

UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PROCESSOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS

Aurea do Nascimento Alves

Avaliação de Experimentos Práticos para o Ensino de
Ciências no Ensino Fundamental e Montagem de Caixa de
Proposta de Atividades

Sorocaba/SP

2017

Aurea do Nascimento Alves

**Avaliação de Experimentos Práticos para o Ensino de
Ciências no Ensino Fundamental e Montagem de Caixa de
Proposta de Atividades**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Processos Tecnológicos e Ambientais.

Orientador (a): Profa. Dra. Renata de Lima

Sorocaba/SP

2017

Ficha Catalográfica

Alves, Aurea do Nascimento
A477a Avaliação de experimentos práticos para o ensino de ciências no ensino fundamental e montagem de caixa de proposta de atividades / Aurea do Nascimento Alves. – 2017.
127 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Renata de Lima
Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais) – Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2017.

1. Ciências (Ensino fundamental). 2. Ciência - Experiências. 3. Ciência – Estudo e ensino. 4. Prática de ensino. I. Lima, Renata de, orient. II. Universidade de Sorocaba. III. Título.

Aurea do Nascimento Alves

**Avaliação de Experimentos Práticos para o Ensino de
Ciências no Ensino Fundamental e Montagem de Caixa de
Proposta de Atividades**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba.

Aprovado em: _____

BANCA EXAMINADORA:

Profª. Dra. Renata de Lima

Universidade de Sorocaba

Prof. Dr. Renato Grillo

Universidade Federal do ABC

Prof. Dra. Raquel de Mendonça Rosa Castro

Universidade de Sorocaba

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas às pessoas que me apoiam na busca de meus ideais.

AGRADECIMENTOS

Quando se inicia uma jornada não se pode imaginar como será o percurso, apenas apostar que ele seja tranquilo o suficiente para conseguir chegar até o fim. No meio do caminho, quando o desânimo atinge, o incentivo daqueles que passam por nossa vida e aqueles que fazem parte dela auxiliam a continuar, até perceber que o importante é lutar, encarar tudo o que vier e jamais desistir.

Agradeço a Deus pelo dom da vida.

Ao meu esposo pela paciência, incentivo e apoio nos momentos difíceis.

Aos meus pais pelo carinho, amor e orações pelo meu sucesso.

Aos meus sogros pelo apoio, coragem e determinação.

À Maria Gizelda que foi a primeira a incentivar a realização deste mestrado.

À Patrícia que teve a palavra certa nos momentos de dificuldade.

Ao José Martins pelo incentivo e apoio pelos meus estudos.

Ao corpo docente do curso de mestrado, pelos ensinamentos, em especial à minha orientadora Renata de Lima, que despertou em mim um novo olhar para a educação.

Muito obrigada!

"A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original".

Albert Einstein

RESUMO

Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, conceitos científicos são apresentados durante o processo de ensino-aprendizagem. Quando ampliadas as oportunidades de conversação e argumentação durante as aulas de Ciências, também se incrementam os procedimentos de raciocínio e habilidade dos estudantes na compreensão dos temas propostos. Este trabalho teve como objetivo principal a busca, avaliação e montagem de experimentos práticos para serem utilizados nas aulas de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Para a seleção e aplicação dos experimentos, realizou-se uma revisão bibliográfica voltada à utilização de experimentos e atividades lúdicas nas aulas de Ciências, análise do material didático e dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), seleção e teste dos experimentos, elaboração do manual de orientações e montagem da caixa de experimentos. No decorrer dos resultados, observou-se que o material didático segue as propostas e orientações dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e diversas metodologias podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com os conteúdos apresentados para o ensino de Ciências, este trabalho idealizou três caixas de experimentos, que foram divididas por nível de ensino (2º ano, 3º ano, 4º e 5º ano) e um manual de orientações para cada uma das caixas, com o intuito de auxiliar o professor na execução dos experimentos propostos. A caixa modelo, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental, contém experimentos de fácil aplicação que podem ser realizados na própria sala de aula, sem a utilização de um laboratório. A partir da problemática apontada e avaliada por este trabalho, conclui-se que os subsídios necessários para aplicação de práticas durante as aulas de Ciências estão à disposição para consultas e o material didático apresenta orientações que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem, diversificando as estratégias pedagógicas. A existência de orientações metodológicas e de diversos recursos não exclui a necessidade de um material facilitador, que auxilie o trabalho do professor na aplicação de atividades práticas nas aulas de Ciências. A montagem das caixas de experimentos pode contribuir como metodologia alternativa para as aulas de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ciências. Educação. Experimentos. Ensino Fundamental. Atividades Lúdicas.

ABSTRACT

In the early grades of elementary school, scientific concepts are presented during the teaching-learning process. When expanded the conversation and the argumentation opportunities during science classes, also are increased the reasoning procedures and ability of the students in understanding the proposed themes. This work had as main objective the search, assessment and assembly of practical experiments to be used in science classes in the early grades of elementary school. For the selection and application of experiments, carried out a literature review focused to the use of playful experiments and activities in science classes, analysis of the educational materials and of the PCNs (National Curricular Parameters), selection and testing of experiments, preparation of operating guidelines and mounting experimental box. During the results, it was observed that the teaching material follows the proposals and guidelines of the PCNs (National Curricular Parameters) and various methodologies can be used in the teaching-learning process. According to the contents presented to the teaching of science, this work idealized three boxes of experiments, which were divided by grade level (2nd year, 3rd year, 4th and 5th year) and a manual of guidelines for each of the boxes, in order to help the teacher in the implementation of the proposed experiments. The model box, destined to the 2nd year of elementary school, contain experiments of easy application that can be performed in the classroom itself, without the use of a laboratory. From the problems pointed out and evaluated by this study, come to the conclusion that the subsidies needed for the application of practices during science lessons are available for consultation and courseware provides guidance to assist the process of teaching and learning, diversifying teaching strategies. The existence of methodological guidance and various resources does not rule out the need of a facilitator material, that assists the work of the teacher into the application of practical activities in science classes. The assembly of experiments boxes can contribute as an alternative methodology for science classes in the early grades of elementary school.

Keywords: Science. Education. Experiments. Elementary School. Recreational Activities.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação.
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade.
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais.
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente.
RCNEI	Referências Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.
CNE	Conselho Nacional de Educação.
CEB	Câmara de Educação Básica.
MEC	Ministério da Educação e Cultura.
EI	Educação Infantil.
EF	Ensino Fundamental.
C&T	Ciências e Tecnologia.
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
IES	Instituto de Ensino Superior

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Eixos temáticos abordados pelos PCNs na disciplina de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. 41
- Figura 2.** Eixos temáticos abordados pelo material didático, utilizado no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. 41
- Figura 3.** Material montado nas oficinas da Feira Ciências. Em (A) Boneco de alpiste, experimento sobre o crescimento das plantas. Em (B) Movimento de Rotação da Terra. Em (C) Horta de garrafa PET, experimento sobre o crescimento das plantas e reutilização de materiais. 42
- Figura 4.** Projeto da caixa de experimentos: definição das medidas e do material ideal para a confecção. 43
- Figura 5.** Resultado final da caixa de experimentos modelo, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental. 54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Expansão da disciplina de Ciências no currículo escolar, conforme documentos nacionais.	19
Quadro 2.	Evolução da situação mundial do ensino de Ciências no Brasil.	21
Quadro 3.	Sugestão dos conteúdos para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental de acordo com os PCNs.	38
Quadro 4.	Sugestão dos conteúdos para o segundo ciclo do Ensino Fundamental, conforme os PCNs.	39
Quadro 5.	Conteúdos abordados, por bimestre, pelo livro didático do Sistema de Ensino Positivo do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.	45
Quadro 6.	Experimentos selecionados para a confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental.	45
Quadro 7.	Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental.	47
Quadro 8.	Experimentos selecionados para a confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental.	48
Quadro 9.	Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental.	49
Quadro 10.	Experimentos selecionados para a confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental.	50
Quadro 11.	Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental.	51
Quadro 12.	Experimentos selecionados para a confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino	52

Fundamental.

- Quadro 13.** Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental. 52
- Quadro 14.** Lista de materiais que compõem os itens (69) da caixa de experimentos para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental. 55
- Quadro 15.** Lista de materiais que compõem os itens (59) da caixa de experimentos para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental. 56
- Quadro 16.** Lista de materiais que compõem os itens (47) da caixa de experimento para o ensino de Ciências no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. 57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 EDUCAÇÃO E CIÊNCIA.....	18
2.1.1 EVOLUÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CURRÍCULO ESCOLAR, BASE LEGAL	18
2.1.2 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....	22
2.2 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	24
2.2.1 ENTENDENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	24
2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A INFLUÊNCIA DAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS	26
2.3.1 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR E O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS.....	27
2.4 O USO DOS LIVROS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS	30
2.4.1 A PROBLEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO PELO PROFESSOR.....	30
2.5 AS DIFERENTES METODOLOGIAS QUE FAVORECEM O ENSINO-APRENDIZAGEM	32
2.5.1 OPÇÕES E ALTERNATIVAS EXISTENTES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	33
2.5.1.1 USO DE LABORATÓRIOS.....	33
2.5.1.2 OS JOGOS E AS BRINCADEIRAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS.....	34
2.5.1.3 UTILIZAÇÃO DE SUCATAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS	34
2.5.1.4 O TEATRO NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS	35
2.5.1.5 OS FILMES EDUCATIVOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	35
2.5.1.6 ESTUDO DO MEIO EM CIÊNCIAS	36
2.5.1.7. O USO DO COMPUTADOR, DO CELULAR E DO TABLET NAS AULAS DE CIÊNCIAS	36
2.6 AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	37
2.7 OS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....	37
3 OBJETIVOS.....	40
3.1 OBJETIVO GERAL	40
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL	41
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	41
4.2 SELEÇÃO DOS EXPERIMENTOS	42
4.3 MONTAGEM DOS EXPERIMENTOS E ESCOLHA DOS MATERIAIS.....	42
4.4 ELABORAÇÃO DO MANUAL DE ORIENTAÇÕES	42
4.5 MONTAGEM DA CAIXA DE EXPERIMENTOS	43

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5.1 EXPERIMENTOS SELECIONADOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM OS CONTEÚDOS ABORDADOS	44
5.2 MONTAGEM DA CAIXA COM PROPOSTA DE ATIVIDADES PRÁTICAS E DO SUPLEMENTO DE ORIENTAÇÕES DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	53
5.2.1 COMPOSIÇÃO DA CAIXA DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	55
5.3 DINÂMICA DA MONTAGEM DO SERVIÇO DE EMPRÉSTIMO DA CAIXA	58
5.4 VANTAGENS NA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DESENVOLVIDO	58
6 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	70
APÊNDICE A – SUPLEMENTO PEDAGÓGICO CONTENDO EXPERIMENTOS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.	70
APÊNDICE B – SUPLEMENTO PEDAGÓGICO CONTENDO EXPERIMENTOS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.	95
APÊNDICE C – SUPLEMENTO PEDAGÓGICO CONTENDO EXPERIMENTOS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.	111
APÊNDICE D – SUPLEMENTO PEDAGÓGICO CONTENDO EXPERIMENTOS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	121

APRESENTAÇÃO

Ciências é uma disciplina escolar que desperta grande curiosidade dos estudantes. Muitos são os questionamentos apresentados por eles, pois é uma das disciplinas que mais se aproxima dos fatores naturais vivenciados no cotidiano. Quando as aulas são conjugadas com atividades práticas, a aprendizagem apresenta maior possibilidade de ser eficaz, pois quando o aluno entra em contato com o objeto de estudo de sua realidade ele se sente envolvido, desperto pela curiosidade, o que o leva a uma melhor compreensão do assunto abordado. Com o entendimento de tais procedimentos e a elaboração de hipóteses, o conhecimento científico começa a ser construído. O desenvolvimento das aulas de Ciências através de atividades práticas é uma metodologia que apresenta a grande capacidade de despertar o conhecimento científico nos alunos. A manipulação de objetos, a discussão de dados e a formulação de hipóteses, possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Ao longo deste trabalho serão apresentadas formas de facilitar o ensino de Ciências, para que esta seja uma atividade prazerosa para o estudante e para os professores

1 INTRODUÇÃO

A palavra ciência é de origem latina e significa conhecimento geral. As Ciências Naturais têm seus estudos voltados para os fenômenos da natureza. Seus conhecimentos colaboram para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como ser participativo e parte integrante do Universo.

As aulas de Ciências são cercadas de muitas curiosidades e expectativas por parte dos estudantes, pois acreditam que serão desenvolvidas atividades com tubos de ensaio, onde haja produção de fumaça e até mesmo explosões. O que ao mesmo tempo atrai a atenção pode ser um fator a levar ao desânimo dos estudantes quando a prática não acontece. Logo, a aplicação de aulas práticas no ensino de Ciências é uma ferramenta importante para despertar o interesse, seja pelos fenômenos exibidos, pela observação ou pelos desafios em conhecer os respectivos “porquês” que carregam.

No Brasil a realização de atividades práticas nas aulas de Ciências representa um grande desafio para muitos professores que tentam diversificar a sua prática pedagógica, seja pela falta de um local específico ou pela dificuldade em preparar os materiais necessários.

O trabalho aqui apresentado se justifica pela tentativa de tornar o aprendizado de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental mais dinâmico, propondo um estreitamento entre teoria e prática por meio da montagem de uma caixa de experimentos e de um suplemento pedagógico de orientações. Os experimentos são de fácil aplicação para a utilização dos professores durante as aulas de Ciências, o que possibilitará maior desenvolvimento intelectual e social do estudante, através do desenvolvimento de experimentos práticos e atividades lúdicas que facilitem o seu aprendizado. Desta forma, o professor terá um auxílio em suas aulas e um suporte pedagógico que possibilitará a utilização de atividades práticas nas aulas de Ciências de uma maneira fácil e sem necessidade do uso de um laboratório, podendo desenvolvê-las em qualquer ambiente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Educação e Ciência

As Ciências Naturais podem ser definidas como um ramo da ciência que têm como objetivo o estudo do Universo se dedicando também ao estudo dos fenômenos da natureza, visando explorar e explicar as regras naturais que os regem, ou seja, seus aspectos físicos, sendo abordados temas ligados a Biologia, a Física, a Química, a Astronomia, a Geociências, e tantos outros temas relacionados à ciência. Os conhecimentos produzidos pelas Ciências Naturais colaboraram para a compreensão do mundo e suas transformações, não existindo dúvida que também permitiu ao homem que se situasse como sujeito participativo e parte integrante do Universo (KRASILCHIK, 2000; LUNGARZO, 1990).

Contemplam o ensino de Ciências Naturais explicações envolvendo fatos relacionados com o ambiente, a vida, os recursos tecnológicos e outras temáticas. Assim, conhecer e estudar as temáticas que envolvem essa ciência e aprender as formas de usá-las no dia a dia torna-se importante para a melhoria das condições de vida no planeta. Acredita-se que a educação científica deve ser iniciada a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental, para que as crianças tenham o direito de se apropriarem da cultura produzida na sociedade em que vivem, tendo a escola o dever de formar cidadãos que possam tomar decisões de modo crítico, embasando seus argumentos através dos conhecimentos científicos (MALAFAIA, RODRIGUES, 2008).

Na sociedade atual, o papel fundamental da educação no desenvolvimento da vida das pessoas amplia-se apontando para a necessidade de construir um processo de ensino-aprendizagem voltado para a formação de cidadãos críticos, que possam agir com desenvoltura diante de um mundo comandado pela ciência e pelas diversas tecnologias que fazem parte do cotidiano das pessoas. Logo, a disciplina de Ciências Naturais tem um objetivo importante a cumprir na educação, sendo responsável pela construção e desenvolvimento de posturas e valores, bem como outros aspectos da vida sociocultural, do sistema produtivo e das relações entre o ser humano e a natureza. Desse modo, o ensino de Ciências tem relevância incontestável para a vida de todo cidadão, e as escolas tem a função de contribuir para que esse conhecimento chegue a todas as pessoas (FERNANDES, NETO, 2016; GIASSI, 2009; BRASIL, 1998; BRASIL, 1997).

2.1.1 Evolução do Ensino de Ciências no Currículo Escolar, Base Legal

Nos documentos que subsidiaram a educação brasileira, mais precisamente na primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 4.024/61 (Quadro 1), ocorreu uma ampliação

do conteúdo de Ciências no currículo escolar, que passou a ser ministrada desde o 1º ano ginásial; além disso, no curso colegial, a carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia também foram ampliadas. A reforma educacional, Lei nº 5.692/71 (Quadro 1), trouxe mudanças nas propostas educacionais do ensino de Ciências e integrou como uma das disciplinas escolares do ensino de 1º e 2º graus (BRASIL, 1998; BRASIL, 1996).

Na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/96 (Quadro 1), é possível observar uma substancial ampliação do ensino de Ciências que passou a integrar o currículo da Educação Básica, isto é, as Ciências Naturais passaram a fazer parte do currículo escolar desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Vale lembrar ainda de que, no currículo da Educação Infantil, é proposto o eixo temático: Natureza e sociedade, indicando o desenvolvimento de conteúdos relativos a Ciências Naturais, conforme propõe o Referencial Curricular da Educação Infantil (BRASIL, 1997/1998; BRASIL, 1997).

Quadro 1 - Expansão da disciplina de Ciências no currículo escolar, conforme documentos nacionais.

Políticas Educacionais	Ensino de Ciências
Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4.024/61	Desde o 1º ano do ensino ginásial e no curso colegial (na atualidade, equivalente ao Ensino Fundamental II – do 6º ao 9º ano e Ensino Médio).
Reforma Educacional Lei nº 5.692/71	Ensino de 1º e 2º graus (na atualidade, equivale ao Ensino Fundamental – 1º ao 9º ano e Ensino Médio).
Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96	Todas as etapas da Educação Básica (na atualidade, equivale à Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).

Fonte: Adaptado de Krasilchik (2000).

Logo, verifica-se que na educação brasileira foi a partir da década de 1950 que se iniciou uma discussão acerca de uma nova proposta educacional para eliminar o modelo que prevalecia na época, onde a teoria, a memorização, a utilização de livros, constituíam-se como aspectos centrais do ensino de Ciências. A nova proposta educacional tinha como objetivo central a formação ativa e não mais puramente informativa, priorizando, assim, a interligação entre a teoria e a prática (KRASILCHIK, 2000; VACCAREZZA, 1999).

A década de 1960 foi um momento de grandes discussões teóricas nas quais novas propostas para a educação se intensificaram, evidenciando fortemente a importância de colocar as crianças e os jovens em contato com o conhecimento científico, bem como a necessidade do currículo da disciplina de Ciências Naturais se adequar aos avanços dos conhecimentos

científicos. Desta forma, desta década em diante, a participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem através de um método científico passou a ser valorizada por meio das atividades práticas de laboratório. Assim, a realização dessas ações se efetivou por meio da experimentação que foi organizada a partir da configuração de uma forma de trabalho onde havia uma sequência de etapas pré-estabelecidas que deveriam ser cumpridas (BRASIL, 1997; VARSAVSKY, 1979).

A década de 1970 foi um período em que o Brasil passou por grande instabilidade social e econômica, que acabaram por refletir no contexto escolar. Essa década foi marcada pela tendência pedagógica tecnicista que se fundamentou na teoria comportamentalista e na abordagem sistêmica do ensino, priorizando a formação do indivíduo para ingressar rapidamente no mercado de trabalho. Com a industrialização, os problemas ambientais que antes se constituíam como uma realidade distante começou a ser evidenciado no Brasil e, assim, a temática dos problemas do ambiente e da saúde passou a integrar o currículo de Ciências Naturais quase que obrigatoriamente. As agressões ao ambiente decorrente do desenvolvimento industrial desenfreado resultaram na intensificação da educação ambiental e na incorporação de mais um grande objetivo para o ensino de Ciências, “o de fazer com que os alunos discutissem também as implicações sociais do desenvolvimento científico” (MEDINA, SANMARTÍN, 1992; KRASILCHIK, 1987).

Entre o final da década de 1970 e o início da década de 1980, o ensino de Ciências Naturais passou a ser desenvolvido a partir de um movimento pedagógico que ficou conhecido como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS). Essa tendência trouxe para a educação escolar a necessidade de explicar os fenômenos da natureza, levando-se em consideração o período da descoberta de determinado fenômeno natural, bem como os processos de evolução da sociedade. Direcionou-se, ainda, a busca pela compreensão dos aspectos gerais da ciência da tecnologia, interligando tal compreensão ao conjunto de interesses e necessidades da sociedade (MACEDO, 2004; BRASIL, 1997).

Na década de 1990, ocorreu a tendência da pedagogia chamada crítico-social, que trouxe para a escola a renovação dos critérios de escolha de conteúdos, direcionando-os à ação transformadora do homem e à exploração dos conteúdos significativos. Como resposta ao ensino de Ciências, a proposta pedagógica apontava para a necessidade de articulação entre os conhecimentos escolares e os conhecimentos cotidianos, entendendo que essa era a forma de abrir possibilidades para o desenvolvimento de uma educação democrática, solidária e cidadã. A proposta com relação às metodologias para o ensino de Ciências deveria ser praticada de modo a proporcionar a apropriação ativa dos conteúdos, buscando unicidade entre teoria e

prática, bem como o desenvolvimento da consciência crítica em face do contexto social. Nessa perspectiva, a escola abre caminho e colabora para a transformação da sociedade ao oferecer aos estudantes repertórios simbólicos, conceituais, lógicos, sociais, científicos, verbais, entre outros (VEIGA, 2002; AIKENHEAD, 1994; KRASILCHIK, 1987).

Na década de 2000, o ensino de Ciências passou a dar ênfase para questões voltadas para o desenvolvimento da responsabilidade social e ambiental, passando a fazer parte das propostas de ensino-aprendizagem uma educação científica voltada para o desenvolvimento da cidadania. O ensino de Ciências da década de 90 ainda refletia ideias de décadas passadas no sentido de que pudesse resolver os problemas relacionados à sociedade e ao meio ambiente decorrentes dos avanços tecnológicos e científicos. O sucesso do trabalho do professor estava relacionado com o modo como ele desenvolvia sua forma de ensino nas escolas e com o processo de democratização e de reconstrução da sociedade naquele momento (OLIVEIRA et.al., 2015; VEIGA, 2002).

Neste breve relato do desenvolvimento do currículo de Ciências nas escolas no Brasil, pode-se identificar avanços e retrocessos até o ano 2000 (Quadro 2) em relação às metodologias utilizadas, as quais parecem estar ocorrendo ainda de forma fragmentada, mecanicista e desconsiderando a interligação entre o homem e a natureza.

Quadro 2 – Evolução da situação mundial do ensino de Ciências no Brasil.

Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino		1950 – 2000		
Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950	1970	1990	2000
	Guerra Fria	Guerra Tecnológica	Globalização	
Objetivo do Ensino	Formar elite Programas Rígidos	Formar Cidadão- trabalhador Propostas Curriculares Estaduais	Formar Cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros Curriculares Federais	
Concepção de Ciência	Atividade Neutra	Evolução Histórica Pensamento Lógico-crítico	Atividade com implicações Sociais	
Instituições Promotoras de Reforma	Projetos Curriculares Associações profissionais	Centros de Ciências, Universidades	Universidades e Associações Profissionais	
Modalidades Didáticas recomendadas	Aulas Práticas	Projetos e Discussões	Jogos: Exercícios no Computador	

Fonte: Adaptação de Krasilchik (2000).

Durante a ampliação do currículo de Ciências diversas leis foram criadas. Em meados dos anos 1990, ocorreu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e a elaboração dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), propondo uma formação de qualidade aos estudantes. As propostas de ensino-aprendizagem direcionam-se à

aquisição de conhecimentos básicos, à preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias.

2.1.2 Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) são compostos de uma coleção de dez volumes e foram organizados da seguinte forma:

- ✓ Um documento (Introdução) que justifica e fundamenta as opções feitas para a elaboração dos documentos de áreas e Temas Transversais;
- ✓ Seis documentos referentes às áreas de conhecimento (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física);
- ✓ Três volumes com seis documentos referentes aos Temas Transversais: o primeiro volume refere-se à apresentação dos temas, nos quais se explicam e justificam a proposta de integrar questões sociais, seguido do documento referente à Ética; este segundo contém documentos de Pluralidade Cultural e Orientação Sexual; no terceiro e último, os de Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 2002; BRASIL, 1998).

Trata-se de uma proposta flexível, permitindo que seja discutida nas decisões regionais e locais, currículos e programas de transformação da realidade educacional, empreendidos tanto pelas autoridades governamentais, quanto pelas escolas e professores. Não se caracteriza em um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, principalmente pelo país apresentar uma diversidade sociocultural em suas diferentes regiões ou à autonomia de educadores e equipes pedagógicas.

Este documento apresenta *Objetivos Gerais do Ensino Fundamental* e posteriormente os *Objetivos Gerais de Área*, os quais expressam capacidades que os alunos devem adquirir ao final da escolaridade obrigatória, mas se diferenciam pelo fato do primeiro se tratar de objetivos gerais que devem ser atingidos e o segundo refere-se explicitamente aos objetivos vinculados ao corpo de conhecimentos de cada área. (BRASIL, 2002; BRASIL, 1998a; BRASIL, 1997).

2.1.3 Parâmetros Curriculares Nacionais voltados às Ciências Naturais

A disciplina de Ciências, segundo os PCNs que foram editados pelo MEC (Ministério da Educação) em 1998, pode estimular uma postura crítica, permitindo avaliar como a sociedade intervém na natureza. Sabe-se que, a partir deste século, tal postura é essencial, por exemplo, para diminuir a degradação acelerada do meio ambiente, para uma nova realidade com inclusão social e respeito ao ser humano e ao meio em que está inserido (VASCONCELOS, SOUTO, 2003).

Os PCNs são organizados nos seguintes eixos temáticos: Vida/Ambiente, Ser Humano/Saúde, Tecnologia/Sociedade e Terra/Universo e apresentam como proposta de aprendizado uma escola que promova o questionamento, o debate e a investigação. Nessa perspectiva, estimula o entendimento da ciência como uma construção histórica e como um saber prático, fixando um novo olhar para se pensar e trabalhar as Ciências Naturais nas salas de aula, uma vez que estabelece um repensar sobre o processo de ensino-aprendizagem. Essa releitura se dá principalmente na organização dos conteúdos escolares, na prática docente e no papel do livro didático, com objetivos de evitar o ensino fundamentado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o estudante (BRASIL, 2002; BRASIL, 1998; BRASIL, 1997).

Essas diretrizes determinam que no término do Ensino Fundamental, os estudantes sejam capazes de:

- ✓ Compreender a natureza na sua totalidade;
- ✓ Ser um agente de transformações do mundo que vive, relacionando-se com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- ✓ Entender a Ciência como um processo de geração de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- ✓ Identificar relações entre o conhecimento científico, a produção de tecnologia e as condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, compreendendo a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- ✓ Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- ✓ Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- ✓ Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados à energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- ✓ Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- ✓ Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (BRASIL, 2002; BRASIL, 1998; BRASIL, 1997).

2.2 Educação Científica

Segundo Bizzo (2002), o conhecimento científico pode ser definido como um tipo de conhecimento que envolve um conjunto de aspectos que lhe são peculiares, sendo disponibilizado ao ser humano em diversas formas e em diferentes ambientes. Ao mesmo tempo, sabe-se que é na escola que a formação dos conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que lhes são impostos diariamente.

