

PROGRAMA DE CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

PARA A ESCOLA POLIVALENTE DE 1º GRAU

- MINAS GERAIS -

I N T R O D U Ç Ã O

As ciências Físicas e Biológicas virão representar na escola de 1º grau um papel de tríplice alcance. Serão, a um tempo: um corpo de conhecimentos teóricos, a maneira de investigar as informações e, ainda, a aplicação dos conhecimentos adquiridos para a interação com o ambiente, em situações da vida prática.

Vista sob êstes aspectos teórico, dinâmico e prático, a disciplina não poderá ser encarada com a preocupação única dos conceitos a serem formados, mas, em igual importância, com a técnica de investigação dêsse conhecimento e a aplicação que pode ser dada ao mesmo.

É devido a esta importante característica do ensino das Ciências Físicas e Biológicas que se sugere uma linha específica de ação: os conhecimentos serão investigados e redescobertos pelos alunos, os quais, além de planejar as maneiras de fazê-lo, irão também, analisar o trabalho executado, tornando-se conscientes dos processos empregados e procurando ainda uma abordagem sistemática e científica.

Deve-se evitar, nesta fase, aprofundamentos e especializações precoces; é desejável que nesta apresentação o estudante compreenda a interdependência e a interpenetração que existe na natureza, evitando-se estudos independentes e estanques de Física, Química e Biologia.

Dada a grande amplitude do campo de estudo das C. F. B, e a necessidade de se ver a matéria, não em áreas estanques, mas num bloco integrado, os assuntos são apresentados em unidades de estudo que atingem vários campos específicos. A seleção destas unidades baseou-se em experiências anteriores que puderam indicar serem os assuntos interessantes, significativos e ao nível de compreensão dos alunos para os quais foram sugeridos. Seria oportuno ressaltar no entanto, que se deve ter sempre em mente a problemática da conceituação de fenômenos. Na realidade determinado fenômeno ou fato científico é possível de conceituação em vários níveis de estrutura mental. Além disso, pode ser significativo ou não para o indivíduo, de acôrdo com o vínculo que possa ter com suas experiências anteriores.

Por isso, cabe ao professor tomar como ponto de partida o nível de interesse e percepção em que o aluno está, a fim de lidar com a conceituação naquele nível de aprofundamento. Além disso, através do conhecimento de seu grupo de alunos poderá selecionar uma abordagem que seja significativa para os mesmos.

O professor projetará na execução e desenvolvimento da aprendizagem de cada unidade, sua vivência, seu dinamismo, suas técnicas de ensino adaptadas às contingências locais; reserva-se, desta forma, ao planejamento de cada unidade, um grande campo para a criatividade do professor que evidentemente, transferirá aos alunos uma parcela desta liberdade. E assim está procurando:

"tornar o aluno um homem criativo, inventivo e descobridor"

segundo nos sugere Jean Piaget.

Cada unidade de programa deverá transformar-se em projeto e subprojeto, esperando-se que seja explorado, sob múltiplos aspectos.

Considerando, ainda, a estrutura destas unidades, pode parecer com um exame rápido que não haja suficiente seqüência ou entrosamento de uma série para outra. Detendo-se com mais profundidade no problema, será possível verificar que tal não ocorre. Na verdade, a grande extensão de âmbito da matéria, aliada à necessidade de dar ao aluno um apanhado global, fazem com que o programa não possa simplesmente, ir de uma série para outra numa seqüência e graduação claramente palpáveis em cada área de estudo. Ao contrário, êle precisa recorrer a unidades capazes de formar um degrau entre um campo de conhecimento e outro, além de atender ao aluno de maneira psicológica - a interrelação dos conceitos de uma para outra série vão preparar e dar base para o conhecimento que se secundará.

O programa visa a dar uma formação científica aos alunos. Foram incluídos alguns conhecimentos relativos à sistematização das maneiras de se aprender ciências, nas primeiras séries e reservou-se uma unidade na quinta série para o Estudo do Método Científico.

Espera-se que o professor utilize êste período para ajudar o aluno a compreender de uma forma mais simples, a natureza e o alcance da pesquisa científica, mediante uma variada apresentação de experimentos, tirados de coisas simples e do dia a dia de todos nós.

A atitude científica do estudante, emergindo desde seus primeiros contatos, com os processos de trabalho das C. F e B e mediante permanente referência, planejamento e atividades, vai ser reforçada e sistematizada levando à indução do método de trabalho dos cientistas.

Não foi também esquecida a integração da disciplina com outras áreas do currículo.

Em relação às Ciências Sociais, por exemplo, a unidade Ciência no Lar da 1ª Série, integra diversos conhecimentos científicos ao assunto em estudo nas Ciências Sociais. De maneira semelhante, outras unidades poderiam ser citadas, nas séries subsequentes.

Quanto à Matemática e Linguagem é óbvio que as C.F.B. constituem um campo de trabalho de grande aproveitamento. Por exemplo, uma simples observação de variedade de espécies vegetais, ou do desenvolvimento de uma planta é um acontecimento de grandes recursos para o ensino da Linguagem ou da Matemática. As composições são mais ricas e autênticas após a vivência da atividade. Há motivação para leituras informativas.

É momento propício para o enriquecimento de vocabulário.

É oportunidade para comparar idéias e medidas.

É um passo seguro para o desenvolvimento de conceitos de tempo, espaço ou outros.

Se alguns professores de 1ª série, sentem-se limitados nos trabalhos porque as crianças não sabem ler, ao reparar nestes detalhes, verão não ter razão de ser, este ponto de vista.

Foi dada especial atenção à integração com a Educação para a Saúde. É um dos objetivos do ensino da C. F. B. procurar influir de maneira incontestável para o condicionamento das práticas de saúde.

Os tópicos relativos à saúde estão disseminados ao longo dos oito anos do Ensino de 1º grau nas diversas unidades do programa, a fim de os alunos incorporarem valores e conhecimentos científicos indispensáveis à defesa e à proteção da saúde.

Não será esta disciplina no entanto a única a preocupar-se com isto. De acordo com os peritos no assunto, a responsabilidade é de todas as disciplinas que constituem o currículo escolar.

Ao lado do conteúdo programático, são apresentadas sugestões de atividades para o trabalho. Esta apresentação tem como objetivo orientar o professor ao planejar seu trabalho.

Não tem de forma alguma a intenção de determinar o que deva ser feito. O professor realizará seu trabalho como julgar mais adequado. Poderá selecionar, enriquecer, substituir, eliminar ou modificar qualquer destas atividades de acordo com o grupo de alunos com quem vai trabalhar e segundo sua própria capacidade de criar.

De uma forma geral, as atividades de C. F. B - observações, experimentações, improvisações - são muito atraentes e divertidas para os alunos. Assim é que a presença do professor, do planejamento à avaliação, se faz de grande valia a fim de evitar que não passem de uma ocupação agradável, mas sejam uma fonte de aprendizagem. Após a realização de cada atividade, a mesma será avaliada com respeito a consecução de seu objetivo, conclusões advindas, fixação do conteúdo e eficiência do trabalho executado. É esta avaliação que vai oferecer condições para o crescimento dos alunos em conhecimentos e habilidades de estudo.

O B J E T I V O S

1. Área Cognitiva

Conhecimentos e habilidades

- 1.1 - Conhecimentos básicos de fenômenos naturais e fatos científicos que concorram para a integração ativa do aluno no meio ambiente demonstrados pela habilidade de citar e explicar aqueles mais relacionados a sua vida biológica e social.
- 1.2 - Conhecimento da terminologia específica indispensável à compreensão dos assuntos abordados em cada unidade evidenciado pela habilidade de citar os termos, usá-los em situações práticas e explicar o significado dos mesmos.

- 1.3 - Conhecimento das normas de ação indispensáveis à preservação da saúde manifestado pela observância das mesmas e pelo interesse em participar de discussões, campanhas e outras atividades relacionadas a este aspecto.
- 1.4 - Conhecimento de critérios simples para analisar informações, notícias e anúncios, evidenciados pela iniciativa de fazer indagações acerca da validade dos mesmos.
- 1.5 - Conhecimento dos sinais e símbolos convencionais mais comuns usados em ciências, evidenciado pela identificação dos mesmos.
- 1.6 - Procurar fontes seguras de informação acerca do assunto em estudo
- 1.7 - Realizar experimentos seguindo um esquema de trabalho
 - planejar a execução do experimento
 - fazer previsões de possíveis acontecimentos
 - acompanhar, em linhas gerais, o planejamento feito
 - observar e registrar objetivamente os resultados por meio de desenhos ou relatórios
 - explicar em termos científicos os resultados observados
 - avaliar os resultados do trabalho sob o aspecto de aquisição de conhecimentos e de normas de comportamento
- 1.8 - Organizar e seguir roteiros de observações, inicialmente sob a orientação do professor e mais tarde independentemente
- 1.9 - Traduzir textos com instruções para a realização de trabalhos práticos
- 1.10- Interpretar textos com informação de cunho científico para resolver problemas em estudo
- 1.11- Interpretar e levantar gráficos ou diagramas simples
- 1.12- Relatar experimentos, observações e resultados de outros tipos de investigação
- 1.13- Organizar e seguir normas para trabalho em grupo
- 1.14- Pensar criticamente diante de situações-problema procurando solucioná-los de maneira metódica
- 1.15- Perceber a intervenção de variáveis em experimentos ou fenômenos, bem como prever as consequências da intervenção das mesmas
- 1.16- Formular, executar e avaliar projetos científicos
- 1.17- Executar pesquisas e interpretar os resultados

2. Área Afetiva

- 2.1 - Interesse em descobrir informações científicas que esclareçam tabus e credences evidenciado pela iniciativa em pesquisar e discutir problemas desta natureza

- 2.2 - Atitude científica evidenciada por
- habilidade de observar cuidadosamente
 - receptividade a idéias novas
 - flexibilidade para reformular conceitos diante de novas evidências
 - ponderação da formulação de conclusões
 - análise da relação causa - efeito dos fenômenos
- 2.3 - Apreciação pela natureza manifestada pela curiosidade de conhecê-la e pelo interesse de proteger e conservar seus recursos naturais, base essencial à vida
- 2.4 - Valorização das práticas de saúde, higiene e segurança evidenciada pela observância das mesmas
- 2.5 - Valorização da contribuição dos cientistas para o progresso do homem evidenciada pelo interesse em buscar informações sobre o trabalho dos mesmos

3. Área Motora

- 3.1 - Usar, eficientemente, aparelhos e instrumentos para realizar experimentos e observações
- 3.2 - Construir aparelhos simples para realizar experimentações
- 3.3 - Manter postura correta indispensável à saúde
- 3.4 - Realizar exercícios físicos que contribuam para boa formação e funcionamento de sua estrutura corpórea.

Conteúdo	Sugestões de Atividades
<ul style="list-style-type: none"> . Cuidados com os <u>órgãos</u> dos sentidos 	<ul style="list-style-type: none"> . Observar um objeto ou fenômeno e mencionar os vários sentidos usados para ser conhecido. . Realizar jogos sensoriais para desenvolver a acuidade perceptiva vendo-a como fator básico para a observação cuidadosa. . Fazer cartazes ou desenhos mostrando a utilidade dos órgãos sensoriais. . Investigar e discutir acerca dos cuidados que devem ser dispensados aos órgãos dos sentidos
<p>II. <u>ANIMAIS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . O grande grupo de animais vertebrados . Aspecto básico considerado no agrupamento dos vertebrados (esqueleto) . Vertebrados mais relacionados à vida do Homem - mamíferos, peixes, aves. . Onde vivem os animais (meio ambiente) . De que os animais precisam para viver. . Como os animais se locomovem. . Como os animais se defendem 	<ul style="list-style-type: none"> . Observar animais da escola ou de sua vizinhança . Discutir acerca de animais que conhecem a fim de - ver semelhanças e diferenças <ul style="list-style-type: none"> - agrupá-los de acordo com as características que os reúnem nos grupos de vertebrados e invertebrados. - Identificar os vertebrados conhecidos dentro das seguintes divisões: mamíferos, aves, peixes. . Organizar um mural ou móbil com mamíferos, peixes e aves. . Descobrir com base no que foi estudado, onde vivem os animais e porque vivem aí. . Registrar por meio de desenhos ou orações simples, o que foi aprendido. . Discutir acerca do tratamento dispensado aos animais em casa: alimentação abrigo, vacinação, limpeza, etc. . Cuidar de alguns animais na escola . Discutir porque os animais selvagens não precisam destes cuidados. . Fazer observação de animais para verificar como se locomovem. Comparar diferentes maneiras de locomoção dos animais observados. . Promover jogos e pantomimas acerca do modo como os animais se locomovem. . Comentar maneiras pelas quais os animais se defendem (coice, dentada, mimetismo etc) . Discutir os perigos que algumas destas defesas representam para o Homem. . Registrar os conhecimentos adquiridos. . Concluir acerca dos meios de que se valeram para adquirir conhecimentos sobre animais.

