

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO

DOUGLAS DE TOLEDO VAZ



UNIVERSIDADE
DO BRASIL

UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO

DOUGLAS DE TOLEDO VAZ

Monografia apresentada como atividade obrigatória à integralização de créditos para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade EAD.

Orientadora: Letícia Piedade de Medeiros

ORIENTADORA: LETÍCIA PIEDADE DE MEDEIROS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
POLO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
2016

FICHA CATALOGRÁFICA

VAZ, Douglas de Toledo

A construção de conceitos através da experimentação . Polo
Universitário de Volta Redonda, 2017f.il: 29,7 cm

Orientadora: Leticia Piedade de Medeiros

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro
para obtenção do grau de Licenciado no Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2017.

Referencias bibliográfica: f.

1. Construção, conceitos, experimentação .

I. MEDEIROS, Leticia Piedade de

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências
Biológicas – Modalidade EAD

III. A construção de conceitos através da experimentação.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Msc. Leticia Piedade de Medeiros - Orientadora

Prof. Msc. André Luís Vasconcellos Vargas

Prof.^a Giovana

AGRADECIMENTOS

À Deus pela força e sopro de vida sem o qual eu não chegaria aqui;

À minha bela esposa pelo suporte e carinho;

À minha família que conviveu com minha ausência durante todo esse período;

Aos amigos que ajudaram quando podiam;

À Letícia pela paciência e dedicação;

Ao André por acompanhar minha saga e sempre dar palavras de motivação;

Aos tutores presenciais que foram reais mestres nessa jornada;

Aos amigos eu passaram pelas minhas dificuldades.

“O místico crê num Deus desconhecido.
O pensador e o cientista crêem numa ordem desconhecida.”

L. L. Whyte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1 A interação com o meio para aprender.....	16
3.2 Conteúdos de ciências nas série iniciais.....	17
3.3 A investigação.....	19
3.5 A experimentação nas séries iniciais	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1 Os experimentos.....	27
4.2 Planejamento das aulas.....	29
4.2.1 Aulas no primeiro semestre.....	29
4.2.1.1 Modelo de planejamento para análise do trabalho.....	29
4.3 Aulas do segundo semestre.....	31
4.3.1 Modelo de planejamento para análise do trabalho.....	31
4.4 Modelo de relatório para as análises do trabalho.....	33
5 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	35
6 CONCLUSÃO.....	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
8 ANEXO.....	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama de um ciclo de investigação.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Gráfico 1 – Notas do primeiro semestre

Gráfico 2 – Notas do segundo semestre

Gráfico 3 - Produtividade anual da turma

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CTS – Ciência , Tecnologia e Sociedade

BNCC – Bases Nacional Curricular Comum

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

UE – Unidade Escolar

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de refletir sobre as práticas de experimentação nos primeiros anos do Ensino Fundamental a partir de um estudo empírico, com resultados quantitativos e qualitativos, em uma turma de quinto ano de uma escola pública do município de Barra Mansa no ano de 2013. O procedimento aplicado foi submeter a turma a um período de aulas expositivas e outro com experimentos para construção de conceitos, que foram desenvolvidos pelos educandos e avaliados pelo professor. Quanto ao rendimento percebe-se melhoras e há um desenvolvimento não só de objetivos conceituais mas também procedimentais e atitudinais, desenvolvendo competências e habilidades.

Palavras chave: *experimentação, conceitos, competências.*

ABSTRACT

The present work was developed with the purpose of reflecting on the experimentation practices in the first years of elementary school from an empirical study, with quantitative and qualitative results, in a fifth year class of a public school of the municipality of Barra Mansa in the year of 2013. The procedure applied was to submit the class to a period of lectures and another one with experiments to construct concepts, which were developed by the students and evaluated by the teacher. As for performance, improvements are perceived and there is a development not only of conceptual but also procedural and attitudinal objectives, developing skills and abilities.

Key words: experimentation, concepts, competences.

INTRODUÇÃO

Compreender o conceito de algo é construir uma ideia ou noção, representação geral e abstrata de uma realidade e que se faz extremamente necessário na vida escolar, pois o conhecimento acumulado por nossa civilização quase sempre é transmitido através de um conceito. Nesse contexto, na Educação Infantil e Ensino Fundamental (EF), certos conceitos tornam-se abstratos e totalmente distantes da realidade da criança, e, a falta de aquisição do mesmo em formas de avaliação tradicional é tido como fracasso escolar. Segundo Borges (1997) os estudantes não são colocados em situações que explorem, desenvolvam ou avaliem de forma completa suas ideias e que os currículos de ciências não oferecem oportunidades para questões acerca da natureza e propósitos da ciência e da investigação científica.

A proposta em questão visa caminhos para que o educando através de experimentação observe os processos físicos, químicos e biológicos e construa conceitos próprios com suas realidades mentais e vivências diárias. Com esses conceitos construídos de acordo com sua realidade a “aquisição” do conceito de forma complexa, quando o amadurecimento psicológico chegar, torna-se mais fácil e menos enfadonha (o que observa-se nas séries finais do Fundamental e Ensino Médio).

De acordo com Bizzo (1998), a educação de ciências deve propor aos estudantes uma chance de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do que não se conhece, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando-os a desenvolver postura crítica. O aprendizado de acordo com o que preconiza Vygotsky é evidenciado na busca desse projeto, pois apesar do conceito estar pronto, pode ser reconstruído pelo educando de forma a criar mais significado para o mesmo e maior significância para sua vida.

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar (Beker, 1990, p.88).

Durante os experimentos buscou-se trabalhar dialogando com os estudantes durante as aulas. Os questionamentos eram feitos e os alunos respondiam. De acordo com Bacherlad (1996), para ser considerado científico, o conhecimento precisa ser resposta a uma pergunta, assim se não houver uma pergunta não pode haver conhecimento científico pois nada na verdade é evidente e nem dado, tudo é construído.

Busca-se observar nesse projeto diferenças qualitativas nos resultados apresentados pelos alunos e, em qual perspectiva, uma abordagem tradicional ou mais construtivista, o aluno terá maior interesse e participação gerando assim um conhecimento significativo. Na busca por tal significado, Smith (1995), declara que a importância do trabalho prático é inquestionável na ciência e que a mesma deveria ocupar um local central no ensino, o que é desconsiderado na segunda e primeira fase do ensino fundamental justificado muitas vezes por currículos extensos, falta de materiais e despreparo dos profissionais de educação, indisciplina dos alunos, número excessivo de alunos em sala e falta de interesse da unidades escolar pelo assunto.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Desenvolver um aporte teórico sobre a estrutura do ensino com experimentação e suas particularidades e os métodos de experimentação para desenvolvimento de conceitos dos fenômenos da natureza;

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a forma que a criança constrói o conceito sobre os fenômenos da natureza através de experimentação.
- Realizar uma experiência com os alunos sobre a percepção de conceitos através do método passivo e experimentação;
- Investigar possíveis vantagens sobre o ensino de ciências com experimentação na primeira fase do Ensino Fundamental.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação, de acordo com Nerici (1986), é um processo necessário à vida de todas as pessoas, pois é através dela que a pessoa é orientada para a maturidade, organização social e convivência, encontrando, dessa forma, seu lugar na realidade e nela podendo atuar, refletir e mudar de forma eficiente e responsável e, porque não, sustentável, para que as aspirações tanto individuais como coletivas, isto é, aquilo que a sociedade espera do educando, possa ser atendidas de forma plena.

Nesse contexto, torna-se necessário em nossa sociedade refletirmos, trabalharmos, interpretarmos e melhorarmos essa instituição antiga que está presente em nossa vida e que nos oferece educação no sentido formal. Educação não é privilégio somente das escolas. O ato de aprender ocorre em vários lugares na família, igrejas, com amigos, grupos esportivos de forma não formal. Através de experiências as pessoas conseguem construir conceitos, ideias e aumentar seu próprio escopo intelectual em uma área específica, contudo somente a escola nos certifica de que aprendemos através de graus, de forma a nos preparar para vida em sociedade e para que possamos dar sequência a vida escolar e desenvolvimento intelectual. Não é à toa que ao colocar os filhos na Educação Infantil é fala recorrente de pais e mães: “Meu filho socializou muito bem”. Esse é um dos objetivos de tal modalidade, mas não há ensino em registros ou conceitos passados, mas a criança desenvolve de forma natural experimentando as propostas direcionadas pelo professor. Desta forma, a escola tem um papel de formação em nossa vida e para que ela possa cumprir tal papel, precisa se organizar de forma que exerça com competência a educação formal.

Segundo Jacobi (2003), a educação possui papel transformador. Então por que não está transformando? O discurso é belo, mas a superação do senso comum nos remete a uma associação entre teoria e prática, onde esta última sem respaldo teórico torna-se atividade sem objetivo e a teoria sem a prática não leva a um quadro de transformação (NOVICKI & MACARIELLO, 2002).

O artigo 32 da Lei de diretrizes e Bases d Educação Nacional (LDBEN, 9394/96) descreve os objetivos do ensino fundamental com destaque aos incisos II e III.

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante

- I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; (Grifo nosso) (LDBEN, 1996, p.s/n)

Dentro do contexto da experimentação e do método científico esses dois incisos podem ser desenvolvidos com uma proposta que vá além de transmissão de conteúdos e conceitos, mas de observação e desenvolvimento.