O ensino de Ciências não deve ser limitado como as antigas aulas de memorização de teorias, mas através da experimentação de técnicas utilizadas nos laboratórios e em estudos, construindo progressivamente o conhecimento científico e identificando-se como ser social e planetário (BRASIL, 1998; BASTOS, 1998).

Segundo Moreira e Ostermann (2003), o ensino das Ciências apresenta suas falhas, metamorfoses e interesses:

“A produção do conhecimento científico é uma construção [...] existem crises, rupturas, profundas remodelações dessas construções. Conhecimentos cientificamente aceitos hoje poderão ser ultrapassados amanhã. A ciência é viva” (MOREIRA, OSTERMANN, 2003, p. 115).

Diante disso, aprender Ciências representa uma oportunidade para os seres humanos visualizarem o mundo de uma maneira diferente, pois os procedimentos científicos podem transformar as pessoas em qualquer área de atuação, compreendendo que o conhecimento científico pode ser utilizado para formar cidadãos mais conscientes (BRASIL, 2006).

No entanto, muitos estudantes finalizam o Ensino Fundamental tentando construir opiniões sem ao menos conhecer os fundamentos das pesquisas científicas. Desta maneira, surge a necessidade de mudança nas estratégias de ensino-aprendizagem no que diz respeito à abordagem dos conteúdos ministrados através da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental (FABRI, SILVEIRA, 2015; SILVA, BARBOSA, 2009; CHASSOT, 2003).

Nessa perspectiva, os conhecimentos científicos devem ser apresentados e desenvolvidos de modo a permitir aos alunos uma compreensão elaborada e significativa das produções científicas, explicitando-se suas causas e seus efeitos na sociedade.

2.2.1 Entendendo a Alfabetização Científica

Cresce, na atualidade, a necessidade de uma educação científica que promova a aprendizagem em Ciências, na qual, os aspectos sociais e pessoais dos alunos sejam considerados, conduzindo assim, a transposição dos saberes científicos para o contexto escolar. De acordo com o PCN de Ciências Naturais, desde o início do processo de escolarização e

alfabetização, os temas de natureza técnica e científica, por possuírem presença variada, podem ser de grande ajuda por permitirem diferentes formas de expressão. Nessa perspectiva, não se trata apenas em ensinar a ler e escrever para que os estudantes possam aprender Ciências, mas usar as Ciências para que os estudantes possam aprender a ler e a escrever (LORENZETTI, DELIZOICOV, DEMÉTRIO, 2001; BRASIL, 1997).

A alfabetização científica deve ser considerada como uma das dimensões capazes de potencializar as alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. Diante disso, para a garantia de melhores condições de vida, faz-se cada vez mais necessário o acesso à linguagem científica, pois desta forma pode-se compreender que um indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que sabe ler a linguagem em que está escrita a natureza. Assim, considera-se analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do Universo (CHASSOT, 2003). Logo, a alfabetização científica pode ser definida como uma compreensão mínima em Ciências e Tecnologia (C&T) que os indivíduos precisam possuir para atuar como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica (LIMA, 2015; SABBATINI, 2004; REIGOSA, JIMÉNEZ, 2000).

A alfabetização científica envolve uma perspectiva cultural, a qual implica fomentar políticas e ações de parcerias entre diferentes atores e instituições. Implica também compreender que os produtores de ciência não são os únicos responsáveis por realizar a divulgação e definir tais políticas. O entendimento da dimensão do público não só como receptor de informação, mas como sujeito ativo do processo de divulgação é a peça chave de qualquer proposta atual de alfabetização científica. Conhecer suas necessidades, seus interesses, seus conhecimentos e levá-lo a participar das decisões sobre o quê, o como e o porquê divulgar é a verdadeira revolução que se espera para uma efetiva alfabetização científica cultural (KRASILCHIK, MARANDINO, 2007).

A ação conjunta de diferentes intérpretes sociais e instituições tornam-se importantes para promover a alfabetização científica na sociedade, fortalecendo-a e colaborando com a escola. Tal análise é pertinente, uma vez que, os ambientes sociais de educação estão se ampliando cada vez mais, e nesse processo nem todo o conhecimento é fundamental para os variados grupos sociais. Ao mesmo tempo esses mesmos grupos estão produzindo constantemente novos conhecimentos. A equação entre o socializar e as estratégias mais adequadas para tal deve ser mediada pelo público, ou seja, por interesses, necessidades, desejos e visões de mundo daqueles para os quais o acesso à ciência é fundamental (KRASILCHIK, MARANDINO, 2007; ROITMAN, 2007).

Diante disso, essa alfabetização não pode ter mais a informação como centro e ponto de partida. O público, seus conhecimentos, suas concepções, suas necessidades devem sim nortear as escolhas sobre o que e como realizar a alfabetização científica, abrindo espaço para um possível diálogo entre as diferentes culturas com respeito e reconhecimento mútuo, criando assim um potencial de ampliação de visões de mundo dos seus integrantes. Saber como a alfabetização científica ocorre mostra a importância de oferecer aos alunos não apenas o acesso ao saber ler e escrever sobre Ciência, mas também a possibilidade de exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência. (LIMA, 2015; KRASILCHIK, MARANDINO, 2007; CHASSOT, 2003).

2.3 O Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental e a Influência das Políticas Educacionais

Com a aprovação da Constituição de 1988 sobre o direito à educação para às crianças de zero a seis anos, vários documentos foram elaborados para regulamentar esse direito, como o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), a Lei 8.069/90, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Lei 9.394/96, as Referências Curriculares Nacionais para Educação Infantil (RCNEI) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – Parecer 022/CNE/CEB/1998 (BRASIL, 1998 a; BRASIL, 1998 b; BRASIL, 1996; BRASIL, 1990).

A Lei nº 11.274/2006 instituiu a duração de nove anos para o Ensino Fundamental e a inclusão das crianças de seis anos de idade neste ciclo de ensino. A Lei (nº 11.274/2006) foi aprovada com a intenção de evitar rupturas na qualidade da oferta de ensino e na trajetória educacional da primeira infância, no que se refere aos objetivos, organização, conteúdos, acompanhamento e avaliação, garantindo continuidade pedagógica. A tentativa é que dessa forma, haveria maiores ganhos com o Ensino Fundamental de nove anos com relação à aprendizagem e o fracasso escolar. De acordo com o MEC, a implantação teria como principal objetivo “*assegurar para todas às crianças um tempo mais longo de convívio escolar, maiores oportunidades de aprender e, com isso, uma aprendizagem mais ampla*” (DIDONET, 2007; BRASIL, 2004, p. 17).

Em consequência, vários questionamentos surgiram devido ao aparente descaso da relação da Educação Infantil (EI) com o desenvolvimento da infância, sendo questionadas ainda a qualidade na formação do professor e as condições reais das escolas de Ensino Fundamental

(EF). Com a rapidez com que a Lei nº 11.274/2006 foi implantada, a suspeita se dirige para concepções de que tais mudanças sejam apenas mais um interesse econômico e um jogo político (MORO, 2009; ABRAMOWICZ, 2006; ARELARO, 2005).

Com as crianças entrando na escola obrigatória aos seis anos de idade, um dos maiores desafios ocorre em relação à formação dos professores que precisam estar preparados para se relacionar com estas crianças, pois devem ser considerados que nesta idade é fundamental trabalhar a ludicidade, a brincadeira e o jogo, caso contrário a formação continuada da criança permanecerá ocorrendo por intermédio de atividades eventuais ou episódicas que estão longe de garantir tempo e espaço para a qualificação necessária ao trabalho com crianças (KRAMER, 2006; SANTOS, VIEIRA, 2006).

Entre outros aspectos, o ensino de Ciências deve possibilitar o desenvolvimento da criança de forma que ela desenvolva conhecimentos científicos, ampliação da leitura e da escrita através de situações práticas. Isso permitirá aos alunos reconhecimento de seus princípios por intermédio de atividades desafiadoras que possibilitem a investigação e a compreensão da relação da ciência com a sociedade, reconhecendo os mecanismos de produção e aquisição dos conhecimentos científicos e tecnológicos relacionando-os com sua cultura. Assim o ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve possibilitar uma educação científica básica, situando o aluno no mundo que o cerca e estimulando a continuidade de seu desenvolvimento através de estudos sobre ciência (FABRI, SILVEIRA, 2015).

2.3.1 A Formação do Professor e o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais

Vários estudos apontam a deficiência na formação dos professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental como um fator que influenciou e influencia o desencadeamento de aulas desenvolvidas a partir de práticas pedagógicas mecanicistas e com explicações generalizadas dos conteúdos desenvolvidos nas aulas de Ciências Naturais (FABRI, SILVEIRA, 2015; VIECHENESKI, LORENZETTI, 2012; WEISSMANN, 1998; SILVA, 1998; KRASILCHIK, 1987).

Ainda é possível observar que o ensino de Ciências da Natureza tem sido muito superficial. Existindo, na grande maioria, transcrição de listas de exercícios e provas escritas, que são justificadas pelos professores como resultado do pequeno número de atividades existentes para este nível de ensino (BAZZO, 2000; DIAS-DA-SILVA, 1998; CHARPAK, 1996; BONANDO, 1994).

Weissman (1998) e Krasilchik (1987), já nas décadas passadas, relataram em seus estudos que os cursos de formação de professores da educação básica receberam inúmeras críticas, em relação às possibilidades metodológicas que era oferecido aos professores em seu

processo de formação profissional. Os autores explicavam que o processo de formação de professores, anteriormente a LDBEN de 1996, consistia na formação realizada em nível de 2º grau (magistério), pontuando que este não era capaz de desenvolver uma formação que acompanhasse as novas concepções para o ensino das Ciências Naturais.

Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimento do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva em uma relação de ensino, agindo como mediador entre o sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse “saber” (WEISSMAN, 1998, p.32).

No ano de 1961 ocorreu a aprovação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei 4.024/61) e algum tempo depois com o estabelecimento do Conselho Federal de Educação, essa formação passou a ter os currículos mínimos para as licenciaturas. Dez anos depois (1971), com a promulgação da lei 5.692/71, foi editada uma nova LDB e o curso normal, para a formação docente para as séries iniciais, foi substituído pela habilitação profissionalizante no Ensino Médio comum, o que resultou na sua desvalorização. Porém, com a LDB aprovada em 1996 (lei 9.394/96) passa a existir a exigência de formação em nível superior para atuação docente em toda a Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (HAMBURGER, 2007; BORGES, 2002).

Art. 62: A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em Universidades e Institutos Superiores de Educação admitida como formação mínima para o exercício do magistério na Educação Infantil e nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (BRASIL, 1996, p.25).

De acordo com Ducatti-Silva (2005), a formação dos professores é um fator de grande relevância do quadro de problemas percebidos no ensino de Ciências, pois este termina o curso de licenciatura em Pedagogia geralmente sem a formação adequada para ensinar Ciências Naturais (LONGHINI, 2008; BIZZO, 2002).

Porém a situação não parece ter melhorado para o ensino de Ciências, com a exigência de nível superior; pois os futuros professores continuam sabendo pouco sobre a ciência e apresentado dificuldades de tratar de temas científicos em sala de aula (VIEIRA et. al, 2015; HAMBURGER, 2007).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior, Curso de Licenciatura - Graduação Plena explicita, em seu artigo 5º, que o Projeto Político-Pedagógico de cada curso deve considerar uma formação que assegure a construção de competências necessárias à atuação na Educação Básica, incluindo uma seleção de conceitos que vão além daquilo que os licenciandos irão ensinar futuramente. Os conceitos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser abordados articuladamente com suas didáticas específicas (BRASIL, 2001).

“No Brasil, no entanto, não seria descabido afirmar que a formação de professores dificilmente figura entre as prioridades do sistema universitário, especialmente quando nos referimos ao sistema público. Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia” (BIZZO, 2002, p. 65).

Neste sentido cabe mencionar o decreto nº 3.276/99, que dispõe sobre a formação docente para atuação na Educação Básica em seu artigo 2º, o qual explicita que os cursos deverão possibilitar uma formação básica comum, com concepção curricular integrada, de modo a assegurar as especificidades do trabalho do professor na formação, para atuação multidisciplinar e em campos específicos do conhecimento (BRASIL, 1999; BRASIL, 1998).

“Assim, o profissional deverá estar preparado para atuar na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, na administração e no trabalho de assessoria às escolas, como também terá uma formação que lhe permitirá exercer o magistério de modo crítico, criativo e comprometido com a educação das crianças” (DUCATTI-SILVA, 2005, p.114).

Em todos os momentos do desenvolvimento do ensino de Ciências, a formação do professor sempre foi uma das grandes preocupações, sendo um assunto de grande relevância até nos tempos mais atuais, pois a profissão do docente exige que o professor lide com um conhecimento em construção, não podendo carregar a imagem de conhecimento imutável. É necessário analisar a educação através dos valores éticos e morais que a constituem como um compromisso político adquirindo capacidade de conviver com as decorrentes mudanças e incertezas (FABRI, SILVEIRA, 2015; MIZUKAMI, 2002; MAYER, CARNEIRO-LEÃO, JÓFILI, 2000).

Nesse contexto, a formação do professor deve ocorrer através de situações problemáticas de modo que na prática, ele possa desenvolver sua competência pedagógica de forma reflexiva, pois as atitudes devem ser trabalhadas e consideradas tão importantes quanto os conhecimentos (OVIGLI, BERTUCCI, 2009; MIZUKAMI, 2002).

Porém, ainda existe um grande desafio na formação de professores para a compreensão entre a teoria e a prática. A formação dos docentes deve estar voltada não apenas em melhorar de maneira eficaz a prática dos produtos das atividades teóricas, mas também em melhorar as práticas das teorias que os professores utilizam para conceituar suas próprias atividades (CALDEIRA, AZZI, 2003).

A formação permanente do professor é um momento fundamental, pois o professor estando em atuação exercendo a docência sentirá necessidade de refletir sobre sua prática. Assim, “[...] O professor que não leve a sério sua formação, que não estude, que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades da classe” (FREIRE, 2001, p.103).

A necessidade da formação continuada fica evidente, pois ela poderá contribuir nas mudanças das práticas pedagógicas dos professores, auxiliando-os a incluir no seu processo de formação conhecimentos científicos e críticos que lhes permitam constituir uma representação significativa do processo de ensino-aprendizagem (FABRI, SILVEIRA, 2015; NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010; CALDEIRA, AZZI, 2003).

2.4 O Uso dos Livros Didáticos nas Aulas de Ciências

De acordo com Zóboli (2002):

“Os livros didáticos são valiosas fontes de informação, e o seu uso desperta nos alunos o gosto pela leitura. Por meio do livro didático em sala de aula, o professor irá desenvolver no aluno o hábito de estudar sozinho para se informar e resolver problemas, o que os levará a adquirir independência.” (ZÓBOLI, 2002, p.101).

O livro didático é um suporte de conhecimentos e de métodos para o ensino e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução do conhecimento (BRASIL, 2006).

A grande problemática na concepção de um livro didático está ligada a forma como este não atende aos requisitos para um desenvolvimento integral e reflexivo do aluno, uma vez que seu contexto histórico, suas informações e abordagens interdisciplinares não estão de acordo com a realidade escolar estando geralmente desatualizados, além de existirem poucas oportunidades de estímulo à criatividade e a resolução de problemas (PEREIRA, 2016; MEGID NETO, FRACALANZA, 2003).

Por isso, percebe-se uma ampliação na investigação dos textos do livro didático em relação às discussões sobre práticas de leitura do texto, leituras e critérios, influências histórico-culturais, análises de imagens e ilustrações, representações do livro no ideal do docente e também de pesquisadores e análises de gêneros discursivos na composição (OTERO, GRECA, 2004; SELLES, FERREIRA, 2004; BRAGA, 2003; CASSAB, MARTINS, 2003; MARTINS, GOUVÊA, 2003; MEGID NETO, FRACALANZA, 2003).

2.4.1 A Problemática na Utilização do Livro Didático pelo Professor

Em 1994, o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) é implantado pelo MEC com o objetivo de coordenar a aquisição e distribuição de livros didáticos aos alunos das escolas públicas brasileiras gratuitamente e a partir desse mesmo ano, passou a realizar a análise pedagógica e avaliação dos livros a serem adquiridos e posteriormente distribuídos pelo MEC,

excluindo aqueles que não estivessem dentro da proposta dos objetivos educacionais (BRASIL, 1996; FRACALANZA, 1993).

A seleção dos livros didáticos é uma tarefa essencial para o ensino-aprendizagem. O ideal é que o professor veja o livro didático, apenas como uma das ferramentas dentre tantas outras que ele pode utilizar para proporcionar condições de ministrar um ensino de qualidade (GAYAN, GARCÍA, 1997). As dificuldades vivenciadas pelo professor quanto à utilização do livro didático são apontadas por Soares (2001):

“Há o papel ideal e o papel real. O papel ideal seria que o livro didático fosse apenas um apoio, mas não o roteiro do trabalho dele. Na verdade isso dificilmente se concretiza, não por culpa do professor, mas de novo vou insistir por culpa das condições de trabalho que o professor tem hoje. Um professor hoje nesse país, para ele minimamente sobreviver, ele tem que dar aulas o dia inteiro, de manhã, de tarde e, frequentemente, até a noite. Então, é uma pessoa que não tem tempo de preparar aula, que não tem tempo de se atualizar. A consequência é que ele se apóia muito no livro didático. Idealmente, o livro devia ser apenas um suporte, um apoio, mas na verdade ele realmente acaba sendo a diretriz básica do professor no seu ensino.” (SOARES, 2001, p.02).

Vários autores descrevem estes mesmos problemas no Ensino Fundamental, onde diversas pesquisas apontam que não só no Brasil o livro didático é uma ferramenta de aprendizagem pela qual o currículo é controlado. Assim, é utilizado pelos professores como instrumento principal que orienta o conteúdo que será ministrado, as atividades de aprendizagem e a avaliação para o ensino das ciências. Existe a necessidade que o professor oriente os estudantes a buscarem outras fontes de informações, como revistas científicas, livros disponíveis na biblioteca da escola e pesquisa em meios eletrônicos (PEREIRA, 2016; ZÓBOLI, 2002; FERREIRA, 2000; GAYAN, GARCÍA, 1997).

O conteúdo do livro didático, o seu processo de escolha, a adequação aos PCNs, bem como a evolução do PNLD, manifesta-se em preocupação para pesquisadores de IES (Institutos de Ensino Superior) na área de Ciências Biológicas, justificando vários trabalhos publicados sobre esse assunto. (OLIVEIRA et.al., 2015; SOUTO, VASCONCELOS, 2002; KAWASAKI, EL-HANI, 2002; MAFFIA et.al., 2002; MASSABNI, ARRUDA, 2002; BIZZO, 2000; FERREIRA, 2000; HOFLING, 2000; MAYER, CARNEIRO-LEÃO, JÓFILI, 2000).

No século XXI, o conhecimento, os valores, as capacidades na resolução de problemas, o aprender a aprender, a alfabetização científica e tecnológica é considerada elemento essencial para uma educação de qualidade. A reforma do currículo nos primeiros ciclos do Ensino Fundamental requer que os livros didáticos correspondam a essas diretrizes, pois o livro não deve ser utilizado com o propósito de somente ser transmitido pelo professor com objetivos de serem memorizados e repetidos pelos alunos. Atualmente se observa uma melhor qualidade nos últimos livros recomendados pelo MEC para o ensino de Ciências (NÚÑEZ, 2003; FERREIRA, 2000).

2.5 As Diferentes Metodologias que Favorecem o Ensino-Aprendizagem

Para o ensino de Ciências, podem ser utilizadas diferentes metodologias como estratégias pedagógicas, como aula dialogada, leitura, escrita, atividade experimental, estudo do meio, jogos didáticos, filmes, trabalho com sucatas, entre outras. Essas metodologias podem ser utilizadas como tentativas de favorecer a expressão, as percepções, os pensamentos, as significações e as interpretações dos alunos, uma vez que aprender envolve a criação e a produção de novos significados. Esse processo acarreta o encontro e o confronto das diferentes ideias propagadas em sala de aula (MORAIS, SANTOS, 2016; ANTUNES, MORAIS, 2010; KRASILCHIK, 2004).

As aulas de Ciências devem ser desenvolvidas interligando teoria e prática, permitindo aos alunos, ao longo do processo de aprendizagem, a ampliação, o aprimoramento, a construção e reconstrução de conceitos e atitudes. Pode-se dizer que a principal atividade da ciência é a descoberta e que esta envolve tanto a busca de informações quanto um esforço para explicar essas informações de maneira significativa, procurando assim, respostas para questões práticas. Considerada como conhecimento, a ciência tem forte relação com métodos e técnicas de descoberta e com fatores sociais e psicológicos (LUNGARZO, 1990).

É de suma importância conhecer os períodos de desenvolvimento da inteligência da criança, compreendendo o processo de ensino-aprendizagem, para que ocorra a elaboração de didáticas específicas para cada grupo. Piaget (1976), em suas pesquisas na área psicopedagógica contribuiu efetivamente com uma teoria didática para auxílio aos docentes na busca do desenvolvimento das capacidades e habilidades cognitivas e afetivas nos alunos por meio de estímulos. Para Vygotsky (1988), o professor é o mediador entre o sujeito e o objeto de estudo, interferindo no processo de aprendizagem, levando em conta aspectos da linguagem, cultura, processo de internalização, função mental e zona de desenvolvimento proximal. Já Wallon (1975), propõe uma teoria pedagógica tendo o meio como um conjunto de circunstâncias no qual as pessoas se desenvolvem interagindo com o outro (VYGOTSKY, 1988; PIAGET, 1976; WALLON, 1975).

Segundo Oliveira (1996), após os sete anos a criança, no início do Ensino Fundamental, efetivamente aprende a compor as informações em sistemas de representação, associá-las, invertê-las, correspondê-las umas às outras, procurando uma forma sempre mais abstrata e metódica de combiná-las (OLIVEIRA, 1996). Portanto, a utilização de diferentes metodologias pode contribuir para o desenvolvimento integral e social dos estudantes.

2.5.1 Opções e Alternativas Existentes para o Ensino de Ciências

2.5.1.1 Uso de Laboratórios

As reformulações do ensino de Ciências, desde a década de 50 (Séc. XX), revelam que a criação de laboratórios para o desenvolvimento de aulas práticas no ensino de Ciências, foi entendida como uma possibilidade para tornar a aprendizagem mais ativa, relevante e significativa. O laboratório de Ciências deve ser considerado como um espaço que deve ser utilizado para desenvolver a participação ativa dos estudantes nas aulas de Ciências Naturais, permitindo que eles compreendam que a ciência produz conhecimentos a partir de certezas e incertezas, as quais são testadas na prática (RAMOS, ROSA, 2008; LORENZETTI, 2005; KRASILCHIK, 1987).

No entanto, desde o momento em que foi apontada a necessidade da criação de laboratórios, ocorreram alguns fatores que impediram o sucesso desse espaço nas aulas de Ciências, dentre os quais são destacados:

- A criação dos laboratórios se deu de forma isolada, de modo que, nem todas as escolas foram construídas com tal dependência, sendo assim, privilégio de poucas;
- Em alguns laboratórios, falta o conjunto de recursos materiais para seu funcionamento, como a presença de água, piso adequado, condições de segurança, entre outros equipamentos indispensáveis.

Em parte, esses fatores explicam porque o ensino de Ciências continuou sendo desenvolvido a partir de aulas exclusivamente expositivas. Porém, a inexistência de um laboratório na escola ou o seu fechamento, não pode justificar ou impedir que ocorram aulas práticas no ensino de Ciências Naturais, bem como a não realização de metodologias que envolvam práticas e dinâmicas. É importante destacar que existem outras possibilidades para a realização de práticas pedagógicas no ensino de Ciências Naturais que possibilitam descobertas a partir daquilo que nos cerca (BIZZO, 2002; TAMIR, 1989; KRASILCHIK, 1987).

Segundo Lorenzetti (2005), além das habituais atividades escolares, é importante o desenvolvimento de atividades práticas, seja no laboratório ou na sala de aula, como um espaço onde ocorra a participação ativa do aluno, possibilitando a compreensão do processo científico.

A sala de aula, um ambiente na escola ou até mesmo o laboratório constituem espaços que podem e devem ser ocupados para as atividades de Ciências, uma vez que as atividades práticas são necessárias nos anos iniciais, pois contribuem para uma aprendizagem mais significativa, tendo a escola um laboratório ou não.

2.5.1.2 Os Jogos e as Brincadeiras nas Aulas de Ciências

Os jogos e as brincadeiras são recursos didático-metodológicos que impulsionam o desenvolvimento da socialização e da cognição, auxiliando o processo de desenvolvimento e aprendizagem do ser humano. Ao utilizar as brincadeiras e os jogos na sala de aula, o professor disponibilizará a realização de atividades em que os alunos poderão incorporar os significados construídos socialmente. A assimilação de informações e experiências permitirão a aprendizagem e a significação dos conhecimentos científicos. Ambos permitem novas aquisições culturais, sociais, linguísticas e éticas, sendo em especial o jogo importante para estabelecimento de interação, favorecendo a formação de atitudes sociais, tais como: respeito mútuo, a cooperação, a obediência às regras, o senso de responsabilidade e iniciativas pessoais e grupais (SILVA et.al., 2005; GÓES, LOPES, 2004).

Estes métodos de ensino permitem a interação entre o lúdico e o pedagógico, podendo auxiliar a compreensão dos conteúdos das Ciências Naturais proporcionando novas formas de aprendizagem. Assim, essas atividades de brincar e jogar são de grande importância junto ao processo de trocas e aquisição de conhecimentos, pois os alunos poderão arriscar, acertar e demonstrar aquisições e habilidades (GADÉA, DORN, 2011; KISHIMOTO, 2006).

2.5.1.3 Utilização de Sucatas nas Aulas de Ciências Naturais

O significado da palavra sucata no dicionário tem como definição “*objeto não precioso já usado, considerado inútil, que pode ser novamente utilizado; coisas sem importância, sem interesse; objeto sem valor*” (HOUAISS, 2002, p. 263).

Ao desenvolver um trabalho com sucatas é importante que o professor perceba, que cada sucata possui particularidades que lhes conferem uma identidade própria e que trazer esse tipo de temática para as aulas de Ciências Naturais poderá despertar nos alunos curiosidade, sensibilização em relação ao lixo, a poluição e à degradação do meio ambiente. Desta forma, ao fornecer as qualidades da matéria-prima sucata, ações serão promovidas e terão repercussão para fora da escola, auxiliando na sensibilização e posterior conscientização em relação à utilização de bens e consumo. Tais temas estão relacionados ao ambiente, possibilitando não só a interdisciplinaridade, como também de novas possibilidades de cultura e desenvolvimento humano de forma integrada, além da oportunidade do professor poder desenvolver este tipo de recurso didático através de projetos envolvendo toda a comunidade escolar (KISHIMOTO, 2006; PEDROZA, 2005; ROBLES, GIL, 2005).

2.5.1.4 O Teatro nas Aulas de Ciências Naturais

O teatro é um importante recurso didático-metodológico que auxilia na formação de conceitos, na aquisição de valores, dentre outros aspectos que envolvem a educação. A dramatização pode ser considerada como um valioso recurso audiovisual na formação e desenvolvimento da expressão pessoal e emocional do aluno (ZÓBOLI, 2002).