Conteúdo	Sugestões de Atividades
<p>III. <u>PLANTAS E SEMENTES</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> . Onde vivem as plantas (na terra, na água em outras partes) 	<ul style="list-style-type: none"> . Discutir, com base em experiências anteriores, acerca dos lugares onde são encontradas as plantas.
<ul style="list-style-type: none"> . Cuidados que devem ser dispensados às plantas 	<ul style="list-style-type: none"> . Organizar um mural com plantas que vivem: na terra, na água, em outras plantas. . Cuidar de algumas plantinhas na sala ou no pátio da escola . Fazer uma lista de cuidados que devem ser dispensados às plantas
<ul style="list-style-type: none"> . Partes da planta nome, identificando a 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer observação dirigida de uma planta completa, identificando as partes que a constituem. . Desenhar uma planta completa nomeando as partes, para fixação.
<ul style="list-style-type: none"> . A semente :- suas partes e sua utilização pelo Homem e animais. 	<ul style="list-style-type: none"> . Observar, sob a orientação do professor sementes a fim de identificar suas partes, bem como a função das mesmas. . Discutir acerca da utilização que o Homem faz das sementes para <ul style="list-style-type: none"> - obter novas plantas - alimentar-se - tratar dos animais - outras . Fazer um mostruário das sementes da região . Fazer um levantamento das utilidades das mesmas.
<ul style="list-style-type: none"> . Germinação . Disseminação de sementes. 	<ul style="list-style-type: none"> . Plantar sementes e acompanhar seu desenvolvimento, discutindo e anotando diariamente os resultados da observação. . Discutir acerca dos meios de disseminação de sementes.

Conteúdo	Sugestões de Atividades
<p>IV. <u>CIÊNCIA NO LAR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Como o progresso científico favorece a vida no lar - Aproveitamento de materiais na construção, mobiliário e utensílios - Utilização da eletricidade - Utilização da água - Utilização do fogo 	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer uma excursão pelos vários cômodos da casa ou da escola procurando fazer um levantamento do que se encontra para enumeração, em classe, e discussão sobre <ul style="list-style-type: none"> - o material usado na construção da casa - a utilidade dos recursos: água, fogo, e eletricidade - as modificações que poderia acarretar a falta destes elementos para o conforto e bem estar da família. • Citar algumas das providências que tiveram que ser tomadas anteriormente para que aqueles recursos ali estivessem presentes. • Observar e interpretar gravuras que indiquem o aproveitamento de materiais para construção e equipamento de uma casa. Coletar estas gravuras agrupando-as segundo critério sugerido pelas próprias crianças. • Observar diferentes situações de uso da água e do fogo no lar (diretamente ou por meio de gravuras) a fim de relacionar o emprego de ambos e verificar quanto ao seu correto uso. • Fazer desenhos e escrever orações relacionadas ao uso da água no lar e à importância da mesma. • Observar ligações e agrupamentos elétricos da sala e de outras dependências da escola. Procurar verificar como a eletricidade vai aí ter, seu papel e importância. • Improvisar pequenos circuitos elétricos para observar seu funcionamento. • Observar ilustrações que indiquem perigos causados pela eletricidade e cuidados que devem ser tomados. • Fazer jogos de advinhações acerca do assunto, a fim de fixar os conhecimentos estudados. • Fazer comparações entre as coisas como são encontradas na natureza e a maneira como são utilizadas no lar, dando evidência ao fator que tornou possível estas facilidades - a tecnologia • Responder questões e testes relacionados aos tópicos do estudo.

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES	10.
<p>V - <u>ASPECTOS DO CÉU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - que se observa durante o dia - que se observa a noite <p>Nuvens - chuva</p> <p>Modificações observadas no aspecto do céu e sua influência nas atividades dos seres vivos</p> <p>Cuidados higiênicos relacionados às modificações do tempo</p> <p>Formação de sombras</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer freqüentes observações do céu, em períodos curtos, procurando notar : aspectos geral do céu, presença ou não de nuvens, o sol. Notar as modificações - ocorridas na posição do sol, no formato, na quantidade e coloração das nuvens de um período de observação para outro. . Observar o céu à noite e registrar, por meio de desenhos, o que observou. Discutir em classe sôbre o assunto . Comentar os resultados das observações feitas : procurar estabelecer a diferença entre o aspecto do céu durante o dia e à noite. Discutir a razão dessa diferença . Observar as nuvens: cor, formato; movimento no céu; altura; diferentes aspectos. Verificar como encobrem o Sol, algumas vezes. Discutir porque isso pode acontecer. . Fazer desenhos representando os diversos tipos de nuvens, associando-os à espécie de tempo que prenunciam . Fazer investigações para descobrir de que são feitas as nuvens. Observar, em chaleiras ferventes "as nuvens" que se formam logo acima do bico. Compará-las com as nuvens vistas no céu. . Observar nuvens que prenunciam chuva. - Discutir acêrca dos cuidados necessários para proteção contra chuvas e tempestades . Discutir acêrca dos hábitos higiênicos relacionados à chuva : como se agasalhar, como evitar resfriados . Selecionar peças de vestuário apropriadas ao tempo para vestir bonecos, em classe . Organizar um calendário metereológico - (elementar) para ser usado em classe ; valer-se também de outros meios de fixação do estudo . Fazer exercícios vários ou responder - questões a respeito do que aprendem . Observar sombras formadas pelo Sol, em diferentes horas do dia, procurando registrar as variações de tamanho e posição das mesmas. Discutir a razão dessas modificações . Fazer desenhos representando sombras, - observando sempre sua posição em relação ao Sol . Construir e usar um relógio de Sol simples 	

O Sol como fonte de luz e calor

- 11.
- . Observar o Sol, sob a supervisão do professor, tendo o cuidado de proteger a - 11, vista com vidro enfumaçado ou filme fotográfico velado, procurando notar : côr, forma, tamanho, posição em diferentes horas do dia
 - . Apalpar objetos, antes e depois de serem expostos ao sol, a fim de perceber como as coisas que se encontram ao sol ficam - mais quentes
 - . Fazer indagações acêrca do valor do sol; que importância tem para a vida na Terra, da grande distância em que se encontra, - do seu tamanho em relação à Terra
 - . Fazer desenhos representando paisagens - ensolaradas : o amanhecer, o anoitecer, - tendo o cuidado de observar a relação de tamanho entre os objetos vistos a diferen - tes distâncias
 - . Procurar informações a respeito da corre - ta localização da casa, de modo a rece - ber a luz do sol, necessária para saúde - e bem estar dos moradores
 - . Usar prismas para decompor a luz do sol e reconhecer as côres de que é formada.

CONTEÚDO

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

VI - MANEIRAS DE APRENDER CIÊNCIAS

. A observação é um mo - do de conhecer muitos fa - tos científicos

. A experimentação per - mite a redescoberta e com - provação de fatos

. O registro de fatos estudados pode ser feito - por meio de desenhos e ora - ções

. A comparação facili - ta maior conhecimento de fatos

. Durante o desenvolvimento das unidades - acima relacionadas, após a realização de atividades como observações, experimenta - ções e comparações e, também, naquelas em que as crianças tinham feito registro de dados, seguir-se-á uma análise do pro - cesso de trabalho e de sua finalidade de modo que fiquem evidenciados os conheci - mentos relativos às maneiras de aprender ciências.

- Araújo, Teresinha Lopes e Costa, M^a do Rosário - Como Ensinar Ciências na Escola Primária - Grafiquinha Ed., B.H., 1970
- * Berutti, M^a José - Ciências para Crianças - 1ª série - Ed. Vigília. B.H., 1970 (Livro do Aluno e do Professor)
- Cambraia, Terezinha Nardelli - O fogo e sua prevenção - Edit. do Professor, B.H.
- " " " - Eletricidade no Lar e na comunidade - Ed. do Professor, B.H.
- * Moura, Elza e outro - O Pequeno Cientista - 1ª série - Ed. Brasil, São Paulo, 1967
- Rabelo, M^a Zenólia Versiani - Iniciação à Ciência - Didática Aplicada Ed. Bernardo Álvares, B.H., 1964
- * Rabelo, Maria Zenólia Versiani - Meu novo livrinho de C. Naturais - 1ª série. Livraria Francisco Alves. B.H. 1968
- Oneux e outros - Mamíferos - Ed. Liceu, R.J. 1967
- " " " - Aves, Répteis e Peixes - Ed. Liceu, R.J. 1967
- Marques, J. Q e Sartori J. A. - Iniciação Científica - 3º v. Companhia Ed. Nacional S.P.
- Rossati, G. Enciclopédia dos Animais - Melhoramentos 1969
- Mamíferos - MEC R.J. 1959
- Aves - MEC R.J.
- Maravilhas e Mistérios do Mundo Animal - Seleções do Reader's Digest R.J. 1966

* Os livros destacados com asterisco são próprios para uso dos alunos.

Conteúdo	Sugestões de atividades
<p>I. <u>A VIDA DAS PLANTAS</u></p>	
<p>. Função de cada parte da planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Organizar, após uma discussão geral, uma relação dos conhecimentos acerca das plantas (onde vivem, variedade, partes de que se compõem, etc) . Fazer observação dirigida de uma planta completa . Ler textos que dêem informações sucintas acerca da função de cada uma das partes da planta. . Fazer experimentações para provar algumas funções da raiz, caule e folhas . Elaborar pequenos resumos sobre resultados das experimentações, indicando os fenômenos observados e suas principais causas.
<p>. Elementos necessários à vida da planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Organizar uma lista dos elementos indispensáveis à vida da planta. . Fazer experimentações para provar a necessidade de água, ar, luz. . Discutir e anotar os resultados destes experimentos.
<p>. Meios de reprodução vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> . Fecundação e formação de sementes . Multiplicação vegetativa (bulbos, caules, folhas) 	<ul style="list-style-type: none"> . Tecer comentários acerca de experiências sobre a relação flor-fruto. . Observar flôres como quiabo, mimo de venus ou outra completa a fim de descobrir suas partes e verificar as funções dos estames e pistilos. . Ler textos relacionados ao assunto. . Fazer desenhos de flôres, nomeando as partes principais, relacionando-as com frutos, protetor da semente. . Discutir acerca das várias maneiras como as plantas são obtidas . Fazer plantio de sementes, bulbos, mudas, etc. . Organizar quadros esquemáticos indicando vários tipos de plantas e como podem ser reproduzidos.
<p>. Utilidade das plantas</p> <ul style="list-style-type: none"> . Plantas alimentícias . Plantas têxteis . Plantas medicinais . Plantas usadas na construção de abrigos . Plantas como fator de purificação do ar. 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer um levantamento das várias maneiras como o Homem utiliza as plantas. . Organizar um mural mostrando as várias utilidades das plantas. . Organizar pequenos grupos para estudar, fazer cartazes, albuns ou outras ilustrações acerca das várias maneiras como o Homem utiliza as plantas. . Fazer leituras e organizar conclusões sobre o assunto estudado.