3.1 A interação com o meio para aprender

A teoria de Vygotsky denota uma abordagem muito diferente do postulado por Piaget. Em análise comparativa à abordagem dentro-fora de Piaget, Vygotsky enfatiza a função do ambiente no desenvolvimento intelectual das crianças. Define que o desenvolvimento ocorre de fora para dentro, através da *internalização* – a absorção do conhecimento proveniente do contexto.

Nessa perspectiva KOHL (2010) descreve baseada em suas leituras de Vygotsky a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). A ZDP é o tamanho do desempenho de uma criança e a competência, a qual não é diretamente óbvia. Quando observamos as crianças, o que tipicamente olhamos é a capacidade que elas desenvolveram, pela interação de sua carga genética e do ambiente. Muitas vezes, entretanto, estamos na verdade interessados no que elas são capazes de fazer, isto é, qual é o verdadeiro potencial dentro de um espaço libertador.

Vygotsky, de acordo com Teixeira (2015), mantinha a idéia de que as pessoas precisavam reconsiderar não só como refletimos, as capacidades cognitivas, mas também como as avaliamos. Tipicamente, testa-se as crianças num *ambiente de avaliação estático*, no qual um avaliador realiza questionamentos e espera que a criança responda. Caso a resposta seja correta ou incorreta, o examinador passa para o questionamento ou a tarefa seguinte na sequência de questões. Da mesma forma que Piaget, Vygotsky buscava não apenas respostas corretas, mas também respostas incorretas às perguntas.

Desse modo, Vygotsky sugeria que houvesse uma migração de um ambiente de avaliação estático para *dinâmico*, no qual o contato entre criança e avaliador não acaba quando ela responde, muito mais se a resposta for incorreta. No exame estático, quando uma criança dá uma resposta errada, o avaliador passa para a questão seguinte. Na avaliação dinâmica, o avaliador oferta uma sequência gradual de sugestões dirigidas, a fim de facilitar a resolução do problema. Assim, o avaliador é tanto professor quanto aplicador do teste.

O avaliador está particularmente na expectativa da capacidade da criança para usar as sugestões. Essa capacidade é a base para avaliar a ZDP, uma vez que indica o potencial no qual a criança pode desenvolver, além das suas capacidades observáveis à época do exame.

Para desenvolver um conceito, segundo Ramos e Moraes (2010), faz-se necessário que haja interação entre o objeto e o investigador, mas saber que o conceito é uma construção evolutiva, isto é, se constrói ao longo do tempo, diz

Um conceito não se constrói uma única vez. Por isso, é preciso retomar os mesmos conceitos em diferentes momentos, em diferentes profundidades e complexidades ao longo dos anos. Na medida em que os alunos avançam em sua escolaridade, vão adicionando novos significados aos conceitos, dentro do seu nível de compreensão. Por exemplo, o conceito de metal é aprendido pelas crianças quando passam a manusear pregos, brinquedos, talheres, entre outros. Elas são capazes de falar sobre brilho metálico, sensação térmica, o som, a sensação de ser pesado...essas noções, que partem da vivência do diálogo com adultos, são a base para construção de novas compreensões cada vez mais complexas, com o auxílio dos professores. (RAMOS & MORAES, 2010, p. 47)

3.2 Conteúdo de ciências nas séries iniciais

O Ensino Fundamental compreende os anos de escolaridade a partir do 1º ano ao 9º ano, e de acordo com a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2017). O ensino de ciências nessa etapa da Educação Básica tem por objetivos de desenvolvimento de acordo com o BNCC:

Compreender a ciência como um empreendimento humano, construído historicamente e socialmente.
Apropriar-se de conhecimentos das Ciências da Natureza como instrumento de leitura do mundo.

Interpretar e discutir relações entre a ciência, a tecnologia, o ambiente e a sociedade.

Mobilizar conhecimentos para emitir julgamentos e tomar posições a respeito de situações e problemas de interesse pessoal e social relativos às interações da ciência na sociedade.

Saber buscar e fazer uso de informações e de procedimentos de investigação com vistas a propor soluções para problemas que envolvem conhecimentos científicos.

Desenvolver senso crítico e autonomia intelectual no enfrentamento de problemas e na busca de soluções, visando transformações sociais e construção da cidadania.

Fazer uso de modos de comunicação e de interação para aplicação e divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Refletir criticamente sobre valores humanos, éticos e morais relacionados com a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos. (BNCC, 2016, s/n)

Desde o primeiro ano até o 5º ano de escolaridade, os alunos tem contato com todas as áreas do ensino de ciências da natureza. Passam pela zoologia, estudando os animais, grupos, divisões de grupos, mas principalmente a diferenciação deles e o ambiente em que vivem. Em botânica, essencialmente as plantas, suas partes e a fotossíntese. Em anatomia, as partes do corpo, funções dos órgão, relação do corpo com meio ambiente. Na parte de estudos da terra e ecossistemas, o ar, solo e a água e em química e física, misturas, eletricidade e magnetismo. Sempre abordando os problemas e soluções de todos essas modalidades.

Na segunda fase do Ensino Fundamental, tudo isso é revisto e aprofundado de acordo com a maturidade que vai sendo construída pelo adolescente e a capacidade de assimilação. Já no fim da Educação Básica, no Ensino Médio (EM), a biologia, física e química se dividem e cada uma cuida de suas especificidades.

Todas estrutura curriculares devem ser construídas para que os conteúdos sirva os objetivos que são traçados para cada série. Tais objetivos lançam mão dos conteúdos para que possam cumprir seus desígnios. No caso específico do 5º ano de escolaridade no município de Barra Mansa os conteúdos trabalhados são: solo, água, ar, corpo humano, eletricidade e magnetismo (PCN de Ciências Naturais, 1998).

Faz-se necessário um repensar nos conteúdos, visto que muitas vezes são passados por si só, sem objetivos, assim como diz Snyders (1988) ao defender que os temas para o ensino de ciências necessitam ser significativos e que envolvam contradições sociais e proporcionem sempre renovação dos conteúdos programáticos escolares. Na atualidade é imprescindível falar sobre a atuação do indivíduo sendo

parte do mundo, e de sua evolução, por isso é importante que se desenvolvam discussões sobre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Além disso, a disciplina de ciências é de grande importância para se conhecer e articular com a sociedade, e temas relativos a teorias e modelos comprometidos com as revoluções científicas, Kuhn (1975).

3.3 A investigação

De acordo com Cano (2014), para se criar uma teoria não basta afirmar uma suposição. A investigação científica, tenta, através de um procedimento lógico, produzir conhecimento científico testado, comprovado e seguro. Para isso, algumas regras ou fases fazem parte do processo. E são elas: a observação, as hipóteses, o método de pesquisa e a conclusão.

De acordo com Lopes & Rosso (2005) o método científico pode ser caracterizado em sete fases distintas. A primeira diz respeito a observação, que é mais do que um simples olhar, mas uma vista crítica sobre os fatos. Em seguida vem o questionamento, que são as dúvidas e perguntas que surgem fruto da observação. Segue a formulação de hipóteses que é uma possível resposta ou uma solução para a pergunta feita anteriormente com base nos conhecimentos prévios existentes. Baseada na hipótese, cria-se uma dedução do que será possível. Essa parte inicial é a parte do pensamento e da teoria.

A experimentação é a força que regerá a continuidade do método, pois sem a experimentação as questões ficam no campo das idéias apenas. Para realizar a experimentação faz-se necessário dois grupos, o experimental e o controle para balizar os resultados encontrados. Subsequentemente vem a conclusão, que é onde pode-se aceitar ou rejeitar a hipótese criada. A rigor, depois dessa etapa vem a divulgação que é onde o cientista expõe seus resultados para que possam ser vistos, reproduzidos, questionados, entre outros.

De acordo com Campos (2009) não se faz necessário criar desculpas para não se trabalhar métodos investigativos por falta de estrutura ou material, pois até um copo de água gelada pode despertar o interesse e a curiosidade das crianças, o que vai dizer se a proposta dará certo ou não está também no envolvimento do professor. Cabe ao professor de acordo com a autora, ajudar os alunos a observarem coisas que nunca

havia olhado com cuidado, com um pouco mais de atenção e de ter um novo olhar a coisas que outrora eram triviais.

Quando os questionamentos não nascem de forma natural, cabe ao professor, “naturalizar” esses questionamentos com perguntas direcionadas que inquietem o olhar e a observação. É preciso que a situação vire um problema real para que possa ser encarado pelos alunos como fator motivador de pesquisa e questionamento.

Ao responderem os questionamentos é necessário que o professor mesmo sabendo que é errado, valorize as hipóteses e vá investigar, pois esse momento é para o aluno construir e não para o professor demonstrar que sabe.

Gil Pérez apud Campos (2009), coloca as hipóteses dentro de um diagrama que ele chama de diagrama de um ciclo de investigação que pode ser visto na figura 1.