O teatro pode ampliar a capacidade dos alunos para os questionamentos, as provocações e as reflexões sobre diversos assuntos que a ciência abrange, podendo ser trabalhados temas relacionados às invenções ou à vida de diversos cientistas esclarecendo o que é fazer ciência, pois os comentários após as apresentações são importantes para desenvolver conhecimentos sobre a natureza da ciência (MEDINA, BRAGA, 2010; MCCOMAS, 2008; PALMA, 2006; KISHIMOTO, 2006).

Assim, espera-se que o aluno, através do teatro, “realize a apropriação crítica e construtiva, dos conteúdos sociais e culturais de sua comunidade mediante trocas entre os seus grupos.” (BRASIL, 1997 b, p.84).

2.5.1.5 Os Filmes Educativos nas Aulas de Ciências Naturais

O estímulo e o interesse da criança que são provocados pelos filmes podem incentivá-la a ler textos mais complexos. Assim, o professor necessita descobrir nos filmes o processo de escolarização, retirando deles reflexões que instiguem os alunos a raciocinar mais profundamente. A informação que deve ser retirada do filme nem sempre está explícita nas cenas, pode estar subentendida em uma fala, em um cenário, em um modo de agir dos personagens, etc. Cabe ao professor direcionar a ligação entre o filme e o conhecimento. Trazer um filme para a sala de aula é algo pertinente, pois pode ser considerado um atrativo que prende a atenção devido ao conjunto de características que o compõem, tais como: imagem, movimento, som, facilitando a compreensão dos fenômenos naturais. Configura-se como um recurso pedagógico a partir do momento que pode ser utilizado para apresentar fatos do presente e do passado; trazer previsões futuras; aproximar locais distantes; levantar problemas e transmitir importantes informações (NAPOLITANO, 2003; ZÓBOLI, 2002).

A utilização de filmes na sala de aula deve ter como objetivo a aproximação das situações cotidianas e das linguagens e códigos da sociedade com o ambiente escolar, não devendo servir para mudar a concepção de ensino e aprendizagem (DHINGRA, 2003; MORAN, 1994).

Existem escolas que possuem um acervo de filmes que são disponibilizados pelos órgãos educacionais Municipais, Estaduais ou Federais. Inclusive, há vídeos educativos que contemplam às temáticas sobre meio ambiente e Ciências Naturais (ZÓBOLI, 2002).

2.5.1.6 Estudo do Meio em Ciências

Essas aulas podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos científicos à medida que os professores vejam essas aulas como possibilidades de inovação para o trabalho de sala de aula e não apenas como um passeio. É importante que o professor conheça bem o ambiente a ser visitado e que este ambiente seja limitado, no sentido espacial e físico, de forma que atenda os objetivos da aula. Assim sendo, essas aulas podem se tornar uma metodologia eficaz pela motivação das crianças nas atividades educativas quanto por servir como um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento. Para isso, o professor pode propor visitas a museus, Universidades, parques, centros históricos, praças como exemplos de atividades que podem ser realizadas fora do ambiente escolar (SENICIATO, CAVASSAN, 2004; SANTOS, 2002).

2.5.1.7. O Uso do Computador, do Celular e do Tablet nas Aulas de Ciências

A utilização do computador, do celular e do tablet no ambiente escolar tem como objetivo melhorar a aprendizagem dos alunos. Compreende-se que o uso pedagógico do computador, do celular e do tablet promove mudanças na qualidade do trabalho do professor, transformando a educação de forma inovadora. Muitos investigadores e professores dedicaram-se especialmente nas últimas décadas em trazer para o laboratório de Ciências e para as salas de aula a contribuição do computador, do celular e do tablet para aprofundar os conhecimentos que são transmitidos aos seus alunos (DOURADO et.al., 2014; ROGERS, WILD, 1994; FROST, 1993 e 1992; BRASELL, 1987).

O computador, o celular e o tablet podem ser integrados ao ensino de Ciências de diferentes formas: como uma fonte de referência (repositórios de conteúdos), como um meio de comunicação (correio eletrônico e fóruns) ou como um meio para exploração (softwares de simulação e jogos). Através das simulações computacionais, o aluno pode entrar em contato direto com fenômenos naturais e o trabalho científico, pois os programas computacionais evoluem cada vez mais se tornando realísticos e sofisticados, possibilitando vivenciar situações criativas e dinâmicas nas aulas de Ciências (LIMA, 2015; MINTZES, WANDERSEE, NOVAK, 1998; BOYLE, 1997).

2.6 Aulas Práticas no Ensino de Ciências

Para se aprender Ciências Naturais, é importante que o estudante vivencie o método científico através de aulas práticas, compreendendo a relação entre teoria e prática através da manipulação de instrumentos, observação de fenômenos, registro de dados e da formulação de hipóteses, desenvolvendo um pensamento crítico e reflexivo (SILVA, BARBOSA, 2009).

As atividades práticas realizadas através da manipulação de materiais ou de aulas demonstrativas são estratégias pedagógicas que podem ser aplicadas em quaisquer ambientes sem a utilização de materiais sofisticados e de laboratórios, permitindo a compreensão de conceitos. A aplicação de ideias discutidas em aula através da organização, da discussão e da interação com fenômenos biológicos, permite ao professor perceber as dúvidas e questionamentos entre os alunos que interagem na construção de seu conhecimento (FABRI, SILVEIRA, 2015; KRASILCHIK, 2004).

Quando às aulas de Ciências são realizadas utilizando atividades práticas, a tendência é que ocorra o envolvimento dos estudantes, uma vez que cada um é constituído por sua cultura e suas experiências, e que estas estão relacionadas à sua maneira de perceber, vivenciar e interpretar o mundo que conhece. Por isso, vários professores de Ciências no Ensino Fundamental, acreditam que a aprendizagem pode ocorrer de modo efetivo quando são utilizadas aulas práticas no cotidiano escolar. As atividades práticas podem ser realizadas utilizando materiais caseiros e qualquer espaço do ambiente escolar (MORAIS, SANTOS, 2016; ROITMAN, 2007; BIZZO, 2002; COSTA, 2002; OLIVEIRA, 1999).

Dentre as diversas opções existentes para auxiliar o professor nas aulas de Ciências, neste trabalho de pesquisa fez-se a opção de atividades práticas que possam ser ministradas sem que haja a necessidade de um local específico, unindo várias possibilidades como a realização de atividades utilizando sucatas.

2.7 Os Conteúdos de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental

Os conteúdos a serem trabalhados nos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental são divididos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de acordo com o respectivo ciclo em que a criança se encontre.

PRIMEIRO CICLO

O primeiro ciclo é composto pelos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Logo, é indicado para este ciclo o desenvolvimento de conteúdos que propiciem aos alunos uma aproximação com as noções de ambiente, corpo humano e transformações de materiais do

ambiente por meio de técnicas criadas pelo homem. Diante disso, é sugerida a distribuição dos conteúdos de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 – Sugestão dos conteúdos para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, de acordo com os PCNs.

1º ANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Como eu sou? ➤ Higiene Pessoal ➤ Dia e Noite ➤ A Natureza ➤ Seres Vivos ➤ Os Alimentos e sua Importância ➤ Estações do Ano ➤ Fauna e Flora ➤ Os Órgãos do Sentido
2º ANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O Meio Ambiente: Ambiente Natural e Ambiente Artificial ➤ Os Recursos da Natureza ➤ Tipos de Plantas ➤ Vegetação ➤ Os Animais e o Meio Ambiente ➤ Higiene e Saúde
3º ANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O Ambiente em que Vivemos ➤ O Planeta Terra ➤ Educação Ambiental ➤ Seres Vivos e Não Vivos ➤ Conhecendo a Diversidade da Fauna ➤ A Água ➤ Corpo Humano e Saúde

Fonte: Adaptação de BRASIL, 1997a.

O professor, de acordo com os PCNs, ao desenvolver tais eixos temáticos (ambiente, ser humano e saúde e recursos tecnológicos), deve fazer uso de metodologias de ensino que propiciem uma participação ativa dos alunos. Para isso, são indicadas atividades envolvendo a observação, a comparação, a busca e registro de informações e, ainda, o desenvolvimento de atitudes responsáveis para consigo e para com os outros. Ainda de acordo com os PCNs, nos primeiros ciclos, através de diversas atividades, os estudantes conhecem fenômenos, processos, explicações e nomes, debatendo diversos problemas e organizando várias relações. É uma aprendizagem muitas vezes lúdica, marcada pela interação direta com os fenômenos, os fatos e as coisas. Poderão também construir noções científicas com menor complexidade e abrangência, ampliando suas primeiras explicações, conforme seu desenvolvimento permite (BRASIL, 1997/1998).

SEGUNDO CICLO

O segundo ciclo é composto pelos dois últimos anos do Ensino Fundamental. Sendo indicado para esse ciclo, o desenvolvimento de conteúdos que propiciem aos alunos noções

ampliadas do repertório ensinado anteriormente, agregando também, o eixo temático Terra e Universo. Assim, é sugerida a distribuição dos conteúdos conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Sugestão dos conteúdos para o segundo ciclo do Ensino Fundamental, conforme os PCNs.

4º ANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A Terra: movimentações e regiões ➤ As Camadas da Terra ➤ A Matéria e seus Estados Físicos ➤ A Diversidade das Plantas ➤ Doenças ➤ Curiosidades e pesquisa sobre a Educação Ambiental
5º ANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Classificação dos Animais ➤ Animais Vertebrados e Invertebrados ➤ Programas de Saúde ➤ O Universo ➤ O Futuro do Planeta ➤ Preservação da Natureza (Fauna e Flora) ➤ Tecnologia e Cidadania

Fonte: Adaptação de BRASIL 1997a.

Nos ciclos finais, conforme as aquisições anteriores, os estudantes poderão trabalhar e sistematizar ideias científicas mais estruturadas. Nesse sentido, as atividades continuam envolvendo a observação, a comparação, a busca e o registro de informações e, ainda, o desenvolvimento de atitudes responsáveis para consigo e para com os outros. No entanto, a complexidade das atividades desenvolvidas é ampliada, ou seja, os registros são mais detalhados, pesquisa em fontes diversas, a leitura e escrita, bem como outras formas de representação, como, por exemplo, o desenho que, na faixa etária dos alunos desse ciclo, já possui maior riqueza de detalhes, tais como as descrições explicativas mais elaboradas (BRASIL, 2002; BRASIL, 1997/1998).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Em função da necessidade de aplicação das metodologias existentes e da importância de atividades lúdicas e aulas práticas para a aprendizagem de conceitos científicos, este trabalho de pesquisa teve como objetivo principal a busca, avaliação e montagem de experimentos práticos para serem utilizados nas aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com consequente produção de material didático.

3.2 Objetivos Específicos

Na tentativa de tornar o aprendizado em Ciências mais dinâmico e efetivo, este trabalho de pesquisa teve como objetivos específicos:

- Conhecer e avaliar o currículo de Ciências proposto para as séries iniciais do Ensino Fundamental;
- Analisar e avaliar o material didático utilizado no ensino de Ciências e delimitar os assuntos que serão apresentados através de experimentos práticos;
- Organizar os experimentos práticos de possível execução, bem como dos experimentos sugeridos no material didático para serem utilizados como auxílio aos professores, para aplicação das aulas práticas de Ciências;
- Montar uma caixa contendo material para a realização das atividades práticas;
- Organizar um pequeno suplemento de atividades experimentais em forma de manual de orientações, para incentivo às atividades investigativas de acordo com os conceitos científicos vivenciados pelos alunos no ambiente escolar.

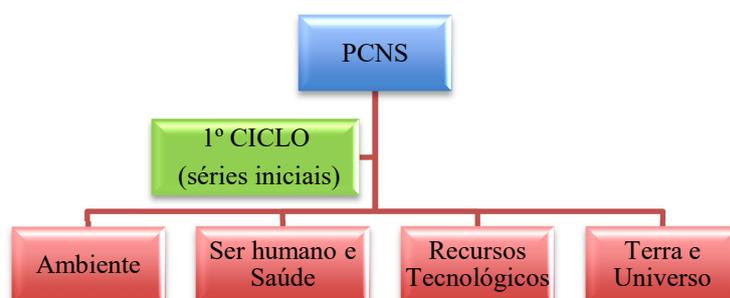
4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

4.1 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica foi realizada através de literaturas, artigos, estudos relacionados à utilização de experimentos e atividades lúdicas como auxílio para o aprendizado em Ciências e do material didático utilizado na aplicação das aulas e do ensino de Ciências. Uma análise das orientações metodológicas e as sugestões de aulas práticas contidas no material didático também foram motivos de estudo. Para a realização da mesma, foram utilizadas as palavras chave aprendizado, ensino, ciência, lúdico, práticas, experimentos, ensino de ciências no Brasil, diretrizes curriculares, ensino fundamental. Não houve limite de tempo para a busca, uma vez que acreditou-se ser necessário a inclusão da história do ensino de Ciências no Brasil. A base para obtenção dos dados utilizada foi o Google e o Google Acadêmico.

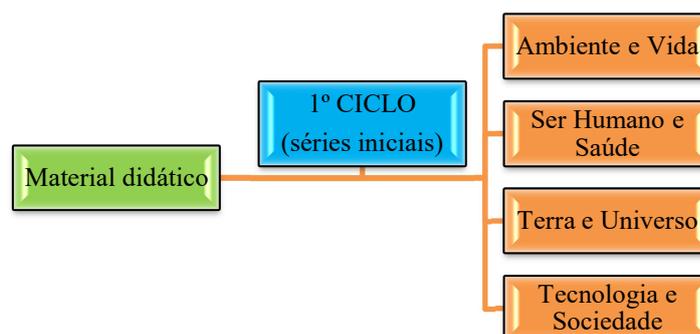
A avaliação do conteúdo ministrado no ensino de Ciências foi realizada através da análise do material didático utilizado pelos professores como referência para aplicação das aulas de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Os PCNs propostos correspondentes também foram analisados (Figura 1) e o material didático utilizado correspondente aos PCNs propostos é apresentado na Figura 2.

Figura 1. Eixos temáticos abordados pelos PCNs, na disciplina de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2. Eixos temáticos abordados pelo material didático, utilizado no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaboração própria

4.2 Seleção dos Experimentos

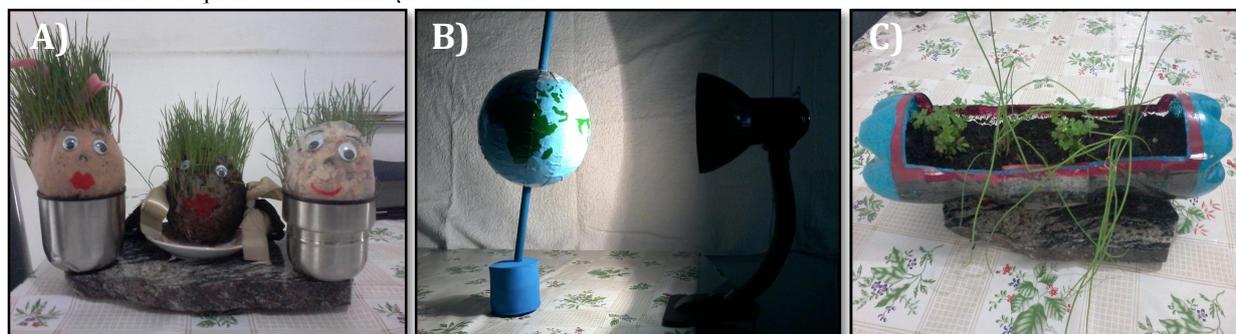
Os experimentos foram selecionados baseados no levantamento bibliográfico realizado. Para a montagem da caixa, todos os experimentos foram testados quanto a sua viabilidade de execução levando em conta não apenas a facilidade de aplicação, mas também o tempo necessário para sua realização, além do conteúdo que deveria estar de acordo com as diretrizes atuais.

4.3 Montagem dos Experimentos e Escolha dos Materiais

Em geral, a caixa foi composta por experimentos que pudessem utilizar materiais de fácil acesso. Houve também a necessidade de utilização de alguns instrumentos específicos e produtos típicos de laboratórios de Química.

Para verificar a aceitação das crianças, os experimentos foram montados no laboratório de Ciências do Colégio Dom Aguirre, Sorocaba – SP e Laboratório de Biotecnologia da UNISO, Sorocaba – SP e seguidamente foram apresentados em oficinas práticas na feira de Ciências da Universidade de Sorocaba - Ciências para Miúdos (Figura 3).

Figura 3. Material montado nas oficinas da Feira de Ciências. Em (A) Boneco de alpiste, experimento sobre o crescimento das plantas. Em (B) Movimento de Rotação da Terra. Em (C) Horta de garrafa Pet, experimento sobre o crescimento das plantas e reutilização de materiais.



Fonte: Elaboração própria.

4.4 Elaboração do Manual de Orientações

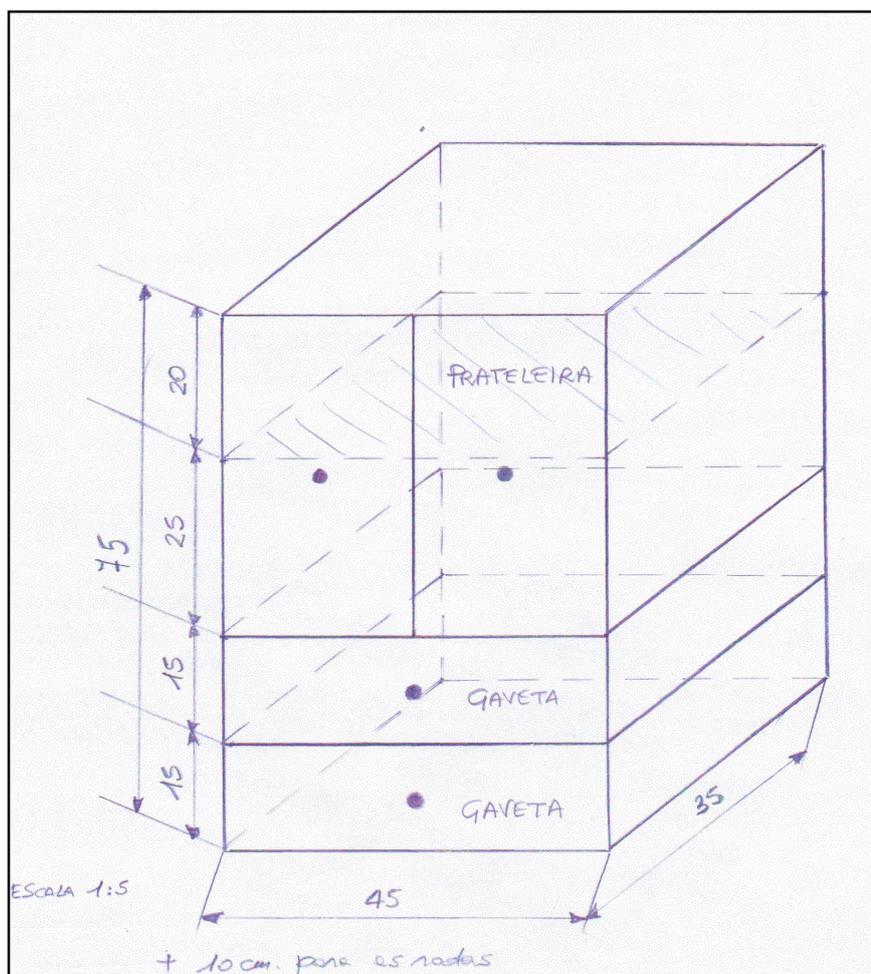
Após a escolha, montagem e testes dos experimentos e atividades lúdicas organizou-se um manual, contendo todas as orientações necessárias para a realização dos experimentos escolhidos e sua forma de aplicação nas aulas práticas de Ciências. O auxílio ao professor indicando o passo a passo da montagem e realização do experimento é muito importante para a obtenção dos resultados desejados, além de auxiliar o professor durante a realização das atividades nas aulas práticas e atividades lúdicas (Apêndices A, B, C e D).

4.5 Montagem da Caixa de Experimentos

Todo o material pedagógico para aula prática foi organizado em uma caixa, dividida por nível de ensino, na tentativa de facilitar a aplicação e o entendimento do professor. Logo, esta é composta por todo o material necessário para a realização de cada experimento e/ou atividade lúdica, bem como as orientações necessárias para aplicá-los.

A montagem da caixa utilizou alumínio e tem como dimensões 75 x 45 x 35 cm, contendo duas gavetas de dimensões 15 x 45 x 35 cm, duas portas com um espaço interno de 45 x 45 x 35 cm e uma prateleira dividindo a altura interna em dois espaços sendo um de dimensões 25 x 45 x 35 cm e um de 20 x 45 x 35 cm, além de suportes para tubos de ensaio que estão fixos nas portas na parte interna, deixando 20 cm para as rodas e o puxador (Figura 4).

Figura 4. Projeto da caixa de experimentos: definição das medidas e do material ideal para a confecção.



Fonte: Elaboração própria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Experimentos Selecionados para o Ensino de Ciências do 2º ao 5º Ano do Ensino Fundamental de Acordo com os Conteúdos Abordados.

A análise dos conteúdos baseou-se no material didático do Sistema de Ensino Positivo do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, nos PCNs e seus eixos temáticos. Na avaliação das orientações didáticas, verificou-se que todas as orientações seguem as propostas dos PCNs e trazem atividades que auxiliam a transmissão e a aquisição dos conhecimentos científicos.

No 2º ano do Ensino Fundamental os conteúdos voltam-se, para o conhecimento de si mesmo e do corpo, das sensações como forma de perceber o mundo, dos seres vivos que compõem a diversidade da vida no planeta, à vida das plantas, a vida dos animais e o planeta Terra. Como iniciação ao estudo da Física, temas ligados à importância da luz à vida e o tipo de força aplicada nos movimentos, também são tratados (Quadro 5).

No 3º ano do Ensino Fundamental, os conteúdos fazem uma abordagem sobre alimentação, importância da alimentação saudável, biomas brasileiros, adaptações dos seres vivos para viverem em diferentes ambientes, estudo do reino animal e vegetal, relações ecológicas, ser humano e tecnologia, além de temas como energia e magnetismo ligados à Física (Quadro 5).

No 4º ano do Ensino Fundamental, os conteúdos trazem temas relacionados à formação e os movimentos do planeta Terra, crosta terrestre, tipos de rochas, utilidade e preservação do solo, da terra e do ar como componentes essenciais à vida. Modelo geocêntrico e heliocêntrico, corpos celestes e os planetas também fazem parte dos assuntos tratados neste nível de ensino (Quadro 5).

No 5º ano do Ensino Fundamental os conteúdos voltam-se, para o desenvolvimento do corpo humano e seu funcionamento, célula e a importância do microscópio, sistemas circulatório, respiratório, nervoso, endócrino e excreção, fases da vida, gestação e sexualidade humana. Além de trabalhar a higiene do corpo e a prevenção de doenças para manutenção da saúde. O início ao estudo da Química é introduzido com temas relacionados ao conceito de mistura e reações químicas, bem como os processos químicos no organismo e no meio ambiente. Os elementos químicos e suas representações também são assuntos trabalhados (Quadro 5).

Quadro 5. Conteúdos abordados, por bimestre, pelo livro didático do Sistema de Ensino Positivo do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental				
	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
1º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Como eu sou? ➤ Meu corpo no ambiente ➤ Como percebo o mundo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Os ambientes da Terra ➤ A nossa alimentação 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A Terra por dentro ➤ A crosta terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organização do corpo ➤ O corpo em movimento ➤ Digerindo alimentos
2º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diversidade de vida ➤ A vida das plantas ➤ A vida dos animais 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Descobrimo a variedade de seres vivos ➤ Diversidade dos animais I ➤ Diversidade dos animais II 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A história nas rochas ➤ O solo da Terra 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuidado com os alimentos ➤ Como respiramos ➤ Circulação do sangue
3º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vivendo em diferentes ambientes ➤ Como é o planeta onde vivo ➤ O planeta Terra 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ As partes das plantas ➤ Vivendo em comunidade ➤ Ser humano e suas tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ O ar que envolve a Terra ➤ A água na Terra ➤ Desequilíbrio do ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eliminando resíduos ➤ No controle do organismo
4º Bimestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Luz e vida ➤ A força e os movimentos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energia térmica e sonora ➤ Magnetismo e eletricidade 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Movimentos da Terra ➤ De olho no Universo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sexualidade humana ➤ A química no nosso cotidiano

Fonte: Adaptação do livro didático do Sistema de Ensino Positivo – 2º ao 5º ano – Livro do Professor

Para atingir tais aprendizados propôs-se o uso de experimentos práticos de acordo com o nível de ensino em que o estudante se encontra.

No 2º ano do Ensino Fundamental, são propostos trinta experimentos de fácil aplicação para compor a caixa de práticas e o suplemento pedagógico (Apêndice A), listados no Quadro 6.

Quadro 6. Experimentos selecionados para confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Jogo da memória – Animal X Nicho ecológico	Proporcionar através da brincadeira a identificação do animal reconhecendo seu hábitat, bem como trabalhar em equipe e fazer a relação do animal com o meio em que ele vive.	Papel canson ou cartolina Papel contact
2 – O começo: a ação da saliva	Observar a ação da saliva na degradação do amido nos alimentos e compreender que a digestão inicia pela boca.	Tintura de iodo, conta-gotas, copinhos de café, tubos de ensaio, amido e água.

