalhar o assunto proposto.

2 – Levantamento de hipóteses: as crianças fazem suposições em busca da solução para o desafio proposto.

3 – Experimentação: o experimento é realizado como o objetivo de testar as hipóteses apresentadas.

4 – Discussão coletiva: a partir das observações, o grupo fazia o registro das conclusões.⁶

The image shows two pages of a student record form. The left page has a header with the school logo and name 'E. M. Nossa Senhora do Amparo' and the title 'Registro de Experimentos de Ciências'. It includes fields for 'Nome:', 'Data: ___/___/2014', 'Disciplina: CIÊNCIAS', 'Prof.: Kátia Gonçalves Zerbottini', and 'Turma:'. Below the header are sections for 'TEMA:', '1 - Apresentação do problema:', '2 - Levantamento de hipóteses:', and '3 - Experimentação:', each followed by a set of horizontal lines for writing. The right page has sections for '4 - Discussão coletiva:' and '5 - Registro:', each followed by a set of horizontal lines for writing.

⁵ A Sequência Didática consta no Anexo 1.

⁶ Para a realização desta proposta foi criado um roteiro que consta em tamanho original no Anexo 2.

O tema escolhido foi “A importância da água”, o qual abordou:

- A relação da água com a vida.
- A volatilidade da água e de outros líquidos.
- Dissolução de substâncias na água.
- Tensão superficial da água.

Em cada uma das etapas do processo optou-se por realizar diferentes formas de registro tanto desenho como produção escrita, para acompanhar se a aprendizagem por parte dos alunos estava acontecendo. O registro escrito, no decorrer do processo, ocorreu de maneira surpreendente: trabalhamos alguns gêneros textuais que foram propostos, em conjunto, pelos alunos e pela professora. Foram eles: a poesia, a paródia, o texto opinativo, informativo que chamaram de “jornalzinho” e também desenhos.

A proposta desta Sequência Didática teve o tempo estimado para oito aulas de sessenta minutos. Duas aulas para cada categoria selecionada. Todavia o interesse e participação dos alunos provocou um alongamento das aulas. Esta situação vai de encontro com o que afirma Hernández a respeito de um curriculum integrado de caráter transdisciplinar:

Favorece-se a organização do tempo escolar, pois os alunos não se vêm expostos às constantes interrupções que trazem consigo os reduzidos períodos de ensino atuais (unidades de 45 minutos), e, ao unir dois ou mais períodos, podem seguir uma sequência completa de aprendizagem numa sessão, como o que aumenta seu rendimento. (p.54)

As atividades tiveram início em 08/05/2014 e sua culminância em 04/08/2014. Foram necessárias, além das aulas de Ciências, também as aulas de Produção de Texto. Como pode ser observado no quadro síntese que segue:

Quadro Síntese do Cronograma de atividades			
Aula	Data	Experimento	Proposta
01	08/05	A relação da água com a vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Experimento demonstrativo com o auxílio de alguns alunos. • Divisão da turma em grupos. • Envolvimento de cálculo matemático • Preenchimento de roteiro • Elaboração de texto da discussão coletiva com auxílio da professora.
02	13/05	A relação da água com a vida	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de texto espontânea, em dupla sobre o tema.
03	15/05	Volatilidade da água e outros líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Realização em grupos. • Todos os grupos com material. • Preenchimento de roteiro. • Elaboração de texto da discussão coletiva com auxílio da professora.
04	20/05	Volatilidade da água e outros líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de relatório sobre o tema.
05	22/05	Dissolução da água e outras substancias	<ul style="list-style-type: none"> • Realização em grupos. • Todos os grupos com materiais. • Preenchimento de roteiro. • Discussão coletiva realizada pelo grupo e registrada sem a ajuda da professora.
Produção de texto	27/05	Todos os anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de produção espontânea de poesia. • Dentro da proposta um aluno sugeriu criação de paródias para serem criadas nas aulas de Produção de texto.
06	29/05	Tensão superficial da água	<ul style="list-style-type: none"> • Realização em grupos. • Todos os grupos com materiais. • Discussão coletiva oral e registro individual dos alunos.
Produção de texto	03/06	Todos os temas anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega e reescrita da poesia.
07	05/06	A água e seu tratamento	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação das poesias. • Construção do filtro em grupos.
08	10/06	Todos os temas anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação das paródias.

09	12/06	Todos os temas anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Gravação das paródias.
Produção de texto.	13/06	Todos os temas anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Produção do Informativo (jornalzinho) sobre o trabalho realizado na disciplina de Ciências.
10	15/07	Todos os temas anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta de realização de uma Feira de Ciências sugerida pela professora.
11	17/07	Organização da Feira de Ciências.	<ul style="list-style-type: none"> • Organização da Feira e divisão das equipes para cada “stand”. <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipe de recepção e organização dos visitantes e entrega do Informativo. 2. Explicação e apresentação das paródias gravadas. 3. Móbile das poesias. 4. Explicação e apresentação dos experimentos (volatilidade, dissolução, filtração e estado sólido da água) 5. Distribuição de “chup-chup” aos visitantes explicando o estado de solidificação da água.
Produção de texto	18/07 25/07	Organização da Feira de Ciências.	<ul style="list-style-type: none"> • Organização, reescrita e formatação do Informativo (Jornalzinho).
12	22/07	Organização da Feira de Ciências.	<ul style="list-style-type: none"> • Organização, elaboração, escrita e entrega dos convites para a comunidade escolar.
	04/08	Organização da Feira de Ciências.	<ul style="list-style-type: none"> • Feira de Ciências.

Ao final da Sequência Didática, a turma realizou uma Feira de Ciências para toda a escola.

5. CONHECENDO O ESPAÇO DE OBSERVAÇÃO

A escola na qual foi realizada a pesquisa é uma escola Municipal e localiza-se na periferia da cidade de Belo Horizonte. Ela possui 9 turmas no turno matutino, 9 turmas no turno vespertino e 3 turmas no noturno. Atende a alunos do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. A turma, objeto de estudo, é do 6º ano vespertino com 13 meninas e 17 meninos sendo um aluno de Inclusão – com idade entre 11 e 12 anos.

O período de realização da pesquisa de campo ocorreu entre maio e agosto, enquanto a escola passava por reformas. O prédio de dois andares teve proposta de ampliação. A cantina, biblioteca e uma nova sala, que seria a nossa, estavam sendo construídas. No início, a reforma estava prevista para durar até o mês de agosto, quando retornaríamos a sede da escola. Como consequência, a turma supracitada foi transferida para uma sala fora da escola, localizada em um antigo restaurante desativado, cujo local foi alugado pela instituição para alojar a “Escola Integrada”⁷. O ambiente foi preparado, na medida do possível, para nos receber. Só esta turma foi alojada neste local uma vez que eram os mais velhos da escola, o que facilitava o trânsito entre a escola e nossa sala adaptada.

Todavia, o prazo expirou e o que era previsto para seis meses durou o ano todo. Ou seja, a turma do 6º ano deixou a escola e não retornou a sede.

Diante esta situação algumas dificuldades apareceram desde o início. Durante mais de um mês tínhamos apenas um quadro branco de 1m². Em uma das janelas não havia vidros. O telhado era muito baixo, o que nos dava a sensação de muito calor mesmo com o ventilador ligado, que circulava o ar quente das telhas.

⁷A Escola Integrada é uma política municipal de Belo Horizonte, que estende o tempo e as oportunidades de aprendizagem para crianças e adolescentes do ensino fundamental nas escolas da Prefeitura.

A merenda era oferecida na escola. Então todos os dias fazíamos um percurso de aproximadamente 300 m para o lanche (ida e volta) e ao final da aula seguíamos o mesmo procedimento. Isto sem contar os dias chuvosos nos quais os alunos ficavam acumulados no centro da sala devido às goteiras, que não eram poucas, além de abundantes em volume de água! Não é necessário relatar as dificuldades para a merenda e saída dos alunos nestes dias!

É fato que o relato faz parte de uma tarefa acadêmica que não analisa sentimentos. Devíamos tratar de obstáculos epistemológicos (Bachelard, 2003) e não de obstáculos materiais, mas peço licença! Confesso que a sensação foi a mesma relatada por Crusoe, quando chegou à ilha. Ele preparou seu abrigo e na primeira tempestade percebeu que não estava tão abrigado assim!

5.1 – Experimentação: O aluno como sujeito da aprendizagem

Diante dos desafios qualquer desbravador enfrenta medos e desatinos. No caso de nosso herói, no século XVIII e na situação em que se encontrava, nada mais lhe restava do que experimentar para resolver suas “tempestades”. Em nosso caso, em pleno século XXI, a situação não foi diferente.