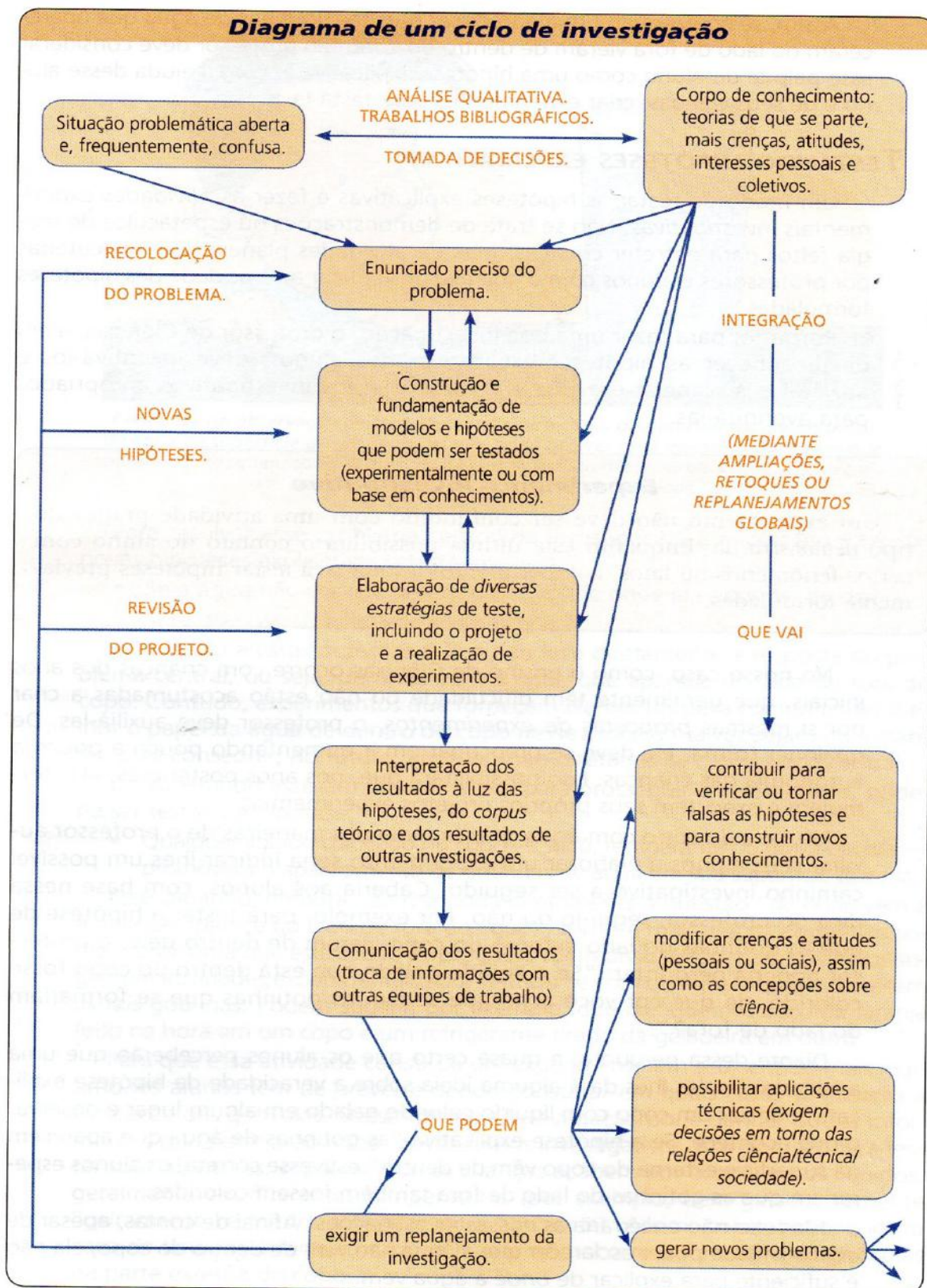


Figura 1: Diagrama de um ciclo de investigação.

Fonte: Gil Perez, 1993, p.206.

O diagrama da figura 1 demonstra como deve ser direcionada uma investigação e as possibilidades para estruturar. Depois de caracterizar o problema, deve-se criar um enunciado claro para tal problema para que a investigação possa seguir a essa resposta. Em seguida deve-se continuar para o levantamento de hipóteses, modelos e fundamentos para ter a pergunta respondida. Depois de elaborar é hora de testar, pesquisar para encontrar a resposta da pergunta. Ao ver os resultados deve-se discutir e interpretar diante daquilo que se conhece do assunto ou que se pesquisou. Os grupos compartilham os resultados que podem gerar um replanejamento para algumas das etapas anteriores ou pode gerar tornar falsas ou verdadeiras as hipóteses, modificar crenças, possibilitar aplicações reais ou gerar novos problemas que reiniciarão o processo do diagrama como demonstra as setas no final do diagrama.

Depois da observação do fenômeno e levantamento de hipóteses, a melhor forma de testá-las é junto com os alunos e outros profissionais criar formas de testar o que os alunos relataram como respostas ao fenômeno. A melhor forma de fazer, segundo Campos (2009) é através das atividades práticas que podem ser classificadas em **demonstrações práticas**, onde os alunos são expectadores do experimento, leva-os ao contato, geralmente, com fenômenos já conhecidos. **Experimentos ilustrativos**, são experimentos que os alunos possam participar como sujeitos ativos. **Experimentos descritivos**, são aqueles que não são direcionados pelo professor diretamente. O aluno recebe as orientações e realiza o experimento tendo contato direto com os fatos e fenômenos que podem ser do cotidiano ou não, mas não tem compromisso com a realização dos testes de hipóteses. **Experimentos investigativos**, são atividades práticas que exigem muita atividade dos alunos e interação entre e o professor. Envolve discussão de idéias, elaboração de hipóteses e experimentos para testá-las.

Dentro do EF, primeira fase, esse ciclo investigativo tem a função de acordo com Campos (2009), não de construir o conceito científico, mas para desenvolver a observação dos fatos do cotidiano, questionar, criar hipóteses, arriscando pelas suas próprias indagações e aos poucos vão dialogando o senso comum com as respostas das investigações, construindo suas respostas sobre os fenômenos.

Gil Perez, e Valdês Castro, 1996 apud Campos (2009) apresenta um resumo dos elementos das atividades investigativas que devem estar no trabalho com os educandos.

Apresentar situações problemáticas abertas com nível de dificuldade adequado;
 Favorecer a reflexão sobre o interesse e a relevância das situações expostas;
 Favorecer a análise qualitativa das situações propostas;
 Estabelecer a elaboração de hipóteses como a atividade central da investigação científica;
 Dar importância à elaboração de projetos e à realização de experimentos pelos próprios alunos;
 Estabelecer uma análise rigorosa dos resultados à luz dos conhecimentos pelos próprios alunos;
 Fazer considerações sobre os possíveis perspectivas e as relações entre ciência/sociedade e os estudos realizados;
 Buscar a integração do estudo realizado para a construção de um corpo de conhecimento coerente;
 Dar importância à elaboração de registros, memoriais ou relatórios científicos como documentos que reflitam o que foi feito;
 Enfatizar a dimensão coletiva do conhecimento científico, favorecendo o trabalho cooperativo e a integração entre os grupos de trabalho. (Gil Perez, e Valdês Castro, 1996 apud CAMPOS , 2009, p. 130)

De acordo com Lopes & Rosso (2005), as ciências biológicas, físicas e químicas, como toda ciência, deseja respostas e deslindar o que ocorre na natureza. A palavra ciência vem do latim e significa conhecimento, saber.

Os responsáveis por tais respostas, os cientistas, têm grande capacidade de observação e grande vontade de saber o porquê das coisas. Observar é essencial para se fazer ciência. Os cientistas iniciam suas investigações observando criticamente os fatos e deles questionam, buscando entendê-los. Depois disso, procuram formular possíveis respostas, as hipóteses.

Ao buscarem uma hipótese, os cientistas vão em busca de várias informações disponíveis sobre o assunto. Uma vez levantada a hipótese, eles fazem uma dedução: de o que acontece se a hipótese for verdadeira.

A dedução é testada e isso permite que as conclusões sobre a dedução seja confirmada, assim sendo aceita, caso contrário, direciona-se as forças para formulação de novas hipóteses para serem testadas.

Para os alunos, no ensino de ciências da primeira fase do Ensino Fundamental, o método científico precisa ser simplificado e ser apresentado de forma mais lúdica, mas possui muitas vantagens no aprendizado.

As atividades que seguem o método científico, oferecem aos alunos a possibilidade de reelabora conceitos e conhecimentos a respeito de

fenômenos físicos, químicos e biológicos, procriando um diálogo entre suas concepções, baseado no senso comum e na observação não sistemática dos modelos teóricos propostos, e da visão trazida pelo conhecimento científico. (GUIMARÃES, 2009, p.44)

Uma característica importante da ciência é que os conhecimentos científicos sempre estão se modificando, o que é uma verdade hoje, poderá na ser amanhã, e embasado no método científico é que essas mudanças ocorrem. Sendo a teoria, segundo Lopes e Rosso (2009) um conjunto de conhecimentos com amplitude elevada que tem como objetivo explicar fenômenos da natureza, como é o caso do *Big Bang*, ou a Evolução.

Um renomado biólogo americano, Stephen J. Gould (1941 - 2002) escreveu: “Os fatos são os dados do mundo. As teorias são estruturas que explicam e interpretam os fatos. Os fatos continuam a existir enquanto os cientistas debatem teorias rivais para explicá-los. A Teoria da Gravitação Universal de Einstein tomou o lugar da de Newton, mas as maçãs não ficaram suspensas no ar, aguardando o resultado”.(LOPES & ROSSO, 2009, p. 3).