3 – É importante mastigar bem	Compreender que quanto menores forem as partículas dos alimentos, melhor será a digestão e os nutrientes serão absorvidos com maior facilidade pelo organismo.	Copos com água e comprimidos efervescentes.
4 – O detergente da digestão	Entender como a gordura dos alimentos é transformada a partir da bile no organismo, bem como conscientizar sobre o consumo adequado de alimentos gordurosos.	Copos com água, óleo de cozinha e detergente.
5 – Absorção da água pelo corpo	Entender como a água é absorvida pelo intestino grosso e como os nutrientes são levados para a corrente sanguínea.	Copo com água e esponja.
6 – Telefone	Trabalhar o sentido da audição através da compreensão da vibração do ar para a produção do som.	Copos descartáveis, barbante, cliques e lápis.
7 – Sentindo os sabores	Diferenciar diferentes sabores através do paladar, compreendendo as regiões onde os sabores são sentidos na língua.	Conta-gotas, água, açúcar, sal, limão, boldo ou carqueija e colher.
8 – Sentindo cheiros	Reconhecer os diferentes cheiros através do olfato e a importância da memória olfativa.	Copinhos de café, elásticos de dinheiro, caneta permanente, quadrados de tecido, vinagre, canela, perfume, orégano, café e camomila.
9 – Plantas – respiração	Compreender que os vegetais são seres vivos e que possuem funções vitais como a respiração.	Planta, saco plástico e barbante.
10 – Plantas – germinação	Reconhecer a importância da água no crescimento das plantas.	Feijões, algodão, frascos de vidro e água.
11 – A clorofila	Entender que mesmo os vegetais tendo cores diferentes apresentam a mesma substância em suas folhas.	Folhas de diversos vegetais, pilão ou socador, álcool e frasco de vidro.
12 – Boneco de alpiste	Identificar que para um vegetal se desenvolver ele precisa de elementos essenciais como a água, o sol e solo adequados.	Meia fina, alpiste, serragem, cola, tesoura e enfeites.
13 – Cartolina grudenta	Entender a ação da pressão atmosférica sobre os corpos.	Cartolina, copo de vidro, água e tesoura.
14 – Filtro	Compreender a importância da filtração no processo de limpeza da água.	Garrafa PET, algodão, areia, pedras, tesoura, copo, água suja e terra.
15 – Evaporação da água I	Compreender como ocorre a evaporação da água na natureza.	Água e panos.
16 – Evaporação da água II	Observar a quantidade de evaporação que ocorre diariamente com a água.	Água e frasco de vidro de boca larga.
17 – Composição do ar oxigênio	Perceber que para haver combustão é necessária a presença de oxigênio.	Prato, vela, água e fósforo.
18 – Propriedades do ar – O ar ocupa espaço I	Compreender que mesmo não podendo ver o ar, ele está em toda parte e ocupa espaço no ambiente.	Recipiente grande, metade de garrafa PET e água.
19 – Propriedades do ar – O ar tem peso	Observar e compreender que o ar tem peso.	Régua, bexigas e barbante.
20 – Propriedades do ar – O ar ocupa espaço	Reconhecer que o ar ocupa espaço no ambiente e que não existem espaços vazios.	Saco plástico e pregador.
21 – O ar está poluído ?	Observar a poluição no meio ambiente e desenvolver atitudes de preservação e conscientização.	Filtro de café, palito para churrasco e grampeador.
22 – Solo – Permeabilidade	Entender que existem diversos tipos de solo e que cada um apresenta uma característica e permeabilidade	Funil, copos de plástico, argila, terra, cascalho, água e algodão.

	diferentes.	
23 – Dia e Noite – Rotação da Terra	Compreender como ocorrem os dias e as noites através da rotação da Terra.	Lanterna e globo terrestre ou bola de isopor.
24 – Estações do Ano	Compreender que as estações do ano estão relacionadas com o movimento de translação da Terra.	Lanterna e globo terrestre ou bola de isopor.
25 – Jogo da memória – Sistema Solar	Reconhecer as características dos planetas bem como sua existência no Universo.	Canson e papel contact.
26 – Constelações	Entender que as estrelas se agrupam formando constelações, reconhecendo algumas delas.	Caixa de sapato, fita adesiva, lápis, papel preto, lanterna.
27 – Arco-íris – A luz tem cor ?	Compreender que a luz parece não ter cor alguma, porém é composta por várias cores.	Papel sulfite, copo com água e lanterna.
28 – Refração	Compreender que a luz não anda em linha reta, mas que é desviada de acordo com o local onde ela passa.	Copo, água e botão.
29 – Influência no crescimento de plantas	Verificar a importância da água e da luz para o desenvolvimento das plantas.	Feijão, vasos de plástico com prato, terra preta, lápis e caneta, etiqueta, régua e fita adesiva.
30 – Laranjas dançarinas	Compreender como a energia cinética é transmitida entre os corpos.	Laranjas de EVA e barbante.

Fonte: Elaboração própria.

Além dos experimentos que estão na caixa, foi adicionado ao suplemento pedagógico (Apêndice A), quinze sugestões de experimentos que o professor pode desenvolver com seus alunos, sendo elas demonstradas no Quadro 7.

Quadro 7. Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO		
EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Reaproveitamento de materiais – sacola de camiseta velha	Realizar a confecção de uma sacola com a utilização de camisetas velhas, compreendendo o reaproveitamento de materiais.	Camiseta velha, tesoura, tintas e enfeites.
2 – Reaproveitamento de materiais – vai e vem	Confeccionar o brinquedo vai e vem com garrafas PET e barbante, incentivando a criatividade e reaproveitamento de materiais.	Garrafas PET, barbante e durex colorido.
3 – Reaproveitamento de materiais – bilboquê	Confeccionar o brinquedo reaproveitando materiais.	Garrafa PET com tampa e barbante.
4 – Partes do corpo	Reconhecer as partes do corpo através da interação e do jogo.	Papel Kraft e canetinhas ou lápis de cor.
5 – Caixa-surpresa – texturas	Entender o sentido do tato como essencial para reconhecer texturas e explorar a percepção.	Caixa de papelão, meia velha de adulto, grampeador, tesoura sem ponta e diversos objetos com texturas e formas diferentes.
6 – Partes de uma planta	Observar as partes que compõem uma planta, reconhecendo a importância de cada uma delas.	Planta de pequeno porte, folha de jornal, pincel macio e lupa.
7 – Cravos coloridos	Observar como ocorre o transporte de substâncias em uma planta, colorindo	Corante para alimentos, copos plásticos, flores brancas e água.

	cravos.	
8 – Plantas – germinação	Entender como ocorre a germinação de uma planta.	Frasco de boca larga, cebola e água.
9 – Plantas – germinação	Observar o crescimento de plantas através do desenvolvimento da raiz.	Cenoura, faca, prato de plástico e água.
10 – Fotossíntese	Entender como ocorre o processo de nutrição das plantas e sua importância na troca de gases com o meio ambiente.	Caixas de sapato, feijão, algodão e copos de café.
11 – Copos musicais	Entender como ocorre a produção do som através de materiais rígidos.	Copos de vidro, corante para alimentos, colher de chá e água.
12 – Balão	Compreender o funcionamento de um balão através do ar quente.	Saco plástico leve e secador de cabelo.
13 – Areia x água	Comparar a temperatura da areia com a água.	Recipientes de plástico pequenos, água, areia ou terra e termômetro.
14 – Horta de garrafa PET	Incentivar a produção orgânica de alimentos com reaproveitamento de materiais.	Garrafas PET, tesoura ou estilete, caneta permanente, tinta guache, grampeador, terra fértil e muda de plantas.
15 – Importância do uso de rodas	Entender como a criação das rodas foi importante para a evolução humana.	Barbante, lápis e livro.

Fonte: Elaboração própria.

No 3º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os assuntos abordados, foram selecionados dezoito experimentos (Quadro 8) para compor o suplemento pedagógico (Apêndice B), além de dez experimentos como sugestões para o professor (Quadro 9).

Quadro 8. Experimentos selecionados para confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Jogo: cadeia alimentar	Reconhecer as relações que existem entre os seres vivos através da montagem de cadeias alimentares.	Recortes de animais e vegetais e setas de papel.
2 – Absorção da água pelo corpo	Reconhecer a importância da água para a manutenção da vida e como o corpo realiza essa tarefa.	Copo, água e esponja.
3 – Gordura nos alimentos	Entender a função das gorduras no organismo e a quantidade existente nos alimentos que consumimos.	Saco de papel marrom, amostras de alimentos, cotonete, papel alumínio, colher de chá, pinça, caneta permanente e tesoura.
4 – O movimento da digestão	Compreender como o alimento é conduzido pelo nosso organismo.	Meia fina e bolinha de isopor.
5 – Cultivando bactérias	Entender que nem todas as bactérias transmitem doenças e onde podemos encontrá-las no ambiente.	Gelatina incolor, caldo de carne, água, placas de petri, cotonetes, filme plástico, etiquetas adesivas e caneta.
6 – Pega-pegas contra os germes	Entender como ocorre a defesa do organismo contra os micro-organismos e a proteção do corpo contra doenças através da atividade lúdica.	Cartões brancos, coloridos, e em formatos diferentes.
7 – Mãos limpas ?	Entender como deve ser feita a higiene das mãos para evitar contaminações e a importância da higiene para a vida.	Colher, fermento biológico, água, açúcar, tigela, tubo de ensaio, funil, rolha, algodão e

		azul de bromotimol.
8 – Terrário de Fungos	Observar como ocorre o desenvolvimento de fungos entendendo qual o ambiente necessário para o seu crescimento.	Recipiente de vidro, fita adesiva, água e restos de alimentos.
9 – Bico das aves	Entender como as aves se alimentam de acordo com as disponibilidades de alimentos, reconhecendo as suas adaptações.	Pinça, conta-gotas, colher, alicate, copos, vasilhas, água, macarrão seco, milho, elástico de dinheiro, potes vazios e cronômetro.
10 – Plantas – respiração	Entender como ocorre o processo de respiração das plantas.	Planta e saco plástico.
11 – Plantas – germinação	Reconhecer quais são os fatores essenciais para o crescimento de plantas.	Grãos de feijão, algodão, frascos de vidro e água.
12 – Fotossíntese	Entender como ocorre o processo de trocas gasosas e alimentação nos vegetais.	Bécker pequeno, funil de vidro, tubo de ensaio, água, luminária e planta aquática <i>Eloдея</i> .
13 – Relações harmônicas e desarmônicas - corrida	Através de uma atividade lúdica, reconhecer como ocorre o processo de competição e parasitismo entre os seres vivos.	Mochila com material.
14 – Relações harmônicas e desarmônicas – pique-ajuda	Reconhecer como o processo de parasitismo e cooperação ocorre em diversas espécies.	Crachás vermelhos e azuis.
15 – Cordas esticadas	Entender o processo de propagação do som.	Fio de náilon, ripa de madeira, pedaços de madeira e pregos.
16 – Clipe voador	Entender como ocorre a atração entre os corpos através do magnetismo.	Tesoura, papel, fita adesiva, barbante, clipe e ímã.
17 – Eletroímã	Entender como ocorre a distribuição de energia e como ela pode ser transformada.	Prego grande, pilha de 9 volts, fio de cobre, palha de aço e clipe.
18 – Bússola caseira	Compreender como ocorre o funcionamento de uma bússola e como se orientar através dela.	Agulha, ímã, pote de plástico com tampa, água e tesoura.

Fonte: Elaboração própria.

Para a realização dos dez experimentos sugeridos (Quadro 9), serão utilizados alimentos e plantas que podem ser levados pelos alunos para a aula de experimentação, sendo necessário planejamento antecipado do professor.

Quadro 9. Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO		
EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Sentindo os sabores	Entender como o cérebro interpreta os sabores, reconhecendo onde ele é identificado no nosso paladar.	Conta-gotas, limão, água, açúcar, sal, boldo ou carqueija e colher.
2 – A acidez do suco gástrico	Entender a função da digestão e a importância da mastigação.	Copo de café, leite, vinagre ou suco de limão.
3 – Quebrando proteínas	Entender como ocorre o processo de degradação das proteínas no nosso organismo.	Clara de ovo cozido, tubos de ensaio, água, algodão, suco de mamão, limão e abacaxi.

4 – Vírus, bactérias e fungos	Fazer o cultivo de fungos e bactérias entendendo as suas diferenças e características.	Caldo de carne, gelatina incolor, pratinhos de vidro ou placas de petri e lupas.
5 – Testando produtos de limpeza	Verificar a eficácia dos produtos utilizados para limpeza.	Bactérias, placa de petri, filtro de papel, pinça, tubo de ensaio, desinfetante, água sanitária ou antisséptico bucal, estufa e água.
6 – Cultivando protozoários	Conhecer como são os protozoários reconhecendo suas características.	Folhas de alface não lavadas, microscópio, frasco de boca larga, lâminas e lamínulas, pipeta e algodão.
7 – Plantas – germinação	Reconhecer como ocorre o processo de crescimento da raiz e sua importância para os vegetais.	Feijão, algodão, frascos de vidro e água.
8 – Horta de garrafa PET	Desenvolver a criatividade reconhecendo a importância da reutilização dos materiais para o meio ambiente.	Garrafas PET, tesoura ou estilete, caneta permanente, guache, grampeador, terra preta e muda de plantas.
9 – A clorofila	Entender que os vegetais são compostos pelas mesmas substâncias e reconhecer o papel da clorofila nos vegetais.	Folhas de diferentes vegetais, pilão, álcool e frasco de vidro.
10 – Funções da raiz	Observar as partes das plantas reconhecendo sua importância.	Vasos, terra, plantas, tesoura, água, caneta e etiquetas.

Fonte: Elaboração própria.

No 4º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os conteúdos de Ciências, foram selecionados dez experimentos (Quadro 10) para compor o suplemento pedagógico (Apêndice C).

O professor do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental tem a possibilidade de consultar os suplementos das séries anteriores, para verificar a existência de experimentos que possam auxiliar nas demonstrações em sala de aula, facilitando a aquisição do conhecimento científico.

Quadro 10. Experimentos selecionados para confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Camadas da Terra	Entender como são formadas as camadas da Terra através de atividade lúdica com a utilização de massa de modelar.	Massa de modelar, folha de revista e faca.
2 – Erupção vulcânica	Compreender como são formados os vulcões entendendo os processos envolvidos durante uma erupção vulcânica e suas consequências.	Plástico preto, copo plástico, vinagre tinto, tubo de papelão, bicarbonato de sódio, argila ou areia e massa de modelar.
3 – Como se formam as rochas	Entender como ocorreu o processo de formação das rochas, seus tipos e suas características.	Giz de cera, folha de sulfite e apontador.
4 – Fazendo estalactite	Compreender o processo de formação das estalactites.	Barbante, cliques, bicarbonato de sódio, água morna, prato, colher e copos de vidro.
5 – Fóssil	Reproduzir um fóssil compreendendo sua importância para a história da	Massa de modelar, papel manteiga, papel cartão, óleo

	evolução da humanidade.	vegetal, folhas de árvores, flores, pincel, gesso e água.
6 – Ar quente e ar frio	Entender como ocorre o processo de circulação e troca de pressão atmosférica, através da observação da diferença entre o ar quente e o ar frio.	Cartolina, tesoura, barbante, vela e fósforos.
7 – O ar ocupa espaço	Reconhecer que o ar existe e ocupa lugar no espaço.	Recipiente fundo com água, garrafa plástica pequena e canudinho que dobra.
8 - O ar existe ?	Compreender a existência do ar e sua presença em cada espaço considerado vazio.	Recipiente de plástico, copo de plástico transparente, sulfite e água.
9 – Dissolução	Compreender o processo de dissolução de diferentes substâncias na água.	Frascos de vidro, colher, café em pó, arroz, sal, açúcar, azeite e água.
10 – Garrafa chuveirinho	Compreender como a pressão atmosférica exerce influência sobre os corpos.	Garrafa PET com tampa, prego, água e tigela.

Fonte: Elaboração própria.

Como sugestões, foram selecionados seis experimentos (Quadro 11), com o intuito de aprofundar as práticas, devendo o professor antecipar o preparo deles, pois serão necessários alguns elementos como gelo ou água morna.

Quadro 11. Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO		
EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Efeitos da erosão	Entender como ocorrem os processos de destruição e desgaste do solo.	Caixas de leite, bandeja grande, regador, terra, água e solo com grama.
2 – O ar ocupa espaço ?	Entender que o ar está a nossa volta e ocupa lugar no espaço.	Bexigas e garrafa PET.
3 – Efeito estufa	Compreender como ocorre o efeito estufa e quais as suas consequências para a vida.	Copos, água, caixa de sapato, filme plástico, papel alumínio, Sol ou luminária.
4 – Evaporação e condensação	Compreender como ocorrem os processos de evaporação e condensação da água no meio ambiente.	Água, caneca de ferro, vidro e fogão.
5 – Conservação de volume	Compreender que mesmo ocupando recipientes de diferentes tamanhos e formas a água não perde volume.	Água, copo de vidro e recipientes de vários tamanhos.
6 – Fusão	Compreender como ocorre o processo de fusão da água.	Água, recipiente de boca larga, cubos de gelo e caneta permanente.

Fonte: Elaboração própria.

No 5º ano do Ensino Fundamental, foram selecionados cinco experimentos para compor a caixa de práticas (Quadro 12), que foi idealizada juntamente com as atividades práticas referentes ao 4º ano do Ensino Fundamental, formando uma única caixa, devido ao fato de não serem encontradas grande diversidade de atividades voltadas para esses temas neste nível de ensino.

Quadro 12. Experimentos selecionados para confecção do suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Células	Conhecer o conceito de célula e sua importância para a formação dos organismos vivos.	Cotonete, lâmina, lamínula, álcool 70% e azul de bromotimol.
2 – Digestão dos alimentos	Entender o processo de digestão dos alimentos e sua importância para o funcionamento do organismo.	Comprimidos efervescentes e copos com água.
3 – Como respiramos	Reconhecer os processos de ventilação que o ar realiza em nosso organismo.	Garrafa PET, bexigas, durex, canudinhos e massa de modelar.
4 – Capacidade respiratória	Saber analisar e avaliar a sua capacidade respiratória.	Cronômetro, papel e caneta.
5 – Estetoscópio	Reconhecer a importância do desenvolvimento de instrumentos para melhor reconhecimento do funcionamento do organismo. Perceber os batimentos cardíacos, reconhecendo sua importância.	Funis, tubos flexíveis, bexigas, tesoura e durex.

Fonte: Elaboração própria.

Foram selecionados quatro experimentos como sugestões, para compor o suplemento pedagógico para o 5º ano do Ensino Fundamental (Apêndice D), ampliando o trabalho do professor, conforme apresentado no Quadro 13.

Quadro 13. Sugestões de experimentos que compõem o suplemento pedagógico para o ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental.

SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO		
EXPERIMENTOS	OBJETIVOS DO EXPERIMENTO	MATERIAIS UTILIZADOS
1 – Alimentos	Reconhecer a importância dos alimentos, entendendo como ocorre o processo de digestão.	Dados com letras e caixa de sapato.
2 – Modelo do sistema imunológico	Compreender como o sistema imunológico atua na defesa do organismo.	Caixa de sapato, pedaço de ímã e cliques.
3 – Excreção	Compreender a importância do processo de excreção para eliminação das toxinas do organismo.	Garrafa PET, bacia, escorredor de macarrão, feijão preto e branco, arroz, alpiste, areia e fita crepe.
4 – Metades da maçã	Entender o conceito de reação química.	Maçã, limão e faca sem ponta.

Fonte: Elaboração própria.

A análise do material didático do sistema de ensino Positivo do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, dos PCNs e seus eixos temáticos, além de pesquisas relacionadas nas literaturas, nos artigos científicos e internet sobre a importância da aplicação de atividades práticas nas séries iniciais para o ensino de Ciências, serviram como base para atingir os objetivos esperados no desenvolvimento deste projeto de pesquisa.

5.2 Montagem da Caixa com Proposta de Atividades Práticas e do Suplemento de Orientações do 2º ao 5º Ano do Ensino Fundamental

O estímulo ao ensino de Ciências para crianças nas séries iniciais, já é uma política nacional na França, através do projeto “*La Main à la Pâte*”. No Brasil, experiências como essas vêm sendo desenvolvidas nas cidades de São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro desde julho de 2001, através do projeto “*ABC na educação científica – Mão na Massa*”, cuja proposta é renovar o ensino da tecnologia e da ciência favorecendo o desenvolvimento da expressão escrita e oral dos alunos.

Estes projetos têm como base a proposta da divisão dos experimentos por assunto. Seu objetivo é auxiliar o professor na realização de atividades práticas em sala de aula. Esta proposta é composta por caixas de madeira contendo material necessário para ser trabalhado em grupos de alunos. Neste trabalho, a ideia é que o professor possa levar diversos experimentos relacionados aos conteúdos que são apresentados aos alunos de acordo com a série em que se encontram, possibilitando a abordagem de vários assuntos e em diferentes profundidades de conhecimento.

Cada caixa com proposta de práticas vem acompanhada de um suplemento pedagógico (Apêndices A, B, C e D) contendo um guia para a realização dos experimentos disponíveis neste material, além de conter sugestões de experimentos que podem ser utilizadas para aprofundar o conteúdo.

Todo material foi organizado visando a fácil localização e reposição, uma vez que, estes são compostos em sua maioria de objetos e instrumentos familiarizados com o cotidiano não somente dos professores, como também dos estudantes, na tentativa de estimular os alunos a reproduzirem o experimento até mesmo em suas casas, dependendo da atividade em questão.

Visando a praticidade e a intenção de deslocamentos no momento do empréstimo para as escolas, a caixa é de alumínio (material leve e durável), composto por rodinhas e puxador de mão, para melhor manuseio e transporte (Figura 5), com o objetivo de fazer com que o

professor leve a caixa até a escola em que trabalha e possa utilizá-la para melhorar e ampliar os conhecimentos oferecidos no ensino de Ciências nas séries iniciais.

Figura 5. – Resultado final da caixa de experimentos modelo, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaboração própria.

Os experimentos que fazem parte das “Sugestões para Aprofundamento” têm como objetivo auxiliar no aperfeiçoamento de alguns assuntos que são pertinentes ao ensino de Ciências, propondo atividades de modo que todos os alunos possam participar ativamente do processo de construção de seu conhecimento, além de diversificar as propostas didáticas elaboradas pelo professor. Para estes experimentos, a intenção é que haja um planejamento antecipado, pedindo aos alunos que levem os materiais necessários para a aula prática, possibilitando a interação e a participação. Nessas atividades, os questionamentos de investigação, solução de problemas, levantamento de hipóteses e conclusões devem ser incentivados.

Com a finalidade de estimular as aulas práticas durante o ensino de Ciências nas séries iniciais separou-se, os materiais que compõem a caixa de experimentos, tendo em vista, a facilidade de reposição e a possibilidade de realizá-los em qualquer ambiente (na sala de aula, no pátio ou até mesmo no laboratório) e no reconhecimento deles em seu dia a dia.

5.2.1 Composição da Caixa de Experimentos para o Ensino de Ciências do 2º ao 5º Ano do Ensino Fundamental

A caixa de experimentos para o ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental é composta por 69 itens (Quadro 14), que estarão distribuídos de acordo com o espaço no momento da organização na caixa já finalizada.

Quadro 14. Lista de materiais que compõem os itens (69) da caixa de experimentos para o 2º ano do Ensino Fundamental.

Serragem	Pilão ou socador	Vaso de planta com prato	Demonstrador de constelações
Pote de plástico grande	1/2 garrafa PET	Garrafa PET	Lâmpada com bocal
Globo médio	Folha de demonstrações das estações do ano	Funis	Terra preta
Alpiste	Cascalho	Areia grossa	Areia fina
Argila	Laranjas de EVA	Copos pequenos de vidro	Potes pequenos de vidro
Bexigas	Algodão	Copinhos de café	Jogo da memória: Sistema Solar
Tubo de cola branca	Grampeador	Detergente	Caixa de fósforos
Tubos de ensaio vazios	Tesoura sem ponta	Caneta permanente	Pregador de embalagens
Lápis de escrever	Conta-gotas	Tintura de iodo	Comprimidos efervescentes
Colher	Lanterna	Barbante	Copos descartáveis transparentes
Esponja	Filtros de café	Sacos de plástico	Palitos de churrasco
Régua de 30 cm	Prato de vidro transparente	Potes de plástico pequenos	Pote de vidro de boca larga
Durex	Jogo da memória: animal X nicho	Meia fina	Tecidos brancos grandes
Quadrados de tecido branco	Folhas de sulfite	Papel canson	Vela
Feijão	Óleo	Amido	Açúcar
Sal	Álcool	Café	Camomila
Orégano	Canela	Perfume	Vinagre
Organizador pequeno com: enfeites de EVA, botões, elástico de dinheiro, cliques e anéis de lata.			

Fonte: Elaboração própria.

Os compartimentos da caixa de experimentos apresentam uma lista dos materiais contidos em cada caixa, visando melhor localização do material, facilidade em encontrá-los e organização quando a caixa retornar ao seu local de origem.

A caixa de experimentos foi elaborada para realizar atividades práticas demonstrativas, podendo o professor selecionar alguns alunos para auxiliá-lo na realização delas, ou até mesmo combinar com eles para que tragam os materiais necessários para a aula.

A programação antecipada das aulas possibilitará que o professor crie diversas situações para envolvimento dos alunos, melhorando o desenvolvimento de sua prática pedagógica, tornando o ensino de Ciências mais dinâmico e criativo. O professor deve sempre deixar espaço para que os alunos questionem, levantem hipóteses e formulem conclusões, sem estes requisitos as aulas práticas perdem o seu objetivo principal que é a aquisição do conhecimento científico.

A caixa de experimentos para o ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental foi composta por 59 itens (Quadro 15), contendo o material necessário para a realização dos experimentos que foram propostos para esse nível de ensino.

Quadro 15. Lista de materiais que compõem os itens (59) da caixa de experimentos para o 3º ano do Ensino Fundamental.

Jogo da cadeia alimentar	Espunja	Sacos de papel marrom	Cotonetes
Papel alumínio	Colher	Pinça para sobancelhas	Caneta permanente
Tesoura sem ponta	Gelatina incolor	Caldo de carne	Copos de plástico
Placas de Petri	Filme plástico	Etiquetas adesivas	Cartões brancos
Cartões coloridos	Cartões coloridos de diferentes formatos	Tigela de plástico pequena	Funil
Tubos de ensaio vazios com tampa	Algodão	Azul de bromotimol	Recipiente de plástico médio
Durex	Pinça de laboratório	Conta – gotas	Alicate pequeno
Pratos de plástico	Elásticos de dinheiro	Cronômetro	Frascos de vidro pequenos
Sacos plásticos	Bécker médio	Funil de vidro	Luminária
Crachás vermelhos	Crachás azuis	Crachás verdes	Crachás pretos
Ímãs de geladeira pequenos	Pregos grandes	Pilha de 9 volts	Fio de cobre
Palha de aço	Clipes	Agulhas de costura	Pote de plástico pequeno
Círculo de plástico pequeno	Meia fina	Bolinha de isopor	Fermento biológico
Açúcar	Macarrão seco	Milho	Feijão
Ripa de madeira com fio de náilon	Folhas de sulfite	Fita crepe	

Fonte: Elaboração própria.

Algumas atividades práticas, como por exemplo, “Cultivando bactérias”, apresentam necessidade de um preparo antecipado do ambiente de desenvolvimento de bactérias. Este

preparo será necessário para que o professor possa atingir os objetivos esperados na aula, porém pode ser facilmente realizado em sua própria casa. Observa-se na lista apresentada no Quadro 15, alguns materiais utilizados em laboratórios, necessários para a composição da caixa de experimentos para o 3º ano do Ensino Fundamental.

No 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, os temas abordados apresentam grande variedade de metodologias que podem ser utilizadas em sala de aula (atividades lúdicas, filmes, teatro, dentre outras), facilitando assim o trabalho do professor. A caixa de experimentos para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental é composta por 47 itens que representam os materiais necessários para a realização das aulas práticas destinadas para estes níveis de ensino. Os materiais são citados no Quadro 16.

Quadro 16. Lista de materiais que compõem os itens (47) da caixa de experimentos para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Massa de modelar	Folhas de revista	Faca	Plástico preto
Copos plásticos	Vinagre tinto	Tubo de papelão pequeno	Bicarbonato de sódio
Areia	Giz de cera	Apontador	Folhas de sulfite
Barbante	Clipes	Pratos de plástico	Colher
Copos de vidro	Papel manteiga	Papel canson	Óleo
Pincel	Gesso	Tesoura sem ponta	Velas
Caixa de fósforos	Recipiente fundo de plástico	Metades de garrafa PET	Canudinhos que dobram
Arroz	Sal	Açúcar	Azeite
PET pequena com tampa	Pregos médios	Cotonetes	Lâminas de laboratório
Azul de metileno	Comprimidos efervescentes	Bexigas	Durex
Cronômetro	Caneta permanente	Caneta esferográfica azul	Funis pequenos
Mangueira pequena	Fita crepe	Álcool 70%	

Fonte: Elaboração própria.