Conteúdo	Sugestões de atividades
<ul style="list-style-type: none"> • Nocividade das plantas <ul style="list-style-type: none"> • Plantas tóxicas • Plantas daninhas 	<p style="text-align: right;">14.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer um levantamento da necessidade das plantas para o Homem, para os animais, para as outras plantas. • Comparar os levantamentos de utilidade e nocividade das plantas a fim de verificar o quanto a utilidade é superior à nocividade. • Discutir acerca da necessidade de se conservar as florestas. • Plantar e cuidar de árvores na escola (de preferência frutífera) • Anotar as principais conclusões sobre o assunto
<p>II. <u>ANIMAIS NA VIDA DO HOMEM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilidade e nocividade dos animais <ul style="list-style-type: none"> Animais úteis <ul style="list-style-type: none"> • na alimentação • no vestuário • nos transportes • na medicina e • nas pesquisas de laboratório Animais nocivos <ul style="list-style-type: none"> • na transmissão de doenças • no ataque ao homem • na destruição de plantas e outros animais - Insetos mais comuns nos arredores de casa e na lavoura <ul style="list-style-type: none"> • Características dos insetos • Metamorfose • Utilidade e nocividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecer comentários acerca dos conhecimentos sobre animais: que são vertebrados, grupos mais conhecidos, como e onde vivem, etc. • Discutir acerca da importância dos animais e de sua utilidade para suprir várias necessidades do homem (alimentação, transporte, vestuário e outras) • Organizar um mural representando, por meio de gravuras, as várias maneiras como os animais nos ajudam • Destacar os animais mais comuns na região e indicar seu aproveitamento pelo homem • Fazer desenhos apresentando diferentes tipos de animais e como são utilizados. • Fazer levantamento dos vários modos como os animais podem nos prejudicar • Organizar um mural sobre cada um destes modos, destacando os animais nocivos, mais comuns da região • Investigar acerca das maneiras de agir que favorecem a transmissão de doenças por animais • Entrevistar uma pessoa entendida no assunto a respeito dos problemas mais sérios da região, relacionados aos animais nocivos. • Discutir acerca da quantidade de pequenos animais que cercam o homem. • Coletar tais animais (besouros, lagartas, formigas, moscas e outros) • Observar sob a orientação do professor, vários destes animais a fim de identificar os insetos • Desenhar insetos indicando, por meio de legendas, os aspectos que os distinguem de outros grupos de animais • Observar o desenvolvimento de insetos fazendo registros • Estudar gravuras que mostram o desenvolvimento de outros insetos não observados. • Organizar um album com ilustrações de insetos úteis e nocivos, destacando o tipo de utilidade ou nocividade. • Aprofundar o estudo dos insetos mais comuns na região. • Sintetizar e anotar os conhecimentos adquiridos • Concluir acerca dos meios usados para o estudo dos animais.

Conteúdo	Sugestões de atividades	15. 15.
<p>III. <u>A CIÊNCIA NA COMUNIDADE</u></p> <p>Como o progresso científico favorece a vida na comunidade</p> <p>- Utilização da água na comunidade</p> <ul style="list-style-type: none"> . Usos da água . Perigos d'água impura ou contaminada . Obtenção d'água . Purificação <p>- Utilização do fogo</p> <ul style="list-style-type: none"> . Usos do fogo . Como fazer fogo . Materiais que pegam fogo - combustíveis . Perigos que o fogo acarreta . Como evitar incêndios e controlar o fogo <p>- Utilização da eletricidade</p> <ul style="list-style-type: none"> . Usos da eletricidade na comunidade . Circuito elétrico . Fontes de eletricidade: <ul style="list-style-type: none"> pilhas usinas de força . Como a eletricidade é transportada . Cuidados necessários ao lidar com 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer um levantamento das benfeitorias e outros recursos da comunidade (especialmente: abastecimento d'água, rede elétrica, utilização doméstica e industrial do fogo, seu controle). . Discutir a respeito do conforto e bem estar que proporcionam e porque se tornaram uma validade. Avaliar o quanto estes recursos se devem ao progresso científico . Compilar uma lista de usos que se faz da água em residências, edifícios, hospitais e outros locais da cidade e relacionar com o objetivo de seu uso= <ul style="list-style-type: none"> limpeza indústria alimentação saúde . Investigar acerca do papel que a água desempenha na conservação da saúde e de sua necessidade para a manutenção da vida. . Investigar acerca da fonte de abastecimento d'água da cidade - qual é e onde se localiza . Ler, sob direção da professora acerca do tratamento d'água; fazer desenhos esquemáticos a este respeito. . Relacionar as doenças que podem decorrer do uso da água poluída ou da falta d'água para limpeza numa cidade. . Improvisar e usar filtros de areia . Observar diferentes materiais para verificar aqueles que pegam fogo. . Fazer levantamento acerca das maneiras de se obter fogo. Utilizar algumas delas em classe para observação . Apresentar com base em suas experiências anteriores, exemplos de perigo que o fogo pode encerrar. Analisar as situações apresentadas como exemplo afim de procurar identificar fatores que provocaram o descontrole do uso do fogo. . Convidar elementos relacionados ao combate ao fogo na cidade para fazer explicações acerca de como agir em casos de fogo. . Dramatizar os cuidados para evitar e combater o fogo . Citar os usos da eletricidade dentro de uma cidade. Discutir acerca das vantagens que tais recursos podem oferecer . Estabelecer comparações entre o tipo devido que se pode levar em lugares onde há eletricidade e onde não há. . Formar pequenos circuitos elétricos e identificar as partes que o compõem procurando definir o papel que representam . Observar a localização dos fios elétricos na escola e nas ruas. Investigar acerca do destino que tomam. . Fazer leituras de textos simples relacionados a obtenção e transmissão da energia . Investigar acerca dos perigos que a eletricidade pode acarretar e de como se deve agir com respeito à eletricidade 	

Conteúdo	Sugestões de atividades	16. 16.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar regras de segurança, salientando estes cuidados • Fazer esquemas e elaborar resumos salientando o papel da ciência no progresso de uma cidade. 	
<p>IV. <u>ÁGUA E TEMPO</u></p> <p>Evaporação da água</p> <p>Fatores que intensificam a evaporação da água:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calor - vento <p>Nuvens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • formação • tipos <p>Chuva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formação - benefícios - prejuízos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar situações em que se evidencie o fenômeno da evaporação. Discutir os resultados das observações, procurando interpretar e explicar o fenômeno. Concluir o que é evaporação, procurando conceituá-la. • Fazer experimentações que evidenciem fatores que intensificam a evaporação - calor e vento. • Discutir experiências já adquiridas em relação ao assunto. • Observar diferentes tipos de nuvens. Procurar informações necessárias para identificá-los. Fazer desenhos com legendas explicativas. • Fazer experimentações que mostrem como se formam as nuvens. Registrar os fenômenos observados, formulando conclusões que os expliquem. Conceituar o que é condensação. • Fazer leituras acerca do assunto. • Acompanhar o noticiário do serviço meteorológico. • Manter registro das variações do tempo. • Recordar as experiências sobre evaporação e condensação, relacionando-as, a fim de compreender algumas causas da chuva. • Fazer experimentações que demonstrem como se forma a chuva. Comparar as observações feitas, com o fenômeno tal como se dá na natureza. • Fazer em dia chuvoso, observações do cair da chuva, da direção dos ventos, volume da enxurrada etc. • Coletar um pouco da água da chuva; deixar em repouso de um dia para o outro e examinar o que contém. • Construir e usar um pluviômetro improvisado. Pesquisar acerca do assunto. • Observar as modificações da natureza após um dia chuvoso - notar o efeito sobre as plantas, o solo, os hábitos dos animais, a temperatura. • Indagar de pessoas entendidas acerca da influência da chuva na lavoura e nas pastagens. • Observar após uma tempestade, os estragos ocorridos nas plantações, nas casas, na rede elétrica e telefônica etc. • Observar erosão causada pelas chuvas. • Acompanhar o noticiário dos jornais acerca dos prejuízos e estragos causados por enchentes. 	

Conteúdo	Sugestões de atividades	17. 17.
<p>Adaptação do vestuário e abrigo às mudanças atmosféricas</p> <p>Ciclo d'água</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observar, no prédio da escola, os recursos de que o homem se serve para prevenção contra os estragos da chuva: calhas, tipo de telhado, valetas, bueiros, para-raios etc. • Procurar informações acêrca da prevenção contra enchentes e tempestades. • Discutir acêrca dos cuidados higiênicos que se devem observar em dias chuvosos: vestimenta e calçados apropriados; atividades de lazer; cuidados com alimentação para prevenção de doenças. • Fazer experimentações que mostrem o ciclo da água e representar o fenômeno por meio de desenhos. • Interpretar cartazes que representam o ciclo da água. Relacioná-los com o que se dá na natureza. • Compor estórias sôbre a água na Terra. 	
<p>V. <u>TERRA E CÉU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A terra como astro em que vivemos • O sol como uma estrela • Movimento de rotação da terra - sua relação com o sol: <ul style="list-style-type: none"> - dias e noites - nascentes e poentes. • Gravidade • Lua - sua forma <ul style="list-style-type: none"> - aspectos que apresenta 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir com base nas experiências anteriores, acêrca da relação sol-terra. • Fazer leituras simples que mostrem a terra como um planeta no espaço. • Representar êste fato em um mural. • Comparar o sol com a terra para destacar as principais diferenças. Identificá-lo como uma fonte de luz e calor. • Investigar acêrca de sua natureza, a fim de concluir que é uma estrela. • Aquecer uma agulha ou arame para mostrar como os corpos quentes emitem luz. • Comparar o resultado do experimento com o sol-fonte de vida na terra. • Representar, usando vários recursos, o movimento de rotação da terra diante do sol. • Relacionar, sob a orientação do professor, o movimento de rotação com dias e noites, nascentes e poentes. • Anotar e ilustrar os conhecimentos adquiridos para fixação da aprendizagem. • Fazer experimentações para provar que os objetos soltos sempre caem. • Discutir acêrca da força que atrai êstes objetos - gravidade. Salientar a importância desta força para manter em seus lugares tudo que existe sôbre a terra que constantemente gira em tórno do próprio eixo. • Observar a lua durante duas ou três semanas, registrando diariamente a hora em que surge e a forma que apresenta. • Fazer leituras simples acêrca das fases da lua. • Consultar folhinhas e almanaques para confirmar as observações feitas. 	

Conteúdo	Sugestões de atividades	18. 18.
<ul style="list-style-type: none"> . Estrêlas <ul style="list-style-type: none"> - que são - forma - variedade 	<ul style="list-style-type: none"> . Observar o céu durante a noite para relatar seus principais aspectos. . Discutir acêrca da forma aparente e real, tamanho e côr das estrêlas observadas. . Relacionar a experimentação relativa ao sol com o estudo das outras estrêlas. . Elaborar resumos dos estudos feitos. . Responder questionários relacionados ao assunto. 	
<p>VI. <u>MANEIRAS DE APRENDER CIÊNCIAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . A observação cuidadosa conduz a um melhor conhecimento de fatos . Antes de se realizar um experimento deve-se saber: <ul style="list-style-type: none"> - que se deseja descobrir - que vai ser feito - que observar . Com os dados que se colhe acêrca de uma situação pode-se, algumas vêzes, prever acontecimentos que vão ocorrer. . Classificar objetos é reuni-los de acôrdo com suas semelhanças e diferenças 	<ul style="list-style-type: none"> . Como foi dito na série anterior, com o desenvolvimento das unidades acima relacionadas, após atividades como observações, experimentações, comparações registro de dados, as crianças procederão oportunamente a uma análise do processo de trabalho e de sua finalidade a fim de evidenciar os conhecimentos relativos às maneiras de aprender ciências. 	

BIBLIOGRAFIA - 2ª SÉRIE

- Araújo, Teresinha Lopes - Explorando o Espaço - Ed. Grafiquinha, B.Hte., 1969
- *Cembraia, Teresinha Nardelli - Ciências para Crianças - Livro 2, Ed. Vigilância (Livro do Aluno e Manual para o professor)
- " " " - O fogo e sua prevenção - Ed. do Professor B.H.
- " " " - Eletricidade no Lar e na Comunidade - Ed. do Professor, B.H.
- *Moura, Elza e outro - O Pequeno Cientista - 2ª série - Ed Brasil, São Paulo, 1967
- Rabelo, M^a Zenólia Versiani - Iniciação à Ciência - Didática Aplicada - Ed. Bernardo Álvares - B.H. - 1964
- *Rabelo, M^a Zenólia Versiani - Meu novo livrinho de C. Naturais - Ed. Bernardo Álvares, B.H.
- *Silva, Ayrton Gonçalves - Ciências para o Curso Primário - Livro 2 Edart Ed. S. P.