3.5 A experimentação nas séries iniciais

De acordo com Nigro e campos (2009) a experimentação com crianças deve ser vista de forma sensível. Não deve-se ter a expectativa com um aluno de 1º ano de escolaridade que teria com um aluno de 4º ano, assim faz-se necessário um planejamento com objetivos bem claros.

Além disso, ainda de acordo com os autores, o foco nessa fase não é decorar os conceitos científicos acadêmicos, mas estimular a observação dos problemas e fenômenos de ordem física, química e biológica e deles duvidar, questionar indagar.

Com o tempo, sendo esse trabalho sistemático, a criança começa a adquirir naturalmente com a maturidade alguns conceitos que o ajudarão a construir explicações para os fenômenos.

Nigro e Campos (2009) elencam alguns aspectos fundamentais para a orientação investigativa da intervenção didática.

- Apresentar situações problemáticas abertas com nível de dificuldade adequado;

- Favorecer reflexão sobre o interesse e a relevância das instituições expostas;
- Favorecer a análise qualitativa das discussões propostas;
- Estabelecer a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica ;
- Dar importância à elaboração de projetos e à realização de experimentos pelos próprios alunos;
- Estabelecer uma análise rigorosa dos resultados à luz dos conhecimentos disponíveis;
- Fazer considerações sobre as possíveis perspectivas e as relações entre ciência/técnica/sociedade e os estudos realizados;
- Buscar a integração do estudo realizado para a construção de um corpo de conhecimentos coerentes;
- Dar importância à elaboração de registros , memoriais ou relatórios científicos, como documentos que reflitam o que foi feito;
- Enfatizar a dimensão coletiva do conhecimento científico, favorecendo o trabalho cooperativo grupal e a integração. (NIGRO e CAMPOS, 2009, p. 130)

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi pautado num estudo de campo que consistiu em uma observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no real, seguido de coleta de dados referentes aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente.

Segundo os critérios de Silva (2004), o trabalho pode ser classificado como pesquisa básica, por envolver novos conhecimentos, a saber, refletir sobre metodologias e legislação, contudo, sem que se aprofunde e nem apresente soluções. Além disso, é de abordagem qualitativa. Esse tipo de pesquisa é o que, segundo Vieira e Zouain (2004), corroboram a pesquisa bibliográfica a partir das observações em campo, seja por meio de entrevistas ou levantamentos e outras técnicas. O autor ressalta que a pesquisa qualitativa "ajuda o pesquisador a avançar em relação às concepções iniciais ou a revisar sua estrutura teórica" (VIEIRA; ZOUAIN, 2004, p. 8). De toda forma, é imprescindível, conforme orienta Minayo (2012), iniciar a pesquisa propriamente dita sem se prender a prévias verdades, oriundas da pesquisa bibliográfica. Dessa forma, é possível captar mais amplamente as respostas, sem enquadrá-las em um padrão.

Em relação aos procedimentos, segundo os critérios indicados por Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa foi dividida em 2 fases: num primeiro momento, é bibliográfica, tendo em vista a busca por fontes escritas de autores e as leis; que fundamentem a importância do desenvolvimento de experimentos para o desenvolvimento pleno do estudante. Em segundo plano o estudo de caso e aplicação da metodologia passiva, onde o aluno recebe o conceito e sobre ele trabalha e a metodologia ativa, onde ele constrói o conceito seguindo as premissas do método científico.

O projeto foi desenvolvido com os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do município de Barra Mansa durante o primeiro e segundo semestre do ano de 2015. Foi empregada uma análise comparativa dos resultados qualitativos dos semestres, assim como as opiniões e declarações dos alunos sobre as formas de ensino empregadas.

Durante o primeiro semestre de 2015 foi adotada uma metodologia de transmissão de conceitos de uma forma expositiva, utilizando várias técnicas como experimentos, jogos didáticos, vídeos etc. de forma a reforçar conceitos aprendidos

previamente. Os conteúdos do primeiro semestre abordavam biomas brasileiros, solo, e corpo humano, seus órgãos, sistemas (doenças, prevenções e tratamentos) e doenças provocadas por verminoses.

No segundo semestre, a forma de abordagem foi diferenciada; os alunos participavam dos experimentos e durante os mesmos eram levados a observar, questionar, analisar levantar hipóteses e solucionar perguntas criadas por eles mesmos e assim, formular um conceito rudimentar e útil daquele assunto para atender as necessidades do momento e que tivesse significado. Além disso, foram utilizados vídeos, jogos e relatórios para registro do que foi observado e experimentado. Depois disso, realizava-se uma descrição do que se viu e o que se aprendeu e essas descrições eram compartilhadas com toda a turma. Nesse semestre os conteúdos abordados foram ar, água e doenças provocadas por eles assim como a interação com seres vivos com tais fatores, energia e suas funções no ambiente, assim como seus impactos no meio ambiente e magnetismo.

4.1 Os experimentos

4.1.2 Sobre o ar

- **O ar realmente existe?**

Esse experimento consiste em comprovar a existência do ar através da sensação e da observação real da presença do ar.

- **O ar tem peso**

Com esse experimento espera-se poder demonstrar para o aluno que o ar possui massa, logo pode ser pesado.

- **O ar quente é mais leve**

Objetiva-se com tal experimento poder demonstrar que o ar quando é aquecido fica mais leve e se comporta subindo em relação ao ar com temperatura mais baixa.. Esse experimento serve também para discussão como formação de ventos, massas de ar, mudanças climáticas e a utilização desse ar em meios de transporte.

- **O ar exerce pressão**

Já esse experimento tem a função de demonstrar que o ar ocupa espaço e exerce pressão sobre o ambiente e sofre também essa pressão.

- **O fogo precisa de ar e o ar quente expande**

Esse experimento demonstra duas situações, a primeira é que a presença do oxigênio no ar é essencial para que haja combustão e a segunda demonstra a expansão do ar quente e a ação de cobrir o espaço vazio que a água realiza quando esse ar quente sobre e esse oxigênio é consumido.

4.1.3 Sobre o magnetismo e eletricidade

Nessa segunda etapa, os experimentos migram do ar para magnetismo e eletricidade.

- **Atrai ou não atrai**

Esse experimento consiste no teste de vários materiais para saber se ele possui atração magnética ou não.

- **Eletroímã**

Objetiva-se seguindo os passos do experimento a construção de um eletroímã com materiais simples ligando os conceitos de eletricidade e do magnetismo.

- **Bússola de copo d'água**

A construção de uma bússola é o grande objetivo desse experimento demonstrando como encontrar o pólo magnético.

- **Atração e repulsão**

Com bexigas, demonstrar a força de atração e repulsão com carregamento através da fricção.

4.2 Planejamento das aulas

4.2.1 Aulas do primeiro semestre

Essencialmente as aulas eram planejadas de acordo com o modelo em anexo (anexo 1), sendo forma de planejamento padrão da unidade escolar. Para efeito desse estudo empírico, foram produzidos planejamentos diferenciados conforme modelo em anexo 2.

Abaixo segue um modelo de uma aula para fins de elucidação de metodologias e para comparação entre as duas propostas.

4.2.1.1 Modelo de planejamento para as análises do trabalho

UE. Escola Municipal _____

Professor: Douglas de Toledo Vaz

Ano de escolaridade: 5º ano

Bimestre: 1º bimestre

Data: 13/04 à 27/04

Ano: 2016

Eixo temático: O homem e Solo

Conteúdo: A cobertura vegetal e a erosão do solo

Objetivos:

- Diferenciar um solo sem cobertura vegetal com um solo que possui cobertura vegetal;
- Relatar o que pode ocorrer com solo que perdeu a cobertura vegetal,
- Identificar as áreas que mais necessitam de cobertura vegetal por causa dos processos de intemperismo e erosão;
- Demonstrar formas de preservação da cobertura vegetal.

Proposta metodológica:

- Apresentação dos objetivos: os objetivos serão expostos de forma dialogada, traçando alguns conceitos iniciais;
- Aula expositiva dialogada: o conteúdo será transmitido, acompanhando a sequência do conteúdo exposto no livro;
- Atividades de fixação
- Experimento de cobertura vegetal: o experimento se baseia na observação da ação da água em dois terrenos específicos, um com cobertura vegetal e outro sem.

Materiais

- 3 garrafas pet
- Terra
- 1 balde
- Um prego
- Um tapete de grama
- Dois toquinhos de madeira

Montagem

- Recorte uma parte lateral em duas garrafas pet em forma de uma elipse;
- Coloque terra com a garrafa deitada do fundo para o meio, um pouco mais depois do meio, como se fosse platar. Aperte a terra.
- Em uma, coloque parte do tapete de grama e a outra deixe sem.
- Coloque sobre a mesa, de forma inclinada, com apoio dos toquinhos com o fundo elevado e os bicos voltados para a ponta da mesa com o balde embaixo para que ele receba a água que escorrerá;
- Com o prego perfure alguns buracos na tampa da outra garrafa pet fazendo com se fosse buracos de um regador , para simular chuva.
- Encha essa garrafa com água, tampe e derrame a água pelos buracos, simulando a chuva;
- Observe o que acontece.

- Avaliação

Atividade de fixação:

Os alunos realizarão os exercícios que estão no livro.