Em alguns experimentos escolhidos para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, como por exemplo, “Células”, necessitam da utilização do microscópio. O microscópio é o único item que não irá compor nenhuma das caixas idealizadas.

5.3 Dinâmica da Montagem do Serviço de Empréstimo da Caixa

A organização quanto aos empréstimos, o tempo de utilização das caixas pelos professores, a reposição de materiais e a divulgação das caixas de experimentos são assuntos ainda não decididos, uma vez que, não ocorreu à apresentação do projeto para nenhuma instituição, secretaria de educação ou empresa.

A caixa modelo foi confeccionada em uma microempresa metalúrgica na cidade de Guarulhos-SP, devido ao orçamento de baixo custo apresentado pela mesma e o desafio em trabalhar com um projeto que não fazia parte de suas produções habituais. A pintura foi realizada em uma microempresa de funilaria e pintura em automóveis na cidade de Votorantim-SP. Foi utilizada para a pintura, tinta automotiva PU, devido à durabilidade e fácil higienização.

5.4 Vantagens na Utilização do Material Desenvolvido

Segundo Krasilchik (2004) e Giordan, Vecchi (1996), cabe ao professor abordar os conteúdos de Ciências de maneira que possam utilizar o que deve se aprender, para principalmente, esclarecer uma situação ou resolver um problema. Porém, é necessário que esta formação biológica se dê através de explicações e vivências atualizadas, de processos e conceitos biológicos que devem ser adquiridos durante sua formação.

No momento atual, no qual as mudanças são constantes, mesmo que muitos professores encontrem pouco tempo para o preparo de suas aulas, é necessário que, primeiramente, tenha consciência de seu papel para mudança da sociedade. Enquanto mediador do conhecimento, o professor deve criar forças para diversificar sua metodologia em sala de aula, tendo o livro didático apenas papel norteador das várias possibilidades na criação de proposições, que estimulem e incentivem seus alunos na busca pelo conhecimento. Isso irá aproximá-los dos problemas sociais e da experimentação através da observação e discussão de situações de seu cotidiano, aproximando a teoria da prática.

Logo, para mudar a qualidade da educação científica, também é necessário ocorrer mudanças na formação dos profissionais que irão atuar nas séries iniciais do Ensino Fundamental, implantando nessa formação atividades didáticas que envolvam teoria e prática.

Diante da necessidade de ações que possam auxiliar os professores durante o ensino de Ciências nas séries iniciais, melhorando a qualidade da iniciação científica no Ensino Fundamental, este trabalho pretende transformar o comportamento que existe atualmente, com relação à forma do ensino de Ciências para crianças, propondo uma abordagem mais dinâmica

em sala de aula, sem que haja custos para as escolas e nem a necessidade de pesquisas exaustivas realizadas pelos professores.

Segundo Morais, Santos (2016); Bazzo (2000) e Dias-da-Silva (1998), não existem métodos ideais para ensinar os estudantes a enfrentar a complexidade dos assuntos trabalhados, mas sim, métodos mais favoráveis do que outros, cabendo ao professor realizar as suas adequações. Desta forma, pretende-se aqui facilitar o trabalho dos professores responsáveis pelo conteúdo de Ciências no Ensino Fundamental, apresentando a ideia de experimentação em Ciências, a qual, segundo Bizzo (2002) e Fracalanza, Amaral, Gouveia (1986), está ligada à exploração do novo e à incerteza de se alcançar o sucesso nos resultados da pesquisa, além do contato com o fenômeno estudado.

Nesse contexto, explicam-se as curiosidades que cercam às aulas de Ciências, principalmente, devido ao fato dos alunos carregarem consigo conhecimentos espontâneos que interagem com a realização de atividades práticas, transformando-se em conhecimentos científicos. Cabe ao professor, estimular os seus alunos através do desenvolvimento de práticas pedagógicas de investigação, exploração, levantamento de hipóteses e resolução de problemas, aplicando sempre que possíveis atividades práticas em suas aulas. A diversidade de atividades garantirá o desenvolvimento dos alunos através da vivência dos processos científicos.

De acordo com os objetivos deste trabalho, as caixas de experimentos idealizadas foram desenvolvidas com a possibilidade de o professor realizar as suas aulas práticas em qualquer ambiente ou espaço. Morais, Santos (2016) e Roitman (2007), concordam que a própria sala de aula pode tornar-se um ambiente de práticas, através do deslocamento de materiais, do uso de atividades práticas com dinâmicas, observações, jogos e vídeos.

Vários estudos referentes à utilização de conhecimentos científicos na sala de aula e de metodologias diversas como os laboratórios, atividades lúdicas, jogos, vídeos, filmes e até mesmo os computadores são estratégias de estudos realizados por pesquisadores durante vários anos, na tentativa de melhorar a aquisição dos conhecimentos científicos auxiliando na prática pedagógica (FABRI, SILVEIRA, 2015; GADÉA, DORN, 2011; MCCOMAS, 2008; KISHIMOTO, 2006; SILVA et.al., 2005; ROBLES, GIL, 2005; OSBORNE et.al., 2003; DRIVER et.al., 1994).

O desenvolvimento deste projeto de pesquisa visa à troca de experiências com o objetivo de auxiliar professores em suas práticas pedagógicas incentivando a aplicação de aulas práticas em qualquer ambiente escolar na tentativa de aproximar a teoria da prática.

6 CONCLUSÃO

A partir da problemática apontada e avaliada por este trabalho pode-se concluir que:

- Os temas abordados nos conteúdos ensinados nas aulas de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental estão dentro das propostas e orientações dos PCNs;
- O material analisado possui coerência e qualidade e apresentam orientações que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem. A deficiência em sua utilização ocorre na maneira como é ministrado nas salas de aula pelos professores;
- Diversas metodologias podem ser utilizadas para melhorar a abordagem e aquisição dos conceitos científicos, diversificando a prática pedagógica;
- A existência de sugestões metodológicas e diversos recursos, não exclui a necessidade de um material facilitador que auxilie o trabalho do professor na aplicação de atividades práticas durante as aulas de Ciências;
- A montagem das caixas de experimentos pode contribuir como metodologia alternativa para as aulas de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ABRAMOWICZ, A. Educação Infantil e a escola fundamental de 9 anos. **Olhar de Professor**. Ponta Grossa. v.9, n.2, p.317-325, 2006.

AIKENHEAD, G. S. **The social contract of Science**: implications for teaching science. New York: Teachers College Press, 1994.

ANTUNES, A. M.; MORAIS, S. M. T. S. **O jogo educação e saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de ciências (The game education and health: a proposal for pedagogical mediation in Science teaching): experiências em ensino de ciências**. Núcleo de Estudos em Tecnologias para Socialização do Conhecimento em Biologia (NETESB), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Campus II, ICB IV 74001-970, v.5, p.55-70, 2010.

ARELARO, L. R. G. O ensino fundamental no Brasil: avanços, perplexidades e tendências. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, Especial – out. 2005.

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, p.09-25, 1998.

BAZZO, V. L. **Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas**. Educação, Santa Maria, RS, v.25, n.1, p.53-65, 2000.

BIZZO, N. **A avaliação oficial de materiais didáticos de Ciências para o ensino fundamental no Brasil**. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 7. Anais... São Paulo, 2000. p.54-58.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2 ed., São Paulo: Editora Ática, 2002.

BONANDO, P. A. (1994). **Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º grau – descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

BORGES, T. A. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v.19, n.3, p.291-313, dez. 2002.

BOYLE, T. **Design for multimedia learning**. New Jersey: Prentice Hall Europe, 1997.

BRAGA, S. A. M. **O texto do livro didático de ciências: um gênero discursivo**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

BRASELL, H. (1987). The effect of real-time laboratory graphing on learning graphic representations of distance and velocity. **Journal of Research in Science Teaching**, 24 (4), 385-395.

BRASIL. **Ensino Fundamental de nove anos: orientais gerais**. MEC/ Secretaria de Educação Básica: Brasília, 2004.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.

BRASIL. **Guia do livro didático 2007**: ciências – séries/anos iniciais do ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei nº 9.394. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1998 a.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998 b.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP009/2000, de 08 de Maio de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena**. Conselho Nacional de Educação. Brasília, D.F., 08 mai. 2001. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/basica>. Acesso em set. 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: 1º, 2º, 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF, p.83-88, 1997/1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, p.20-22, 2002.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997 a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997 b.

BRASIL.(1999). Ministério da Educação. Decreto nº 3.276/99, de 06 de dezembro de 1999. **Dispõe Sobre a Formação em Nível Superior de Professores para Atuar na Educação Básica, e dá outras providências**. Conselho Nacional da Educação. Brasília. D.F., 06 dez. 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/doc/decr3276_99.doc. Retirado em 16/10/2015

CALDEIRA, A. M. S.; AZZI, S. Didática e construção da práxis docente: dimensões explicativa e projetiva. In: ANDRÉ, M. E. D. A. e OLIVIERIA, M. R. N. S. (Orgs.). **Alternativas no ensino de Didática**. 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2003, p.97-128.

CASSAB, M. e MARTINS, I. **A escolha do livro didático em questão**. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP. 25-29 de nov., 2003. CD-ROM.

CHARPAK, G. **La Main à la pâte – Les sciences a l'école primaire**. Paris: Flammarion, 1996.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**. Uma possibilidade para a Inclusão Social. Revista Brasileira de Educação, n.22, p.89-100, 2003.

COSTA, S. R. **Interação e letramento escolar: uma releitura à luz Vygotskiana e Bakhtiniana**. Rio de Janeiro: Musa, 2002.

DHINGRA, K. Thinking about television science: How students understand the nature of science from different program genres. **Journal of Research in Science Teaching**, v.40, n.2, p.234-256, 2003.

DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. **O professor e seu desenvolvimento profissional: superando a concepção do algoz incompetente**. Caderno CEDES, Campinas, SP., v.19, n.44, p.33-45, 1998.

DIDONET, V. **Desafios legislativos na revisão da LDB: alguns aspectos gerais e itens sobre a Educação Infantil**. Brasília: Câmara dos Deputados, Comissão de Educação, 2007.

DOURADO, I. de F.; SOUZA, K.L. de; CARBO, L.; MELLO, G. J.; AZEVEDO, L. F. Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma experiência didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**. Londrina, v.15, n. Especial, p. 357-365, dez. 2014.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; SCOTT, P. and MORTIMER, E. **Constructing Scientific Knowledge in the Classroom**. Education Researcher, 23; 5, 1994.

DUCATTI-SILVA, K. C. (2005). **A formação do curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. F. Alfabetização científica e tecnológica e o ensino de ciências nos anos iniciais: uma necessidade. **Ciência e Ensino**, v.4, n.1, p.52-67, 2015.

FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M. Práticas pedagógicas CTS no Ensino de Ciências dos Anos Iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras. **Indagatio Didactica**, v. 8 (1), p. 1162-1176, jul. 2016.

FERREIRA, H. R. Reflexões sobre a escolha do Livro Didático. **Revista de Ciências da Educação**, n.3, p.187-199, 2000.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 17 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FROST, R. (1992). IT in Science Blue book – **A science teachers guide to using a computer for experiments**. London: North London Science Centre.

FROST, R. (1993). The IT in Science book of Datalogging and Control – **A compendium of ideas for using sensors and control technology in science**. Hatfield: Association for Science Education.

GADÉA, S. J. S.; DORN, R. C. **Alfabetização científica: pensando na aprendizagem de Ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais** (Scientific literacy: thinking about learning Science in early grades through experimental activities). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Bahia, 2011.

GASPARELLO, A. G.; TABORDA, M.; WALTACH, P.; VICENTE, R.; SILVA, M. C.; PEDROSO, D.; CAVALLINI, R. M.; JENZURA, I.; SARTORI, J. **Ensino Fundamental: 1º ano**. Curitiba: Positivo. Integrado: v1, v2, v3, v4, 2013.

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias**. Número Extra, v. Congresso, p.249-250, 1997.

GIASSI, M.G. **A contextualização no ensino de Biologia: um estudo com professores de escolas da Rede Pública Estadual no Município de Criciúma – SC**. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnologia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2009.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GÓES, M. C. R. de, & LOPES, P. A Linguagem no Brincar: repercussões do “faz-de-conta” para o processo de letramento. In: LODI, A. C. B.; HARRISON, K. M. P. & CAMPOS, S. R. L. (Orgs.). **Leitura e Escrita no Contexto da Diversidade**. Porto Alegre: Mediação, p. 9-18, 2004.

GROSSO, A. B. **Eureka!** Práticas de Ciências para o Ensino Fundamental. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.

HAMBURGER, E. W. (2007). Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v.21, n.60, p.93-104. Disponível em: http://www.scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0103-40142007000200007Ing=pt&nrm=iso&ting=en. Acesso em dez. 2015.

HOFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. **Revista Educação e Sociedade**, n.70, p.159-170, 2000.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

KAWASAKI, C. S.; EL-HANI, C. N. **An analysis of life concepts in Brazilian High School Biology textbooks**. IOSTE SYMPOSIUM, Foz do Iguaçu, 2002. p.101-109.

KISHIMOTO, T.K. **O jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 9 ed. São Paulo, Cortez, 2006.

KRAMER, S. As crianças de 0 a 6 anos nas políticas educacionais no Brasil: educação infantil e/é fundamental? **Educação e Sociedade**. Campinas, v.27, n.96 – Especial, p.797-818, out. 2006.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. Revisado e Ampliado. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Harbra, 1998.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo Perspec. [online]. 2000, vol.14, n.1, p. 85-93. ISSN0102-8839.

KRASILCHIK, M.; MARADINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LIMA, M. A. T. de. **Educação Ambiental: o uso das TIC no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação do Curso de Especialização em Mídias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

LONGHINI, Marcos Daniel. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências – v.13, n.2, p.241-253, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID184/v13_n2_a2008.pdf. Acesso em 12 de Maio de 2016.

LORENZETTI, L. (2005). **O ensino de ciências naturais nas séries iniciais**. Disponível em: http://www.faculadefortium.com.br/ana_karina/material/O%20Ensino%20De%20Ciencias%20Naturais%20Nas%20Series%20Iniciais.doc. Retirado em ABR. 2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, DEMÉTRIO. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. Ensaio pesquisa em educação em ciências**. Belo Horizonte, v.03, n.1, p.37-50, 2001.

LUNGARZO, C. **O que é Ciência?** 2 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1990.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (Orgs.). **Currículo de ciências em debate**. Campinas: Papyrus, 2004, p. 119-153.

MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R. S.; DIAS, L. S. M.; BRAÚNA, R. C. A. **Livro didático de Ciências: o real e o idealizado em sua seleção**. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8. Anais... São Paulo, 2002. CD-ROM.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. **Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação**. Ciência & Ensino. Campinas. Brasil, v.2, n.2, p. 1-9, 2008.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. **Práticas de leitura e Imagens em livros didáticos de ciências**. Atas do I Encontro Redes de Conhecimento e Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ, 2003. CD-ROM.

MASSABNI, V. G.; ARRUDA, M. S. P. **Considerações sobre o conteúdo do livro didático de Biologia.** Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 7. Anais... São Paulo, 2002, p.697-700.

MAYER, M.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; JÓFILI, Z. **Os descompassos entre os PCNs e a formação dos professores de Biologia.** Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 7. Anais... São Paulo, 2000. p.43-47.

MCCOMAS, W. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of Science. **Science & Education**, v. 17, Dordrecht, 2008.

MEDINA, M. e SANMARTÍN, J. **Ciencia, tecnologia y sociedade: estudios interdisciplinares em la universidad, em la educación y em la gestión pública.** Barcelona: Anthropos, 1992.

MEDINA, M.; BRAGA, M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da Física e de problematização da natureza da ciência. **Caderno Brasileiro de Física**, v. 27, n. 2, p. 313-333, ago. 2010.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v.9, n.2, p.147-157, 2003.

MINTZES, J.; WANDERSEE, J. & NOVAK, J. **Teaching Science for Understanding.** San Diego: Academic Press, 1998.

MIZUKAMI, Maria da Graça N. et. al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos, SP: EDU – FSCar, 2002.

MORAIS, V. C. da S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de Biologia na escola pública. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n.1, p.166-181, abr. 2016.

MORAN, José Manuel. Interferências nos meios de comunicação no nosso conhecimento. **Revista Brasileira de Comunicação.** São Paulo, v.7, p. 36-49. Jul/Dez, 1994.

MOREIRA, M.A.; OSTERMANN, F. **Sobre o ensino do método científico. Caderno catarinense do ensino de Física.** Florianópolis, v.10, n.2, p.102-195, ago, 2003.

MORO, C. Controvérsias e desafios apontados pelas primeiras pesquisas divulgadas em eventos científicos sobre o 1º ano do ensino fundamental de 9 anos. IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. III Encontro Brasileiro de Psicologia, 2009, Paraná. **Anais eletrônicos.** PUC/PR. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere2009/anais/pdf/3651_2027.pdf. Acesso em 10 de jun. 2016.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2003.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de Ciências no Brasil. **Revista HISTEDBR On-Line**, Campinas, n.39, p.225-249, set. 2010.

NÚÑEZ, ISAURO B. et. al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. Caso do ensino de ciências. **OEI revista ibero-americana de educación**, 2003. Disponível em: http://www.rieoei.org/deloslectores/427_beltran.pdf. Acesso em mai. 2015.

- OLIVEIRA, D.L. de. (Org.). **Ciências na sala de aula**. 3 ed. Porto Alegre: Mediação, 1999.
- OLIVEIRA, J. B. A. de; GOMES, V. F.; LOPES, J. R.; MACIEL, C. M. L. A. Aplicações das políticas educacionais e as dificuldades de aprendizado do ensino de ciências: o caso da Escola Santo Antônio. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, ed. Especial, IFMT, v.14, p.114-134, 2015.
- OLIVEIRA, V. B. D. **Informática em Psicopedagogia**. São Paulo: Senac, 1996.
- OSBORNE, J.; COLLINS, S.; RATCLIFFE, M.; MILLAR, R.; DUSCHL, R. What “ideas-about-science” Should be taught in school science? A Delphi study of the Expert Community. **Journal of Research in Science Teaching**, v.40, n.7, p. 692-720, 2003.
- OTERO, M. R.; GRECA, I. M. Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudência. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.21, n.1, p.37-67, 2004.
- OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. (2009). **O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGET. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. ISBN:978-85-7014-048-7, p. 1595-1612.
- PALMA, C. Arte e Ciência no palco. Entrevista concedida a Luisa Massarani e Carla Almeida. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 233-246, out. 2006.
- PEDROZA, R. L. S. Aprendizagem e subjetividade: uma construção a partir do brincar. **Revista do Departamento de Psicologia – UFF**, 17 (2), 61-76, 2005.
- PEREIRA, A. de C. Descobrimo o ambiente: Discurso e jogo de sentidos em livros didáticos para ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 21 (1), p.1-11, mar. 2016.
- PIAGET, J. **Para onde vai à educação?** Rio de Janeiro/RJ: Livraria José Olympio Editora, 1976. 423p.
- RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R.S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**. São Paulo. v. 13, n. 3, p.299-331, 2008.
- REIGOSA CASTRO, C. & JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. La Cultura Científica en la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las ciências**, v.18, n.2, p.275-284, 2000.
- ROBLES, H. S. M. & GIL, M. S. C. A. O Controle Institucional na Brincadeira entre Crianças com Diferentes Repertórios. **Revista Psicologia: reflexão e crítica**, 19 (2), 197-205, 2005.
- ROGERS, I. & WILD, P. The use of IT in practical study in three schools. **School Science Review**, 74 (273), 21-28, 1994.
- ROITMAN, Isaac. **Educação Científica: quanto mais cedo melhor**. Brasília: Ritla, 2007. Disponível em: http://www.ritla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=2151&Itemid=236. Acesso em: 23 jan. 2016.

SABBATINI, Marcelo. **Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes?** Revista Digital Ciência & Comunicação. v.1, n.1, dez. 2004. Disponível em: <http://www.fernandosantiago.com.br/alfacien.htm>. Acesso em 25/07/2015.

SANTOS, L. L. de C. P.; VIEIRA, L. M. F. “Agora seu filho entra mais cedo na escola”: A criança de seis anos no ensino fundamental de nove anos em Minas Gerais. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 96 – Especial, p. 775-796, out. 2006.

SANTOS, S. A. M. **A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental**. In: VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 6, 2002, São Paulo. Anais... São Paulo. FEUSP, 2002, 1. CD-ROM.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.101-110, 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciências & Educação**. v.10, n.1, p.133-147, 2004.

SILVA JR, A. N. da; BARBOSA, J. R. A. **Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico**. Democratizar, v.3, n.1, p. 102-109, 2009.

SILVA, A. V. P. A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais. In: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, p. 33-42, 1998.

SILVA, L. S.; GUIMARÃES, A. B.; VIEIRA, C. E.; FRANCK, L. N. S., & HIPPERT, M. I. S. O Brincar como portador de Significados e Práticas Sociais. **Revista do Departamento de Psicologia – UFF**, 17 (2), 77-87, 2005.

SOARES, M. B. **Livro didático: Uma história mal contada. Fazendo escola**. Editora Moderna, 2001.

SOARES, R. M. R.; ARAÚJO, A. M.; CAMPAGNARO, M. F. M.; VECHIATTO, V. C.; SAMPAIO, E.; SOUZA, D. dos S. S.; GIANOTTO, R. L.; BARBOSA, M. F.; TREMARIN, A. R.; SILVA, M. C.; PEDROSO, D.; CAVALLINI, R. M.; JENZURA, I.; SARTORI, J. **Ensino Fundamental: 2º ano**. Curitiba: Positivo. Integrado: v1, v2, v3, v4, 2013.

SOARES, R. M. R.; CAMPAGNARO, M. F. M.; SAMPAIO, E.S. de S.; SOUZA, D. dos S.; BARBOSA, M. F.; GIANOTTO, R. L.; NOVAES, I.; SILVA, J. M.; SILVA, M. C.; PEDROSO, D.; CAVALLINI, R. M.; JENZURA, I.; SARTORI, J. **Ensino Fundamental: 3º ano**. Curitiba: Positivo. Integrado: v1, v2, v3, v4, 2015.

SOUTO, E. & VASCONCELOS, S. D. **Conteúdo entomológico nos livros de Ciências: contribuições da avaliação oficial de materiais didáticos**. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8. Anais... São Paulo, 2002. CD-ROM.

TAMIR, P. Training teachers to teach effectively in the laboratory. **Science Education**, v.73, p.59-70, 1989.

VACAREZZA, L. S. Ciencia, tecnologia y sociedade: el estado de la cuestión em América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación**. 18, 21-33, 1999.

VARSAVSKY, O. **Ciencia, política y cientificismo**. Buenos Aires: CEAL, 1979.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciências e Educação, v. 9, p.93-104, 2003.

VEIGA, M.L. **Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências**. Revista Portuguesa de Formação de Professores, v.2, p. 49-62, 2002.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F. de; NASCIMENTO, S. S. do; BERNARDO, J. R. R. Obstáculos à educação de qualidade na perspectiva de professores de ciências na educação básica. **Ciência & Ensino**, v. 4, n.1, p.1-11, 2015.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**. PPGE/ME, v.7, n.3, p.853-876, set./dez. 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente – o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WALLON, H. **Psicologia e educação da infância**. Lisboa: Estampa, 1975.

WALTIACH, P.; VICENTE, R.; REINHARDT, C. R. A.; SOARES, R. M. R.; LUZ, M. A.B. da; PACHECO, M. J. C.; BORDINI, S. C.; DALFRÉ, L. A.; SILVA, M. C. da; MELLO, L. de; FREITAS, S. C. de; BELLO, M. M.; BELLO, P. C. M.; LACERDA, A. M. P.; FAVORETO, E. D. de A.; OLIVEIRA, S. J. de. **Ensino Fundamental: 4º ano**. Curitiba: Positivo. Integrado: v1, v2, v3, v4, 2015.

WALTIACH, P.; VICENTE, R.; REINHARDT, C. R. A.; SOARES, R. M. R.; LUZ, M. A.B. da; PACHECO, M. J. C.; SAMPAIO, E.; SOARES, R. M. R.; BORDINI, S. C.; DALFRÉ, L. A.; SILVA, M. C. da; MELLO, L. de; FREITAS, S. C. de; BELLO, M. M.; BELLO, P. C. M.; LACERDA, A. M. P.; FAVORETO, E. D. de A.; OLIVEIRA, S. J. de. **Ensino Fundamental: 5º ano**. Curitiba: Positivo. Integrado: v1, v2, v3, v4, 2015.

WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre. ArtMed, p.31-56, 1998.

ZÓBOLI, G. **Práticas de Ensino: subsídios para a atividade docente**. 11 ed. São Paulo: Ática, 2002.

APÊNDICES

Apêndice A – Suplemento Pedagógico contendo experimentos para auxílio no ensino de Ciências no 2º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS PRÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

2º Ano do Ensino Fundamental



Aurea do Nascimento Alves e Renata de Lima



1 - JOGO DA MEMÓRIA:

ANIMAL X NICHU ECOLÓGICO

MATERIAL

Cartas com animais e cartas com o nicho ecológico.

PROCEDIMENTO

1 - Embaralhe as cartas e as coloque em fileiras separando as cartas do animal das cartas do nicho ecológico.

2 - Para iniciar o jogo um aluno vira uma carta do animal e em seguida uma carta do nicho ecológico se ocorrer a formação do par o aluno fica com as cartas e continua virando até ocorrer um erro. A vez então passa para o próximo aluno.

3 - Vence quem acertar mais animais em seus nichos ecológicos.

Observação: O professor pode montar o jogo em sua mesa e ir chamando os alunos para escolher as cartas, verificando com o restante da turma se os pares formados são corretos.



Fonte: [Elaboração própria.](#)

2 - O COMEÇO: A AÇÃO DA SALIVA

MATERIAL

Vidro conta-gotas com tintura de iodo

2 copos plásticos de café

2 tubos de ensaio numerados

Água

Amido

PROCEDIMENTO

Coloque água em um dos copos, acrescente amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

CONCLUSÃO

O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa, mas a mistura com saliva não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina. Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

3 - É IMPORTANTE MASTIGAR BEM

MATERIAL

2 copos com água
2 comprimidos efervescentes

PROCEDIMENTO

Triture um dos comprimidos sobre uma folha de papel. Coloque simultaneamente o tablete inteiro em um copo com água e o triturado no outro.

CONCLUSÃO

O triturado se dissolve bem mais rápido. Essa é uma das características da digestão: quanto menores os pedaços de alimento, mais rapidamente os nutrientes presentes nele são absorvidos pelo organismo.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

4 - O DETERGENTE DA DIGESTÃO

MATERIAL

Dois copos com água
Óleo de cozinha
Detergente

PROCEDIMENTO

Coloque óleo nos dois copos com água. Em um deles, acrescente detergente e agite.

CONCLUSÃO

Assim como o detergente, a bile, produzida pelo fígado, é um suco ácido que transforma as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a digestão.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

5 - ABSORÇÃO DA ÁGUA PELO CORPO

MATERIAL

Copo com água
Espanja

PROCEDIMENTO

Coloque a esponja seca no copo com água.