Encarar a sala de aula como objeto de pesquisa, muda nosso olhar profissional. Assim, como apresentado na introdução deste trabalho, temos como objetivo refletir sobre como as aulas de Ciências que envolvem experimento podem despertar nas crianças das séries iniciais, seu papel participativo no processo de aprendizagem. Como os alunos podem tornarem-se sujeitos de seu processo de aprendizagem? Experimentar é o melhor remédio!

Robinson Crusoe enfrentou muitos problemas na ilha, faltava-lhe tudo, todavia não desistiu. Com o que tinha resolvia seus problemas e enfrentava suas “tempestades”.

Muitas vezes ouço relato de colegas que afirmam da vontade que têm de realizar atividades diferentes com os alunos. No caso das Ciências, em específico, dizem que gostariam de fazer experimentos, mas não têm laboratório ou materiais que possam utilizar para desenvolver uma proposta interessante. Em nosso caso, como foi apresentado, nem a sala de aula era de fato uma sala de aula! Em dias de tempestade a situação ficava ainda mais crítica. Poderia ter usado várias desculpas para não desenvolver um trabalho interessante do ensino de Ciências diante tantas dificuldades. Então, junto com os alunos, resolvemos enfrentar nossas “tempestades”!

Como relatado na metodologia esta proposta de trabalho seguiu os seguintes passos: primeiramente os alunos foram consultados sobre o que achavam de realizar experimentos em sala de aula. Alguns questionaram e disseram que não tinham nem sala de aula direito quanto mais um laboratório para fazer experimentos. Então lhes perguntei se para realizar experimentos necessitávamos de um laboratório. As respostas foram diversas, mas a que mais me chamou a atenção foi a de um aluno que afirmou: “Depende dos experimentos que vamos fazer!”

Esta era a deixa para o ponto pé inicial: “depende do que vamos fazer!” Apesar do tema já ter sido escolhido era necessário que os alunos abraçassem a proposta. Para isso disse que os experimentos seriam realizados em sala e com a ajuda deles. Ou seja, se trouxessem o material faríamos os experimentos, caso contrário seguiríamos com o conteúdo. Que o leitor não entenda como uma ameaça, mas uma estratégia de fazê-los entender e compreender a importância da participação deles para o sucesso de nosso trabalho.

O objetivo era fazer com que os alunos participassem o máximo possível tanto do processo (preparação) quanto da aplicação dos experimentos. Assim, foi dado início ao “Projeto Experimentar é viver: água e meio ambiente” o tema escolhido foi “A importância da Água”, subdividido em quatro abordagens.

A primeira abordagem tratou da relação da água com a vida.

Robinson Crusoe, ao ver-se só em uma ilha, sabia da importância da água para sua sobrevivência. Tinha o mar a sua frente mas tinha um problema: necessitava de água doce para sobreviver. Esta é a sina de todo ser vivo: sem água não vivemos.

Segundo Zômpero e Laburú (2012) no ensino por investigação, baseado na teoria de John Dewey e Schwab, as propostas de atividades de aprendizagem desenvolvem-se a partir de um problema.

Depois de muito discutir a respeito do problema da água, essa foi a conclusão a que meus alunos chegaram:

“Se temos apenas 3% de água doce no mundo, temos que preservá-la”

“Sem água não há condições de vida.” Ana Clara

“A água é importante para a vida dos seres vivos, sem ela todos nós morreremos”. (Pedro e Rafael)

“Precisamos de água doce para viver.” (Giulia Tailane)

“Na Terra só tem 3% de água doce e o resto 97% de água salgada”. (Pedro e Rafael)

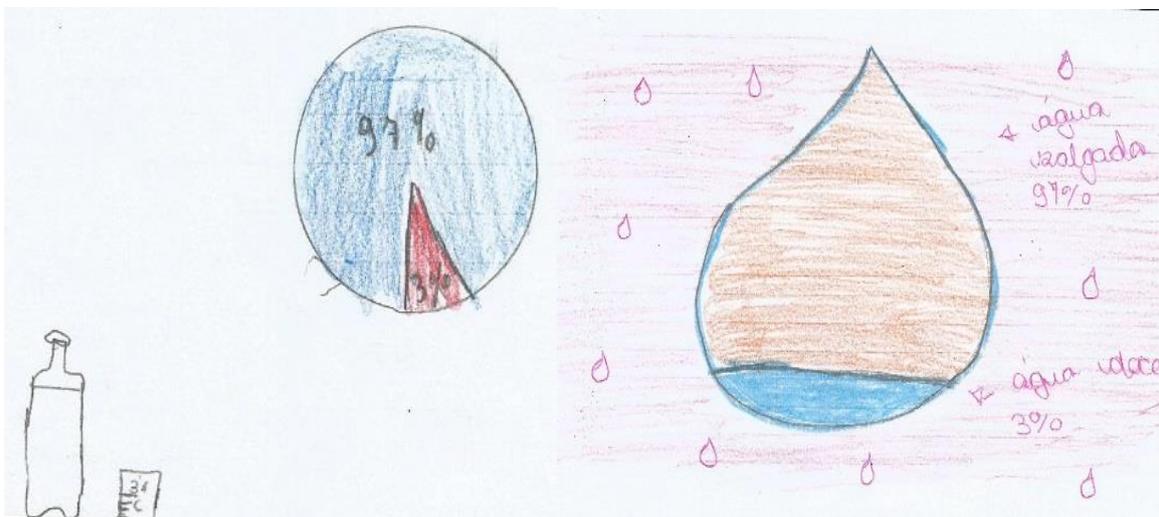
“No planeta Terra há 97% de água salgada e 3% de água doce. A água doce é a que bebemos e está acabando.” (Yandra, Giulia Tailane, Pedro, Moisés e Bryan)

“Além disso, muitas espécies vivem em ambientes aquáticos, todos os seres vivos dependem de água para sobreviver.” (Pedro e Rafael)

A proposta de experimentação dessa abordagem foi a representação do percentual de água no planeta utilizando garrafa pet. Primeiro os alunos refletiram sobre como poderiam representar esta proporção utilizando uma garrafa pet de 2 litros sabendo que 97% da água do planeta está nos oceanos e 3% é o que temos de água doce.

Realizamos cálculos por meio de porcentagem da proporção de água doce e salgada no planeta Terra. Depois de muito discutir registramos em representação matemática e em forma de desenho, como pode ser visto nas imagens abaixo.

100%	- 2.000 ml
50%	- 1000 ml
25%	- 500 ml
10%	- 200 ml
1%	- 20 ml
3%	- 60 ml
3% de água doce de plomita	



Lucas

Giovana



Tailane

A segunda abordagem trouxe o tema da volatilidade da água e de outros líquidos.

Para darmos início ao estudo da volatilidade, foi perguntado aos alunos o que eles sabiam sobre este fenômeno.

No dia 15/05, a professora Kátia fez um experimento de volatilidade. E a professora perguntou:

_ O que é volatilidade?

Ninguém soube responder.

(Giulia, Matheus, Hendally e Gabriel)

Como não tinham resposta para a pergunta, fiz-lhes novo questionamento: como podemos descobrir o significado da palavra volatilidade? A sugestão, mais do que aceita, foi procurar no dicionário. Então fomos procurar o significado da palavra. Segundo o dicionário Aurélio,

Volátil adj2g. 1. V.voador. 2. Flutuante; ondulante. 3. Que pode ser reduzido a gás ou vapor. [Pl.: -teis.]

Volatilizarv.t.d., intr..e pr. Reduzir(-se) a gás ou vapor; vaporizar(-se)

A partir dessa consulta, e dos materiais que foram solicitados para a realização do experimento (papel absorvente, água, álcool, óleo, saquinho plástico e fita crepe⁸) eles perceberam que tratava-se da evaporação dos líquidos. Eis alguns comentários:

“A professora Kátia deixou a gente pesquisar no dicionário o que era volatilidade (...).” (João, Lucas, Ana Regina, Ana Clara S e Antônio)⁹

“Na última aula de Ciências a gente discutiu sobre a volatilidade da água, essa aula foi muito importante para todos nós pois nós não sabíamos o que era volatilidade.” (João, Lucas, Ana Regina, Ana Clara e Antônio)

⁸ Para a segurança dos alunos o álcool foi levado pela professora.

⁹Observação: Depois da realização do experimento e dos registros, foi explicado aos alunos que o óleo também evapora, todavia é necessária uma alta temperatura para que isso ocorra. (Nota da professora).