Avaliação:

Um estudo de caso sobre desastres ambientais causados por causa de retirada de cobertura vegetal em morros e rios.

4.3 Aulas do segundo semestre

As aulas do segundo semestre foram planejadas de acordo com o modelo em anexo (anexo 1), sendo forma de planejamento padrão da unidade escolar. Para efeito desse estudo empírico, foram feitos planejamentos pessoais diferenciados conforme modelo em anexo 2.

Abaixo segue um modelo de uma aula para fins de elucidação de metodologias e para comparação entre as duas propostas.

4.3.1 Modelo de planejamento para as análises do trabalho

UE. Escola Municipal _____
 Professor: Douglas de Toledo Vaz
 Ano de escolaridade: 5º ano
 Data: 13/04 à 27/04

Bimestre: 3º bimestre
 Ano: 2016

Eixo temático: Atmosfera e o homem

Conteúdo: Formação do vento (o ar quente é mais leve)

Objetivos:

- Compreender o comportamento do ar de acordo com sua temperatura;
- Diferenciar ar quente de ar frio;
- Relacionar a temperatura do ar com o comportamento do clima;
- Relacionar o ar quente com benefícios tecnológicos.

Proposta metodológica:

- Apresentação dos materiais para confecção do experimento;
- Montagem do experimento;
- Questionamento: O que esperamos ver?
- Preenchimento da primeira parte do relatório estruturado;
- Execução do experimento;
- Questionamentos: O que estamos vendo? Por quê?
- Levantamentos de hipóteses;
- Experimentos auxiliares possíveis para testarmos hipóteses;
- Relacionando o ar quente com aparelhos tecnológicos;
- Relacionando o ar quente com clima e formação do vento.

Experimento:

O ar quente é mais leve

Materiais

- Um palito tipo de churrasco.
- Uma linha.
- Dois sacos de papel pequenos
- Uma vela
- Um pires
- Fósforo

Montagem

- Amarre a linha ao centro do palito de forma que quando ele for erguido pelo fio fique ao máximo equilibrado.
- Dos dois lados do palito prenda um saco de papel aberto.
- Acenda a vela com o fósforo, prenda-a com segurança no pires.
- Levante pela linha o palito e nivele os dois lados.
- Coloque a vela acesa na abertura de um dos sacos com muito cuidado para não colocar fogo no saco e veja o que acontece.

Fixação

Jogo das bexigas – A turma foi dividida em 5 grupos. Um fio foi passado de uma parede a outra. Cinco bexigas penduradas com uma moeda dentro para pesar e no chão cinco percevejos (alfinetes) um para cada bola. Ao ser feita perguntas sobre as observações, constatações e outros experimentos, assim como suas aplicações. Conforme erram os barbantes das bexigas são soltos. O ultimo balão a estourar ganha.

Avaliação

Cada grupo produzirá um texto explicando o desenvolvimento do experimento o que esperavam ver e se o que eles imaginavam estava correto. A primeira parte eles

preencheram antes do experimento, para não manipular os relatos depois de verem o experimento acontecer.

4.4 Modelo de relatório para as análises do trabalho

Foi separado um relatório de um aluno e digitado para que o leitor possa entender como os alunos estruturavam o pensamento, e através dessa estruturação eram avaliados.

Escola Municipal _____

Professor: Douglas de Toledo Vaz

Ano de escolaridade: 5º

Turma: 501

Data: 15/09 /2015

Nome: Pablo

Nº 26

RELATÓRIO

1ª PARTE

Experimento: Formação dos ventos

1) O que você espera ver?

Como o vento se forma.

2) O que você vai fazer?

Vou pegar os materiais indicados e executar de acordo com os comandos do experimento e observar para ver o vento se formar.

2º PARTE

3) O que você observou?

O ar quente fez o saco de papel ficar mais leve e o outro ficou com ar frio e desceu, ficou mais pesado

4) Você tentaram outros experimentos? Se sim quais? Quais observações fizeram?

Não, mas conversamos sobre o ar condicionado e porque eles ficam na parede geralmente no alto, pois o ar sai gelado e cai sobre a gente gelando rápido, além do balão que voa por causa do ar quente.

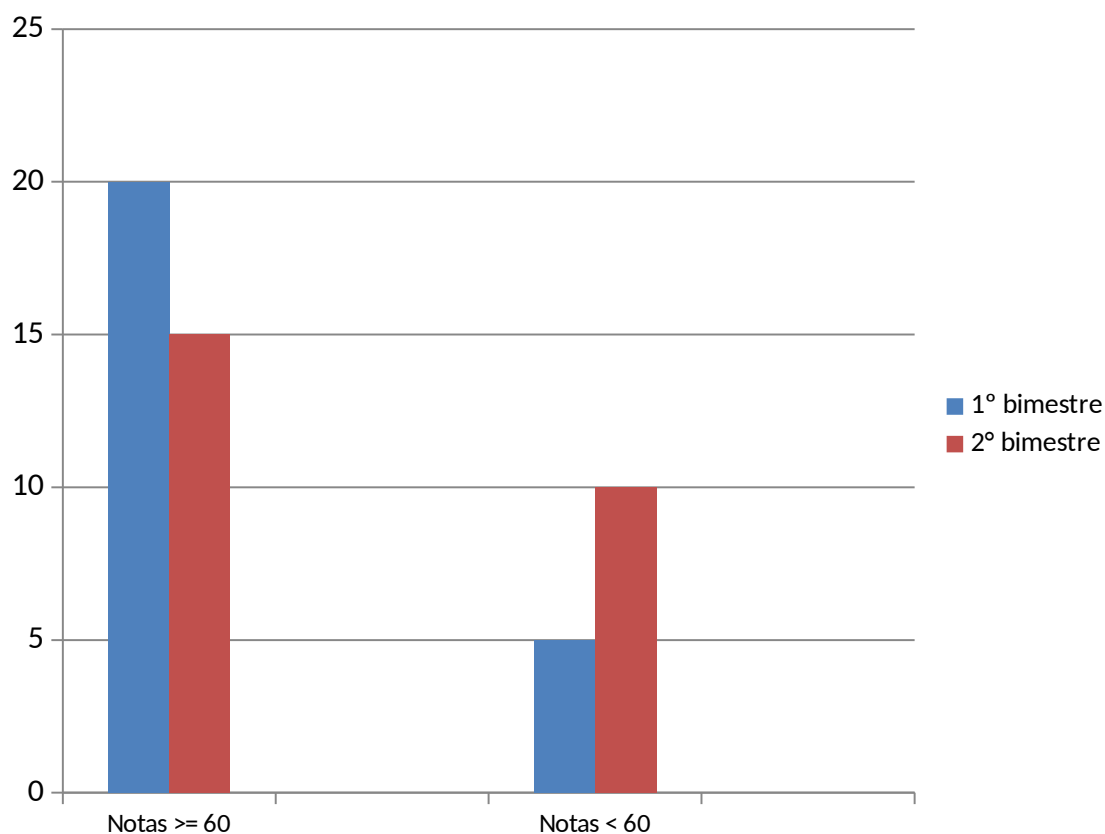
5) O que você esperava se confirmou? Se não, explique o que você acha que aconteceu?

Eu esperava ver vento se formando e não vi, mas com as falas dos outros grupos e a conversa com o professor percebi que o ar quente é o começo pois ele fica leve e sobe e o quente desce fazendo ao ar mexer e fazendo ventar.

RESULTADO E DISCUSSÃO

No primeiro semestre foi observado um crescimento das notas abaixo da média (a média da cidade de Barra Mansa é 60) como podemos analisar no gráfico 1. No primeiro bimestre houve um aproveitamento de superior a média (60 pontos) de 20 alunos da turma, pois foi um momento de novidades e muito envolvimento e interesse. Já no quarto bimestre o aproveitamento foi um aproveitamento positivo de 24 alunos, pois por motivos pessoais, uma aluna não pode frequentar muito as aulas e perdeu grande parte dos experimentos. Essas informações podem ser observadas nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Notas no primeiro semestre.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No primeiro semestre os conteúdos trabalhados foram: 1º bimestre - Solo, dentro dessa temática foi discutido a formação do solo, tipos de solo, poluição do solo, formas de utilização do solo. No tema água foi trabalhado, propriedades da água, estados físicos da água, poluição da água e uso consciente da água.