CONCLUSÃO

A esponja age da mesma maneira que o intestino grosso, pois ele absorve vitaminas e sais minerais de parte da água que estava nos alimentos ou que foi ingerida com eles. Esses nutrientes depois são levados pelo sangue para as células.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

6 - TELEFONE

MATERIAL

Dois copos descartáveis
Barbante
Dois cliques
Lápis

PROCEDIMENTO

1. Faça um furo com o lápis no fundo do copo.
2. Passe a ponta do barbante pelo fundo do copo e, na sequência, amarre o clipe na ponta do barbante que está dentro do copo.
3. Repita todo o procedimento na outra ponta do barbante.
4. Chame um amigo, peça para ele colocar um dos copos no ouvido e depois estique o barbante e comece a falar do outro lado.

O QUE ACONTECE

Sua voz passa pelo barbante, dando para falar como se fosse um telefone.

POR QUE ACONTECE?

Porque quando falamos o ar vibra, fazendo o fundo do copo também vibrar. Essas vibrações são transmitidas pelo barbante até chegar no fundo do outro copo, que provoca uma vibração do ar ao seu redor, isso produz o som que escutamos. Para transmitir essas vibrações o barbante precisa ficar bem esticado.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/07/telefone.htm>

7 - SENTINDO OS SABORES

MATERIAL

4 conta-gotas

4 copos de café com: suco de limão, água com açúcar, água com sal e chá de carqueja

Açúcar

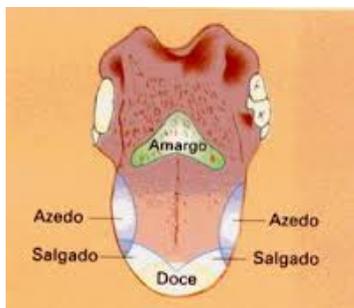
Colher

PROCEDIMENTO

Diga aos alunos que algumas regiões da língua são mais sensíveis a certos gostos que outras. Pingue os líquidos em diferentes regiões da língua. Depois, coloque açúcar na língua seca de um aluno.

CONCLUSÃO

Sentimos o gosto dos alimentos porque o cérebro interpreta as informações captadas pelos sensores presentes na língua. Se ela estiver seca, não sentimos gosto algum, pois a saliva ajuda a desprender dos alimentos partículas que sensibilizam o paladar.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

8 - SENTINDO CHEIROS

MATERIAL

6 copos de café vazios

6 elásticos de dinheiro

1 canetinha

6 quadrados de tecidos opacos

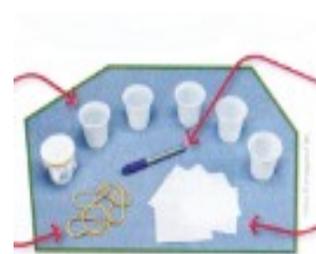
PROCEDIMENTO

1 - Identifique todos os copos com a canetinha;

2 - O professor colocará um elemento com cheiro bem característico em cada um dos copos os quais estarão tampados com tecidos presos pelo elástico;

3 - Sinta o odor de cada um deles sem retirar o tecido, escreva o nome do elemento identificado em uma folha avulsa ou desenhe-o;

4 - Depois o professor irá mostrar o que havia em cada copo e você poderá conferir se acertou.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

9 - PLANTAS - RESPIRAÇÃO

MATERIAL

Uma planta de vaso
Um saco plástico
Um pedaço de barbante

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque um galho da planta dentro do saco plástico e amarre com o barbante;
- 2 - Aguarde alguns dias e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

10 - PLANTAS - GERMINAÇÃO

MATERIAL

2 feijões
2 chumaços de algodão
2 frascos de vidro
Água

PROCEDIMENTO

- 1 - Divida o chumaço de algodão e coloque em cada um dos frascos;
- 2 - Coloque um grão de feijão em cada um dos frascos;
- 3 - Molhe apenas um dos algodões
- 4 - Aguarde alguns dias e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

11 - A CLOROFILA

MATERIAL

Diversas folhas de vegetais de diferentes formas, cores e tamanhos

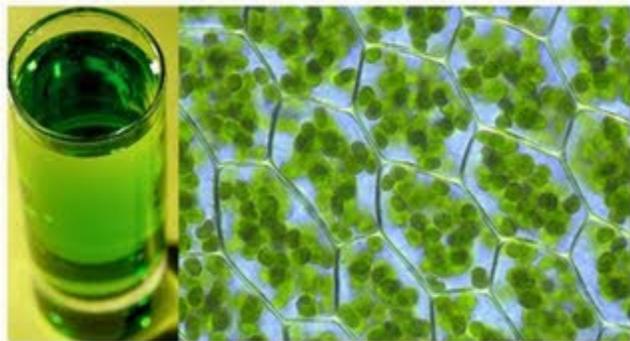
Um pilão

PROCEDIMENTO

Coloque as folhas de vegetais de diferentes formas, cores e tamanhos no pilão e esmague as folhas com o auxílio de um socador.

Depois, adicione álcool no pilão, passando seu conteúdo para um frasco de vidro.

Ao final, todos podem perceber a clorofila presente nas folhas dos vegetais observando a cor deixada no álcool.



Fonte: <http://cienciasnaturaisavm.blogspot.com.br/>

12 - BONECO DE ALPISTE

MATERIAL

1 meia calça

100 g de alpiste

300 g de serragem

Cola

Tesoura sem ponta

Enfeites e tintas para decorar o boneco

PROCEDIMENTO

1. Corte uma perna da meia calça e coloque o alpiste misturado com a serragem.
2. Feche a meia com um nó, modelando-a em forma de bola. Corte a sobra de meia.
3. Decore o boneco. Molhe a cabeça e, em alguns dias, o alpiste começa a nascer e dá origem aos cabelos.



Fonte: <http://revistaquiafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-3.asp>

13 - CARTOLINA GRUDENTA

MATERIAL

Cartolina
Copo
Água
Tesoura

PROCEDIMENTO

1. Encha o copo com água.
2. Recorte um pedaço da cartolina (deve ser maior que o tamanho da boca do copo).
3. Deslize a cartolina sobre o copo, tapando-o.
4. Vire o copo de cabeça para baixo e levante o copo.

O QUE ACONTECE

A cartolina não cai, segurando toda a água dentro do copo.

POR QUE ACONTECE?

A **pressão atmosférica**, que age em todas as direções aplica uma força de baixo para cima na cartolina, maior que o peso da água do copo. Como essa pressão não age diretamente na parte de cima da água por causa do copo, a água não cai.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/11/cartolinagrudenta.htm>

14 - FILTRO

MATERIAL

Uma garrafa de plástico de dois litros
Algodão
Areia
Pedras pequenas
Tesoura sem ponta
Um copo com água suja

PROCEDIMENTO

1. Corte a garrafa de plástico um pouco acima do meio.
2. Pegue a parte de cima da garrafa e dentro dela coloque o algodão, depois a areia e, por último, as pedras.
3. Coloque a parte de cima da garrafa dentro da parte de baixo, como se fosse um funil.
4. Jogue a água suja.

O QUE ACONTECE

A água fica menos suja.

POR QUE ACONTECE?

Quando a água passa pelas pedrinhas, pela areia e, por último, pelo algodão, ela é filtrada, fica menos suja.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/03/filtro.htm>

15 - EVAPORAÇÃO DA ÁGUA - I

MATERIAL

Água

2 panos

PROCEDIMENTO

- 1 - Molhe os dois panos e torça-os bem;
- 2 - Coloque um dos panos em um local onde pegue Sol;
- 3 - Coloque o outro pano à sombra;
- 4 - Aguarde meia hora e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

16 - EVAPORAÇÃO DA ÁGUA - II

MATERIAL

Água

Frasco de vidro com boca larga ou um copo

Fita adesiva

PROCEDIMENTO

- 1 - Encha o frasco de vidro com água;
- 2 - Marque com a fita adesiva o nível de água;
- 3 - Coloque o frasco em um local fixo na sala;
- 4 - Espere uma semana e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

17 - COMPOSIÇÃO DO AR: OXIGÊNIO

MATERIAL

Um prato de vidro

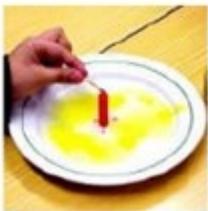
Uma vela

Um copo

Fósforo

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque água no prato;
- 2 - Coloque a vela em pé no centro do prato;
- 3 - Acenda a vela;
- 4 - Com muito cuidado coloque o copo sobre a vela;
- 5 - Observe o que aconteceu.



Observação: Este experimento deve ser realizado somente na presença de um adulto.

Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

18 - PROPRIEDADES DO AR - O ar ocupa espaço

MATERIAL

Um saco plástico

Um pregador de roupa

PROCEDIMENTO

- 1 - Abra bem o saco plástico;
- 2 - Enrole um pouco a boca do saco e prenda-o com o pregador;
- 3 - Depois aperte um pouco o saco e observe.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

19 - PROPRIEDADES DO AR - O ar tem peso

MATERIAL

Uma régua graduada

Duas bexigas

Dois pedaços de barbante

PROCEDIMENTO

- 1 - Prenda um pedaço de barbante no meio da régua;
- 2 - Amarre com o barbante cada bexiga em uma ponta da régua de maneira que fiquem equilibradas;
- 3 - Tire uma das bexigas e encha-a de ar, dando um nó para não esvaziar;
- 4 - Prenda a bexiga novamente na ponta da régua.
- 5 - Observe e comente o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

20 - PROPRIEDADES DO AR - O ar ocupa espaço

MATERIAL

Recipiente grande com água

Metade de uma garrafa PET

PROCEDIMENTO

- 1 - Mergulhe metade da garrafa com a boca virada para baixo, no recipiente com água;
- 2 - Vá inclinando lentamente a garrafa e observe.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

21 - O AR ESTÁ POLUÍDO ?

MATERIAL

Filtro de papel para café

Palito de churrasco

Grampeador (para fixar o filtro de papel no palito)

PROCEDIMENTO

1. Prenda o filtro de papel no palito de churrasco com ajuda de um grampeador.
2. Coloque-o na janela (de preferência virado para a rua).



O que vai acontecer?

Após uma semana, observe o filtro de papel para constatar como está a qualidade do ar que você respira.

Fonte: <http://revistaquafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-6.asp>

22 - SOLO - PERMEABILIDADE

MATERIAL

3 funis de plástico

3 frascos de vidro

Terra

Cascalho

Barro (argila)

Água

Algodão

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque um pouco de barro em um dos funis.
- 2 - No outro funil coloque um pouco de algodão e por cima a areia;
- 3 - E no terceiro funil coloque terra;
- 4 - Coloque a mesma quantidade de água nos três funis;
- 5 - Aguarde e observe o que acontece.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

23 - DIA E NOITE (ROTAÇÃO DA TERRA)

Esta atividade auxilia:

- A compreensão de como o dia e a noite são definidos pelo movimento da Terra.

MATERIAL

Uma lanterna

Um globo terrestre ou uma bola de isopor

PROCEDIMENTO

Apagar a luz da sala, fechar bem as cortinas, se houver, e, com a lanterna, ilustrar como se dá o movimento de rotação. Fixar a lanterna em um ponto do globo terrestre ou da bola de isopor e ir girando-o devagar. O lado oposto do globo ou da bola de isopor (o que não está iluminado) representa a noite. À medida que giramos o globo, o lugar onde era "noite" fica "dia" e vice-versa.

Investigar também os ritmos biológicos impressos em todos nós, animais de hábitos diurnos e noturnos, plantas e todos os seres vivos.

Rotação: fenômeno natural que a Terra faz sobre seu próprio eixo; movimento giratório.



Fonte: GROSSO, Alexandre Brandão. *Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental*. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.

24 - ESTAÇÕES DO ANO

MATERIAL

Uma lanterna

Um globo terrestre ou uma bola de isopor

PROCEDIMENTO

Inicialmente, chamar a atenção dos alunos para as estações do ano e suas características. Em geral, os globos terrestres já vêm com uma base que lhes proporciona certa inclinação.

Acender a lanterna e ir deslocando o globo ao seu redor.

Cuidar para que o globo terrestre mantenha sua inclinação, pois assim os alunos poderão perceber que, conforme a Terra varia sua posição, os hemisférios vão recebendo maior ou menor quantidade de luz. Invernos com noites longas implicam menos luz recebida e vice-versa.

Atentar para que, quanto mais próximo dos polos, maior é essa diferença entre dia e noite.

Translação: movimento de um corpo em que todas as partículas têm em cada instante a mesma velocidade e esta também uma direção constante; movimento da Terra em torno do Sol.



Fonte: GROSSO, Alexandre Brandão. *Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental*. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.

25 - JOGO DA MEMÓRIA: SISTEMA SOLAR

MATERIAL

Cartas com imagens dos planetas e astros do sistema solar.

PROCEDIMENTO

- 1 - Embaralhe as cartas ;
- 2 - Coloque na mesa formando fileiras;
- 3 - Um aluno na sua vez vira duas cartas, se formar o par ele fica com as cartas e continua jogando até errar, passando a vez para o próximo;
- 4 - Ganha quem formar mais pares de cartas.



Fonte: <http://www.atividadedeciencias.com.br/wp-content/uploads/2013/08/JOGO-MEMORIA-SISTEMA-SOLAR-10-08.pdf>

26- CONSTELAÇÕES

MATERIAL

Caixa de sapato

Fita adesiva

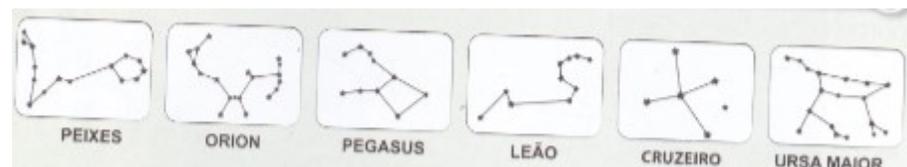
Lápis

Papel preto

Lanterna

PROCEDIMENTO

- 1 - Abrir a caixa e tirar uma de suas extremidades;
- 2 - Na extremidade oposta, cortar um círculo para encaixar a lanterna;
- 3 - Do mesmo tamanho da parte da caixa que foi cortada, fazer cartões com desenhos de constelações (uma em cada cartão) e furar os pontos que representam as estrelas, conforme os modelos;
- 4 - Em um ambiente escuro, virar a caixa e a lanterna para uma parede clara;
- 5 - Segurar a lanterna acesa na abertura circular e colocar o cartão perfurado na outra extremidade.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

27 - ARCO ÍRIS - A LUZ TEM COR ?

MATERIAL

Uma folha de papel em branco
Um copo com água
Uma lanterna

PROCEDIMENTO

1. Coloque o papel em frente ao copo com água
2. Coloque a lanterna ao lado do copo e acenda

O QUE ACONTECE

Aparece um arco-íris refletido no papel.

POR QUE ACONTECE?

Porque o copo d'água faz com a luz da lanterna exatamente o que a nuvem faz com a luz do Sol, ou seja, separa as cores da luz. A luz que parece não ter cor nenhuma, na verdade é uma mistura de cores coloridas. Juntas elas dão a luz invisível ou luz branca. Misturadas, a gente não vê cor nenhuma, mas se você faz passar por alguma coisa que separe as cores, por exemplo, um copo d'água, você vai ver as cores separadas ou um arco-íris.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/02/exarcoiris.htm>

28 - REFRAÇÃO

MATERIAL

Um copo
Água
Um botão

PROCEDIMENTO

1. Coloque o botão dentro do copo.
2. Jogue um pouco de água no copo.

O QUE ACONTECE

Você vai ver dois botões.

POR QUE ACONTECE?

Isso acontece por causa da refração da luz. Às vezes, a luz não anda em linha reta. Quando atravessa a água, por exemplo, o raio de luz muda de posição. Por isso a gente vê as coisas que estão debaixo d'água um pouco fora da posição em que realmente estão.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/03/refracao.htm>

29 - INFLUÊNCIA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS

MATERIAL

Sementes de feijão germinadas
2 vasos de plástico com prato
Terra preta
Lápis e caneta
Cartão
Régua
Fita adesiva

PROCEDIMENTO

- 1 - Preencha os vasos com terra úmida, numere cada um e, com o lápis, faça um furo bem no centro;
- 2 - Cuidadosamente depositem uma semente no furo de cada vaso e empurrem o solo ao redor para cobrir as sementes;
- 3 - Organize os vasos da seguinte forma: vaso 1 perto de uma janela, com rega a cada três dias; vaso 2 perto de uma janela mas sem rega.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

30 - LARANJAS DANÇARINAS

MATERIAL

Duas laranjas (pode ser feito com areia e EVA)
Barbante

PROCEDIMENTO

1. Faça um varal com o barbante.
2. Corte dois pedaços de barbante e amarre um pedaço em cada laranja.
3. Pendure as laranjas no varal de barbante, deixando-as na mesma altura.
4. Balance uma das laranjas.

O QUE ACONTECE

Quando a laranja que está balançando começar a parar, a outra laranja começará a balançar.

POR QUE ACONTECE?

Por causa da **energia cinética** (energia das coisas em movimento). A energia cinética da laranja que está balançando passa pelo barbante até a outra laranja. Essa outra laranja começa a balançar também, até que a energia cinética volta pelo barbante para a primeira laranja. E assim a energia cinética fica passando pelo barbante de uma laranja para outra, e as duas ficam balançando alternadamente.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/09/laranjasdancarinas.htm>

ANEXO - SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO

1 - REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS: SACOLA DE CAMISETA VELHA

MATERIAL

1 camiseta velha
Tesoura sem ponta

PROCEDIMENTO

- 1 - Corte a barra da camiseta em tiras de 1,0 cm X 4,0 cm de altura e depois amarre cada uma formando uma costura.
- 2 - Corte as mangas um pouco antes da costura para que não se solte e fique mais firme, formando as alças.
- 3 - Corte a gola 1,0cm abaixo da costura.
- 4 - Sua sacola está pronta para ser usada.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=vIqhA5ijf4A>

2 - REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS: VAI E VEM

MATERIAL

2 garrafas PET de 2 L
Barbante
Fita adesiva
Durex colorido
4 argolas de plástico

PROCEDIMENTO

- 1 - Separe duas garrafas pet limpas e sem rótulos. Corte com a tesoura 1/3 da garrafa pet a partir do fundo (o equivalente a um pouco mais que o meio da garrafa);
- 2 - Utilize as partes de cima que sobraram das garrafas para fazer o "vai e vem". Encaixe-as uma na outra, deixando os gargalos voltados para o lado de fora.
- 3 - Separe dois fios de barbante (o comprimento do barbante vai depender da idade da criança, ou seja, do quanto ela consegue abrir os braços). Passe esses dois fios de barbante dentro das garrafas, em seguida amarre cada ponta do barbante em uma argola de plástico;
- 4 - Para decorar o "vai e vem" passe durex colorido ou fita adesiva em volta das garrafas. Quem quiser também pode pintar as garrafas que fica muito bacana.

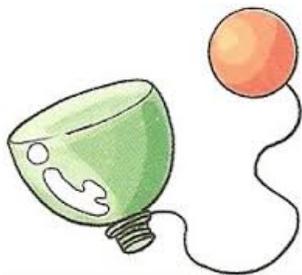


Fonte: <http://www.painelcriativo.com.br/2013/08/26/como-fazer-brinquedo-vai-e-vem-com-garrafa-pet/>

3 - REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS: BILBOQUÊ

MATERIAL

Uma garrafa PET descartável
Uma tampinha de refrigerante
Barbante
Tesoura
Materiais para enfeitar



PROCEDIMENTO

- 1 - Corte a garrafa PET na altura do gargalo, lembrando uma tacinha;
- 2 - Corte cerva de 30 cm de barbante;
- 3 - Amarre uma ponta de barbante na tampinha de refrigerante e amarre a outra ponta na ponta da garrafa PET;
- 4 - Enfeite o bilboquê com os materiais que você quiser;
- 5 - Agora é só jogar e brincar, tentando colocar a tampinha dentro da garrafa sem usar as mãos.



Fonte: <http://quemreciclosediverte.blogspot.com.br/p/bilboque-bilboque-materiais-para.html>

4 - PARTES DO CORPO

MATERIAL

Folhas de papel Kraft
Cartões com as partes do corpo

PROCEDIMENTO

- 1 - Colocar o papel Kraft com o desenho do contorno do corpo humano no chão ou em uma mesa e pedir que os alunos identifiquem com os cartões onde está localizada a parte indicada.
- 2 - Ir chamando os alunos para que cada um possa colocar o cartão no local correto.
- 3 - Caso algum aluno se engane, outro colega poderá indicar onde é o local correto de colocar o cartão.
- 4 - O professor pode ir perguntando aos alunos qual a importância de cada parte colocada.



Fonte: Elaboração própria.

5 - CAIXA SURPRESA - TEXTURAS

MATERIAL

Caixa de papelão

Meia velha de adulto

Grampeador

Tesoura

Diversos objetos com textura e formas diferentes



PROCEDIMENTO

1 - Recorte um círculo na caixa de papelão de modo que nesta abertura seja possível passar uma mão;

2 - Depois recorte um orifício na ponta da meia e grampeie a abertura da meia (por onde entra o pé) no recorte da caixa. A parte da meia com o orifício deve ficar na parte interna da caixa para formar um túnel por onde passará a mão;

3 - Depois colocar dentro da caixa vários objetos com texturas, formas, espessuras, temperaturas e tamanhos diversos;

4 - Coloque a mão dentro da caixa e descubra o que é. Escreva o nome desse objeto numa folha avulsa ou desenhe-o;

5 - Depois o professor irá mostrar o que tinha dentro da caixa e você poderá conferir se acertou.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

6 - PARTES DE UMA PLANTA

MATERIAL

Plantas de pequeno porte

Jornal

Pincel macio

Lupa (opcional)

Folhas para anotar

Lápis

PROCEDIMENTO

1 - Estenda o jornal e, sobre ele, uma pequena planta, retirada de um jardim ou vaso;

2 - Gentilmente, com um pincel, retire a terra acumulada na planta;

3 - Observe cada uma das partes que a compõe e depois desenhe em seu caderno o que você observou.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

7 - CRAVOS COLORIDOS

MATERIAL

Corante para alimento na cor desejada

Copos de plástico

Um cravo, uma rosa ou uma flor branca

Água

PROCEDIMENTO

1. Coloque um pouco de água em um copo com bastante corante de alimento, de maneira que a cor do líquido fique bem escura.
2. Corte as hastes de alguns cravos brancos (rosa ou outra flor branca), deixando-as com cerca de 10 cm.
3. Mergulhe os cravos (rosa ou outra flor) na água com corante.
4. Aguarde alguns minutos e observe que as cores começam a aparecer nas flores.
5. Deixe de um dia para o outro e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://revistaquafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-8.asp>

8 - PLANTAS - GERMINAÇÃO

MATERIAL

1 frasco de boca larga

1 cebola

Água

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque água no frasco quase até a boca, mas sem encher;
- 2 - Coloque a cebola no gargalo do frasco com o lado das raízes virado para baixo;
- 3 - Aguarde alguns dias e você perceberá que as raízes começam a crescer.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

9 - PLANTAS - GERMINAÇÃO

MATERIAL

Uma cenoura
Uma faca
Um pratinho de plástico

PROCEDIMENTO

- 1 - Com a faca corte a parte de cima da cenoura;
- 2 - Coloque essa parte da cenoura no pratinho de plástico e acrescente água;
- 3 - Aguarde alguns dias e você verá a cenoura brotando.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

10 - FOTOSSÍNTESE

MATERIAL

3 caixas de sapato
Copos plásticos (para o plantio do feijão)
Algodão
Água (para umedecer o algodão)
Grãos de feijão

PROCEDIMENTO

- 1 - Realizar o plantio dos grãos de feijão no algodão e anotar o seu crescimento, sua cor e seu desenvolvimento, desde o plantio até um determinado ponto.
 - 2 - Após o crescimento do feijão, o professor deve preparar caixas de sapatos e colocar em cada uma um pé de feijão. As caixas deverão ser: a) uma totalmente fechada; b) outra com um círculo na lateral, a fim de evidenciar o fototropismo; e c) outra totalmente aberta.
- Com este experimento, os alunos perceberão as diferenças entre as plantas que recebem a luz solar e as que estão privadas dessa luz. Vale lembrar que a única variação deverá ser a luz; portanto, todas as caixas deverão receber água e estar uma do lado da outra, por exemplo.
- 3 - Após uma semana, os alunos deverão abrir as caixas fechadas e observar os fatos ocorridos. Deverão descrevê-los, citar suas hipóteses e relatá-las em seus cadernos.

Sugestões e dicas

- 1) O professor poderá fotografar o desenvolvimento do grão de feijão, a fim de, futuramente, construir um painel para exposição.
- 2) Se o professor preferir, poderá abrir a caixa com o círculo lateral, depois que o feijão sair pelo orifício.

Fonte: <http://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/ciencias-experiencia-sobre-fotossintese.htm>



11 - COPOS MUSICAIS

MATERIAL

- 1 jarra de água
- 8 copos de vidro
- Corante para alimentos
- 1 colher de chá



PROCEDIMENTO

1. Misture um pouco de corante de alimentos na água.
2. Encha os copos com quantidades diferentes de água, de forma que o primeiro tenha pouca água, o segundo um pouco mais que o anterior e, assim, sucessivamente, até que o último esteja quase cheio.
3. Agora, bata suavemente com a colher em cada copo.

O que vai acontecer?

Você vai perceber que os copos produzem sons diferentes e ao acrescentar ou retirar mais água dos copos os sons mudam.

Experimente bater nos copos em várias sequências e criar diferentes melodias!

Saiba mais!

Para entender a lógica dos copos musicais, precisamos saber primeiro que quanto mais rígido é o material, menos ele vibra, logo, mais grave é o som. "Quanto maior a quantidade de água no copo, menor é a frequência e, portanto, mais grave é o som. Por isso, você deverá arrumar os copos musicais da esquerda para direita, do mais cheio ao mais vazio - ou do mais grave ao mais agudo -, permitindo que o instrumento improvisado seja tocado como um piano".

Fonte: <http://revistaquafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-9.asp>

12 - BALÃO

MATERIAL

- Um saco plástico (leve)
- Um secador de cabelo.

PROCEDIMENTO

- 1- Ligue o secador
- 2- Abra o saco plástico e o coloque sobre o secador, enchendo o saco com ar quente
- 3- Desligue o secador e solte o saco plástico (peça ajuda a um amigo para segurar e desligar o secador enquanto você segura o saco plástico).

O QUE ACONTECE

O saco plástico (balão) sobe.

POR QUE ACONTECE?

O ar quente dentro do saco é mais leve que o ar frio fora do saco. O ar quente sobe, levando o saco junto. É assim que o balão voa: um bico de gás esquentava o ar dentro do balão, fazendo com que ele suba.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/01/exbalao.htm>

13 - AREIA X ÁGUA

MATERIAL

Dois recipientes de plástico pequenos
1/2 xícara de água
1/2 xícara de areia ou terra
Um termômetro

PROCEDIMENTO

- 1-coloque a água em um recipiente e a areia no outro.
- 2-deixe os dois na geladeira até esfriar
- 3-depois deixe os dois recipientes na luz do sol por 15 minutos
- 4-meça a temperatura de cada um deles



O QUE ACONTECE

A temperatura da areia fica maior que a temperatura da água.