- Sahnelz, Alanich - Botânica na Escola Secundária - MEC R.J. 1959
- Santos, Eurico - Combate aos Ratos - Ministério Agricultura, 1960 R.J.
- Oneux e outros - Plantas com Flor - Ed. Liceu , R.J. 1967
- Stephenson G. -Primeiros passos na ciência - Estrêlas e Planêtas - Ed. Melhoramentos S.P.
- " " - " " " " " " - Gravidade - Ed. Melhoramentos S.P.
- Marques, J.Q e Sartori, J.A. -Iniciação Científica - vols 1 e 3 - C. Editora Nacional S.P.
- Canera, Massias - Entomologia para você - B. Agrícola Popular Brasileira-Ed. Chacaras e Quintais Ltda S.P.
- * Hartwell, Marjorie - Nossos Amigos da Fazenda - C. Melhoramentos S.P.
- Oneux, M. e outro - Invertebrados - Ed. Liceu R. J. 1967

* Os livros destacados com asterisco são próprios para os alunos.

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES
<p><u>I - USO INTELIGENTE E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS</u></p>	
<p>. Natureza e origem dos recursos naturais</p>	<p>. Organizar um mural com gravuras mostrando recursos naturais</p>
<p>. Recursos naturais mais abundantes da região e sua utilização inteligente</p>	<p>. Discutir acerca de sua origem: animal vegetal e mineral</p>
<p>. Ar puro - sua poluição</p>	<p>. Discutir acerca da importância do ar e da água como recursos indispensáveis à vida.</p> <p>. Fazer comparação entre o ar do campo e da cidade</p> <p>. Discutir acerca das principais causas de poluição do ar na cidade e que pode fazer o homem para diminuí-la.</p>
<p>. Vida animal e vegetal</p>	<p>. Fazer um mostruário dos recursos animais e vegetais da região</p> <p>. Discutir acerca da função clorofiliana e sua importância para a vida</p> <p>. Procurar informar-se sobre os meios de conservar os recursos animais e vegetais da região por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leitura e interpretação dos códigos florestal e de caça e pesca - promoção de palestras por pessoas entendidas no assunto - campanhas para plantio de árvores frutíferas ou ornamentais, na escola ou nos quintais.
<p>. Solo</p> <ul style="list-style-type: none"> - seu valor para vegetação - erosão - meios de proteger o solo 	<p>. Discutir acerca da necessidade do solo para a vegetação</p> <p>. Evidenciar, por meio de cartazes e outros materiais, o perigo da erosão e meios de evitá-la</p> <p>. Fazer excursões, pelos arredores, para identificar efeitos da erosão em terrenos desprovidos de vegetação, bem como áreas gramadas ou bem plantadas em posições corretas para evitá-la</p>
<p>. Petróleo e carvão</p> <ul style="list-style-type: none"> - sua formação e utilização 	<p>. Organizar um mostruário dos derivados do petróleo, mencionando seus principais usos</p> <p>. Ler e discutir acerca da formação do petróleo e do carvão e seus aproveitamentos</p> <p>. Informar-se acerca das jazidas brasileiras, localizando-as no mapa e salientando o quanto concorrem para a riqueza da região</p>

. Água e outros recursos minerais da região.

- Onde a água é encontrada
- Sua importância como recurso
- Meios de conservação

- . Escrever a empresas petrolíferas, pedindo informações acerca da refinação e dos subprodutos
- . Fazer uma lista dos recursos minerais da região
- . Montar "camadas do solo" em um copo transparente para mostrar a formação de lençol d'água, poços e fontes
- . Fazer leituras e discutir acerca da importância da água e meios de conservá-la
- . Visitar, quando possível, as fontes que abastecem a cidade
- . Observar a vegetação usada para conservação da água
- . Elaborar resumos das informações obtidas acerca da água e sua conservação
- . Levantar os recursos usados para a aprendizagem do assunto.

21.

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES
<p>II - <u>COMO CONSERVAR A SAÚDE</u></p> <p>Fatores que influem na conservação da saúde</p> <p>- Alimentação</p> <ul style="list-style-type: none"> . Função dos alimentos . Origem dos alimentos . Valor nutritivo dos alimentos : <p>alimentos regionais e nutrientes básicos que oferecem</p> <ul style="list-style-type: none"> . Alimentação balanceada . Cuidados higiênicos com a alimentação 	<ul style="list-style-type: none"> . Discutir acerca das experiências adquiridas, anteriormente, sobre o assunto . Fazer leituras acerca da função do alimento na manutenção do equilíbrio do organismo . Interpretar a classificação dos alimentos nos grupos básicos, de acordo com a sua função: construtores, energéticos e reguladores . Agrupar alimentos regionais de acordo com essa classificação. Fazer cartazes com ilustrações e legendas explicativas . Identificar a origem desses alimentos: animal, vegetal e mineral . Pesquisar acerca da função dos minerais no organismo . Fazer experimentações para comprovar a existência de substâncias nutritivas, nos alimentos conhecidos . Entrevistar pessoas entendidas acerca do assunto . Organizar cartazes e exposições sobre os estudos feitos . Elaborar sugestões de cardápios para as várias refeições do dia, observando o balanceamento das substâncias nutritivas . Planejar e preparar merendas bem balanceadas, observando princípios higiênicos na sua preparação . Fazer excursão à cantina da escola para observar maneiras corretas de escolher e preparar os alimentos . Informar-se dos cuidados necessários para a conservação dos alimentos. Resumir os conhecimentos em quadros sinóticos ou esquemas.

- . Resumir princípios de higiene relacionados com a limpeza, insolação e arejamento da casa como preventivos de doenças
- . Observar, com o auxílio de microscópios, seres existentes em água poluída
- . Observar, com auxílio de lentes, moscas e outros insetos causadores de doença. Fazer leituras acerca do modo de transmissão da doença, do combate aos insetos, das medidas de saneamento de áreas infestadas pelos mesmos.

III - MAGNETISMO

- . Ímãs
 - Que são ímãs
 - Propriedade dos ímãs
 - Magnetismo terrestre
 - Ímãs naturais e artificiais
 - Imantação

- . Uso de ímãs
 - Bússolas
 - Eletroímãs
 - Outros usos

- . Usar ímãs em classe, observando que acontece ao se tocar, com êle em diversos materiais. Verificar aqueles que são e não são atraídos por ímãs, e, ainda, sua constituição
- . Fazer leituras a respeito de ímãs e do magnetismo terrestre
- . Imantar agulhas e outros pequenos objetos de ferro ou aço
- . Recorrer a bússolas para determinar os pontos cardeais
- . Investigar, pesquisando em livros ou indagando de pessoas entendidas, acerca dos diversos usos de ímãs e do funcionamento de aparelhos e instrumentos que se valem de ímãs
- . Fazer cartazes e apresentar relatórios ou resumos acerca do que foi estudado
- . Indicar por uma linha de tempo e evolução do uso do magnetismo pelo homem
- . Fazer esquemas ou outros trabalhos de fixação focalizando a natureza e uso do magnetismo
- . Responder a testes, fazer resumos dos conhecimentos adquiridos sobre o assunto

CONTEÚDO

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

IV - A CIÊNCIA NA VIDA DA REGIÃO

- Como o progresso científico favorece a vida de uma região
- Influência do progresso científico
 - No transporte
 - Na comunicação
 - Na industrialização
 - Na lavoura e pecuária
 - Na saúde

- . Fazer uma lista de cousas usadas, diariamente, e analisá-la a fim de destacar quais delas provêm de um processo de industrialização
- . Experimentar fazer diversas atividades rotineiras sem o recurso de objetos de produção industrializada
- . Visitar indústrias existentes na região a fim de perceber o quanto as máquinas contribuem para o aumento e eficiência da produção

- . Preparar conservas de frutas mais comuns na região
 - . Pesquisar acêrca dos efeitos prejudiciais - 23. ao organismo, por alimentação insuficiente ou inadequada
 - . Organizar cartazes que apresentem princípios higiênicos que devem ser observados às refeições.
- Exercícios físicos e vida ao ar livre
- . Entrevistar pessoas entendidas no assunto - acêrca da importância dos exercícios físicos e da vida ao ar livre para a conservação da saúde. Apresentar as informações obtidas em cartazes ilustrados
 - . Fazer campanhas para a prática de esportes e exercícios físicos adequados. Insistir - na postura correta
 - . Elaborar regras de higiene que deverão ser observadas durante as atividades físicas no recreio
 - . Discutir acêrca da influência das plantas - clorofiladas na purificação do ar, com base nos estudos das outras unidades
 - . Informar-se das campanhas empreendidas pelo governo para conservação e preservação de áreas verdes, nos centros urbanos
 - . Pesquisar acêrca dos efeitos negativos da poluição do ar, sôbre a saúde.
- Sono e repouso
- . Fazer pesquisas a respeito da importância - do sono e do repouso
 - . Discutir acêrca dos cuidados higiênicos - quanto ao ambiente físico do quarto de dormir, quanto aos móveis, quanto às roupas e quanto à observação do horário adequado
- Higiene mental
- . Procurar informações acêrca da importância das distrações para o equilíbrio orgânico
 - . Fazer um levantamento de locais aprasíveis da comunidade que podem ser visitados pelas famílias
 - . Elaborar sugestões de atividades para as horas de lazer
 - . Verificar o perigo que oferece para a saúde mental as distrações mal escolhidas e inadequadas
- Prevenção de doenças
- Fatores que favorecem a entrada de patógenos no organismo.
- Fatores que condicionam a gravidade das doenças
- Saneamento
 - Vacinação
- . Entrevistar pessoas entendidas sôbre as causas mais comuns de doenças e sôbre os cuidados que se devem observar quanto à prevenção das mesmas
 - . Visitar postos de higiene para informar-se do tipo de assistência que é oferecida ao povo
 - . Fazer leituras sôbre o trabalho dos cientistas que se destacaram no combate às epidemias, epidemias, pestes etc.
 - . Entrevistar um médico sanitarista acêrca - de seu trabalho

- . Discutir acêrca do tipo de vida peculiar à região. Destacar atividades observadas a fim de verificar a influência da tecnologia nos diferentes estilos de vida 24.
- . Ler acêrca do modo de viver de povos primitivos e fazer comparações entre a vida naquela época e atualmente
- . Fazer um levantamento dos tipos de transporte usados na região para comunicações - intermunicipais, estaduais e nacionais. - Classificá-los usando como critério alguma vantagem que possam oferecer : rapidez , economia, etc
- . Apontar maneiras de se comunicar com outras localidades. Verificar quais são as mais frequentes as mais avançadas, indicando em que melhores meios de comunicação ajuda a vida de uma região
- . Fazer leituras acêrca das descobertas - mais notáveis com respeito a melhores - meios de comunicação e transportes
- . Observar cartazes que apresentam detalhes de trabalho da lavoura e pecuária de regiões atrasadas e bastante adiantadas. Compará-las e concluir em que são diferentes
- . Fazer um levantamento dos problemas de - saúde da região e informar-se a respeito das medidas de saneamento levadas a efeito para solução dos mesmos
- . Esquematizar o assunto estudado, dando realce ao papel da ciência nas diferentes maneiras de se viver numa região

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES
<p>V - <u>O AR QUE, NOS ENVOLVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Que é ar . Sua importância para a vida . Algumas propriedades do ar <ul style="list-style-type: none"> - dilatação - pressão - elasticidade . Formação dos ventos 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer leituras acêrca da composição do ar . Representar em gráficos os gases que entram na composição do ar . Discutir acêrca da importância do ar para a vida do Homem, plantas e animais . Demonstrar a impossibilidade de se ficar muito tempo sem respirar . Fazer experimentação para provar a dilatação, pressão e elasticidade do ar . Fazer leituras e discussões acêrca dos experimentos feitos . Fazer anotações dos resultados dos experimentos e de suas explicações . Ler acêrca da formação dos ventos, relacionando as propriedades do ar com a mesma . Informar-se dos perigos que os ventos fortes acarretam . Fazer experimentações que tornem claro o fenômeno da formação dos ventos . Anotar as idéias básicas sôbre o assunto.