“Volatilidade é a facilidade com que um líquido evapora.” (João)

“O óleo não evapora.” (Yandra)

“O álcool evaporou muito rápido.” (Bárbara)

“A água evaporou logo depois do álcool.” (Tailane)”

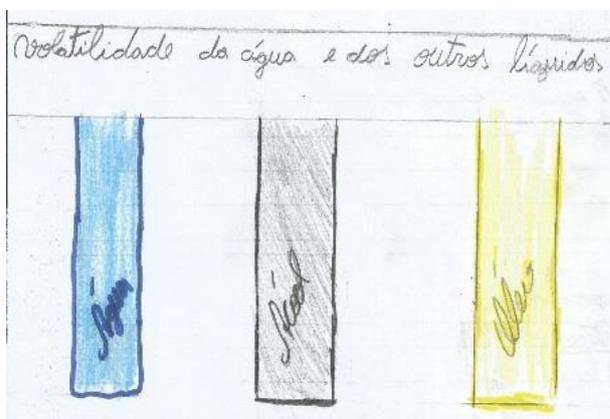
“A volatilidade da água e do álcool é maior que a volatilidade do óleo”.
(Vitória)

“No final do experimento descobrimos que o álcool evapora mais rápido e depois a água evaporou e o óleo não evapora.” (Giulia, Matheus, Hendally, Gabriel)

“E fizemos a experiência e percebemos a volatilidade dos líquidos são diferentes, e a volatilidade do álcool é mais alta do que a do óleo e o óleo não evapora.” (Giovana, Tailane, Kaio e Rafael)

“O álcool foi o primeiro a evaporar depois a água, e o óleo não evaporou. Nós da sala 9 percebemos que os líquidos têm volatilidade diferentes.
(Vitória, Breno, Ana Clara e Bárbara)

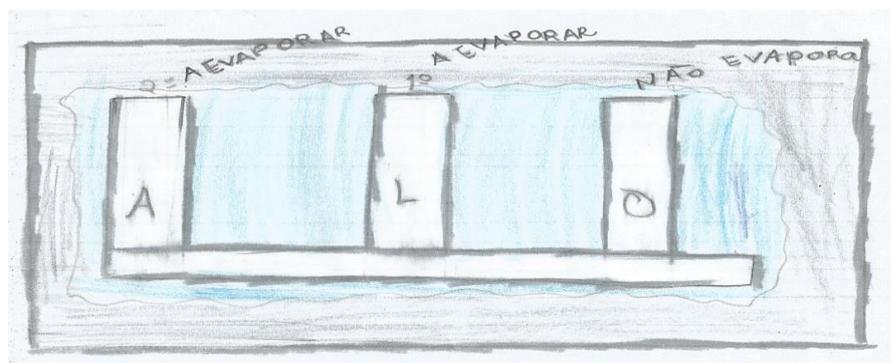
Além dos registros escritos, os alunos também fizeram o desenho do experimento. Vejamos alguns exemplos:



Breno



Ana Clara



Giulia

A terceira abordagem tratou da Dissolução de substâncias na água.

Utilizar atividades de investigação no ensino de Ciências é uma abordagem que tem sido estudada por vários autores. Ela traz como proposta “um ensino em que o aluno tenha um papel intelectual bastante ativo na construção de seu conhecimento” (Zômpero e Laburú, 2012, p.676). Pensando sob esta perspectiva, aos alunos foi solicitado os materiais necessários para realizarmos o experimento sobre a dissolução de substâncias na água¹⁰. Eles trouxeram materiais mais que o necessário, a maioria demonstrou interesse em ajudar de alguma forma. Como sempre dividimos a sala em grupos e começamos a discussão: A água dissolve tudo?

Respostas: “Sim, mistura com tudo.” (Gabriel)

Dissolve tudo e um pouco mais.” (Pedro)

Para confirmarmos as hipóteses realizamos o experimento dissolvendo na água, sal, açúcar, areia e farinha. Vejamos alguns registros e desenhos:

“Na mistura de sal e água: O sal dissolveu na água.

Na mistura de açúcar e água: O açúcar ficou esbranquiçado mas dissolveu.

Na mistura de areia e água: a areia não dissolveu. A água ficou em cima e a areia embaixo.

Na mistura de farinha de trigo com água: a farinha de trigo deu pra perceber a presença dela na água e por isso ela não dissolveu.

E concluímos que a água não dissolve todas as substâncias.” (Giulia)

“Eu aprendi que o sal dissolve mais rápido que ao açúcar e a areia não dissolve assim como a farinha de trigo que ficou em suspensão.” (Bryan)

“Nós falamos que os experimentos iam dissolver. Colocamos água com sal e o sal foi dissolvido. O açúcar também foi dissolvido mas a areia e a farinha: a areia ficou na parte de baixo do copo e com a farinha a água ficou branca” (Matheus)

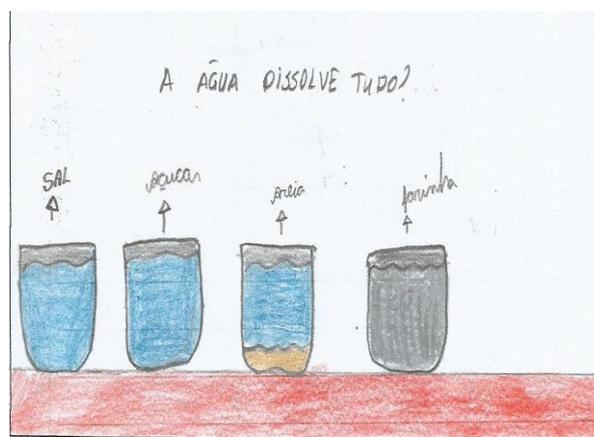
¹⁰ Copos transparentes, colheres, sal, areia, açúcar e farinha de trigo.

“A água dissolveu o sal e o açúcar. Pensamos que tudo ia ser dissolvido mas estávamos enganados. A areia e a farinha não dissolveram.” (Hendally)

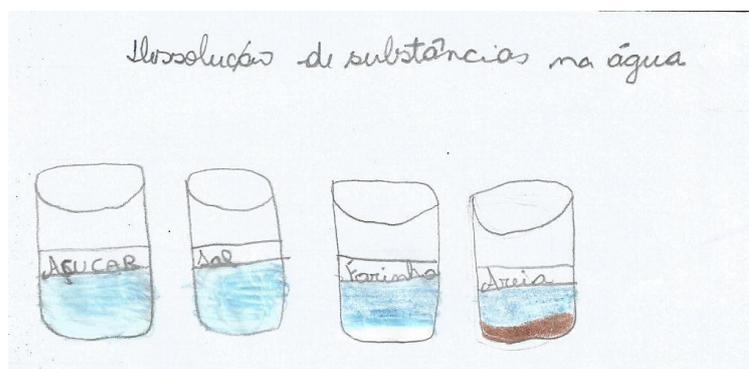
“O sal se dissolveu na água quando misturamos. O açúcar foi dissolvido quando mexemos com uma colher. A areia não se dissolveu, ficou parecendo caldo de cana de beber e vimos que não tinha dissolvido. A farinha ficou tipo leite azedo e não dissolveu, igual a areia e esperamos mas não tinha dissolvido nenhuma.” (Ana Regina)



Ezequiel



João



Ana Clara

A quarta e última abordagem, teve como assunto a Tensão superficial da água.

Para a realização do experimento sobre tensão superficial, não foi preciso pedir materiais para os alunos, uma vez que, como trouxeram bastante materiais para os experimentos anteriores, tínhamos o suficiente para a realização deste experimento¹¹.

Novamente a participação de todos fez o sucesso do experimento. Segundo Lima e Loureiro (2013)

As crianças desde o início de seu processo de escolarização apresentam grande interesse pelos fenômenos naturais e pela busca de explicações dos como e porquês as coisas são como são. As aulas de Ciências, em geral, são as mais concorridas no sentido da motivação das crianças com o aprendizado, principalmente se elas são colocadas diante de situações desafiadoras, contextualizadas e abertas de modo a permitir a busca de respostas para satisfazer suas curiosidades. (p.15)

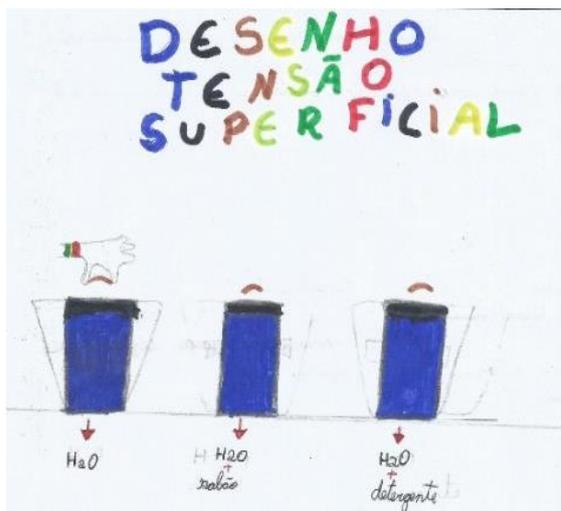
Esta motivação com o aprendizado pode ser comprovada nos registros escritos e nos desenhos sobre o experimento realizado pelos alunos.