POR QUE ACONTECE?

Sob a luz do sol, tanto a terra como a areia aquecem mais rápido que a água. Isso acontece porque o calor do sol não consegue se aprofundar na areia, ele fica só na superfície e por isso fica muito mais quente. Se você cavar na areia de uma praia no calor, vai descobrir que a areia de baixo é fria. Com a água é diferente, o calor consegue se espalhar, e assim, esquenta menos e mais devagar.

Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/01/exareia.htm>

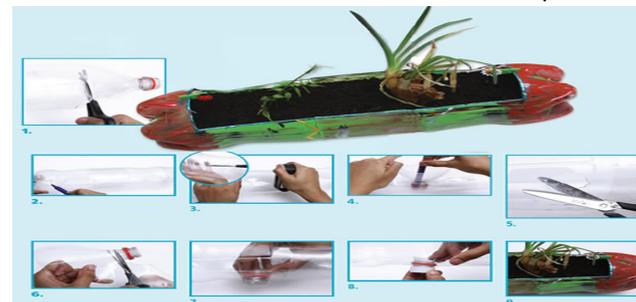
14 - HORTA DE GARRAFA PET

MATERIAL

2 garrafas PET de 2 litros
Tesoura e estilete
Caneta para marcar CD
Tinta guache
Grampeador

PROCEDIMENTO

1. Corte as pontas das duas garrafas na marca do gargalo.
2. Encaixe uma garrafa na outra e faça a marcação com a caneta para cortar a parte de cima, em que serão plantadas as mudas.
3. Recorte as garrafas seguindo essa marcação. Encaixe-as novamente e fixe-as com o grampeador.
4. Coloque o gargalo dentro da garrafa e marque o suporte para os pés com a caneta como mostra a foto, dos dois lados.
5. Para confeccionar os pés, corte nas marcações.
6. Recorte o gargalo das garrafas cortadas inicialmente, deixando só a parte de rosquear a tampa.
7. Encaixe o gargalo da garrafa no furo por dentro do vaso.
8. Faça um furinho nas tampas das garrafas para escoar a água e prenda-as nos gargalos, formando os pés.
9. Decore o vaso com as tintas, encha-o de terra adubada e plante as mudas.



Fonte: <http://revistaguiafundamental.uol.com.br/professores/atividades/87/artigo224919-2.asp>

15 - IMPORTÂNCIA DO USO DE RODAS

MATERIAL

- 1 rolo de barbante
- 3 lápis
- 1 livro

PROCEDIMENTO

- 1 - Amarre as duas pontas do barbante em volta do livro;
- 2 - Segure na extremidade do barbante e puxe o livro sobre uma mesa;
- 3 - Coloque dois lápis embaixo do livro e puxe-o novamente sobre a mesa;
- 4 - Repita este último passo, mas agora usando três lápis embaixo do livro.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). Ciências: 2º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2013.

Apêndice B – Suplemento Pedagógico contendo experimentos para auxílio no ensino de Ciências no 3º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS PRÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

3º Ano do Ensino Fundamental



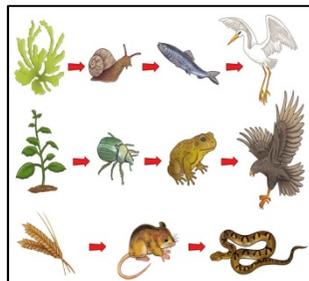
Aurea do Nascimento Alves e Renata de Lima



1 - CADEIA ALIMENTAR

MATERIAL

Recortes de desenhos de animais e vegetais
Setas feitas de papel



PROCEDIMENTO

Separar os alunos em grupos
Distribuir, a cada grupo, jogos com recortes de animais e plantas e as setas.
Pedir-lhes que montem com os recortes e as setas teias alimentares.

Primeiramente, pedir aos alunos que relacionem seres vivos e seus alimentos; anotá-los no quadro.

Escolher animais de preferência da fauna local.

Organizar a sala em grupos e pedir-lhes que discutam entre si como aqueles seres se relacionam, quem serve de alimento para quem; em seguida, distribuir os jogos com os recortes. Indagar por que os vegetais aparecem sempre primeiro. Depois explicar que eles produzem seu próprio alimento. Esclarecer que o vegetal serve de alimento para o rato, que serve de alimento para a cobra, que serve de alimento para o gavião, e dizer-lhes o que significam as setas. Denominar essas sequências de cadeia alimentar. Pedir-lhes exemplos de animais que comem mais de um tipo de alimento e relacioná-los às teias alimentares.

Cadeia alimentar: sequência de organismos que mostra quem se alimenta de quem.

Teia alimentar: relações estabelecidas por diversas cadeias alimentares.

Fonte: [GROSSO, Alexandre Brandão. Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.](#)

2 - ABSORÇÃO DA ÁGUA PELO CORPO

MATERIAL

Copo com água
Esponja

PROCEDIMENTO

Coloque a esponja seca no copo com água.

CONCLUSÃO

A esponja age da mesma maneira que o intestino grosso, pois ele absorve vitaminas e sais minerais de parte da água que estava nos alimentos ou que foi ingerida com eles. Esses nutrientes depois são levados pelo sangue para as células.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

3 - GORDURA NOS ALIMENTOS

MATERIAL

Saco de papel marrom (tipo de pão)

Amostras de alimentos

Cotonete

Folha de papel alumínio

Colher de chá

Pinça

Caneta permanente

Tesoura sem ponta

PROCEDIMENTO

- 1 - Corte um quadrado grande do saco de papel.
- 2 - Coloque as amostras de alimento em um pedaço de papel alumínio.
- 3 - Passe o cotonete em cada uma das amostras, esfregue-o no quadrado de papel marrom e escreva os nomes dos alimentos.
- 4 - Espere dois dias e compare os resultados.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et. al.). *Ciências: 3º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2015.*

4 - CULTIVANDO BACTÉRIAS



MATERIAL (para o meio de cultura)

1 pacote de gelatina incolor

1 xícara de caldo de carne

1 copo de água

Dissolver a gelatina incolor na água, conforme instruções do pacote.

Misturar ao caldo de carne

MATERIAL (para a experiência)

Duas placas de petri (ou duas tampas de margarina ou dois potinhos rasos), com o meio de cultura cobrindo o fundo

Cotonetes

Filme plástico

Etiquetas adesivas

Caneta

PROCEDIMENTO

Os alunos passam o cotonete no chão ou entre os dentes, ou ainda entre os dedos dos pés (de preferência depois de eles ficarem por um bom tempo fechados dentro dos tênis!). Há ainda outras opções, como usar um dedo sujo ou uma nota de 1 real. O cotonete é esfregado levemente sobre o meio de cultura para contaminá-lo. Tampe as placas de petri ou envolva as tampas de margarina com filme plástico. Marque nas etiquetas adesivas que tipo de contaminação foi feita. Depois de três dias, observe as alterações.

EXPLICAÇÃO

Ao encontrar um ambiente capaz de fornecer nutrientes e condições para o desenvolvimento, os micro-organismos se instalam e aparecem. Esse ambiente pode ser alimentos mal embalados ou guardados em local inadequado. O mesmo acontece com o nosso organismo: sem as medidas básicas de higiene, ele torna-se um excelente anfitrião para bactérias e fungos.

Fonte: http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades_experimentais.pdf

5 - PEGA - PEGA CONTRA OS GERMES

OBJETIVO: Analisar o funcionamento do sistema imunológico, como o corpo se cura e como as doenças ocorrem.

MATERIAL (para 30 alunos)

- 10 cartões retangulares brancos representando os anticorpos
- 15 cartões retangulares coloridos representando os antígenos (micro-organismos invasores)
- 5 cartões coloridos com formatos diferentes dos anteriores

Observação- Você pode trabalhar com doenças causadas por vírus e/ou bactérias. Veja, no quadro da página anterior, sugestões de doenças a ser trabalhadas.



PROCEDIMENTO

Distribua os cartões entre os alunos. Os que estão com cartões brancos procuram os colegas que estão com cartões coloridos. Cada aluno dono de cartão branco pode encontrar somente um aluno de cartão colorido. Depois que os pares são formados, pare a brincadeira e converse com os alunos sobre a simulação do sistema imunológico que acabaram de fazer.

EXPLICAÇÃO

Os cartões brancos representam os anticorpos, que têm a função de combater os diversos antígenos, causadores de doenças. Para cada antígeno existe um anticorpo. Quando o aluno com cartão branco encontra o colega com cartão colorido do mesmo formato, representa a vitória do corpo sobre o germe. Mas, quando o par é formado por cartões com formatos diferentes, está representado que o organismo não conseguiu produzir o anticorpo necessário ou não produziu em quantidade suficiente para combater aquela doença.

Fonte: http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades_experimentais.pdf

6 - MÃOS LIMPAS ?

OBJETIVO: Mostrar que mãos aparentemente limpas podem conter micro-organismos.

MATERIAL

- 1 colher de fermento biológico diluído em um copo de água
- Água com açúcar em uma tigela
- 1 tubo de ensaio
- 1 funil
- 1 rolha para fechar o tubo de ensaio
- 1 chumaço de algodão
- Algumas gotas de azul de bromotimol



PROCEDIMENTO

Peça para a turma lavar bem as mãos. Divida a classe em grupos de cinco. Um aluno joga o fermento biológico na mão direita e cumprimenta um colega com um aperto de mão. Esse cumprimenta outro e assim por diante. O último lava as mãos na tigela com água e açúcar. Com o funil, coloque um pouco dessa água no tubo de ensaio. Molhe o algodão no azul de bromotimol e coloque-o na boca do tubo de ensaio, sem encostar no líquido. Feche-o com a rolha e espere alguns dias. O azul vira amarelo: ação dos fungos.

EXPLICAÇÃO

Dentro do tubo de ensaio, a água com açúcar fornece o alimento necessário para os micro-organismos no caso, fungos se desenvolverem. Os fungos respiram e soltam gás carbônico, o que torna o ambiente do tubo ácido. Com isso, o azul de bromotimol, sensível à alteração de pH, muda sua cor para amarelo. Ressalte que medidas de higiene pessoal, feitas com regularidade, evitam uma série de doenças.

Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/praticapedagogica/como-ensinar-microbiologia-426117.shtml>

7 - TERRÁRIO DE FUNGOS

MATERIAL

1 recipiente limpo (como pote de maionese de vidro ou plástico).
Fita adesiva.
Água.
Restos de alimentos como pão, frutas, legumes, verduras, biscoitos etc.
Caderninho e lápis para anotação.

PROCEDIMENTOS

- 1) Cortar os alimentos em pedaços que caibam dentro do recipiente.
- 2) Mergulhe todos os alimentos dentro d' água.
- 3) Arrume os alimentos dentro do recipiente de forma que fiquem próximos, mas não empilhados.
- 4) Todos os dias, os alunos devem observar seus terrários e fazer anotações sobre como estão ficando a aparência de seus alimentos.

O QUE ACONTECERÁ...

- Em alguns dias os alimentos começarão a apodrecer e ficar realmente nojentos! Os alunos irão observar os diversos tipos de fungos que aparecerão.



Fonte: <http://cienciasnaturaisavm.blogspot.com.br/>

8 - BICO DAS AVES

O bico das aves é adaptado para pegar certos tipos de alimentos. Observe:



MATERIAL

Pinça
Conta-gotas
Colher
Alicate
Copo
Vasilha com água
Vasilha com macarrão seco
Vasilha com sementes de milho
Frasco com elástico de dinheiro
Potes vazios
Cronômetro

PROCEDIMENTO

- 1 - Antes de coletar cada alimento, imagine o que vai acontecer, prevendo como funcionará cada ferramenta.
- 2 - Use um minuto para cada alimento e conte quanto você coletou. A coleta deve ser feita da seguinte forma: retirar o alimento de onde ele está e colocá-lo em um dos potes vazios.
- 3 - Monte uma tabela com os resultados obtidos.

Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). **Ciências: 3º Ano. Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2015.**

9 - PLANTAS - RESPIRAÇÃO

MATERIAL

Uma planta de vaso
Um saco plástico
Um pedaço de barbante

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque um galho da planta dentro do saco plástico e amarre com o barbante;
- 2 - Aguarde alguns dias e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

10 - PLANTAS - GERMINAÇÃO

MATERIAL

2 feijões
2 chumaços de algodão
2 frascos de vidro
Água

PROCEDIMENTO

- 1 - Divida o chumaço de algodão e coloque em cada um dos frascos;
- 2 - Coloque um grão de feijão em cada um dos frascos;
- 3 - Molhe apenas um dos algodões
- 4 - Aguarde alguns dias e observe o que aconteceu.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

11 - FOTOSÍNTESE

MATERIAL

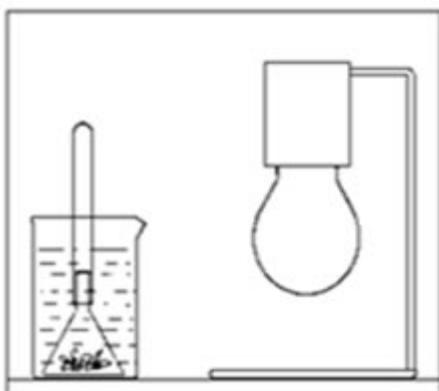
Um becker (recipiente laboratorial de vidro / tamanho médio), um funil de vidro, um tubo de ensaio, um litro de água, uma luminária e um maço de *Elodea sp* (planta aquática).

PROCEDIMENTO

- 1 - Despejar todo o volume de água no interior do becker;
- 2 - Submergir a planta aquática;
- 3 - Introduzir o funil, colocando sua abertura superior, em posição invertida, ou seja, de cabeça para baixo, de forma a envolver a planta;
- 4 - Tampar a outra extremidade do funil com o tubo de ensaio.

OBSERVAÇÃO: O sistema experimental montado no interior do becker não deve conter ar, devendo ficar totalmente imerso.

- Lateralmente ao becker (em seu exterior), deve ser posicionada uma luminária, mantendo a lâmpada acesa.



ANÁLISE

Transcorrido um dia, será possível a observação de pequenas bolhas de ar (resultantes do processo fotossintético), aderidas na superfície interna do funil e do tubo de ensaio.

Fonte: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/fotossintese.htm>

12 - JOGO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Corrida - Parasitismo

Dividir os alunos em grupos, onde um grupo será o parasitado e o outro o normal. O grupo escolhido como parasitado carregaria um objeto de certo peso (uma mochila com alguns cadernos), que deve ser dado a um membro do grupo, enquanto os outros ficam organizados em fila. O estudante que carrega a mochila com os cadernos deve correr uma distância de 20 metros, voltar e entregar a mochila para o próximo indivíduo do grupo até que todos tenham percorrido o trajeto. O outro grupo, sem o peso extra, faz o mesmo percurso. O objetivo deste jogo é explicar que uma espécie com membros parasitados gasta mais energia para desempenhar a mesma tarefa. Nessa brincadeira, é analisado a relação do parasita e seu hospedeiro. Ao final deste jogo, é trabalhado o conceito de seleção natural. Como o grupo "parasitado" pode ganhar a brincadeira, podendo ser trabalhado então que o indivíduo parasitado não está necessariamente fadado a perder na competição com outras espécies, mas o gasto de energia entre os animais parasitados revela-se bem maior do que os não parasitados.

Fonte: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wpcontent/uploads/2014/11/R0590-2.pdf>

13 - JOGO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Pique-Ajuda - Mutualismo:

Nesta brincadeira de pique-ajuda, é escolhido um indivíduo (simbolizando uma espécie), o qual é instruído a pegar os outros indivíduos (simbolizando a presa dessa espécie). A ideia é reforçar que o indivíduo que for pego deve se unir ao indivíduo que o pegou, assim se tornando espécies simbióticas e tendo maior êxito em pegar outros indivíduos. Todavia, apesar desta "vantagem" inicial, configura-se como uma relação de dependência, pois caso solte a mão do indivíduo, será simbolizada a sua morte. Este jogo procura trabalhar com a história evolutiva do mutualismo.

Fonte: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0590-2.pdf>

14 - CORDAS ESTICADAS

Esta atividade auxilia:

- a percepção de como os sons são produzidos, desde os mais graves até os mais agudos.

MATERIAL

Um metro de fio de náilon

60 cm de ripa de madeira

Pedaços de madeira (1,0 cm por 1,5cm, aproximadamente)

Pregos

PROCEDIMENTO

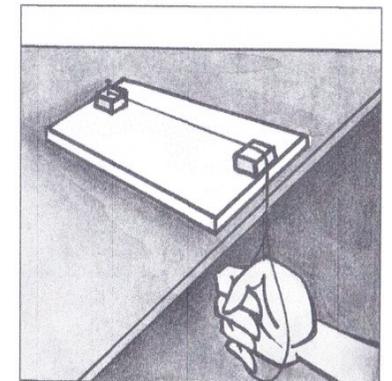
Prender sobre a ripa os pedaços de madeira.

Fixar uma das extremidades do fio de náilon com um prego; na outra extremidade, fazer uma alça. À medida que se estica o fio, obtêm-se sons mais agudos; sons mais graves são obtidos quando os fios são menos tensionados.

GRAVE: som produzido por ondas de baixa frequência.

AGUDO: som produzido por ondas de alta frequência.

Os seres humanos escutam o som de determinada faixa de frequência; acima



Fonte: GROSSO, Alexandre Brandão. *Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental*. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.

15 - CLIPE VOADOR

MATERIAL

Tesoura
Papel
Fita adesiva
Barbante
Clipe
Ímã

COMO FAZER

1. Amarre o clipe no barbante.
2. Prenda o barbante com a fita adesiva na mesa.
3. Ponha o ímã perto do clipe.
4. Coloque um papel entre eles.

O QUE ACONTECE

O ímã atrai o clipe amarrado no barbante até mesmo quando colocamos um papel entre eles.

POR QUE ACONTECE?

Por causa do campo magnético que existe em volta do ímã. A força do campo magnético do ímã atrai o clipe mesmo quando colocamos um papel entre eles.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/13/clipevoador.htm>

16 - ELETROÍMÃ

MATERIAL

Um prego grande
Uma pilha de 9 volts
Fio de cobre esmaltado
Palha de aço
Clipe

COMO FAZER

1. Amarre o fio na ponta do prego e dê cem voltas em torno dele.
2. Raspe as extremidades do fio de cobre, com a palha de aço.
3. Ligue as pontas do fio nos terminais da pilha.
4. Encoste a ponta do prego no clipe e levante a pilha sem deixar o fio escapar.

O QUE ACONTECE

O prego atrai o clipe como um ímã.

POR QUE ACONTECE?

Porque a pilha fornece energia para que haja uma corrente elétrica passando pelo fio. Isto faz com que o prego e o fio enrolado se comportem como um ímã, por isso acaba atraindo o clipe. Na verdade criamos um eletroímã, porque o magnetismo dele é produzido pela corrente elétrica.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/16/eletroima.htm>

17 - BÚSSOLA CASEIRA

MATERIAL

Uma agulha

Um ímã

Um pote plástico com tampa

Água

Uma tesoura

PROCEDIMENTO

1 - Recortar um círculo da tampa do pote.

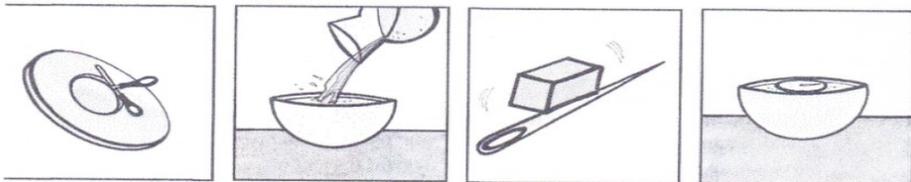
2 - Encher o pote com água.

3 - Imantar a agulha, passando o ímã diversas vezes sobre ela.

4 - Colocar o círculo de plástico sobre a água no pote e, em seguida, pôr a agulha sobre o círculo, mas sem deixar a agulha tocar a água.

OBS.: 1. O pote deve ter a boca mais larga que a agulha para que esta fique livre em movimento.

OBS.: 2. A agulha não deve entrar em contato com a água.



A Terra possui linhas magnéticas que saem dos polos e cruzam toda a extensão dos planetas na direção norte-sul. Ao imantar uma das extremidades da agulha, esta é atraída por um dos polos. Por esse motivo a agulha deve ficar "solta" sobre o pedaço da tampa do pote. Caso a agulha não se encontre alinhada com as linhas magnéticas, o magnetismo "puxa" a agulha, fazendo com que ela se alinhe e revele o norte magnético.

Fonte: [GROSSO, Alexandre Brandão. Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental. 3ª ed. Editora Cortez, 2009.](#)

18 - O MOVIMENTO DA DIGESTÃO

MATERIAL

meia fina

bolinha de isopor ou de tênis

bolacha

PROCEDIMENTO

Peça aos alunos para colocar a mão no pescoço. Ao engolir uma bolacha, eles sentirão o movimento peristáltico feito pelos músculos do esôfago. Coloque a bolinha (que representa a comida) dentro da meia fina (o esôfago). Faça a bolinha deslizar pela meia empurrando-a com os dedos.

CONCLUSÃO

Os músculos do esôfago se contraem de forma parecida com a meia para levar o alimento ao estômago. Esses movimentos ocorrem em todos os órgãos do sistema digestório.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

ANEXO - SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO

1 - SENTINDO OS SABORES

MATERIAL

4 conta-gotas

4 copos de café com: suco de limão, água com açúcar, água com sal e chá de carqueja

Açúcar

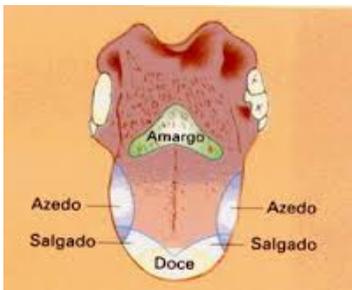
Colher

PROCEDIMENTO

Diga aos alunos que algumas regiões da língua são mais sensíveis a certos gostos que outras. Pingue os líquidos em diferentes regiões da língua. Depois, coloque açúcar na língua seca de um aluno.

CONCLUSÃO

Sentimos o gosto dos alimentos porque o cérebro interpreta as informações captadas pelos sensores presentes na língua. Se ela estiver seca, não sentimos gosto algum, pois a saliva ajuda a desprender dos alimentos partículas que sensibilizam o paladar.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

2 - A ACIDEZ DO SUCO GÁSTRICO

MATERIAL

1 copo plástico de café

leite

vinagre ou suco de limão



PROCEDIMENTO

Coloque leite no copo e adicione vinagre.

CONCLUSÃO

O vinagre talha o leite da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos alimentos em partículas menores. Isso ocorre porque o suco é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

3 - QUEBRANDO AS PROTEÍNAS

MATERIAL

Clara de ovo cozido
4 tubos de ensaio numerados
Água
Suco de mamão, de limão e de abacaxi
Algodão

PROCEDIMENTO

Coloque água no tubo 1, suco de mamão no tubo 2, suco de limão no tubo 3 e suco de abacaxi no tubo 4. Corte a clara de ovo em cubinhos iguais e coloque um em cada tubo. Tampe com algodão e deixe em repouso por três dias.

CONCLUSÃO

Apenas no tubo 4 será possível perceber a diminuição da clara de ovo, já que a bromelina, enzima presente no abacaxi, provocou a quebra da proteína albumina. No estômago e no intestino delgado as proteínas também são quebradas pelas enzimas.



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br>

4 - VÍRUS, BACTÉRIAS E FUNGOS

MATERIAL

Meio litro de caldo de carne
1 envelope de gelatina incolor
Pratinhos de vidro ou placas de petri
Lupas



PROCEDIMENTO

1ª etapa

Dissolva um envelope de gelatina incolor, substituindo metade da água por caldo de carne. Despeje uma pequena quantidade dessa mistura, ainda líquida, em pequenos pratos ou em placas de petri. Informando que a mistura terá que ser conservada na geladeira para evitar o derretimento e coberta com filme plástico para evitar sua contaminação, explique o experimento à turma: "Preparamos um ambiente (a gelatina) com nutrientes (o caldo de carne) propício para o crescimento de bactérias. Vamos ver em que partes do corpo humano elas existem? E em que condições?" Entregue duas placas para cada grupo. Uma deve permanecer intocada. Na outra, os alunos devem esfregar um cotonete com resíduos retirados de uma das seguintes fontes: dentes sem escovação, dentes recém-escovados, mãos sujas, mãos recém-lavadas com água e sabão ou entre os dedos dos pés. Peça que eles registrem suas previsões sobre o que vai ocorrer com cada uma das placas.

2ª etapa

Depois de uma semana, tire amostras da geladeira e traga para a sala. Distribua lupas e oriente os alunos a analisá-las. O que ocorreu? Peça que desenhem o que observam em cada uma das placas. Debata sobre a diferença da quantidade de colônias de bactérias. Aponte que o corpo humano é o lar de milhões delas - algumas, como as da flora intestinal, são essenciais para a sobrevivência. Informe ainda que lavar as mãos, por exemplo, diminui a quantidade de micro-organismos sobre a pele.

Fonte: <http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/virus-bacterias-e-fungos-uma-introducao>

5 - TESTANDO PRODUTOS DE LIMPEZA

OBJETIVO: Provar a eficácia de desinfetantes e outros produtos que prometem acabar com os micro-organismos.

MATERIAL

Bactérias criadas na experiência nº 9, Cultivando Bactérias (com sujeira do chão ou com a placa bacteriana dentária)
1 placa de petri limpa (ou tampa de margarina), com meio de cultura
1 pedaço de filtro de papel
1 pinça
1 tubo de ensaio
1 copo de desinfetante, água sanitária ou anti-séptico bucal
1 estufa (é possível improvisar uma com caixa de papelão e lâmpada de 40 ou 60 watts)
Água



PROCEDIMENTO

Raspe um pouco das bactérias que estão nas placas já contaminadas, dilua-as em algumas gotas de água (use um tubo de ensaio) e espalhe a mistura de água com bactérias na placa de petri com meio de cultura. Com a pinça, molhe o filtro de papel no desinfetante (se usar as bactérias criadas com a sujeira do chão, do dedo ou da nota de papel) ou no antisséptico bucal (se usar as originadas da placa bacteriana dentária). Coloque o filtro no meio da placa contaminada por bactérias e guarde-a na estufa. Aguarde alguns dias. Quanto melhor o produto, maior será a auréola transparente que aparecerá em volta do papel; se for ruim, nada acontecerá. Auréola transparente: quanto mais eficiente o produto, maior ela será pega-pega contra os germes.

EXPLICAÇÃO

Para serem eficientes, os produtos devem impedir o crescimento dos micro-organismos. Os bons desinfetantes usam compostos com cloro ou outros produtos químicos tóxicos para alguns micróbios.

Fonte: http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades_experimentais.pdf

6 - CULTIVANDO PROTOZOÁRIOS

OBJETIVO: Observação e estudo dos protozoários no microscópio.

MATERIAL

2 folhas de alface não lavadas
Microscópio
Frasco de boca larga
Lâminas e lamínulas
Pipeta
Algodão



FASE 1 - PREPARAÇÃO DA CULTURA

Coloque água filtrada em um frasco de boca larga (vidro de maionese) e deixe em repouso por 24 horas.

Pique duas folhas (não lavadas) no frasco com água.

Guarde o frasco em um local bem arejado e com media iluminação (sem iluminação direta).