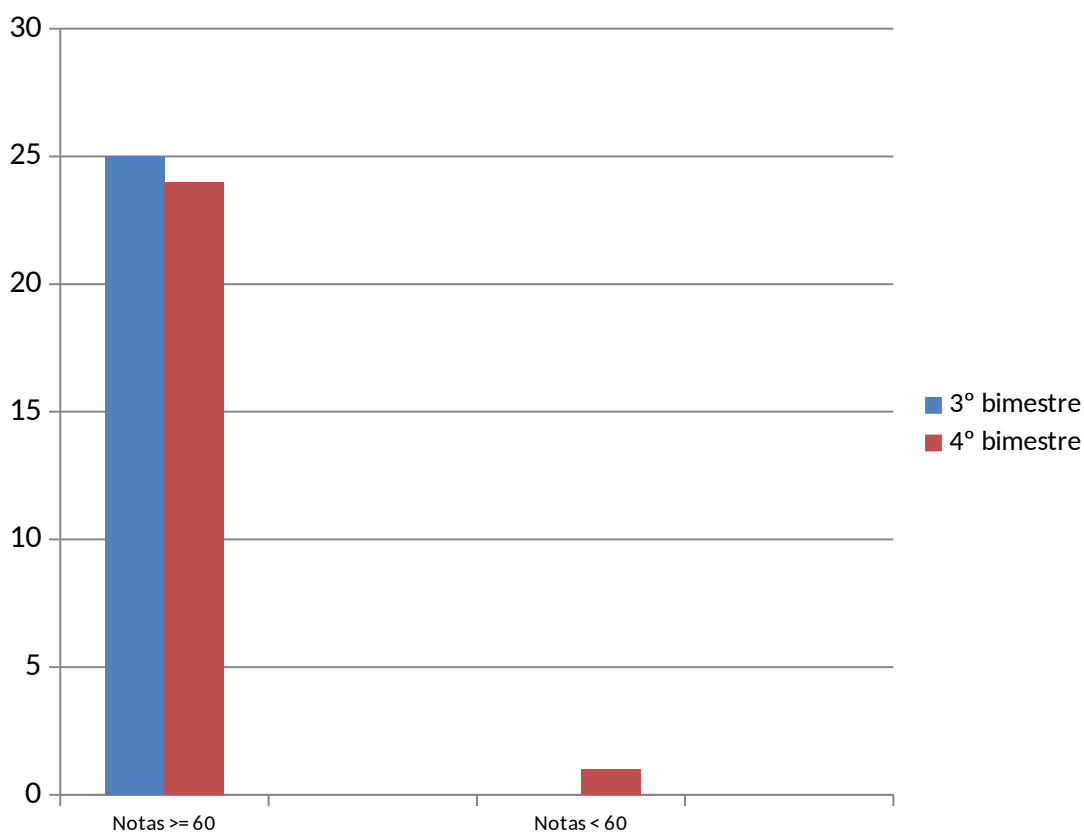
No segundo bimestre foram trabalhados os Biomas brasileiros, onde abordamos as características e principais ameaças da Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Pampas, Manguezal, Caatinga, Cerrado e Vegetação Litorânea. Nesses conteúdos não houve muitas experimentações por causa das limitações dos temas.

Nesses dois bimestres as aulas foram expositivas com o desenvolvimento do conteúdo, experimentação para testar o conceito e avaliações.

Buscou-se de forma mais imparcial possível trabalhar os conceitos e realizar as experimentações para que fosse garantido para os alunos a observação do conceito e a fixação através da experimentação.

A produtividade do segundo semestre está registrado do gráfico 2.

Gráfico 2: Notas no segundo semestre



Fonte: Elaborado pelo autor

No segundo semestre foi trabalhado: 3º bimestre – Ar, onde foi desenvolvido as propriedades do ar, composição do ar, massa do ar, o ar e a temperatura, poluição do ar. No quarto bimestre foi trabalhado eletricidade e magnetismo.

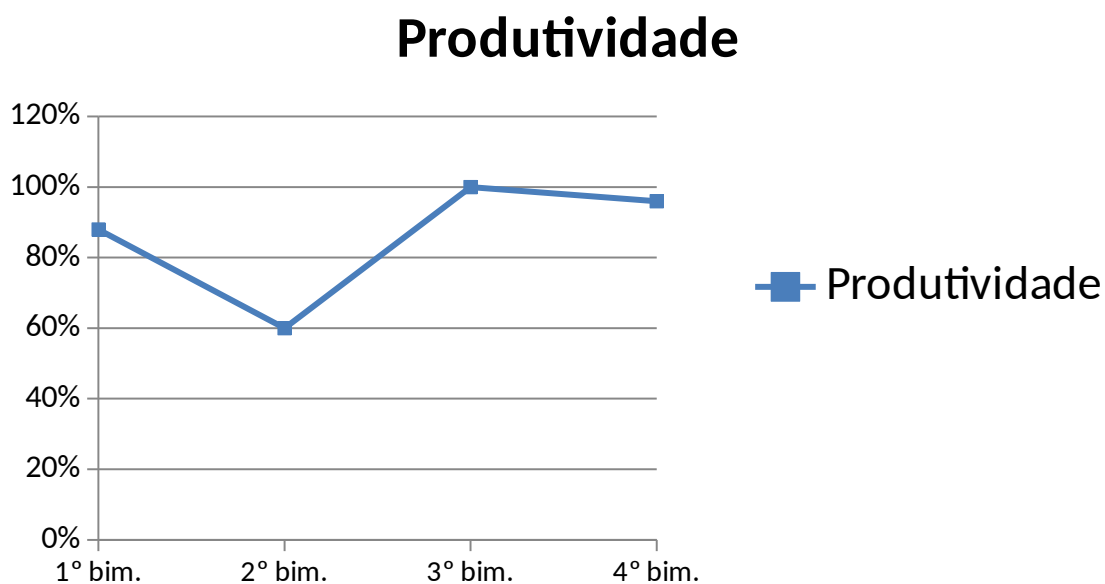
No segundo semestre os alunos foram expostos diretamente a experimentação de acordo com a temática estudada e durante o experimento levantavam as hipóteses para as questões que eram colocadas durante a ação. Conforme observavam, diziam o que pensavam, em alguns momentos uns corrigiam aos outros e o professor provocava as questões de forma que eles testavam o que falavam que poderia acontecer e os educandos constatavam se acertavam nas hipóteses ou erravam.

Assim, pode-se analisar que segundo Bachelard (1996) para que haja aprendizado é necessário que tenha um questionamento, quando esse está presente ocorre um conhecimento científico. Se o conteúdo simplesmente é transmitido de forma unilateral e o aluno não se sente estimulado para questionar e o aprendizado não é efetivo.

Observando a produtividade dos alunos dessa turma na disciplina de ciências, percebe-se que o aluno desafiado a explorar suas ideias de acordo com Borges (1997) cresce e desenvolve habilidade e competências tornando um conhecimento que antes era distante e abstrato em algo concreto para ele, isto é, aprende o conceito que ele descobriu, diferente daquele que ele é forçado a decorar em um livro didático e um currículo vazio que pouco explora habilidades e competências.

Pode-se observar a linha de produtividade (percentual de alunos com notas acima de 60 em cada bimestre) no gráfico 3 ascendendo durante o segundo semestre.

Gráfico 3: Produtividade anual da turma.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebeu-se também um interesse maior nas matérias do currículo, pois os educandos passaram de uma mentalidade de: *“eu não guardo o conceito e por isso fracasso”*, para: *“eu construo o conceito e lembro-me, pois fui eu quem descobriu e para mim, é significativo.”* Desta forma a participação e interesse da turma melhorou e isso refletiu nas notas no fim do terceiro e quarto bimestre tanto na disciplina de ciências como das outras além de relatos de outros professores da turma demonstrando a concentração e participação maiores da realidade vista até aquele momento. Fato esse corroborado por Guimarães (2009), onde propões que o método científico levará a um diálogo entre o saber científico, o senso comum e a construção do conceito.

Assim conclui-se que segundo Smith (1995), o trabalho experimental é inquestionável em sua eficácia para com os alunos, mas a forma com que ele é utilizado é que precisa ser repensada, pois o experimento para reforçar um conceito pode até ser de valia, mas não gera conhecimento, pois o aluno pode até achar interessante, mas ele continua tendo que atrelar aquele experimento ao conceito que ele precisa decorar em um livro didático.

Ao final das sequências de experimentos, os alunos foram convidados a registrarem suas impressões sobre o que acharam da experiência e a diferença entre os métodos aplicados.

“Eu achei muito legal pois a gente consegue ver as coisas acontecendo. Ao invés de copiarmos do quadro e fazermos exercício a gente pode ver as coisas acontecendo e não só imaginar”

“Antes a gente copiava a matéria do quadro e fazia exercício e às vezes tinha umas experiência que eu achava muito legal. Agora não tem mais matéria no quadro nem um monte de exercício. A gente faz a experiência e vai respondendo e tentando acertar o que é a coisa e depois a gente escreve com as nossas palavras o que observamos e aprendemos. Eu gostei muito”

“Eu achei legal, mas meu pai falou que agora tem pouca coisa no meu caderno mas aí eu explico pra ele o que a gente fez”

“Eu preferia o modo do primeiro bimestre pois não tem quase nada no caderno para ler, aí parece que a gente não está aprendendo.”

“Eu adorei as experiências, os relatórios. A minha nota melhorou muito eu estava com nota vermelha no primeiro e no segundo bimestre, aí no terceiro eu vim com 8,0 e minha mãe ficou muito feliz, depois eu tirei 10,0 e ganhei até um presente.

Não sei se era o negócio de ter que copiar, responder perguntas e ter que rever tudo pra prova que me deixava com preguiça. Para a prova do quarto bimestre eu nem estudei e tirei PARABÉNS, gostei muito de agosto pra cá.”

O relato das crianças, em sua maioria declaravam como a experiência do segundo semestre havia sido mais satisfatória que do primeiro semestre. A grande maioria achava a cópia e resolução de exercícios enfadonhas e que os experimento e poderem tirar conclusões do que viam era mais satisfatório do que os registros no caderno.