“Eu observei que no copo só com água o papel não afundou, no copo com sabão o papel afundou e no copo com detergente também afundou porque quando adicionamos sabão a água estamos quebrando a película que chama Tensão superficial.” (Yandra)

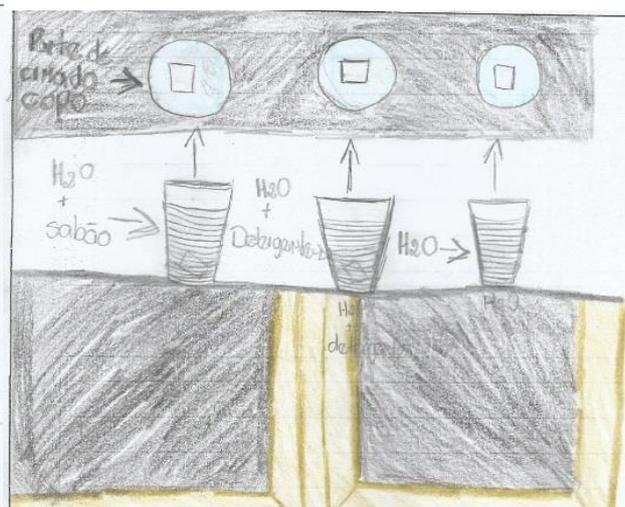
“Nossa sala fez um experimento muito legal, nós fomos lá atrás (no fundo da sala) enchemos os copos de água. Colocamos papel absorvente nos copos e depois em um copo colocamos sabão com água, no outro colocamos água com detergente e no outro ficou só com água. Observamos o primeiro copo com detergente: o papel afundou. Com sabão o papel também afundou. O terceiro, só com água, o papel não afundou. A professora explicou que na água tem uma película e quando põe o sabão e o detergente essa película quebra”. (Hendally)

“E descobrimos que a água tem uma película em cima dela chamada Tensão Superficial”. (Giulia)

¹¹ Copos, tiras de papel absorvente, lascas de sabão e detergente (materiais que foram utilizados da escola).



João



Matheus



Giulia

Podemos observar que o processo de escrita esteve presente no decorrer da Sequência Didática proposta. Isto é importante uma vez que muitos profissionais fazem questão de separar os conteúdos disciplinares e deixam à margem possibilidades de trabalhar numa perspectiva transdisciplinar¹².

Assim, o ato de escrever não torna-se maçante, muito pelo contrário, escrever sobre Ciências torna-se um prazer.

¹²“A transdisciplinaridade representa uma concepção da pesquisa baseada num marco de compreensão novo e compartilhado por várias disciplinas, que vem acompanhado por uma interpretação recíproca das epistemologias disciplinares. A cooperação, nesse caso, dirige-se para a resolução de problemas e se cria a transdisciplinaridade pela construção de um novo modelo de aproximação da realidade do fenômeno que é objeto de estudo”. (Hernández, 1998, p. 46)

5.2 – Escrever sobre Ciências: um prazer

Na atualidade, diante da globalização, com tantas novidades tecnológicas, onde os jogos e brinquedos encantam crianças, adolescentes e também os adultos, não é preciso dizer quão grande torna-se o desafio de também encantá-los por escrever.

Segundo Hernández (1998) os Projetos de Trabalho são responsáveis por trazer um olhar diferenciado do professor sobre os alunos, seu próprio trabalho e também sobre o rendimento escolar. Refletindo a esse respeito, para muitos de nossos alunos escrever é quase um castigo. Todavia a turma com a qual foi realizada a Sequência Didática proposta, já estava habituada ao escrever, uma vez que, desde o ano anterior tinham aulas semanais de produção de texto.

Então em uma destas aulas foi pedido para que os alunos produzissem uma poesia sobre o tema proposto, vejamos algumas:

ESTADOS FÍSICOS

Condensação, fusão
Vaporização e solidificação
Estados físicos elas são!
E estão cheios de informação!
Geleiras, lagos e nuvens
Neles as águas estão
Para o consumo não sobra muito não,
Fique esperto nisso então!

Autora: Giulia Tailane de Souza

Oi Pessoal!
Juntei o sal
E misturei na água universal
Ficou homogênea
Parecida com natural.

Para compartilhar
E também comparar
A água com o açúcar
se juntaram para somar!

Junto com o amigo
Jogue a farinha de trigo
Na água enxergo então
Partículas em suspensão.

Água e areia
Não há como enganar não
A água fica em cima e
A areia no fundão!

Alguma pergunta?
Isso é a dissolução!

Autora: Vitória Luiza Brito Godoi

Qual não foi a surpresa quando uma sugestão surgiu dos próprios alunos: fazer música com o conteúdo de Ciências! Na verdade o que queriam fazer eram paródias. A proposta foi levada para o grupo, discutida e aprovada. Os alunos trabalharam em grupos e ficou definida uma data para a apresentação. O trabalho dos alunos ficou tão bom que gravamos as músicas e fizemos um CD¹³. O interessante é que todos participaram, inclusive o aluno que havia chegado depois do desenvolvimento das paródias e nosso aluno de inclusão, que fizeram participação especial, realizando a apresentação da sala como introdução do CD. Eis algumas:

¹³ O CD encontra-se ao final do trabalho.

Fazendo experiência

Tu tá maluco! Vai mexer com as Ciências!
É todo mundo aqui da sala fazendo experiência!
Líquido para sólido é solidificação.
Sólido para líquido chamamos de fusão.
Não pense que acabou
Tem mais informação.
A sala 9 então,
Faz experimentação!
Líquido para gasoso
É evaporação
Gasoso para líquido
É liquefação!
Tu tá maluco! Vai mexer com as Ciências!
É todo mundo aqui da sala fazendo experiência!

Bárbara, Kaio, Gabriel, Mateus, Breno

A água é importante pra você

Olha esse mundo (mundo, mundo)
Ta ficando podre (podre, podre)
Porque não temos água (água, água)
Ê ÊÊÊÊÊÊÊ
A água é importante pra você!
Ê ÊÊÊÊÊÊÊ
Sem ela não dá pra viver!
E toda hora eu quero mais, mais, mais, mais
Porque ela me satisfaz, faz, faz, faz
Pra que tanto desperdício assim
Se você continuar, a água pode acabar!
Ê ÊÊÊÊÊÊÊ
A água é importante pra você!
Ê ÊÊÊÊÊÊÊ
Sem ela não dá pra viver!

Alzira, Bernardo, Cristiano, Ezequiel, Giulia e Hendally

Passarinho de boné

Agora preste atenção
Nesta nossa informação
Ciências é experimentação
E traz muita informação
Volatilidade você sabe o que é?
Não é um passarinho usando um boné!

Agora é sério
Falando a verdade!
Se liga no que é
Volatilidade!!
É a facilidade
Não se engane não.
Que a água tem
De evaporação!!!

Bryan, Giovanna, Giulia, Moisés, Pedro Lessa e Rafael

Segundo Espinoza (2010),

O aprendizado de Ciências pode oferecer um cenário fértil para a escrita se houver condições sociais de produção de textos que neutralizem, pelo menos por um tempo, o peso da avaliação. Ao mesmo tempo, e nas mesmas condições, as situações de escrita podem ser para os alunos um meio de assimilar e reestruturar os conhecimentos. (p.159)

Hernández (1998, p. 93) afirma que a avaliação torna-se um tema sobre o qual podemos refletir a inovação educativa dos Projetos de Trabalho. Sabemos que uma das finalidades dos projetos é trazer em questionamento a ideia de verdade única. Ao levantarmos hipóteses e questionamentos apresentamos a avaliação como algo não tão objetivo e estável. Sob esta perspectiva, a avaliação passa a fazer parte do próprio processo de aprendizagem, no qual não se estabelece uma resposta única, correta, mas procura elaborar o conhecimento a partir do que os alunos têm como informação (muitas vezes baseadas em concepções fragmentadas, errôneas e do senso comum).

Na verdade, ainda segundo o autor, a avaliação deverá possibilitar essa (re)construção do conhecimento. Não um conhecimento baseado no controle mas um conhecimento compartilhado. A avaliação não tem como critério uma visão retrospectiva mas sim, a realização de um conjunto de ações que procura emitir um juízo sobre uma pessoa, fato, situação ou fenômeno.

Sob esta perspectiva e reconhecendo ainda esta fertilidade, foi proposto aos alunos a produção de um texto opinativo sobre as aulas de Ciências. Nesta produção fica clara a mudança de perspectiva que os alunos apresentaram sobre o ensino de Ciências em sala de aula. Vejamos:

Minha opinião sobre as aulas de Ciências

Alguns anos atrás as nossas aulas de Ciências eram só escrever, ler e fazer atividades, não gostava muito.

Mas a partir do ano passado as aulas foram melhorando com a chegada da nova professora Kátia, ela começou a fazer experiências, trabalhos em grupos, aprendemos mais sobre o corpo humano, sistema solar, água e eletricidade. Ela também fez um trabalho em grupo para fazermos uma paródia sobre a água e um poema sobre uma experiência que fizemos.