- . Utilização dos fenômenos atmosféricos
- . Uso de aparelhos e instrumentos baseados:
 - na pressão
 - no movimento
 - na compressão do ar
- . Evolução dos transportes aéreos

- . Organizar uma lista das várias utilidades do ar
- . Comprovar algumas destas utilidades usando a pressão para encher canetas, conta-gotas, seringas, etc; usando o ar para encher balões, bolas, etc. 25.
- . Discutir acerca dos outros usos do ar na vida prática (encher pneus, movimentar portas, etc.
- . Fazer leituras que ajudam a compreender a evolução dos transportes aéreos
- . Organizar um mural com os vários tipos de "aparelhos" usados nestes transportes
- . Organizar uma linha de tempo para situar os acontecimentos mais importantes sobre este assunto
- . Visitar aeroportos. Procurar, uma entrevista, compreender, dentre outras coisas, o que mantém no ar, um avião comum
- . Levantar os recursos mais usados para estudo desta unidade

 CONTEÚDO

 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

 VI - MANEIRAS DE APRENDER CIÊNCIAS -

Na observação científica é preciso definir :

- . que se deseja saber
- . como dirigir a observação
- . como anotar fatos observados
- . como interpretar os fatos
- . como formular conclusões

O experimento científico deve atender aos seguintes passos :

- . definição do problema
- . formulação de hipóteses
- . pesquisas de dados
- . formulação de conclusões
- . avaliação

Um aspecto importante na experimentação é o controle da situação que se deseja observar

- . Fazer apreciações das investigações e trabalhos em execução, durante o desenvolvimento das unidades de estudo a fim de evidenciar a necessidade do trabalho objetivo e acurado
- . Informar-se acerca da natureza e importância das pesquisas científicas

- . Discutir acerca dos trabalhos que levaram a descobertas científicas e invenções

B_I_B_L_I_O_G_R_A_F_I_A - 3a. série

- * Berutti, Ma. José - Ciências para Crianças - 3a. série, Ed. Vigília, B.H., 1970 (Livro do Aluno e do Professor)
- Rabelo, Ma. Zenólia Versiani - Iniciação à Ciência - Didática - Aplicada - Ed. Bernardo Álvares - B.H., 1964
- * Moura, Elza e outro - O Pequeno Cientista - 3a. série - Ed. Brasil, São Paulo, 1967
- * Rabelo, Ma. Zenólia Versiani - Meu Novo Livrinho de C. Naturais - 3º ano - Ed. Bernardo Álvares - B.Hte.
- * Silva, A. Gonçalves - Ciências para o Curso Primário - Livro 3, - Editora S.P.
- Portugal, H.F. - Noções de Higiene Rural, Ministério da Agricultura, 1963
- Farb, Peter - Terra Viva - Distribuidora Record - R.J. - 1964
- * Primeiros passos na Ciência - Magnetismo - Ed. Melhoramentos-S.P.
- Marques, J.R. e Sartori, J.A. - Iniciação Científica - vol.1 - Companhia Ed. Nacional S.P.
- Botelho, Thalino - Acesso à Alimentação Racional - S.M.E.S. - R.J. - 1958
- * Lima, Pedro Mota - Juventude Gloriosa - (S. Dumont) Ed. Andes
- Andrade, E.N.C. e Huxley, J. - Iniciação à Ciência - 1º v., MEC - 2a.ed. - 1962
- Fleury R.S. - Santos Dumont, Melhoramentos

..*.*.*.*.*

(*) Os livros destacados com asterisco são próprios para uso dos alunos

..*.*.*.*.*

CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

4ª Série

Conteúdo	Sugestões de atividades
<p>I. CORPO HUMANO E SEU FUNCIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> . O organismo - sua constituição <ul style="list-style-type: none"> - que é organismo - célula e tecido . Sistemas orgânicos e suas funções . Sistemas esqueléticos e muscular <ul style="list-style-type: none"> - O papel dos ossos e músculos - Como funcionam . Sistema digestivo ou digestório <ul style="list-style-type: none"> - Que é digestão - Como se processa - Órgãos que participam da digestão - Cuidados higiênicos . Sistema respiratório <ul style="list-style-type: none"> - Que é respiração - Como se processa - Órgãos que participam da respiração - Cuidados higiênicos 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer leituras informativas acêrca de células e tecidos . Discutir acêrca da constituição dos sistemas e interdependência dos mesmos na constituição do organismo humano . Observar células ao microscópio ou desenhos que as representam . Examinar gravuras que representem os sistemas orgânicos do homem . Fazer uma lista das funções do corpo humano e relacioná-la com os sistemas orgânicos . Ler e discutir acêrca das funções dos ossos e músculos, bem como da interrelação entre êles para efetuar movimentos . Observar partes do corpo ao fazer movimentos para verificar os músculos exercitados em cada um notando se estão distendendo ou contraindo . Usar uma perna de galinha ou outra peça animal para observar: contração, distensão e terminação muscular em tendão. . Indagar acêrca da constituição óssea e muscular: tipos de ossos, tipos de articulação suas funções etc. . Fazer leituras acêrca do sistema digestivo, órgãos que o compõem e suas funções . Discutir e resumir as leituras feitas, oralmente . Organizar um quadro sinótico com as informações obtidas . Usar quadros ilustrativos para acompanhar a viagem de um alimento ao longo do tubo digestivo, discutindo as principais transformações ocorridas em cada parte . Observar o sistema digestivo de um animal, para visualização do que foi aprendido . Investigar e discutir acêrca dos cuidados que devem ser dispensados ao sistema digestivo para seu bom funcionamento . Fazer leituras acêrca do sistema respiratório . Organizar uma lista dos órgãos dêste sistema, colocando à frente de cada um suas principais características e suas funções . Discutir acêrca da respiração e do papel que desempenha no organismo

Conteúdo	Sugestões de atividades
<ul style="list-style-type: none"> . Sistema circulatório <ul style="list-style-type: none"> - Que é circulação - Como se processa - Órgãos que participam da circulação - Cuidados higiênicos 	<ul style="list-style-type: none"> . Construir e usar um "pulmãozinho de copo", para demonstrar o papel do diafragma nos movimentos respiratórios . Fazer exercícios respiratórios, discutindo acerca da importância da posição correta para a respiração adequada . Verificar a impossibilidade de permanecer longo tempo sem respirar . Discutir acerca das principais doenças do sistema respiratório e meios de evitá-las . Fazer esquema ou outro tipo de anotação das conclusões finais . Fazer um resumo das principais idéias acerca da circulação, apresentadas por uma exposição do professor. Exemplo: <ul style="list-style-type: none"> - que é circulação - como se dá - órgãos envolvidos e suas funções . Ler acerca da constituição do sangue e suas funções . Fazer observação dirigida de um coração de mamífero (boi, cabrito, porco, etc.) . Ler e organizar esquemas sobre o coração e suas funções . Discutir acerca da importância da posição correta e exercícios físicos para o bom funcionamento do sistema circulatório . Contar pulsações antes e depois de um exercício físico, indagando a razão da diferença de número de pulsações registradas . Fazer uma revisão geral do estudo por meio de discussões ou observações dirigida dos vários sistemas estudados, usando para isto um animal zinho (galinha, rato ou coelho etc.) . Fazer relatórios e responder questões acerca do estudo feito
<p>II. ALGUMAS FORMAS DE ENERGIA E SUA UTILIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> . Fenômenos naturais como fonte de energia . Evolução das formas de aproveitamento da energia <ul style="list-style-type: none"> - força muscular do homem e do animal 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer um levantamento dos recursos naturais usados como fonte de energia (água, vento, força muscular do homem e dos animais, fonte de combustíveis, fonte de energia elétrica, etc.) . Fazer uma linha de tempo, localizando o uso destas fontes de energia em sua comunidade, para mostrar a evolução . Ler acerca do assunto

Conteúdo	Sugestões de atividades
<ul style="list-style-type: none"> . Água corrente e vapor d'água <ul style="list-style-type: none"> - monjolos - rodas d'água - turbinas 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer uma lista dos vários usos da água como força motriz . Improvisar e usar miniaturas de máquinas movidas pela água corrente: monjolos, moinhos, rodas d'água, turbinas, etc. . Discutir acerca do uso do vapor d'água para movimentar máquinas . Fazer um esquema focalizando os usos da água como força motriz
<ul style="list-style-type: none"> . Eletricidade <ul style="list-style-type: none"> - variedade dos usos da eletricidade atualmente - maneiras de se obter eletricidade <ul style="list-style-type: none"> . reação química (pilhas) . magnetismo (usinas) 	<ul style="list-style-type: none"> . Organizar uma lista das várias maneiras como é utilizada a eletricidade hoje, em casa, nas ruas, nas indústrias . Discutir acerca das maneiras de se obter eletricidade: <ul style="list-style-type: none"> - reação química (pilhas) - magnetismo (usinas) . Observar pilhas abertas
<ul style="list-style-type: none"> . Usinas hidrelétricas <ul style="list-style-type: none"> - produção da eletricidade - transformação - transmissão 	<ul style="list-style-type: none"> . Expor em classe os conhecimentos sobre ímãs e procurar evidenciar a relação existente entre eletricidade e magnetismo . Investigar acerca do que existe dentro de um gerador de eletricidade . Montar ou usar um geradorzinho, movido a cordão, para demonstrar o enunciado de Faraday, com as devidas explicações . Discutir acerca da transformação que sofre a energia elétrica para percorrer grandes distâncias e para ser usada na comunidade . Entrevistar um técnico acerca da necessidade destas transformações, da voltagem usada na comunidade, como fazer leitura de relógio de luz etc. . Fazer cartazes que mostrem a eletricidade "da produção ao uso"
<ul style="list-style-type: none"> . Transformação da energia elétrica em outras formas de energia usadas pelo homem <ul style="list-style-type: none"> - luz - calor - movimento 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer uma lista dos usos da eletricidade transformada em energia luminosa, calorífica e mecânica . Fazer lâmpadas elétricas comuns para observar a resistência e outras partes . Procurar informações acerca dos vários tipos de resistência usados em lâmpadas . Fazer desenhos esquemáticos de lâmpadas, nomeando as principais partes . Montar um "circuito elétrico". Usá-lo para explicar que é como funciona: <ul style="list-style-type: none"> - circuito - curto circuito . Usá-lo também para ilustrar o funcionamento de um fusível e para descobrir corpos bons e maus condutores de eletricidade

Conteúdo	Sugestões de Atividades
	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer resumos esquemáticos dos pontos básicos do estudo feito . Abrir e observar as resistências de ferros elétricos, torradeiras, fogareiros, etc. . Indagar acêrca do material usado neste tipo de resistência e porque é usado . Desenhar esquemas de ferros elétricos abertos, destacando a resistência e o isolante . Fazer leituras relacionadas ao assunto . Organizar resumos para fixar os conhecimentos alcançados . Ler acêrca dos vários usos do eletroímã, destacando o seu uso em motores . Montar e por para funcionar um motorzinho, explicando o fenômeno . Apresentar relatórios gerais ou de equipes acêrca dos trabalhos realizados . Fazer um glossário com as palavras novas aprendidas . Responder questões acêrca do assunto estudado
<p>III. TERRA NO ESPAÇO</p> <p>A Terra como membro do Sistema Solar</p> <ul style="list-style-type: none"> . Que é o Sistema Solar . Astros que o compõem <p>Sol</p> <ul style="list-style-type: none"> . Constituição . Composição da luz solar . Importância da luz e calor solares para a vida na Terra 	<ul style="list-style-type: none"> . Discutir acêrca dos conhecimentos já adquiridos no assunto, procurando resumir-los em um esquema . Fazer leituras relacionadas ao tema . Fazer representações do Sistema Solar, por meio de desenhos, móveis etc. com legendas que identifiquem os diferentes planetas que o compõem . Procurar localizar alguns planetas visíveis na época do estudo . Pesquisar em jornais e revistas quais as últimas descobertas do homem na exploração do espaço . Organizar murais e quadros de notícia acêrca das viagens espaciais que estejam sendo realizadas . Fazer pesquisas relacionadas à natureza e constituição do Sol . Discutir acêrca das informações obtidas, formulando conclusões que poderão ser anotadas . Usar primas para decomposição da luz solar. Comparar o fenômeno observado com o arco-íris . Construir e usar o Disco de Newton