Os pais também se colocaram nas reuniões de pais declarando que os alunos estavam, em geral, mais interessados pela disciplina de ciências, a maior parte se empolgavam muito no dia das aulas que tinha frequência total quase sempre. Declaravam também que os alunos estavam mais curiosos sobre as coisas em geral dentro de casa e em tudo queriam testar para ver se estava certo.

A supervisora pedagógica da escola registrou suas impressões: “ *O professor Douglas já era um professor muito cativante para os alunos, mas seu trabalho provou que sempre dá pra ser mais amado e tornar os alunos mais interessados, pois além de seu envolvimento afetivo com os alunos trouxe uma proposta que os envolveu didaticamente. Cada aula experimento, foi assim que ele as chamou, era um evento, nós íamos para sala também para auxiliá-lo e prestigiar o trabalho. Cada experimento que passava a gente via os alunos se apoderando do método científico, sendo que nos últimos experimentos os alunos já realizavam as sequências com certa autonomia. Ele não trouxe novidades apenas para os alunos, trouxe novidades para mim também como profissional, pois tive um novo olhar sobre o ensino de ciências e a forma que os experimentos podem ser desenvolvidos dentro de sala. Discutimos em nossas reuniões na escola a importância de largarmos os conceitos e trabalharmos as observações, pois esses alunos precisam aprender a observarem os fenômenos naturais, que sejam de ordem físico, químico ou biológico e deles levantarem hipóteses pois conceito eles terão que aprender em um outro momento, mas se forem estimulados a terem dúvidas, duvidar, testar, experimentar, certamente teremos bons estudantes a longo prazo. Depois dessa experiência iniciamos um novo plano de ação para ensino de ciências e que esperamos que seja absorvido por todos e que possa ser disseminado por todas as disciplinas.”*

CONCLUSÃO

Os resultados foram conforme o esperado, pois havia uma expectativa de que os alunos melhorassem o rendimento e se envolvessem mais no processo como proposto na corrente teórica construtivista. Houve corroboração das ideias dos autores onde propunham um maior envolvimento a partir do momento que se deparassem com perguntas que eles próprios produzissem e não fossem empurrados a respostas prontas detidas em um texto.

Se o conceito for gerado de uma experiência prática e o educando formular o conceito a partir do que ele vivenciou, observou e depois confirmá-lo em um livro didático o aprendizado será gerado, pois o que construímos, descobrimos e tem significado para o indivíduo ele não se esquece, para isso pode-se observar fatos práticos da vida. A criança que enfia o dedo na tomada não retornará com a ação, pois através da experiência ela construiu um conceito de que a eletricidade causa dor e o aprendizado foi gerado ela internalizou que aquela ação lhe conferiria um dano e finalmente aprende o conceito: eletricidade pode gerar dor em contato com a pele, conceito esse ao qual ela vai rever durante a vida, mas que é consolidado nela pela experimentação.

Não é de forma alguma uma abordagem barata e simples de se fazer, para isso, inicialmente, o profissional precisa de um planejamento muito concreto e principalmente flexível daquilo que será proposto. Em seguida ele precisa estar muito seguro do conteúdo ensinado, pois ele servirá de bússola através de questionamentos e não dará respostas prontas para que os alunos trilhem o caminho correto e, por último, faz-se necessário que o profissional tenha flexibilidade e empatia para entender que esse processo é uma construção e que muitas vezes precisamos desestruturar para reestruturarmos de forma correta, assim o professor deve ter ciência que vão aparecer muitos conceitos equivocados e o profissional precisa lidar com isso da melhor forma possível. Além disso, o professor precisa criar um ambiente acolhedor e estimulante para que o aluno se sinta seguro e possa constatar sem medo de represálias ou chacotas, pois somente nesse ambiente, com segurança é que o aluno se sentirá motivado ao ponto de desenvolver autonomia de ele mesmo criar seus questionamentos, experimentar, reinventar e encontrar as hipóteses que expliquem os fenômenos.

Para que abordagem seja eficiente é necessário também criar novas formas de experimentação e novas propostas de modelos para que possa ser usada em todos os

eixos temáticos da disciplina de ciências. Além disso, repensar a grade curricular, pois se tornam repetitivas e extensas em sua grande maioria e criar nos profissionais a prática da interdisciplinaridade para que a educação possa ser vista como um todo que é muito mais que a soma das partes.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito Científico: uma contribuição para a psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro, Contraponto, 1996.

BECKER, Fernando. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem**; Jean Piaget e Paulo Freire. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 1984.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.144p.

BORGES, A. T. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. In: MOREIRA, M.A; ZYLBERSTA J.N.A; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Atlas dos I Encontro nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Editora Universidade – UFRS, Porto Alegre, RS, 1997. 2-11

BRASIL. LDB Lei nº 9.396/96, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional.. Disponível em: *portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf*. Acessado em: 30 jun. 2016

_____. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/conhecaDisciplina?disciplina=AC_CIN&tipoEnsino=TE_EF. Acessado em: 12 set. 2016

CAMPOS, M. C. C. Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação: volume único: livro do professor/ Mria Cristina da Cunha Campos, Rogério Gonçalves Nigro. – 1. Ed. – São Paulo: FTD, 2009

CANO, B. H. Investigação científica. Você sabe o que é uma investigação científica? Confira a resposta e os passos para o surgimento de uma teoria. Disponível em: <http://www.estudopratico.com.br/investigacao-cientifica/>. Acessado em: 20 jul. 2016

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T (org.). **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, L. R. Série professor em ação: atividades para aulas de ciências – 1. Ed. – São Paulo. Nova Espiral, 2009.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental, Cidadania e sustentabilidade – Cadernos de Pesquisa, n. 118, p 189-205, março 2003.

KOLL, Marta de Oliveira. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2010.

LOPES, S. Biologia-volume único/ Sônia Lopes, Sérgio Rosso. -1. ed-São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS. H. H. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Universidade de São Paulo – Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago. 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n2/v30n2a07.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 201.

MENDONÇA, N.D. **O uso dos conceitos: uma questão de interdisciplinaridade**. Petrópolis: Vozes, 1985.

MINAYO, M. C. de S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, Mar. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000300007&lng=en&nrm=iso> . Acesso em: 06 jul. 2016.

Mundo Biologia. O método científico e suas etapas/ Disponível em: <http://www.mundobiologia.com/2013/08/o-metodo-cientifico-e-suas-etapas.html#ixzz4Fq79p s7k>. Acessado em: 24 set. 2016

NOVICKI, V. MACCARIELLO, M. Educação Ambiental no Ensino Fundamnetal: as representações sociais dos profissionais da educação. In: 25ª reunião anual da Associação Nacional de Pesquisa de Pós Graduação da ANTED, Caxambú, p1-15, 2002.

SILVA, C. R. O. **Metodologia e Organização do projeto de pesquisa (guia prático)**. Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará. 2004.

.NÉRICI, I. G. **Introdução a supervisão escolar**. São Paulo: Atlas, 1986

SMITH, K.A. **Experimentação nas Aulas de Ciências**. In: CARVALHO, A.M.P.;VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico 1**. São Paulo: Editora Scipione. 1998. p. 22-23

SNYDERS, G. A alegria na escola.São Paulo. Manoele, 1988.

TEIXEIRA, H. Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Lev Vygotsky Setembro de 2015. Disponível em: <http://www.helioteixeira.org/ciencias-da-aprendizagem/teoria-do-desenvolvimento-cognitivo-de-lev-vygotsky/>. Acessado em: 20 set. 2016

VIEIRA, M. M. F. Por uma boa pesquisa (qualitativa) em Administração. In: VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração**. FGV Editora, 2004.

ANEXOS

6.1 Modelo de planejamento da Unidade Escolar

UE. Escola Municipal _____

Professor: _____

Ano de escolaridade: _____ Bimestre: _____

Data: ____/____/____ à ____/____/____ Ano: _____

	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira
Objetivos					
Conteúdo					
Fixação e Avaliação					

Observação: O modelo é em folha na posição paisagem, mas foi alterado a fim de se encaixar esteticamente ao trabalho

6.2 Modelo de planejamento do autor do trabalho para as aulas de ciências

UE. Escola Municipal _____

Professor: _____

Ano de escolaridade: _____ Bimestre: _____

Data: ____/____ à ____/____ Ano: _____

Eixo temático: _____

Conteúdo: _____

Objetivos:

Proposta metodológica:

Fixação:

Avaliação:

6.3 Modelo de relatório do segundo semestre

Escola Municipal _____

Professor: _____

Ano de escolaridade: _____ Turma: _____

Data: ____ / ____ / ____

Nome: _____ Nº _____

RELATÓRIO

1ª PARTE

Experimento: _____

1) O que você espera ver?

2) O que você vai fazer?

2º PARTE

3) O que você observou?

4) Você tentaram outros experimentos? Se sim quais? Quais observações fizeram?

5) O que você esperava se confirmou? Se não, explique o que você acha que aconteceu?

6.4

Materiais

- Um copo de água
- Um balde ou recipiente maior que o copo transparente

Montagem

- Encha o recipiente maior com água.
- Coloque o copo com a boca virada para baixo
- Aos pouco vire a boca do copo para ver o que acontece.

4.1.2 O ar tem peso

Materiais

- Um palito tipo de churrasco.
- Uma linha.
- Dois balões.