Eu gostei de todas as aulas de Ciências do ano passado e esse ano, mas as coisas que mais gostei foram: as experiências (da volatilidade da água e outros líquidos, da dissolução, detergência e tensão superficial) e também gostei do poema da paródia.

Autora: Giulia Luciano Brasil Barroso Silva
(Produção de texto)

Minha opinião sobre as aulas de Ciências

Minhas aulas no ano passado não eram interessantes. Não tinha significado eu não achava legal, não tinha muito interesse na aula.

Agora é outra coisa! Eu tenho mais interesse em tudo, tudo mudou eu acho muito legal! São divertidas nossas aulas.

Eu mais gosto quando a gente faz experiência. Nós fazemos grupos e começamos a fazer. É isso que eu mais gosto nessa aula.

Autor: Matheus Vinícius
(O aluno entrou este ano em nossa sala)
(Produção de texto)

Minha opinião sobre as aulas de Ciências

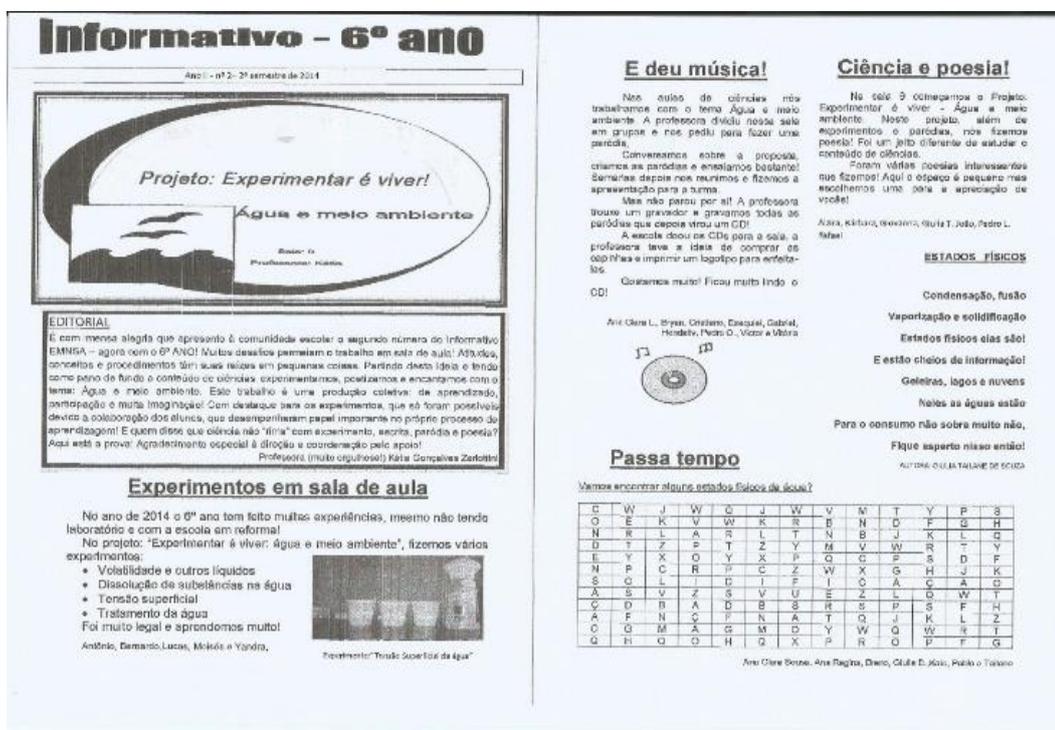
Antes da professora Kátia entrar na nossa sala, as aulas de Ciências eram chatas, sem conteúdo, eu não gostava e não prestava atenção.

Agora são muito mais legais divertidas e com muito mais conteúdo, estou até prestando mais atenção!

Gostei das experiências porque a gente aprende mais. Também gostei da música porque foi uma ótima experiência!

Autora: Yandra
(Produção de texto)

Foi organizado também um jornalzinho, na verdade um informativo¹⁴ sobre o “Projeto Experimental é viver: água e meio ambiente” que desenvolvemos com o objetivo de entrega-lo ao final da Feira de Ciências que foi planejada com o intuito de apresentar para a comunidade escolar o trabalho desenvolvido nesta disciplina que abarcou também o conteúdo de Língua Portuguesa por meio das produções textuais.



Assim, tanto o informativo como a Mostra de Ciências, são exemplos do uso social do conhecimento. Isso só é possível quando enxergamos a formação de nossos alunos com um viés voltado para a autonomia.

É imprescindível (...) que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”. É preciso mostrar ao educando que o uso ingênuo da curiosidade altera a sua capacidade de achar e obstaculiza a exatidão do achado. É preciso por outro lado e, sobretudo, que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência do mundo e não apenas o de receptor da que lhe seja transferida pelo professor. (Freire, 1996, p. 124)

¹⁴ O informativo do 6º ano também encontra-se ampliado como Anexo 3.

A participação dos alunos tanto na produção do informativo quanto na elaboração da Feira, fez com que percebessem as Ciências por outro prisma: aquele no qual o olhar da professora foi apenas mais um e os olhares dos alunos foram essenciais para o produto final. Eles, de fato, foram protagonistas no processo de aprendizagem. Experimentaram e vivenciaram a disciplina de Ciências com participação e autonomia.

5.3 – Falar sobre Ciências: Experimentar é viver

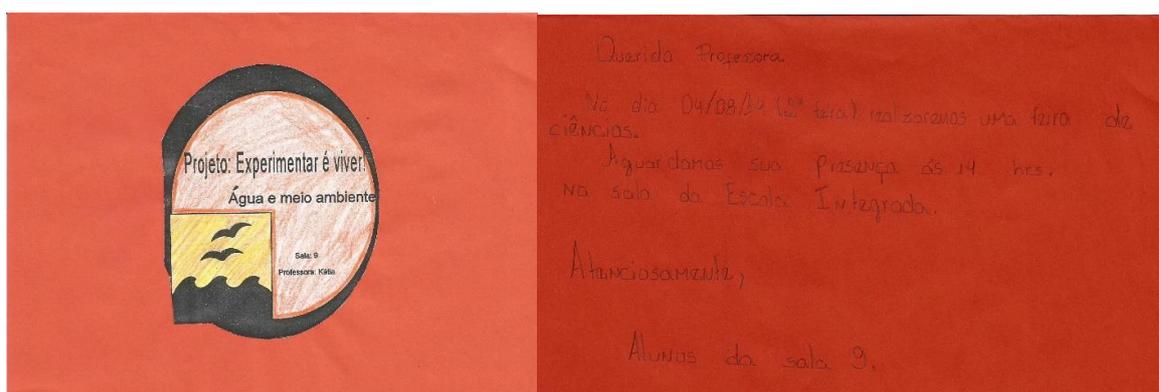
Achei bacana! Legal! Porque ... como posso falar? Eu não sou de interagir com as pessoas e naquela vez eu interagi!

Vitória

A feira de Ciências foi interessante e mostrou como a Ciência pode ser legal em forma de experiência.

Tailane

Para a culminância do “Projeto Experimentar é Viver: água e meio ambiente”, foi programada uma Feira de Ciências. Como o evento nunca tinha sido vivenciado pelo grupo de alunos, foi com muita satisfação e participação que todos desempenharam seus papéis. Antes de mais nada foi elaborado um convite pelos alunos. Toda a escola foi convidada desde os auxiliares de limpeza até os coordenadores da Regional a qual a escola está vinculada.



Alguns dos experimentos foram expostos. As poesias viraram móveis. As paródias viraram um show à parte! E o jornalzinho foi entregue aos visitantes ao final da visita juntamente com um “chup-chup”, que representava um dos estados físicos da água: o sólido. Esta foi uma sugestão feita pelos alunos que não poderia negar! A maioria deles participou, seja na organização, na produção dos “chup-chup” ou trazendo caixas de isopor para a conservação dos mesmos.

Como aguardávamos muitas pessoas¹⁵organizamos equipes que ficariam responsáveis por fazer os “chup-chup” e também pelo seu armazenamento no dia da Feira. Foram produzidos quase mil deles!

A feira aconteceu em uma segunda-feira, dia 04 de agosto do ano de 2014. Os alunos organizaram a sala com a ajuda da professora referência e também de duas professoras de apoio que foram essenciais para que o evento ficasse pronto a tempo dos visitantes chegarem.

A sala foi organizada de tal forma que os visitantes seriam recepcionados por um grupo de alunos que os direcionariam a apresentação das paródias. Foi colocado quatro sons para esta apresentação. Em cada um deles havia alunos que explicavam por que da realização de paródias e como tinham tido a ideia de trabalhar música e Ciências.