Conteúdo	Sugestões de Atividades
<p>Planetas:</p> <p>Os 9 planetas conhecidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer resumos acêrca da composição da luz solar . Pesquisar acêrca da importância do Sol para a conservação da vida na Terra. Compor estórias em tórno do tema . Elaborar um esquema que apresente as características que identificam um astro como planeta . Organizar um mural com a representação do Sol e dos nove planetas conhecidos
<p>A Terra</p> <p>Sua Constituição</p> <p>Principais movimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotação - dias e Noites - Translação - Estações do Ano 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer investigações acêrca da constituição da terra. De acôrdo com os resultados desta pesquisa, fazer desenhos ou modelos em argila representando a Terra . Ler e examinar ilustrações acêrca dos movimentos da Terra e discutir seus principais efeitos . Fazer experimentações que demonstrem os movimentos da Terra, com o auxílio de um planetário . Observar e registrar as diferentes posições do Sol no céu, de acôrdo com as estações do ano . Pesquisar acêrca das diferenças do clima, observadas nas diversas regiões da Terra. Usar o globo terrestre para as explicações acêrca do fenômeno
<p>Satélites</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que são 	<ul style="list-style-type: none"> . Procurar informações acêrca do que são satélites e fazer desenhos de acôrdo com as informações obtidas . Investigar quais os satélites conhecidos . Pesquisar acêrca dos satélites artificiais lançados pelo homem e o que representam para o sistema de comunicação na terra
<p>A Lua</p> <ul style="list-style-type: none"> . Constituição . Fases 	<ul style="list-style-type: none"> . Selecionar bibliografia atualizada sôbre a Lua - sua constituição, regiões conhecidas etc. - para consulta em classe . Organizar uma exposição com reportagens acêrca das viagens à Lua . Ler sôbre os principais movimentos que a Lua executa . Fazer demonstrações para explicar o fenômeno das fases da Lua. Representá-las por meio de desenhos e legendas explicativas . Observar e registrar o horário e a posição em que a Lua surge no céu, de acôrdo com as fases . Procurar informar-se também dos diferentes horários em que desaparece

Conteúdo	Sugestões de Atividades
Eclipses	<ul style="list-style-type: none"> . Procurar explicações a respeito do que são eclipses . Demonstrar o fenômeno, usando o planetário. <u>Fa</u>zer diagramas para explicá-lo . Consultar almanaques que informam a época da ocorrência do fenômeno
Estrêlas <ul style="list-style-type: none"> . Constituição . Variedade: <ul style="list-style-type: none"> - tamanho - côr - temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer pesquisas acêrca da constituição das estrêlas, organizando uma lista das característi<u>ti</u>cas que as diferenciam dos outros astros . Procurar informações a respeito do tamanho das estrêlas, da côr e temperatura . Localizar e identificar estrêlas no céu, à noi<u>te</u>
Constelações <ul style="list-style-type: none"> - Que são Constelações visíveis no hemisfério sul	<ul style="list-style-type: none"> . Conceituar o que são constelações . Identificar constelações no céu. Representá-las grãficamente . Procurar explicações acêrca do nome das mesmas . Consultar mapas que representem o céu em diferentes épocas do ano. Compará-los com o firmamento observado, destacando as constelações
Galáxias <ul style="list-style-type: none"> - Que são Instrumentos utilizados para o estudo de astronomia	<ul style="list-style-type: none"> . Fazer leituras sôbre o que são galáxias. Repre<u>re</u>sentar grãficamente as diferentes galáxias conhecidas pelo homem . Ler acêrca dos instrumentos de que o homem se utiliza para pesquisar o espaço . Observar a Via Láctea, no céu, à noite. Ler sôbre sua forma. Interpretar gravuras que a representam, procurando relacioná-las com o que se observa à noite no firmamento
IV - A CIÊNCIA E O HOMEM <p>As invenções e descobertas e o progresso atual</p> <p>O papel da inteligência e curiosidade nas descobertas científicas</p> <p>A aplicação dos conhecimentos científicos para o bem estar da humanidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Avaliar com base nos estudos das unidades anteriores a influência da Ciência na vida do homem . Fazer comparação entre o tipo de vida observado em comunidades de diferentes níveis de progresso tecnológico . Fazer uma lista de invenções e descobertas científicas e ler a respeito das modificações que provocaram nos estilos de vida do homem . Ler acêrca de descobertas e invenções científicas . Discutir a respeito do papel que desempenham a curiosidade e a inteligência do homem nas descobertas científicas . Investigar acêrca de pesquisas científicas e a atitude do homem com relação aos problemas que a Ciência busca solucionar

Conteúdo	Sugestões de Atividades
<p>V - MANEIRAS DE APRENDER CIÊNCIAS</p> <p>Serão reforçados e aprofundados os conhecimentos adquiridos até a série anterior</p>	<p>Ver o programa da série anterior</p>

-.-.-

BIBLIOGRAFIA - 4ª SÉRIE

- Almeida, Flórida Mattos - O Corpo Humano - Ed. do Professor, B.H.,
- Araújo, Teresinha Lopes - Explorando o Espaço - Ed. Grafiquinha, B.H., 1969
- Cambraia, Teresinha Nardelli - Energia Nuclear e suas Aplicações - DAP - B.H. - 1964
- * Moura, Elza e outro - O Pequeno Cientista - 4ª série - Ed. Brasil, São Paulo, 1967
- Rabelo, Mãe Zenólia Versiani - Iniciação à Ciência - Didática Aplicada - Ed. Bernardo Álvares - B.H., 1964
- Ross, Junior Frank - Novos Mundos da Ciência - Centro de Publicações Técnicas da Aliança, Rio
- * Atlas de Anatomia - O Corpo Humano - Ed. Melhoramentos S.P.,
- * Wilson, Mitchell - As Maravilhas do Corpo Humano - Ao Livro Técnico S.A. R.J. 1968
- * Cambraia, Terezinha Nardelli - Ciências para Crianças - livro 4, Editora Vigília B.H. 1970
- Cneux e outros - O Homem - Ed. Liceu R.J. 1967
- * Silva, Ayrton Gonçalves da - Ciências para o Curso Primário - livro 4, Edart. S. P.
- Marques, J.Q. e Sartori, J.A. - Iniciação Científica - 2º, 3º volumes - Companhia Ed. Nacional S.P.
- Duarte, J. C. - O Corpo Humano - C. Editora Nacional S. Paulo
- * Azevedo, Rubens - Na era da Astronáutica - Ed. do Brasil S.A.
- Kahn, Fritz - O Corpo Humano - Editora Civilização Brasileira S.A.R.J.
- * Primeiros passos na Ciência - Estrêlas e Planêtas - Ed. Melhoramentos S.P.
- * Primeiros passos na Ciência - Eletricidade - Ed. Melhoramentos SP
- * " " " " - Galáxias - " " "
- * " " " " - Gravidade - " " "
- Lunt J. e Wyman W. - A eletricidade ao Alcance de Todos - L. José Olímpio Ed.
- * Fernandes Neto - Astronomia para Crianças - Ed. Forense R.J. 1968
- * Rabelo, Mãe Zenólia Versiani - Meu novo livrinho de C. Naturais - 4º ano. Livraria Francisco Alves, B.H. 1968
- Moon, Truman J. e outros - Biologia Moderna - Editora de Cultura S.A. R.J. 1962
- Almeida Jr; A. - Elementos de Anatomia e Fisiologia Humanas - Cia. Editora Nacional S.P. 1966
- Irmãos Maristas - Biologia -, 2 vol. Ed. Coleção F.T.D. Ltda S.P. 1965

- Irmãos Maristas - Caminho do Cientista - Iniciação às Ciências -
Ed. Coleção F.T.D. Ltda. S.P. 1963
- Bethlem, Nilda - Licções de C. Experimental - 2ª ed. Livraria Martins.
Ed. S.P. 1953
- * Wyler, Rose - O Céu - Ao Livro Técnico R.J. 1966
- Jaffe, B. - A química em nosso mundo - Melhoramentos S.P.
- Gardner, Ernest e outros - Anatomia - Estudo Regional do Corpo Humano -
Tradução coordenada por Liberato J. A. Didio - Edi-
tôra Guanabara Koogan S/A R.J. 1967
- Erhart, Eros Abranches - Elementos da Anatomia Humana - 2ª edição -
L. Atheneu Ed. S.P. 1965

* Os livros destacados com asterisco são próprios para uso do aluno.

BIBLIOGRAFIAGeral

- Almeida, Floriana Mattos e Oliveira, M^{te} Lygia - Ciências na Escola Normal - Ed. Grafiquinha, Belo Horizonte, 1971
- Andrade, Julian S. Huxley - Iniciação à Ciência - MEC/RJ
- Berutti, M^{te} José e Nardelli, Teresinha - Ciências na Escola Moderna - Ed. Nacional Direitos, 2^a ed. 1968
- Blough, Schwartz e outros - Como ensinar ciências - Ed. Ao Livro Técnico, Rio, 1965
- Blackwood, Oswald H. e outros - Física na Escola Secundária - MEC/INEP, 1958
- Craig, Gerald S. - Iniciação ao Estudo de Ciências - 1^o e 2^o volume, Ed. Globo, 1964
- + Enciclopédia Juvenil - Ed. Record, Rio, 1963
- Frota, Pessoa Osvaldo - Biologia na Escola Secundária - Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais - RJ - 1960
- Griek, Lothar - Iniciação à Ciência - Cia. Ed. Nacional, São Paulo, 1966
- M. Goné e E. Goné - Como fazer observar nossos alunos - Brignet, Rio, 1929
- Oliveira, Waldemar de - Iniciação ao Estudo das Ciências - Ed. Brasil, SP., 1964
- Programa do Ensino Primário - MG - Introdução de Ciências
- Ragan, William B. - Currículo Primário Moderno - Trad. Ed. Globo - Pôrto Alegre
- Santos, Newton Dias - Prática de Ciências - Gráfica Olímpia Editôra, Rio, 1968
- Teixeira, Francisca Alba - Unidade de Trabalho - Ed. Ao Livro Técnico, 1967
- Fernandez, Galiano Dimas - Ciências Naturales - vol. 1-2-3-4 - Ediciones Arraya SA Madrid, 1969
- Maluf, Maria Carolina do Couto - Mural Didático em Ciências Naturais - Ed. Grafiquinha - BH - 1969
- Guy Euce - Série O ensino de Ciências em Nossos Dias - Vols. 1 a 7 - Empreendimentos Culturais Brasileiros S.A. BHte. MG
- Hammesly Marcelo - Técnica Moderna de primeiros socorros - Casa Publicadora Brasileira - S. André - SP, 1969
- Nagel, E. - Filosofia da Ciência - Ed. Cultrix - S. Paulo, 1967
- L., Son e Pupo, J.J. Salles - Iniciação à Ciência - Companhia Editôra Nacional Ciências Físicas e Naturais - 700 experiências - MEC - RJ-1964
- Berger, Melvin - Triunfos da Ciência Moderna - Distribuidora Record, RJ
- Casasanta Terezinha - Como desenvolver uma unidade de trabalho - A Grafiquinha Ed. Belo Horizonte, 1967
- Carvalho Vicentina Campos - Programa de Educação Alimentar para o curso Primário - MEC - DNE
- Coleção Imagens do Mundo - Block Editôres S/A - 1968
- Coleção Biblioteca Científica Life - José Olímpio Editôra
- Enciclopédia O Mundo do Homem - Publicação Europa América - 1964
- + Enciclopédia O Livro de Nossos Filhos - Ed. Alfa S/A - RJ - 1959
- Enciclopédia Delta de Ciências Naturais - Ed. Delta S/A - RJ