Observação: não use água tratada ou de torneira pois o cloro mata os protozoários.

FASE 2 - CUIDADOS

Tampe bem o vidro de maionese

FASE 3 - OBSERVAÇÃO AO MICROSCÓPIO

Antes da observação no microscópio, você poderá ver a olho nu ,alguns microrganismos se deslocando ligeiramente de um lado para o outro são protozoários principalmente da classe ciliata denominados paramécios.

FASE 4 - OBSERVAÇÃO AO MICROSCÓPIO 2

Coloque alguns fiapos de algodão nomeio da lâmina sobre ela adicione 1 gota de água do frasco.

Obs: os fiapos servem para prender eles, uma espécie de rede pois eles são muito rápidos.Leve a lamina ao microscópio e observe.

Fonte: <http://pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/biologia-i-cultivando-protozoarios/598>

7 - PLANTAS - GERMINAÇÃO

MATERIAL

- 1 frasco de boca larga
- 1 cebola
- Água

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque água no frasco quase até a boca, mas sem encher;
- 2 - Coloque a cebola no gargalo do frasco com o lado das raízes virado para baixo;
- 3 - Aguarde alguns dias e você perceberá que as raízes começam a crescer.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

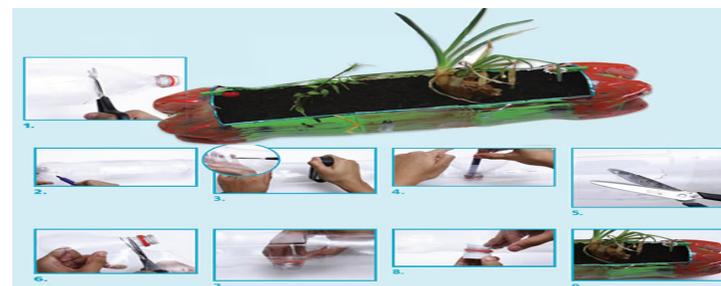
8 - HORTA DE GARRAFA PET

MATERIAL

- 2 garrafas PET de 2 litros
- Tesoura e estilete
- Caneta para marcar CD
- Tinta guache
- Grampeador

PROCEDIMENTO

1. Corte as pontas das duas garrafas na marca do gargalo.
2. Encaixe uma garrafa na outra e faça a marcação com a caneta para cortar a parte de cima, em que serão plantadas as mudas.
3. Recorte as garrafas seguindo essa marcação. Encaixe-as novamente e fixe-as com o grampeador.
4. Coloque o gargalo dentro da garrafa e marque o suporte para os pés com a caneta como mostra a foto, dos dois lados.
5. Para confeccionar os pés, corte nas marcações.
6. Recorte o gargalo das garrafas cortadas inicialmente, deixando só a parte de rosquear a tampa.
7. Encaixe o gargalo da garrafa no furo por dentro do vaso.
8. Faça um furinho nas tampas das garrafas para escoar a água e prenda-as nos gargalos, formando os pés.
9. Decore o vaso com as tintas, encha-o de terra adubada e plante as mudas.



Fonte: <http://revistaguiafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-2.asp>

9 - A CLOROFILA

MATERIAL

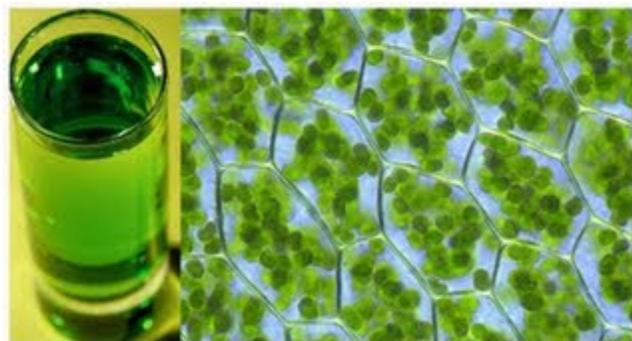
Diversas folhas de vegetais de diferentes formas, cores e tamanhos
Um pilão

PROCEDIMENTO

Coloque as folhas de vegetais de diferentes formas, cores e tamanhos no pilão e esmague as folhas com o auxílio de um socador.

Depois, adicione álcool no pilão, passando seu conteúdo para um frasco de vidro.

Ao final, todos podem perceber a clorofila presente nas folhas dos vegetais observando a cor deixada no álcool.



Fonte: <http://cienciasnaturaisavm.blogspot.com.br/>

10 - FUNÇÕES DA RAIZ

MATERIAL

2 vasos com terra
2 plantas iguais e pequenas
Tesoura sem ponta
Água
Caneta
Duas etiquetas

PROCEDIMENTO

- 1 - Etiquete os dois vasos, numerando-os.
- 2 - Corte as raízes de uma das plantas.
- 3 - No vaso 1, coloque a planta com as raízes e cubra-as com terra.
- 4 - No vaso 2, coloque a planta sem as raízes, introduzindo uma parte do caule dentro da terra.
- 5 - Mantenha a terra dos dois vasos umedecida e observe-os durante uma semana. No caderno, relate o que aconteceu e explique por quê.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). **Ciências: 3º Ano.** Sistema Positivo de Ensino. Curitiba: Positivo, 2015.

Apêndice C – Suplemento Pedagógico contendo experimentos para auxílio no ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS PRÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

4º Ano do Ensino Fundamental



Aurea do Nascimento Alves e Renata de Lima



1 - CAMADAS DA TERRA

MATERIAIS

Massa de modelar
Folha de revista

PROCEDIMENTO

Cubra a mesa com a folha de revista e com a massa de modelar, fazer inicialmente uma esfera vermelha para representar o núcleo; uma camada laranja e/ou amarela sobre a vermelha representará o manto e, por fim, cobrindo as outras duas, uma camada marrom para representar a crosta.

Por cima da crosta, pode ser composto em azul e verde os continentes e oceanos também em massa de modelar. Depois de pronto cortar a esfera ao meio para visualizar as camadas da Terra.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2015.

2 - ERUPÇÃO VULCÂNICA

MATERIAL

Plástico preto
Copo plástico
Meio copo com vinagre tinto
Tubo de papelão (suporte de papel toalha)
Bicarbonato de sódio
Argila (ou areia)
Massa de modelar



PROCEDIMENTO

1. Faça três furos na metade superior do tubo de papelão.
2. Coloque duas colheres de sopa de bicarbonato de sódio no copo plástico.
3. Fixe, com massa de modelar, o tubo de papelão no copo plástico, deixando o topo com os buracos abertos.
4. Forre a mesa ou uma caixa com o plástico preto e coloque o conjunto (tubo/copo) no centro dele.
5. Envolve o conjunto com argila ou areia, fazendo uma montanha em volta do tubo, mas deixe a parte superior dele livre, pois ela vai representar a cratera do vulcão.
6. Rapidamente, despeje um pouco do vinagre dentro do tubo.
7. Observe e converse sobre o que aconteceu.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2015.

3 - COMO SE FORMAM AS ROCHAS

Esta proposta consiste em mostrar ludicamente como as rochas são formadas.

MATERIAL

Raspas de giz de cera
Folha de sulfite

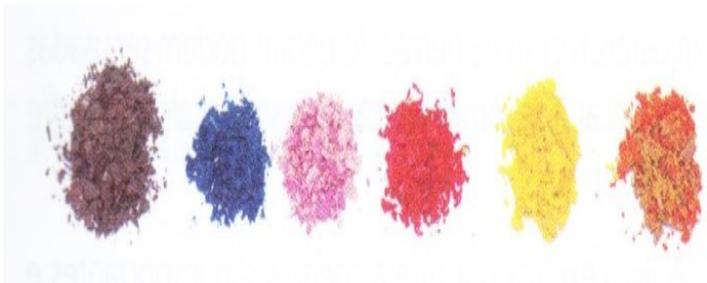


PROCEDIMENTO

Raspar o giz de cera na cor marrom para representar a lava depois de resfriada.

Juntar raspas de giz de cera de várias cores e agrupá-las para representar a junção de sedimentos que caracteriza as rochas sedimentares. Usar raspas marrons para demonstrar que os sedimentos saem também da rocha magmática.

A representação da rocha sedimentar montada com as raspas de vários gizes de cera coloridos deve ser pressionada com as mãos ou com um rolo de macarrão para dar origem à simulação das rochas metamórficas.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2015.

4 - FAZENDO ESTALACTITE

MATERIAL

3 pedaços de barbante de 30 cm
2 cliques de papel
Bicarbonato de sódio
Água morna
1 prato
1 colher
2 copos de vidro

PROCEDIMENTO

- 1- Trance os três pedaços de barbante de modo que fiquem bem firmes e grossos.
- 2 - Em cada copo, coloque água morna e adicione o bicarbonato, mexendo sempre até que se dissolva completamente.
- 3 - Em cada extremidade dos barbantes trançados, prenda os cliques.
- 4 - Aproxime os copos com a solução e posicione o prato entre eles.
- 5 - Mergulhe uma extremidade dos barbantes trançados em cada um dos copos de modo que o meio do barbante fique sobre o prato.
- 6 - Aguarde uma semana e observe.

As estalactites são finas colunas de minerais que crescem no teto das cavernas em direção ao chão. A água subterrânea dissolve minerais e escorre por entre as rochas, assim, quando ela goteja do teto da caverna, os minerais se acumulam formando a coluna chamada estalactite. Eventualmente, colunas podem ser feitas no chão em direção ao teto; lembre-se de que essas são as estalagmites.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2013.

5 - FÓSSIL

MATERIAL

Massa de modelar

Papel - manteiga

Papel cartão (para fazer o molde)

Óleo vegetal

Objetos variados: folhas de árvores, flores, cascas de árvores

Pincel

Gesso (aproximadamente 8 colheres)

Aproximadamente 100 mL de água

PROCEDIMENTO

1 - Para cada item que simulará um fóssil, coloque um pouco de massa de modelar em um pedaço de papel-manteiga e achate-a até que fique com 10 cm de espessura. (formato e tamanho aproximados de uma bola de pingue-pongue).

2 - Pressione o item suavemente na massa de modelar.

3 - Com o pincel, aplique um pouco de óleo vegetal na impressão feita na massa e coloque o papel cartão ao redor.

4 - Prepare o gesso com um pouco de água (controle o tempo pois o gesso endurece rápido). Quando estiver com consistência de massa, preencha a impressão.

5 - Deixe o gesso secar por aproximadamente 1 hora e, em seguida, retire a massa.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2014.

6 - AR QUENTE E AR FRIO

MATERIAL

1 Quadrado de cartolina de 10 cm de lado

Tesoura

Barbante

1 vela

Fósforos

PROCEDIMENTO

1 - Desenhe um espiral de cinco anéis na cartolina e corte com a tesoura.

2 - Prenda o espiral no meio com um barbante.

3 - Acenda a vela e pendure o espiral sobre ela de forma que não toque na chama.

4 - Aguarde alguns minutos.

O que foi possível observar? Por que terá acontecido assim? O que influenciou?

ATENÇÃO: Cuidado com a vela e com os fósforos para não ocorrer queimaduras e não provocar incêndios.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

7 - O AR OCUPA ESPAÇO

MATERIAL

- 1 recipiente fundo de plástico cheio de água
- 1/2 garrafa PET pequena (usar o fundo)
- 1 canudinho que dobra

PROCEDIMENTOS

- 1 - Coloque a garrafa dentro do recipiente fundo e deixe-a encher devagar.
- 2 - Depois de cheia, vire um pouco deixando a borda dentro da água.
- 3 - Coloque o canudinho que dobra na boca e assopre devagar.

O que foi possível observar? Por que aconteceu isto?



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

8 - O AR EXISTE ?

MATERIAL

- Bacia ou recipiente grande de plástico
- Copo de plástico resistente e transparente
- Uma ou duas folhas de papel sulfite usada
- Água



PROCEDIMENTO

- 1 - Encha a bacia com água até a metade
- 2 - Amasse uma das folhas de papel sulfite e coloque-a no fundo do copo de plástico de modo que fique bem firme e não caia. Se necessário, amasse mais uma folha de papel para que o fundo do copo fique ocupado com o papel amassado.
- 3 - Em seguida, vire o copo de boca para baixo e mergulhe-o na água da bacia até o fundo.
- 4 - Depois de um tempo, retire o copo da água e observe o que aconteceu.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew(et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2015.

9 - DISSOLUÇÃO

MATERIAL

5 copos plásticos descartáveis
1 colher
Café em pó
Arroz
Sal
Açúcar
Azeite
Água

PROCEDIMENTO

- 1 - Coloque a mesma quantidade de água em todos os copos.
- 2 - Em cada um dos copos coloque uma colher de cada uma das substâncias.
- 3 - Com a colher mexa bem cada uma delas.
- 4 - Aguarde alguns minutos.

O que foi possível observar? Por que aconteceu isto?



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

10 - GARRAFA CHUVEIRINHO

MATERIAL

Garrafa de plástico pequena com tampa de rosca
Prego
Água
Tigela

COMO FAZER

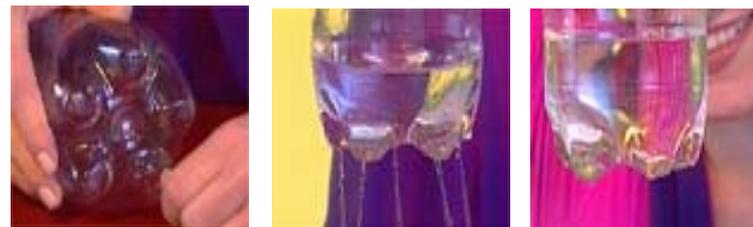
1. Encha a tigela de água.
2. Fure a base da garrafa com o prego e a coloque dentro da tigela.
3. Coloque água dentro da garrafa e feche.
4. Segure a garrafa pela boca sem apertá-la e a levante.

O QUE ACONTECE

Mesmo com a garrafa furada, enquanto estiver tampada, a água não cai. Se abrir, a água começa a cair; se fechar, a água pára.

POR QUE ACONTECE?

A pressão atmosférica, que age em todas as direções aplica uma força através dos furos da garrafa e segura a água dentro. Como essa pressão não age diretamente na parte de cima quando está fechada, a água não cai. Mas se destampar, a pressão atmosférica entra em ação e faz a água cair.



Fonte: <http://cmais.com.br/x-tudo/experiencia/10/garrafachuveirinho.htm>

ANEXO - SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO

1 - EFEITOS DA EROSÃO

MATERIAL

2 caixas de leite vazias
Bandeja grande
Regador
Terra
Água
Porção de solo com grama



PROCEDIMENTO

- 1 - Corte a frente das caixas de leite para formar dois recipientes.
- 2 - Coloque a porção de solo com grama em um dos recipientes até cobri-lo.
- 3 - Forre o outro recipiente somente com terra.
- 4 - Apoie a terceira bandeja (vazia) em uma mesa. Sobre a bandeja, incline os dois recipientes, um de cada lado.
- 5 - Com o regador, jogue água na parte superior de ambos os recipientes.

Qual dos dois recipientes manteve a terra mais firme ?



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2014.

2 - O AR OCUPA ESPAÇO ?

MATERIAL

2 balões de aniversário
1 garrafa PET

PROCEDIMENTO

- 1 - Pegue um dos balões e encha de ar. Quando houver uma boa quantidade de ar dentro do balão, amarre-o. O QUE ACONTECERIA SE VOCÊ CONTINUASSE A ENCHER O BALÃO?
- 2 - Pegue outro balão (vazio) e coloque dentro da garrafa de plástico, de modo que a boca dele fique um pouco para fora do gargalo da garrafa.
- 3 - Tente encher o balão dentro da garrafa. VOCÊ CONSEGUE ENCHER O BALÃO? POR QUÊ?



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2013.

3 - EFEITO ESTUFA

MATERIAL

2 copos com água
1 caixa de sapatos
Filme plástico
Papel- alumínio
Luz do Sol ou de uma luminária

PROCEDIMENTO

1 - Forre o interior da caixa com papel- alumínio.
2 - Coloque um dos copos com água dentro dela e tampe-a com o filme plástico.
3 - Coloque a caixa e o segundo copo com água na direção de uma luz forte. Um dia ensolarado é perfeito para realizar essa experiência. Mas, se não tiver Sol, você pode usar a luminária.
4 - Depois de 15 minutos, abra a caixa e teste com o dedo para verificar qual copo d'água está mais quente. Se possível, confira com um termômetro.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino.

Ensino Fundamental: 4º ano. Curitiba: Positivo, 2014.

4 - EVAPORAÇÃO E CONDENSAÇÃO

MATERIAL

Água
1 Caneca de ferro
1 vidro
Fogão

PROCEDIMENTO

1 - Coloque para aquecer a caneca de ferro com água no fogão.
2 - Espere a água começar a ferver.
3 - Coloque o vidro por cima da caneca de ferro, mas sem tocar na caneca.
4 - Espere uns minutos.

O que foi possível observar? Por que ocorreu isso ?



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

5 - CONSERVAÇÃO DE VOLUME/CAPACIDADE

MATERIAL

Água
1 copo de vidro
Recipientes de vários tamanhos

PROCEDIMENTO

- 1 - Encha o copo com água.
- 2 - Passe para um dos recipientes e faça o mesmo com todos.

Houve modificação com relação a quantidade de água nos recipientes ?
Por que isso ocorreu?



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

6 - FUSÃO

MATERIAL

Água
1 recipiente de boca larga
Cubos de gelo
Caneta permanente

PROCEDIMENTO

- 1 - Encha meio recipiente com água.
- 2 - Marque o nível da água com a caneta permanente.
- 3 - Coloque os cubos de gelo no recipiente.
- 4 - Aguarde 10 minutos.

O que foi possível observar ? Por que isso ocorreu?



Fonte: <http://pt.slideshare.net/Alvesana/ciencias-5262352?related=1>

Apêndice D – Suplemento Pedagógico contendo experimentos para auxílio no ensino de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental.

EXPERIMENTOS PRÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

5º Ano do Ensino Fundamental



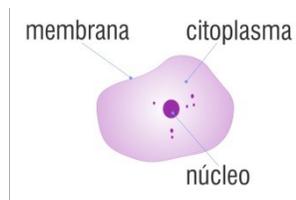
Aurea do Nascimento Alves e Renata de Lima



1 - OBSERVANDO A CÉLULA

MATERIAIS

Microscópio
Cotonetes
Lâmina de vidro
Corante azul de metileno
Conta-gotas
Bécher ou copo
Álcool 70%



PROCEDIMENTO

- 1 - Passe o cotonete na parte interna da bochecha.
- 2 - Fazer um esfregão espalhando sobre uma lâmina de vidro o material raspado da bochecha.
- 3 - Fixar o material mergulhando a lâmina com o esfregão em álcool 70% e aguarde 2 minutos.
- 4 - Retirar a lâmina do álcool e escorrer o excesso de líquido em um pedaço de papel absorvente.
- 5 - Pingue na região do esfregão uma gota de azul de metileno e aguarde 2 minutos
- 6 - Retire o excesso de corante mergulhando rapidamente a lâmina em água e aguarde uns minutos.
- 7 - Observe no microscópio utilizando primeiro a objetiva de 10x e depois a de 40x.



Fonte: <http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/observacao-de-celulas-da-mucosa-bucal-microscopio>

2 - DIGESTÃO DOS ALIMENTOS

MATERIAL

2 copos transparentes com água
2 comprimidos efervescentes



PROCEDIMENTO

- 1 - Triture um dos comprimidos sobre uma folha de papel.
- 2 - Coloque ao mesmo tempo o comprimido triturado em um dos copos e o inteiro no outro copo com água
- 3 - Observe o que acontece.

O que o comprimido triturado representa? E o comprimido inteiro? Qual comprimido se dissolveu mais rápido? Qual a relação entre o resultado do experimento e o que acontece na mastigação?



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. **Ensino Fundamental: 5º ano**. Curitiba: Positivo, 2013.

3 - COMO RESPIRAMOS

MATERIAL

- ½ garrafa PET
- Bexigas
- 1 cano de plástico
- Arame
- Elásticos
- Fita adesiva
- Massa de modelar



PROCEDIMENTO

- 1 - Encha as bexigas e deixe um tempo elas cheias, para afrouxá-las.
- 2 - Corte o caninho plástico em dois pedaços: um de 10cm e outro de 15cm.
- 3 - No pedaço de 10 cm, faça um furo para colocar a mangueira de 15 cm e vede tudo com massa de modelar.
- 4 - Coloque o arame por dentro do cano e transforme-o em um Y.
- 5 - Faça um furo na tampinha da garrafa e prenda uma bexiga de cada lado com elásticos.
- 6 - Corte a garrafa PET, colocando o cano com as bexigas de maneira que elas não fiquem pra fora.
- 7 - Junte as partes: coloque o pulmão por dentro da garrafa e coloque a tampinha.
- 8 - Pegue uma bexiga já afrouxada e corte a parte de baixo dela.
- 9 - Estique, prenda na garrafa e reforce com fita adesiva.
- 10 - Puxe a bexiga que está embaixo e veja o que acontece.



Fonte: <http://www.manualdomundo.com.br/2014/12/como-fazer-um-pulmao-artificial-caseiro/>

4 - CAPACIDADE RESPIRATÓRIA

MATERIAL

- 1 cronômetro ou um relógio para cada dupla
- Papel e lápis

PROCEDIMENTO

- 1 - Organizem-se em duplas, um aluno de cada dupla deve ficar três minutos deitado descansando, passado esse tempo anotar os movimentos respiratórios (inspiração e expiração).
- 2 - O aluno que estava deitado deve, então, dar cinco voltas em torno da sala, andando calmamente e novamente ao terminar anotar o número de movimentos respiratórios.
- 3 - Agora o aluno deve subir e descer escadas por três minutos. Ao terminar, conta e anota os movimentos respiratórios.
- 4 - Finalmente o aluno deve correr por três minutos no pátio da escola e na volta contar e anotar os movimentos respiratórios.
- 5 - Esse mesmo processo de 4 etapas deve ser realizado pelo outro aluno da dupla. Quando os dois finalizarem deve ocorrer a comparação dos resultados.

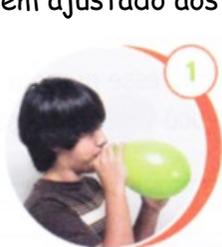


Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. **Ensino Fundamental: 5º ano**. Curitiba: Positivo, 2015.

5 - ESTETOSCÓPIO

MATERIAL

- 2 funis pequenos
- Tubo flexível que fique bem ajustado aos funis
- 2 bexigas
- Tesoura
- Fita adesiva



PROCEDIMENTO

- 1 - Encha a bexiga com ar e deixe-o cheio durante alguns minutos, para que se dilate.
 - 2 - Esvazie o balão e corte a parte superior.
 - 3 - Coloque o pedaço de balão sobre a parte maior do funil, o mais esticado possível e fixe bem usando fita adesiva.
 - 4 - usando o tubo flexível, identifique os dois funis. Seu estetoscópio está pronto!
- Agora, é só investigar os sons do corpo. O funil com a bexiga na extremidade deve ficar próximo à parte do corpo que você quer ouvir e o outro (sem balão) deve ficar próximo à orelha.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. **Ensino Fundamental: 5º ano**. Curitiba: Positivo, 2014.

ANEXO - SUGESTÕES PARA APROFUNDAMENTO

1 - ALIMENTOS

MATERIAL

- Dados contendo as letras do alfabeto (pode ser adaptado com um dado comum e colar com fita adesiva as letras)
- Caixa (pode ser de sapato)

PROCEDIMENTO

O jogo consiste em conseguir o maior número possível de nomes de alimentos em 1 minuto com base nas letras obtidas com o conjunto de dados. São 12 dados. Coloque os dados dentro da caixa para embaralhá-los. Cada jogador deve ter uma folha de papel e um lápis.

O jogo começa com o primeiro jogador agitando os dados e lançando-os sobre a mesa para que todos possam ver as letras da face superior de cada dado. Na sequência, todos os participantes terão um minuto para escrever, usando as letras indicadas, o maior número possível de nomes de alimentos.

Finalizando o tempo, todos devem anotar suas pontuações por palavra, tendo como critérios:

- nome de alimento com uma sílaba (ex. pão, chá) - 1 ponto;
 - nome de alimento com duas sílabas (ex. café, maçã, bife) - 2 pontos;
 - nome de alimento com três sílabas (ex. banana, macarrão) - 3 pontos
- Vence o jogo aquele que fizer 20 pontos primeiro.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. **Ensino Fundamental: 5º ano**. Curitiba: Positivo, 2014.

2 - MODELO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO

MATERIAL

- 1 caixa de sapato sem tampa
- 1 pedaço de ímã
- 10 cliques



PROCEDIMENTO

- 1 - Organize os alunos em grupo. Cada grupo deve ter uma caixa, um ímã e 10 cliques.
- 2 - A caixa representa a pele. Faça uma abertura horizontal na parede lateral da caixa. Essa abertura representará um ferimento.
- 3 - Espalhe os cliques no fundo da caixa.
- 4 - Depois, coloque o ímã pela abertura da caixa e movimente-o dentro da caixa.



Fonte: SOARES, Rosalina Mariana Rathlew (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 5º ano. Curitiba: Positivo, 2015.

3 - EXCREÇÃO

MATERIAL

- 1 garrafa PET de 2L
- 1 bacia larga de plástico
- 1 escorredor de macarrão
- 5 xícaras de feijão preto (glóbulos vermelhos)
- 2 colheres de feijões brancos (glóbulos brancos)
- 2 xícaras de arroz *
- 1 xícara de alpiste*
- 3 colheres de areia*
- Fita crepe



*representam os restos do metabolismo celular.

PROCEDIMENTO

- 1 - Corte a garrafa PET e marque a quantidade de 1L com fita crepe.
- 2 - Coloque os grãos de feijão branco e preto, o arroz, o alpiste e a areia, misturados dentro da garrafa PET. Essa mistura representa um modelo de sangue, com suas células e componentes do metabolismo celular (resíduos e substâncias em excesso).
- 3 - Segure o escorredor sobre a bacia e despeje o conteúdo da garrafa sobre o escorredor.
- 4 - Essa mistura deve ser peneirada por cerca de 3 minutos.



Fonte: SAMPAIO, Elvira (et.al.). Sistema Positivo de Ensino. Ensino Fundamental: 5º ano. Curitiba: Positivo, 2014.

4 - METADES DA MAÇÃ

MATERIAL

1 maçã
Suco de limão
Faca sem ponta

COMO FAZER

1. Corte a maçã em duas partes iguais.
2. Esprema um limão e recolha seu suco.
3. Mergulhe a superfície de uma metade da maçã no suco de limão e mantenha a outra sem o suco.
4. Deixe as duas metades em repouso.



O que vai acontecer?

Após um dia em repouso, a superfície da maçã não mergulhada no suco de limão estará mais oxidada do que a outra. A oxidação da superfície da maçã acontece por causa da presença de oxigênio no ar. "A maçã sem suco de limão ficará cada vez mais escura à medida que aumentarmos o tempo de exposição. Por sua vez, a maçã com o suco de limão não sofrerá grande oxidação. Este fato se deve à presença de ácido ascórbico (vitamina C) no suco de limão, que reage com o oxigênio contido no ar, impedindo que este oxide a maçã".

Fonte: <http://revistaguiafundamental.uol.com.br/professores-atividades/87/artigo224919-5.asp>