Alunos preparando-se para a apresentação das paródias

¹⁵ A escola conta com 9 turmas com média de 25 a 30 alunos por turma além da Escola Integrada que atende os alunos no contra turno.

Depois das paródias os grupos eram direcionados para as poesias, que foram organizadas em forma de móveis, à disposição dos visitantes para leitura. Alguns alunos também ficaram responsáveis por esta parte da feira, tirando dúvidas, direcionando e atendendo os visitantes.

Ao final das leituras, foi preparado um corredor de mostras de alguns experimentos selecionados pelos alunos:

- Volatilidade e outros líquidos
- Dissolução de substâncias na água
- Tensão superficial
- Tratamento da água¹⁶



Murais de Boas-vindas feitos pelos alunos. A imagem da direita foi o mural feito pelo aluno de inclusão.



Volatilidade da água e outros líquidos.

Dissolução

¹⁶ Apesar deste assunto não estar proposto na Sequência Didática, foi escolha dos alunos apresentar o experimento de filtração da água.



Tensão Superficial.

Tratamento da água: Filtração

Para cada um dos experimentos havia uma dupla ou um trio de alunos para explica-los: como foi realizado, os materiais necessários, o que aprenderam. Ao final da visita cada um recebia um “chup-chup” e o Informativo do 6º ano.



Distribuição do “chup-chup” realizada pelos alunos.

5.4 – Momento do Possível: a formação pela prática

Hoje, novos tempos e novas exigências sugerem a necessidade de mudanças na prática pedagógica no que tange o ensino de Ciências nas séries iniciais. A escola deve ser vista como espaço social e privilegiado de experiências individuais e coletivas relacionadas ao conhecimento científico e como lugar, por excelência da formação dos professores (Garcia e Garcia, 2012).

Desta forma, o papel da professora é essencial para que ocorram mudanças. Para que se possa proporcionar o processo de formação e desenvolvimento do pensamento das crianças, não é necessário a professora ter domínio aprofundado dos conceitos. Mas é essencial que se tenha disponibilidade e capacidade de orientar os alunos na aprendizagem. À professora atribui-se o papel de guia. E para que isso ocorra, ela deve conceber sua sala de aula como um lugar privilegiado para a pesquisa.

Segundo Mello (2000),

O professor competente não se limita a aplicar conhecimentos, mas possui características do investigador em ação: é capaz de problematizar uma situação de prática profissional; de mobilizar em seu repertório ou no meio ambiente os conhecimentos para analisar a situação; de explicar como e por que toma e implementa suas decisões, tanto em situações de rotina como diante de imprevistos, revelando capacidade de metacognição dos próprios processos de transferência da experiência para outras situações; de fazer previsões, extrapolações e generalizações a partir de sua experiência, e registrá-las e compartilhá-las com seus colegas (p.106).

Sendo assim, o trabalho através da experimentação tem se mostrado muito eficiente para a condução do conhecimento teórico, uma vez que existe a valorização do trabalho em grupo, a construção do conhecimento é produzida e embasada na investigação científica e ocorre o estímulo da troca de informações entre os discentes.

Além disso, por meio da reflexão e confronto de saberes, uma das bases para a educação científica, o aluno torna-se sujeito de sua formação (Silva e Bevilacqua, 2007).

Zanon e Freitas (2007) afirmam sobre a importância dos experimentos não só com relação aos conteúdos conceituais mas também atitudinais e procedimentais propostos pelos PCN's (1997). O quadro abaixo resume como a Sequência Didática proposta envolveu e proporcionou aos alunos a construção de tais conteúdos.

Sequência Didática			
Categorias	Conteúdos		
	Conceituais	Procedimentais	Atitudinais
1 – A relação da água com a vida.	<ul style="list-style-type: none"> • A necessidade humana da água. • A água na Terra. • Os estados físicos da água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formular e verificar hipóteses. • Comparar água doce e salgada. • Reconhecer os estados físicos da água. • Observar e descrever experimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procurar conhecer e aceitar opiniões de outras pessoas. • Valorizar e argumentar suas ideias. • Desenvolver e estimular atitudes científicas como: curiosidade, organização e rigor nas observações.
2 – A volatilidade da água e outros líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar a volatilidade dos líquidos. • Reconhecer fatores que influem na evaporação. • Perceber que líquidos têm volatilidade diferentes. • A temperatura e o vento influem na evaporação de um líquido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar objetos e fenômenos. • Descrever as transformações. • Estabelecer conclusões. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empenhar-se nas atividades em grupos. • Valorizar a curiosidade para lidar com fatos naturais. • Interessar-se por objetos e fenômenos do ambiente.
3 – Dissolução de substâncias na água.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade da água dissolver, areia, sal, açúcar e farinha de trigo. • Conceituar dissolução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar objetos e fenômenos. • Descrever objetos e transformações. • Reconhecer dados 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorizar o hábito de registros dos experimentos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Concluir que a água não dissolve todas as substâncias. 	<p>observados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar técnicas de experimentação. • Argumentar e expor opinião. 	
4 – A tensão Superficial da água.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceituar Tensão Superficial. • Perceber o papel do detergente e do sabão na mistura com a água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formular e verificar hipóteses. • Compreender a atuação da tensão superficial. • Usar técnicas de experimentação. 	

Todavia devemos deixar claro que o objetivo do uso de experimentos em sala de aula na perspectiva de Espinoza (2010) não é de motivar, imitar ou de mostrar como se produz conhecimento em Ciências. O experimento é visto aqui numa perspectiva de estratégia que, tendo como principal estrategista o próprio aluno, serve como estimulador do aprendizado.

É como se fôssemos professores representados por Robinson Crusoe que ensina o que aprendeu em sua estada na ilha todos os segredos, possibilidades e proporções a *Sexta Feira*, que representa nossos alunos, sedento pela água da sobrevivência e também do saber.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi analisado, não é difícil ao leitor observar o quão importante os experimentos foram para os alunos dessa turma. Esta estratégia trouxe a possibilidade concreta deles perceberem-se sujeitos de seu aprendizado. A participação, os levantamentos de hipótese, os registros, as produções de texto e os próprios relatos dos alunos podem comprovar o quanto o grupo amadureceu e aprendeu. Principalmente levando-se em consideração a proposta de *Zona de Desenvolvimento Proximal* de Vygotsky (1998).

Muitas vezes, como profissionais e diante tantas cobranças, olvidamos que, quando trabalhamos com os conteúdos conceituais, os demais conteúdos propostos pelos PCN's (1997): procedimentais e atitudinais, surgem naturalmente.

Formular e verificar hipóteses, observar e descrever experimentos, conceituar e tirar conclusões foram habilidades não só trabalhadas mas compreendidas pelos alunos. Com relação às atitudes, os mesmos procuraram conceber e aceitar opiniões, desenvolveram e foram estimulados a realização de atitudes científicas além do trabalho em grupo e a valorização e respeito com o trabalho do "outro" (com o trabalho do próximo) houve também a valorização do hábito de registros dos experimentos.

Muitos de nossos colegas, diante da proposta apresentada, encorajar-se-iam sob desculpas, muitas já decoradas, de que não têm espaço, não existe laboratório, não têm material. Os resultados encontrados demonstram que é possível ensinar mesmo não existindo adequações¹⁷, mais ainda, que é possível aprender e tornar-se sujeito da própria aprendizagem. Por outro lado, em relação às críticas que apontam que a dificuldade no ensino de Ciências está na falta de domínio dos conceitos e conteúdos, por parte dos/as professores/as das séries iniciais, pode ser refutada, como condição *sine qua non* para se ensinar Ciências.

¹⁷ É claro que o sonho de toda professora é ter um ambiente adequado, materiais acessíveis e disponíveis para o desenvolvimento de um projeto. Não me eximo deste sonho, todavia não podemos, como professoras, simplesmente parar e esperar, temos que agir.

E conforme afirmam Lima e Maués (2006) a rigurosidade no uso de conceitos não deve ser tão severa quando tratamos do Ensino de Ciências e experimentação nas séries iniciais. O papel da professora é essencial, funcionamos como bússola, que indica o caminho, mas também participa da caminhada. Os desafios são grandes, os atropelos imensos, mas nada que o trabalho em equipe, alunos e professoras, não consiga superar. Loureiro e Lima (2013) afirmam que ao ensinar Ciências os professores devem incentivar os estudantes a falar e escrever Ciências. E foi o que meus alunos mais fizeram durante este ano.

Tanto foi assim que, várias vezes, os alunos procuravam experimentos relacionados com o conteúdo de nossos estudos e levavam para a sala de aula. Como professora não podia perder a oportunidade de fazer a demonstração do que traziam. Observei nestes momentos que eles, os meus alunos, estavam tornando-se sujeitos de seu próprio aprendizado. O que vai de encontro com Zômpero e Laburú (2012) quando afirmam que os experimentos levam os alunos a desempenhar papel ativo na construção de seu conhecimento.