- Enciclopédia Block - R. Mensal de Cultura, Block Editôres S/A - RJ
- Enciclopédia de Ciência e Tecnologia - Tecnirama - Ed. Codex - SA - RJ - GB
- Enciclopédia Semanal Ilustrada - Conhecer - Abril Cultural Ltda - SP
- Enciclopédia Semanal da Família - Medicina e Saúde - Abril Cultural - SP
- Enciclopédia do Mundo Animal - Naturama - Ed. Codex Ltda - RJ - GB
- + Coleção - Maravilhas do Mundo e da Ciência - Editorial Verbo - Lisboa - Portugal
1964
- + Highland, H. - Coleção - Visão de Ciência - L. Editôra Flamboyant
- + Coleção - Primeiros Passos na Ciência - Vol. 1 a 10 - Edições Melhoramentos
- + Enciclopédia Delta Júnior - Ed. Delta - RJ - 1963
- + Enciclopédia O mundo da Criança - Ed. Delta SA - RJ - 1954
- + Enciclopédia Tesouro da Juventude - W.M. Jackson - RJ - 1957
- Revista Criança e Escola - Centro Regional de Pesquisas Educacionais DDIP - Cx.
Postal 1213 - BHte. MG
- Revista AMAE Educando - Instituto de Educação - BHte. - MG
- Revista do Ensino - Secretaria Ed. e Cultura - Rio Grande do Sul - Edições Tabajara - P. Alegre - Rio Grande do Sul
- Montalvão A.-As grandes Invenções e Descobertas - L. Tupã - Ed. RJ
- Crouse, William H. - A Ciência a nosso alcance - Ed. Melhoramentos - SP
- + Enciclopédia Trópico-Editorial Prado Ltda - RJ
- Enciclopédia Alfabética semanal ilustrada Abril - Abril Cultural Ltda - SP
- Enciclopédia semanal de Ciência e Tecnologia - Ciência Ilustrada - Abril Cultural Ltda. - SP
- Guia de Audiovisuais para professores - MEC - INEP - CBPE - RJ - GB
- Erhart, Eros Abranches- Elementos de Anatomia Humana - 2ª ed. L. Atheneu Ed. SP
1965
- Gardner Ernest e outros - Anatomia - Estudo Regional do Corpo Humano - Tradução
coordenada por L. A. Didio - Ed. Guanabara Koogan S/A - RJ - 1967
- + Os livros destacados com a cruz são também para o aluno

CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

5ª Série

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES
I - SISTEMATIZAÇÃO DO MÉTODO CIENTÍFICO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O que é "Ciência" - o que é ser cientista. 2. Como um cientista trabalhava no mundo passado (Aristóteles e outros) 3. Como um cientista trabalha no presente (Galileu e outros) 4. O "problema" em Ciências 5. O que é um "problema" 6. Onde um cientista encontra um problema 7. Como solucionar um problema 8. O Método Científico e a Saúde Física e Mental do Homem 9. Normas para o trabalho em laboratório de Ciências 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentos de laboratório 2. Criação de numerosas situações -problema. que permitam ao aluno induzir o método científico como um todo, ou por suas etapas. 3. Treinamento de observação 4. Treinamento em medidas 5. Treinamento em classificação de objetos e seres vivos 6. Projetos e montagem de modelos 7. Instrução e observação com instrumentos e aparelhos 8. Levantamento de dados-estatísticos elementares 9. Confecção de gráficos e treinamento de leitura e interpretação 10. Experimentos com e sem controle 11. Visitas a laboratórios 12. Entrevistas (profissionais que usam o método Científico) 13. Participação em Feiras de Ciências)Válido para todas as unidades)
II - Corpo Humano	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema neural <ul style="list-style-type: none"> . Neurônio . Funções dos órgãos . Encéfalo . Medula espinhal . nervos . cuidados higiênicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ler e observar gravuras acêrca da célula nervosa 2. Consultar pessoas entendidas a respeito da constituição e funcionamento do Sistema Neural 3. Fazer uma lista das funções do cérebro cerebelo, bulbo e medula. 4. Observar um miolo de boi: notar hemisférios, tipo de tecido, circunvoluções, meninges , etc.

- 2- Órgãos dos sentidos
 . suas funções
 . cuidados higiênicos

- 3- Secreções internas
 - glândulas
 - hormônios

- 4- A reprodução
 - Sistema reprodutor
 . sua finalidade

5. Fazer desenhos esquemáticos que representem a distribuição de nervos no corpo, o arco reflexo, etc.
6. Discutir acerca da importância da higiene mental e saúde física para manter o bom funcionamento do sistema neural.
7. Elaborar resumos esquemáticos para a fixação do estudo.
8. Tomar consciência das diferentes percepções sensoriais que estejam ocorrendo num determinado momento e relacioná-las com os órgãos sensoriais envolvidos.
9. Discutir, com base em conhecimentos anteriores, acerca do funcionamento dos órgãos do sentido e sua importância para o relacionamento do homem com o ambiente.
10. Pesquisar acerca do funcionamento dos órgãos sensoriais e apresentar relatórios orais em classe.
11. Investigar acerca das glândulas endócrinas e sua função no organismo
12. Observar ilustrações que representem as glândulas endócrinas, destacando sua localização no corpo.
13. Discutir acerca das consequências do funcionamento anormal das glândulas e do que deve ser feito em tais casos.
14. Tecer comentários acerca da capacidade do ser vivo de formar novos seres, relacionando-a com o sistema reprodutor.
15. Pesquisar a respeito do assunto (o professor, verificando as condições locais de aceitação deste tópico em estudo e o interesse do grupo de alunos em questão, deverá desenvolver o estudo com a profundidade e abordagem mais aconselháveis.

III - A ÁGUA

- | | |
|--|---|
| 1. Propriedades da água e dos líquidos em geral. | 1. Experiências de laboratório |
| 2. Densidade das substâncias | 2. Visita a uma indústria de refrigerantes ou usina de leite. |
| 3. Pressão dos líquidos | 3. Visita a uma estação de tratamento de água. |
| 4. Princípio de Pascal | 4. Instrução e treinamento de processos de salvamento dos afogados |
| 5. Tensão superficial - Capilaridade | 5. Coleta de amostras de água, de brejos, lagoas, cacimbas (cisterna) para observar seu grau de pureza. |
| 6. Noção de reação química. | 6. Atividades correlacionadas com educação física (aprendizagem e treinamento correto de natação) |
| 7. Propriedades das soluções | 7. Utilização da recreação na água para observação e reflexão sobre flutuações e densidade dos corpos. |
| 8. Mudanças de estado físico | 8. Projetos e montagem de elevadores de veículos e de usina hidroelétrica |
| 9. Noção de massa e peso | 9. Conhecimento das condições sanitárias da água ingerida pela população urbana e rural |
| 10. Tratamento. | 10. Organização e participação de campanha pela preservação da saúde (Semana da Saúde) |
| | 11. Montagem e manutenção de aquários com plantas e animais |
| | 12. Instrução e treinamento de primeiros socorros |

IV - O AR

- | | |
|--|--|
| 1. Composição química | 1. Visita a uma estação meteorológica |
| 2. Propriedades do ar e dos gases em geral | 2. Visita a um aeroporto ou a uma unidade da Aeronáutica. |
| 3. Medidas | 3. Experiências de laboratório. |
| 4. Barômetros - Altímetros | 4. Subida a uma elevação |
| 5. Medida da pressão dos gases - Manômetro | 5. Montagem de um pluviômetro e medição das precipitações pluviométricas |
| 6. Ação do calor sobre o ar | 6. Organização e participação de |
| 7. O ar e os seres vivos - ar puro e ar poluído. | |

- campanhas pela conservação da natureza (Doutrinação conservacionista - Semana da Árvore)
7. Construção de um catavento
 8. Criação do Clube de Aerodelismo
 9. Instrução e treinamento de primeiros socorros
 10. Participação em Feira de Ciência.

-:-:-:-

B I B L I O G R A F I A

Unidade I

1. Iniciação à Ciência, IBCEC- vol I, Guia do Prof. vol. 0 e vol. 1
2. Como os cientistas pensam e trabalham. Trad. Ma. José Berutti, do livro Science Problems, Un I de Beauchamps, W.L. e outros, Scott, Foresman 1957.
3. Como ensinar Ciências, Blough, Schwartz
4. La enseñanza de las ciencias por el descubrimiento - Carin, A. Sund, R.B.
5. Apostila: Objetivos do ensino de Ciências no Ginásio
6. Pasteur e a Ciência Moderna
7. Biologia Moderna, Otto, Moon, Towle, ed. Fundo de Cultura - 2 vols.
8. Sorte ou Azar - IBCEC
9. Gravidade - Gamow, George
10. Química, Uma Ciência Experimental, vol. I, Edart
11. Biologia - "Das moléculas ao homem"
12. O cientista
13. Biblioteca Científica - LIFE

Unidade II (Ver bibliografia da 4ª Série)

Unidade III

1. Iniciação à Ciência, IBCEC - vol I
2. Iniciação Científica, Marques Sartori, J.Q., Ed. Nacional, vol I
3. Iniciação à Ciência, POTSCH, W. e GONÇALVES, A., Ed. São José-RJ
4. Iniciação à Ciência, Rabelo, MZV. Ed. Ática
5. Física na Escola Secundária. Blackwood, H.K., Ed. Fundo de Cultura
6. Higiene e Puericultura, Castelo, Almeida, W., Ed. Júpiter
7. Como ensinar Ciências, Glouch, S.H., Ed. ao Livro Técnico
8. Práticas de Ciências, Santos, N.D. dos, Ed. Olimpia
9. Iniciação à Ciência, Frota Pessoa, O. Ed. Fundo de Cultura

Unidade IV

1. Física na Escola Secundária - Blackwood, H.K.
2. Física, vol. I e II, Alvarenga, B. e Máximo, A.
3. Iniciação Científica, Marques, S. e Queiroz, J.
4. Como ensinar Ciências. Blough, S.H. Ed. Ao Livro Técnico
5. Iniciação à Ciência. Frota Pessoa, Oswaldo. Ed. Fundo de Cultura
6. Iniciação à Ciência, Rabelo, M.A.V. Ed. Ática
7. Iniciação à Ciência. Potsch, W. e Gonçalves, A. Ed. São José
8. Práticas de Ciências. Santos, Newton Dias dos

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

6ª Série

C O N T E Ú D O

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

I - A V I D A

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentação - como função vital
O fenômeno biológico da digestão 2. Cadeias alimentares 3. Utilização da matéria orgânica 4. Fatores externos no desenvolvimento dos animais e vegetais. 5. Tropismos 6. Fotossíntese e respiração 7. Circulação dos líquidos nos vegetais e nos animais 8. Ciclos reprodutivos - Reprodução nos vegetais e animais 9. Relações entre os animais e os fatores do ambiente; adaptação, estímulos, aquisição de reflexos. 10. Fisiologia do Sistema Nervoso 11. Condicionamento de bons hábitos na espécie humana | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentos de laboratório 2. Criação de drosófilas 3. Construção e manutenção de aquários, terrários, viveiros, sementeiras, etc. 4. Visita a um frigorífico ou a um matadouro 5. Conferência de um odontologista e de um nutricionista 6. Visita a um posto de Saúde, visando integração em campanhas pró-saúde pública 7. Organização ou participação de Semana da Saúde (Nutrição por exemplo) 8. Conferência de um psicólogo sobre "Hábitos-Condicionamento". |
|--|---|

II - O F O G O

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Energia produzida pelo fogo.
- Sua utilização. 2. Máquinas térmicas 3. Combustão - Fenômenos químicos e físicos. 4. Substâncias - combustíveis sólidos, líquidos e gases 5. Estudo comparado da : respi
ração e combustão - calor animal. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimentos 2. Visita a Indústrias locais ou regionais (exemplo, siderúrgicas, fábricas de explosivos, produção e distribuição de gás, gasolina) 3. Instrução e conscientização sobre os perigos do fogo - prevenção de acidentes com fogo. |
|--|---|