Montagem

- Amarre a linha ao centro do palito de forma que quando ele for erguido pelo fio fique ao máximo equilibrado.
- Dos dois lados do palito prenda uma bexiga vazia.
- Nivele o palito para que fique equilibrado.
- Encha uma das bolas e erga novamente o palito pela linha e veja o que aconteceu.

4.1.3 O ar quente é mais leve

Materiais

- Um palito tipo de churrasco.

- Uma linha.
- Dois sacos de papel pequenos
- Uma vela
- Um pires
- Fósforo

Montagem

- Amarre a linha ao centro do palito de forma que quando ele for erguido pelo fio fique ao máximo equilibrado.
- Dos dois lados do palito prenda um saco de papel aberto.
- Acenda a vela com o fósforo, prenda-a com segurança no pires.
- Levante pela linha o palito e nivele os dois lados.
- Coloque a vela acesa na abertura de um dos sacos com muito cuidado para não colocar fogo no saco e veja o que acontece.

4.1.4 O ar exerce pressão

Materiais

- Um copo
- Um pedaço de papel mais firme um pouco maior que a boca do copo

Montagem

- Encha o copo com água
- Coloque o pedaço de papel na borda do copo.
- Vire o copo de cabeça para baixo e veja o que acontece.

4.1.5 O fogo precisa de ar e o ar quente expande

Materiais

- Uma vela
- Fósforo
- Um prato
- Um copo

- Água com coloração

- O fogo precisa de ar
 - Acenda a vela com o fósforo
 - Penda no fundo do prato.
 - Cubra a vela com o copo e veja o que vai acontecer.

- Ar quente se expande
 - Acenda a vela com o fósforo
 - Penda no fundo do prato.
 - Coloque a água com coloração.
 - Cubra a vela com o copo e veja o que vai acontecer.

4.1.6 Atrai ou não atrai

Material

- Dois ímãs
- Objetos diversos de vários materiais.

Montagem

- Aproxime um ímã de outro de mesmo formato, sob diversos ângulos e distâncias e veja o resultado;
- Aproxime um ímã de diversos objetos e veja o resultado.

4.1.7 Eletroímã

Materiais

- Um pedaço de fio de cobre;
- Uma pilha de 1,5 Volts
- Pregos de aço grande
- Materiais de teste (moeda, pregos parafusos)

Montagem

- Para fazer o solenóide enrola-se o fio condutor no prego ou em qualquer outro objeto maciço feito de aço, como por exemplo, um arame. Deve-se deixar livre duas pontas do fio condutor de aproximadamente 2 cm de comprimento com as extremidades descascadas, para a conexão com a pilha.
- Ligue os polos do eletroímã à pilha.
- Aproxime de pequenos objetos metálicos com pesos e tamanhos diferentes para observar a intensidade da força de atração.

4.1 8 Bússola de copo d'água

Material

- Um copo com boca larga
- Uma agulha
- Um ímã
- Uma rolha ou pedaço de cortiça

Montagem

- Primeiro deve-se imantar a agulha, passando-se o ímã natural várias vezes sobre ela, sempre na direção do seu comprimento e no mesmo sentido. Para saber se a agulha já está bem imantada, aproxime-a de algum objeto metálico ferromagnético (ferro, clips, moedas, etc.) e verifique se há atração ou repulsão.
- Corte um pedaço de cortiça 2,0 cm de lado aproximadamente ou a rolha.
- Atravesse ou cole a agulha na direção diagonal desse quadrado ou na parte superior da rolha.
- Coloque o pedaço de cortiça ou rolha com a agulha em um copo cheio de água.
- Verifique por algum método se sua bússola está funcionando, comparando a direção para onde a agulha está apontando com alguma referência. Sem outros campos magnéticos por perto, ela deve se orientar na direção norte-sul magnética da Terra.

4.1.9 Atração e repulsão

Material

- Bexigas de aniversário

Montagem

- Para fazer a atração entre as bexigas.
 - Encha duas bexigas de forma que elas fiquem firmes e pequenas.
 - Atrite uma delas no cabelo de uma pessoa. Atrite toda a superfície da bexiga no cabelo.
 - Aproxime a bexiga eletrizada da bexiga neutra.
- Para fazer a repulsão entre as bexigas.
 - Encha duas bexigas de forma que elas fiquem firmes e pequenas.
 - Atrite as duas bexigas no cabelo de uma pessoa. Atrite toda a superfície das bexigas no cabelo.
 - Solte lentamente uma das bexigas sobre uma mesa e aproxime dela a bexiga que ficou na mão

4.2 Planejamento das aulas

4.2 Aulas do primeiro semestre

Essencialmente as aulas eram planejadas de acordo com o modelo em anexo (anexo 1), sendo forma de planejamento padrão da unidade escolar. Para efeito desse estudo empírico, foram produzidos planejamentos diferenciados conforme modelo em anexo 2.

Abaixo segue um modelo de uma aula para fins de elucidação de metodologias e para comparação entre as duas propostas.

4.2.1 Modelo de planejamento para as análises do trabalho

UE. Escola Municipal _____
 Professor: Douglas de Toledo Vaz
 Ano de escolaridade: 5º ano
 Data: 13/04 à 27/04

Bimestre: 1º bimestre
 Ano: 2016

Eixo temático: O homem e Solo

Conteúdo: A cobertura vegetal e a erosão do solo

Objetivos:

- Diferenciar um solo sem cobertura vegetal com um solo que possui cobertura vegetal;
- Relatar o que pode ocorrer com solo que perdeu a cobertura vegetal,
- Identificar as áreas que mais necessitam de cobertura vegetal por causa dos processos de intemperismo e erosão;
- Demonstrar formas de preservação da cobertura vegetal.

Proposta metodológica:

- Apresentação dos objetivos: os objetivos serão expostos de forma dialogada, traçando alguns conceitos iniciais;
- Aula expositiva dialogada: o conteúdo será transmitido, acompanhando a sequência do conteúdo exposto no livro;
- Atividades de fixação
- Experimento de cobertura vegetal: o experimento se baseia na observação da ação da água em dois terrenos específicos, um com cobertura vegetal e outro sem.

Materiais

- 3 garrafas pet
- Terra
- 1 balde
- Um prego
- Um tapete de grama
- Dois toquinhos de madeira

Montagem

- Recorte uma parte lateral em duas garrafas pet em forma de uma elipse;
- Coloque terra com a garrafa deitada do fundo para o meio, um pouco mais depois do meio, como se fosse platar. Aperte a terra.
- Em uma, coloque parte do tapete de grama e a outra deixe sem.

- Coloque sobre a mesa, de forma inclinada, com apoio dos toquinhos com o fundo elevado e os bicos voltados para a ponta da mesa com o balde embaixo para que ele receba a água que escorrerá;
- Com o prego perfure alguns buracos na tampa da outra garrafa pet fazendo com se fosse buracos de um regador , para simular chuva.
- Encha essa garrafa com água, tampe e derrame a água pelos buracos, simulando a chuva;
- Observe o que acontece.

- Avaliação

Atividade de fixação:

Os alunos realizarão os exercícios que estão no livro.

Avaliação:

Um estudo de caso sobre desastres ambientais causados por causa de retirada de cobertura vegetal em morros e rios.

4.3 Aulas do segundo semestre

As aulas do segundo semestre foram planejadas de acordo com o modelo em anexo (anexo 1), sendo forma de planejamento padrão da unidade escolar. Para efeito desse estudo empírico, foram feitos planejamentos pessoais diferenciados conforme modelo em anexo 2.

Abaixo segue um modelo de uma aula para fins de elucidação de metodologias e para comparação entre as duas propostas.

4.3.1 Modelo de planejamento para as análises do trabalho

UE. Escola Municipal _____

Professor: Douglas de Toledo Vaz

Ano de escolaridade: 5º ano

Data: 13/04 à 27/04

Bimestre: 3º bimestre

Ano: 2016

Eixo temático: Atmosfera e o homem

Conteúdo: Formação do vento (o ar quente é mais leve)

Objetivos:

- Compreender o comportamento do ar de acordo com sua temperatura;
- Diferenciar ar quente de ar frio;
- Relacionar a temperatura do ar com o comportamento do clima;
- Relacionar o ar quente com benefícios tecnológicos.

Proposta metodológica:

- Apresentação dos materiais para confecção do experimento;
- Montagem do experimento;
- Questionamento: O que esperamos ver?
- Preenchimento da primeira parte do relatório estruturado;
- Execução do experimento;
- Questionamentos: O que estamos vendo? Por quê?
- Levantamentos de hipóteses;
- Experimentos auxiliares possíveis para testarmos hipóteses;
- Relacionando o ar quente com aparelhos tecnológicos;
- Relacionando o ar quente com clima e formação do vento.

Experimento:

O ar quente é mais leve

Materiais

- Um palito tipo de churrasco.
- Uma linha.
- Dois sacos de papel pequenos
- Uma vela
- Um pires
- Fósforo

Montagem

- Amarre a linha ao centro do palito de forma que quando ele for erguido pelo fio fique ao máximo equilibrado.
- Dos dois lados do palito prenda um saco de papel aberto.
- Acenda a vela com o fósforo, prenda-a com segurança no pires.
- Levante pela linha o palito e nivele os dois lados.
- Coloque a vela acesa na abertura de um dos sacos com muito cuidado para não colocar fogo no saco e veja o que acontece.