Ciências para eles não se resumia em leituras ou questionários. E sim em pesquisa, experimento e mais do que isso: compartilhamento deste conhecimento pois quando traziam os experimentos não apenas demonstravam, sabiam explicar como e porque aquilo acontecia. Como professoras do ensino fundamental das séries iniciais devemos refletir, como sugere Espinoza (2010) sobre a conquista de um ensino mais significativo principalmente quando utilizamos de estratégias como os experimentos, a leitura e a escrita nas aulas de Ciências.

Por fim, assim como Robinson Crusoe não contentou-se com os conselhos do pai a não se aventurar, meus alunos não contentaram-se com pouco. Participaram e aventuraram-se, enfrentaram as tempestades, tornaram-se sujeitos sim do próprio processo de aprendizagem.

Que não nos contentemos com pouco, que nossa imaginação supere o mar de desafios e tempestades que surge em nossa profissão. Que saibamos usar de estratégias, assim como nosso herói e experimentador Robinson Crusoe e que tenhamos a habilidade da criatividade assim como seu autor Daniel Defoe.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, IA do; TIBALLI, EFA; CHAVES, S. M. **Oficinas de produção em ensino de Ciências**: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. *Concepções e práticas em formação de professores*. Goiânia, XI ENDIPE, Editora Alternativa e DP&A Editora, p. 147-164, 2003.
- AZEVEDO, E. de et al. **A reconstrução educacional no Brasil, ao povo e ao governo. Manifesto do Pioneiros da Educação Nova**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1932.
- BACHELAR, G. **La formación Del espíritu científico. Contribución a um psicoanálisis Del conocimiento objetivo**. Buenos Aires: Paidós, 1994.
- BEVILACQUA, Gabriela Dias; COUTINHO-SILVA, Robinson. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências e Cognição**, v. 10, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/615>. Acesso em: 25/10/2013
- BOGDAN, R e BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- COLL, C. Um modelo de currículo para La enseñanza obligatoria. In: **Psicología y currículum**. Buenos Aires: Paidós, 1987.
- DEFOE, Daniel. **Robinson Crusoe**. Tradução Celso Pciornik. São Paulo: Iluminuras, 2009.
- ESPINOZA, Ana Maria. **Ciências na escola**: Perspectivas para a formação dos alunos. São Paulo: Ática, 2010.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, 1910-1989. **Miniaurélio Século XXI: O minidicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática pedagógica. São Paulo: Paz e Terra(1996): 165.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. A abordagem sócio histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de pesquisa**, n. 116, p. 21-39, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742002000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 25/10/2013

GARCIA, Tânia Maria Figueiredo Braga; GARCIA, Nilson Marcos Dias. Texto 3 **Professores das séries iniciais e a relação com o conhecimento específico: desafios nos processos de formação**. XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas, 2012.

HAMBURGER, Ernst W. **Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais**. *Estud. av.*, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25/10/2013

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. – Porto Alegre: Artmed, 1998. 152p.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 161-175, 2009. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/115>. Acesso em: 25/10/2013

LOUREIRO, Mairy Barbosa e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. 1 ed. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013. 268 p.

MELLO, Guiomar Namó de. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical**. Março, 2000. 2010.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002.pdf. Acesso em: 25/10/2013

MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.

MUNFORD, Danusa e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em**

Ciências, v. 9, n. 1, 2007. Disponível em:
<http://www.redalyc.org/pdf/1295/129516644007.pdf> Acesso em:15/10/2014.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976. 186p.

Prefeitura de Belo Horizonte. Portal PBH. Disponível em:
http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=educacao&lang=pt_BR&pg=5564&tax=17919 . Acesso em: 10/07/14

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental (Science education: intrinsic and extrinsic factors that limit the use of experimental activities by elementary school teachers). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente**. 6 ed. São Paulo Martins Fontes, 1998. 192p.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 2 ed. São Paulo Martins Fontes, 1989. 136p.

RAZERA, J. C. C. e NARDI, R. **Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos**. In: IENCI. v. 11, n. 1, UFRGS: 2006; RAZERA, J. C. C. e NARDI, R. Perspectivas da formação moral no ensino de Ciências. In: TEIXEIRA, P. M. M. e RAZERA, J. C. C. (Orgs.). **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos de discussão**. 1 ed. Campinas - São Paulo: Komedi, 2009

ZANON, Dulcimeire_Ap. Volante; DE FREITAS, Denise. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.

Ciências e Cognição, v. 10, 2007. Disponível em:
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622>. Acesso em: 25/10/2013

ZÔMPERO, Andreia de Freitas, LABURÚ, Carlos Eduardo **Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática**. Implementation of investigative activities in the science discipline in a public school: a didactic experience. In: **Investigações em Ensino de Ciências – V 17 (3)**, pp. 675-684, 2012.

ANEXOS

ANEXO 1

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

1. CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

A presente sequência didática será utilizada para servir de eixo orientador da pesquisa que se propõe: Discutir como o trabalho envolvendo a experimentação no ensino de Ciências nas séries iniciais pode proporcionar ao aluno a tornar-se sujeito de sua formação.

2. OBJETIVOS

- Apresentar o experimento como uma estratégia que favorece o aprendizado, principalmente quando o aluno assume o máximo de responsabilidade possível diante desta estratégia.
- Refletir sobre o papel da professora das séries iniciais nesse processo de construção da autonomia do aluno nas aulas de Ciências que envolvem experimentos.

3. CONTEÚDO

- A relação da água com a vida.
- A volatilidade da água e de outros líquidos.
- Dissolução de substâncias na água.
- Tensão superficial da água.

4. ANO

6º ano

5. TEMPO ESTIMADO

Oito aulas (60 minutos)

Duas aulas para cada tópico.

6. PREVISÃO DE MATERIAIS

Os materiais que se prevê utilizar na prática são:

- Garrafa pet
- três tiras de papel absorvente
- álcool líquido
- água
- óleo de cozinha (cerca de 10 ml de cada)
- um pedaço de plástico
- quatro copos transparentes
- uma colher pequena (café)
- uma colher grande (sopa)
- uma pequena porção de sal, de areia, de açúcar e de farinha de trigo
- três copos
- três tiras de papel para coar café
- água
- lascas de sabão
- detergente.

7. DESENVOLVIMENTO

➤ A relação da água com a vida:

1 – Apresentação do problema:

A água é importante para a vida?

Qual a relação da água com a vida?

Quais são as necessidades humanas de água?

2 – Levantamento de hipóteses:

As crianças fazem suposições em busca de respostas para as perguntas propostas.

3 – Experimentação:

Representação do percentual de água no planeta utilizando garrafa pet.

Primeiro os alunos deverão refletir sobre como poderiam representar esta proporção utilizando uma garrafa pet. (97% água dos oceanos e 3% água doce)

4 – Discussão coletiva:

A partir das discussões e observações do grupo fazer o levantamento de conclusões.

Os alunos devem, a partir do experimento, refletirem sobre:

- a importância da água para os seres vivos.
- a quantidade de água doce no planeta e sua utilização.
- a necessidade de preservação da água para evitar a escassez para o uso humano.

5 – Registro

Produção escrita espontânea sobre o tema.

➤ **A volatilidade da água e de outros líquidos.**

1 – Apresentação do problema:

O que é volatilidade?

O que evapora mais rápido? A água, o álcool ou o óleo?

Há diferença entre o tempo de evaporação destes três líquidos?

2 – Levantamento de hipóteses:

As crianças fazem suposições em busca de respostas para as perguntas propostas.

3 – Experimentação:

Comparando a volatilidade dos líquidos

Material necessário: três tiras de papel absorvente; álcool líquido, água, óleo de cozinha (cerca de 10 ml de cada); um pedaço de plástico.

Procedimento: Pingue cinco gotas de óleo em uma das tiras de papel, cinco gotas de água na outra e cinco gotas de álcool na última. Identifique-as. Deixe as tiras expostas ao ar sobre o pedaço de plástico. Observe qual das tiras seca primeiro, qual seca em segundo lugar e qual permanece embebida quando as outras duas já estiverem secas.

4 – Discussão coletiva:

A partir das discussões e observações do grupo fazer o levantamento de conclusões.

Os alunos devem, a partir do experimento, refletirem sobre:

- as consequências que poderíamos sofrer se a evaporação da água no planeta fosse muito rápida ou muito lenta.
- a diferença na volatilidade dos líquidos.
- a temperatura influi na evaporação de um líquido: quanto maior a temperatura maior a possibilidade de evaporação.
- a presença de vento aumenta a possibilidade de evaporação.

5 – Registro:

Desenho do experimento.

➤ **Dissolução de substâncias na água.**

1 – Apresentação do problema:

O que é dissolver?

O que é dissolução de substância na água?

A água dissolve tudo?

2 – Levantamento de hipóteses:

As crianças fazem suposições em busca de respostas para as perguntas propostas.

3 – Experimentação:

Dissolução de substâncias na água

Materiais necessários: quatro copos transparentes; água; uma colher pequena (café); uma colher grande (sopa); uma pequena porção de sal, de areia, de açúcar e de farinha de trigo

Procedimento: Coloque a água até a metade da altura de cada copo. Em seguida acrescente uma colher de sal em um deles e agite bem. Faça o mesmo com a areia, o açúcar e a farinha de trigo. Observe a aparência dos três copos.

4 – Discussão coletiva:

A partir das discussões e observações do grupo fazer o levantamento de conclusões.

Os alunos devem, a partir do experimento, refletirem sobre:

- Quando um material é solúvel em água a mistura continua límpida.
- Quando o material não é solúvel em água, ocorre um ou mais destes fenômenos: o material insolúvel vai para o fundo do recipiente; o material insolúvel é muito fino então fica em suspensão ou o material fica flutuando na superfície da água mesmo depois de bem agitada.

5 – Registro:

Desenho e registro escrito da experiência.

➤ **Tensão superficial da água.**

1 – Apresentação do problema:

O que quer dizer a palavra tensão? E superficial?

O que é tensão superficial da água?

2 – Levantamento de hipóteses:

As crianças fazem suposições em busca de respostas para as perguntas propostas.

3 – Experimentação:

Tensão superficial

Materiais necessários: três copos; três tiras de papel para coar café; água; lascas de sabão e detergente.

Procedimento: Coloque a água nos três copos até quase enche-los. Coloque cuidadosamente as tiras de papel-filtro na superfície da água dos copos (uma tira em cada copo), de modo que flutuem. Espere algum tempo e observe se elas afundam. Se isso ocorrer, pode ser em razão do movimento do líquido e será preciso refazer a montagem. Pingue uma gota da mistura de água e detergente na superfície da água de um dos copos. Pingue uma gota da mistura de água e sabão na superfície do segundo copo. Observe o que acontece.

4 – Discussão coletiva:

A partir das discussões e observações do grupo fazer o levantamento de conclusões.

Os alunos devem, a partir do experimento, refletirem sobre:

- A ação da tensão superficial da água que funciona como uma película que impede a fácil penetração da água nos tecidos, papéis etc.
- A ação dos sabões e detergentes que diminuem a tensão superficial da água, facilitando sua infiltração.

5 – Registro:

Desenho e registro escrito da experiência.

ANEXO 2

ESCOLA MUNICIPAL Registro de Experimento de Ciências

Nome:		Data: ___ / ___ / 2014
Disciplina: CIÊNCIAS	Prof.ª:	Turma:

TEMA:

1 – Apresentação do problema:

<hr/> <hr/> <hr/>

2 – Levantamento de hipóteses:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

3 – Experimentação:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

4 – Discussão coletiva:

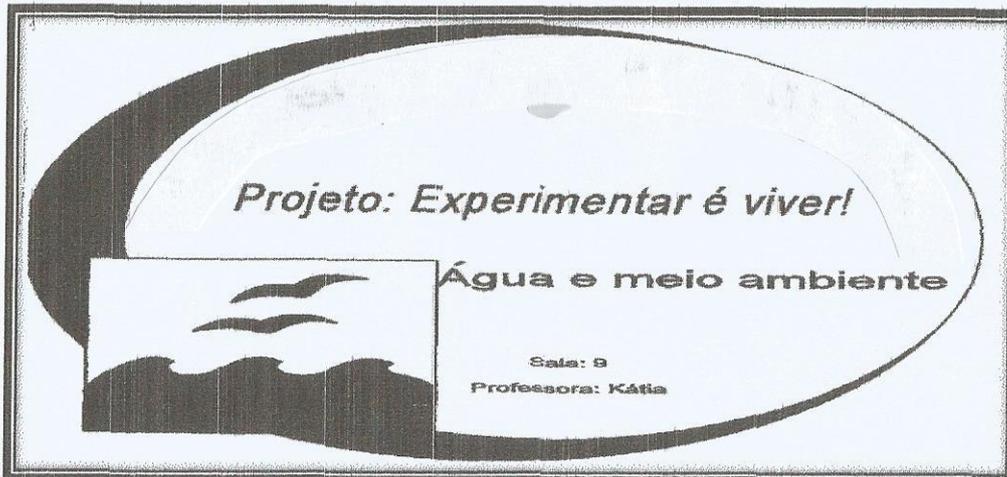
5- Registro

--

ANEXO 3

Informativo - 6º ano

Ano II - nº 2-- 2º semestre de 2014



EDITORIAL

É com imensa alegria que apresento à comunidade escolar o segundo número do Informativo EMNSA – agora com o 6º ANO! Muitos desafios permeiam o trabalho em sala de aula! Atitudes, conceitos e procedimentos têm suas raízes em pequenas coisas. Partindo desta ideia e tendo como pano de fundo o conteúdo de ciências, experimentamos, poetizamos e encantamos com o tema: Água e meio ambiente. Este trabalho é uma produção coletiva: de aprendizado, participação e muita imaginação! Com destaque para os experimentos, que só foram possíveis devido a colaboração dos alunos, que desempenharam papel importante no próprio processo de aprendizagem! E quem disse que ciência não “rima” com experimento, escrita, paródia e poesia? Aqui está a prova! Agradecimento especial à direção e coordenação pelo apoio!

Professora (muito orgulhosa!) Kátia Gonçalves Zerlottini

Experimentos em sala de aula

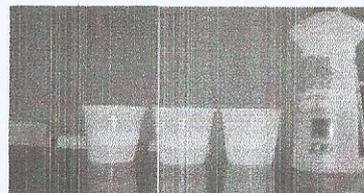
No ano de 2014 o 6º ano tem feito muitas experiências, mesmo não tendo laboratório e com a escola em reforma!

No projeto: “Experimentar é viver: água e meio ambiente”, fizemos vários experimentos:

- Volatilidade e outros líquidos
- Dissolução de substâncias na água
- Tensão superficial
- Tratamento da água

Foi muito legal e aprendemos muito!

Antônio, Bernardo, Lucas, Moisés e Yandra,



Experimento: “Tensão Superficial da água”

E deu música!

Nas aulas de ciências nós trabalhamos com o tema Água e meio ambiente. A professora dividiu nossa sala em grupos e nos pediu para fazer uma paródia.

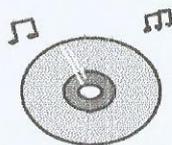
Conversamos sobre a proposta, criamos as paródias e ensaiamos bastante! Semanas depois nos reunimos e fizemos a apresentação para a turma.

Mas não parou por aí! A professora trouxe um gravador e gravamos todas as paródias que depois virou um CD!

A escola doou os CDs para a sala, a professora teve a ideia de comprar as capinhas e imprimir um logotipo para enfeitá-las.

Gostamos muito! Ficou muito lindo o CD!

Ana Clara L., Bryan, Cristiano, Ezequiel, Gabriel, Hendally, Pedro O., Víctor e Vitória



Passa tempo

Vamos encontrar alguns estados físicos da água?

C	W	J	W	Q	J	W	V	M	T	Y	P	S
O	E	K	V	W	K	R	B	N	D	F	G	H
N	R	L	A	R	L	T	N	B	J	K	L	Q
D	T	Z	P	T	Z	Y	M	V	W	R	T	Y
E	Y	X	O	Y	X	P	Q	C	P	S	D	F
N	P	C	R	P	C	Z	W	X	G	H	J	K
S	O	L	I	D	I	F	I	C	A	C	A	O
A	S	V	Z	S	V	U	E	Z	L	Q	W	T
Ç	D	B	A	D	B	S	R	S	P	S	F	H
A	F	N	Ç	F	N	A	T	Q	J	K	L	Z
O	G	M	A	G	M	O	Y	W	Q	W	R	T
Q	H	Q	O	H	Q	X	P	R	O	P	F	G

Ana Clara Sousa, Ana Regina, Breno, Giulia B.,Kaio, Pablo e Tailane

Ciência e poesia!

Na sala 9 começamos o Projeto: Experimentar é viver - Água e meio ambiente. Neste projeto, além de experimentos e paródias, nós fizemos poesia! Foi um jeito diferente de estudar o conteúdo de ciências.

Foram várias poesias interessantes que fizemos! Aqui o espaço é pequeno mas escolhemos uma para a apreciação de vocês!

Alzira, Bárbara, Giovanna, Giulia T. João, Pedro L. Rafael

ESTADOS FÍSICOS

Condensação, fusão

Vaporização e solidificação

Estados físicos elas são!

E estão cheios de informação!

Geleiras, lagos e nuvens

Neles as águas estão

Para o consumo não sobra muito não,

Fique esperto nisso então!

AUTORA: GIULIA TAILANE DE SOUZA