- | | |
|--|---|
| 6. O fogo e a indústria | 4. Instrução e treinamento de <u>pr</u> meiros socorros |
| 7. O fogo e a higiene - prevenção contra-acidentes - <u>pr</u> meiros socorros | 5. Treinamento dos diversos processos para extinção de incêndios, especialmente de extintores de incêndio |
| 8. A combustão e a vida. | 6. Conferência de especialistas ou autoridade sôbre "Prevenção e Combate a Incêndios." |
| | 7. Organização e participação de "Semana da Conservação da <u>Natu</u> reza" |
| | 8. Participação em Feira de <u>Ciê</u> ncia. |

III - FENÔMENOS QUÍMICOS

- | | |
|---|---|
| 1. Estrutura do átomo - noção | 1. Experimentos de laboratório |
| 2. Elementos compostos - misturas | 2. Visita a Laboratório de Análise Clínica (de Hospitais, de <u>Ins</u> tituições Oficiais ou particulares) |
| 3. Substâncias compostas | 3. Visita a laboratório de análise da água, de solos, de alimentos ou de produtos químicos |
| 4. Noção de fórmula e nomenclatura dos ácidos, bases, sais e óxidos - Propriedades gerais | 4. Promover um refôrço das normas de trabalho em laboratório |
| 5. Equação química - noções | 5. Promover um refôrço das medidas de segurança contra <u>aciden</u> tes |
| 6. Tipos de reações químicas | |
| 7. Identificação das substâncias | |
| 8. Química - Vida e Saúde | |

§§§§§§§§§§

B I B L I O G R A F I A

Unidade I

1. O sapo - série vertebrados - Col. Cientistas de Amanhã - IBECC-EDART
2. Frota Pessoa, O. Biologia na Escola Secundária, Ed. Fundo de Cultura

Unidade II

1. Física na Escola Secundária - Blackwood, H.K. Ed. Fundo de Cultura
2. Elementos de Química Moderna. Pimenta, A. e Lenza, D.P.
3. Biologia "Das Moléculas ao Homem" - BSCS - vol I
4. Iniciação à Ciência Rabelo, M.Z.V.
5. Higiene e Puericultura. Almeida, W.C., Ed. Júpiter
6. A Energia. Biblioteca Científica - LIFE

Unidade III

1. Reações Químicas. Domingues, S.F.
2. Química Inorgânica. Murada e Rios
3. Elementos de Química. Pimenta, A. e Lança D.P.
4. Ciências Físicas e Biológicas. Duarte, J. Coimbra . Ed. Nacional
5. Química uma Ciência Experimental, vols. I e II - EDART
6. Higiene e Puericultura. Almeida, W.C. Ed. Júpiter
7. Práticas de Ciências. Santos, N. Dias dos. Ed. Olímpia
8. Iniciação à Ciência. Potsch, W. e Gonçalves A. Airton, Ed. São José
9. A matéria. Biblioteca Científica LIFE

-:-:-:-:-

CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

7ª Série

C O N T E Ú D O

SUGESTÕES DE
ATIVIDADES

I - HEREDITARIEDADE

- | | |
|--|--|
| 1. Reprodução sexuada e assexuada | 1. Formulação de problemas e sua so |
| 2. Transmissão de caracteres -
gens e cromossomas | lução mediante <u>reflexão</u> e <u>discus-</u>
<u>são</u> |
| 3. A Probabilidade e a Genética | 2. Experimentos de laboratório |
| 4. Tipos sanguíneos | 3. Observação de reália (sêres vivos) |
| 5. Herança ligada ao sexo | 4. Cultivo de plantas. Organização
e montagem de Feira de Ciências. |
| 6. Noção de genética das popula-
ções | 5. Levantamento de dados estatísti-
cos após observação de caracte-
rísticas ou traços hereditários. |
| 7. Influência do meio nas modifica-
ções da população | 6. Construção de modelos. |
| 8. Mutação | 7. Visitas a hospital ou casa de
Saúde |
| 9. Adaptações evolutivas | 8. Entrevistas |
| 10. Influência do meio na seleção
natural | 9. Visitas a escolas |
| 11. Aparecimento das espécies | |

II - ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES

- | | |
|--|--|
| 1. Trabalho, potência e energia --
noções | 1. Experimentos de laboratório |
| 2. Máquinas simples; alavancas,
sarrilho, roldanas | 2. Visita a oficina de retífica e
montagem de motores de carro. |
| 3. Lei da conservação da energia | 3. Desmontagem e montagem de moto-
res elétricos (barbeador, ence-
radeira, liquidificador, gera-
dores de carro) |
| 4. Energia cinética e potencial | 4. Visita a oficina de eletrici-
dade de carro - baterias |
| 5. Transformações e transferência
de energia em uma central hidro-
elétrica (integrar com eletri-
cidade) | 5. Montagem de pilhas e baterias |
| 6. Rendimento das máquinas | 6. Projeto e montagem de um modê-
lo de distr. de energia elé-
trica. |
| 7. Energia química | 7. Visita à indústria ou oficina
de conserto de rádios, televi-
sores e geladeiras |
| 8. Consumo de energia pelo homem | 8. Visita a Usina hidroelétrica |
| 9. Higiene do trabalho | |
| 10. Motor elétrico | |

- | | |
|---------------------------|--|
| 11. Par termo-elétrico | ou termoelétrica |
| 12. Lâmpadas | 9. Construção de modelo de máquina a vapor |
| 13. Célula - fotoelétrica | |
| 14. Pilhas e baterias | 10. Instrução sôbre acidentes no trabalho |

III - O N D A S

- | | |
|--|--|
| 1. Energia das ondas | 1. Experimentos de laboratório |
| 2. Onda longitudinal e transversal | 2. Conferência sôbre problemas da visão e da audição |
| 3. Período, frequência e comprimento de onda | 3. Visita a oficina de ótica |
| 4. Amplitude e energia | 4. Visita a estação de rádio e televisão |
| 5. Velocidade de propagação | 5. Visita a estação de telégrafo, telefônica e radioamador |
| 6. Difração, refração e polarização | 6. Visita a indústria têxtil |
| 7. Som, luz e calor (Higiene) | |

B I B L I O G R A F I A

Unidade I

- Biologia na Escola Secundária. Frota Pessoa, O. Ed. Fundo de Cultura
 Biologia BSCS - Edart
 Genética Humana - Carvalho, H. Ed. Júpiter
 Biologia, vol. I e II. Beçack, L. e Beçack, R. Ed. Cultrix
 Genética Programada. Carvalho, Humberto
 Curso de Biologia - Barros, Alencar
 Medicina Legal - Os grupos sanguíneos - Moreira, Osvaldo P.

Unidade II

1. Física na Escola Secundária - Blackwood, H.K.
2. A eletricidade - Enciclopédia Juvenil - Freemann, Ira Distribuidora Record
3. Magnetismo e eletricidade, Karim, Fuad - Coleção Cientistas de Amanhã - IBCEC
4. Práticas de Ciências. Santos, N.D. Ed. Olimpia
5. Iniciação à Ciência. Potech, W. e Gonçalves, Airton Ed. S.José
6. Iniciação à Ciência. Duarte, José Coimbra. Ed. Nacional
7. Física. Alvarenga, B. e Máximo, A., vol I Ed. Bernardo Álvares
8. A energia. Biblioteca Científica LIFE
9. Higiene e Puericultura (Higiene do Trabalho). Almeida, W.C. Ed. Jupiter

Unidade III

1. Córes e Polarização - IBCEC
2. Luz e Visão - Enciclopédia LIFE
3. Física - PSSC - Edart
4. Apontamentos de Anatomia e Fisiologia Humanas. Dias, A.F. - Ática
5. Iniciação à Ciência. Duarte, J. Coimbra. Ed. Nacional
6. Práticas de Ciências. Santos, N.D. dos,
7. 700 Experiências. UNESCO, Ed. MEC
8. Som e Audição. Bibl. Científica LIFE
9. Física na Escola Secundária. Blackwood, H.K. Ed. Fundo de Cultura
10. Física - Coleção FTD
11. Física. Alvarenga, B. e Máximo A. Ed. Bernardo Álvares

§§§§§§§§§§

8a. SÉRIE

CONTEÚDO	SUGESTÕES DE ATIVIDADES
I - O HOMEM E O MEIO	Organização de:
1. Equilíbrio na natureza.	1. Museu
2. Relações entre os organismos: mutualismo, consalismo, parasitismo, predatismo.	2. Herbário 3. Coleções 4. Álbuns
3. Parasitas.	Montagem e manutenção de um aquário
4. Destruição de matas e florestas.	Construção de modelos
5. Influência do conhecimento científico na produção e seleção de fontes de alimento.	Organização e montagem de feira Pesquisa no comércio para levantamento de pesticidas específicos
6. As interações dos organismos com o meio físico e a preservação da espécie humana.	Pesquisa no comércio de gêneros alimentícios e no comércio de medicamentos
7. O conhecimento científico como fator de integração do indivíduo ao meio ambiente.	Observação de cardápio semanal Construção ou elaboração de um cardápio semanal
8. "A importância da Educação para o progresso da espécie humana".	Visita a Usina de Leite e Laticínio
	Visita a matadouro e a uma usina frigorífica
	Exploração da comunidade para reconhecimento de seus recursos e aproveitamento dos mesmos (outros recursos além dos citados anteriormente)
II - GRAVITAÇÃO	
1. Conceito de velocidade e movimento.	1. Sessões de Leitura, Interpretação. Discussão, Reflexão. Exercícios teóricos
2. Forças de contato e ação à distância.	2. Experimentos de laboratório 3. Higiene do trânsito urbano e rodoviário
3. Sistema de forças	4. Montagem de modelos
4. Matéria e Massa	5. Elaboração de trabalhos gráficos e cartas
5. Aceleração - movimento retilíneo.	Leitura e interpretação

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 6. Movimento curvilíneos | 6. Formulação de problema e sua solução, mediante reflexão e discussão. |
| 7. Fôrça, massa e aceleração | |
| 8. Pêso e aceleração da gravidade | |
| 9. Gravitação Universal | |
| 10. Gravitação e estrêlas | |

III - ASTRONOMIA

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Medidas diretas e indiretas | 1. Visita a um observatório astronômico (Instituições, Escolas superiores, Sociedades, Clubes ou Amadores de astronomia) |
| 2. Efeito de paralaxe | |
| 3. Distância da terra à lua | |
| 4. Diâmetro angular | |
| 5. Mapa do Sistema Solar em escala | 2. Trabalho de campo, (pátio ou áreas livres, córregos, rio, cerrado, campo, bosque). |
| 6. Uma vista do universo | |
| 7. Galáxias - noções elementares | 3. Projeções de filmes e diapositivos sôbre Astronáutica |
| | 4. Construção de Relógio de Sol |
| | 5. Montagem de modêlos |

B I B L I O G R A F I A

UNIDADE I -

- Ecologia: Coleção LIFE
 Biologia - BSCS - EDART
 Biologia na Escola Secundária. FROTA PESSOA, Oswaldo. Ed. Fundo da Cultura
 Biologia Educacional. Almeida Júnior
 Biologia. PEDERSOLI, José Luiz. Ed. Lê
 Apontamentos de Botânica e Zoologia. DIAS, Anderson Fernandes e AMARAL, Oswaldo L.S.
 Parasitologia médica. PESSOA, Samuel
 Elementos de Anatomia e Fisiologia Humana. Almeida Júnior
 Invertebrados. Ed. Liceu
 Iniciação à Ciência, vols. I e II. ANDRADE, Huxley
 Higiene e Puericultura. ALMEIDA, W. Castelo de. Ed. Júpiter
 Ciência Interamericana, Vol. 10, nº 4-6, Julho/Dezembro de 1969, OEA

UNIDADE II -

1. O homem e o espaço. Bibl. Científica LIFE
2. Os planêtas. Bibl. Científica LIFE
3. 700 Experiências de Ciências - UNESCO - MEC
4. Física na Escola Secundária. BLACKWOOD, H.K. Ed. Fundo de Cultura
5. Gravidade. GAMOW, George. Ed. Universidade de Brasília
6. Física - PSSC - EDART
7. Física. ALVARENGA Beatriz e MÁXIMO, Antônio. Ed. Bernardo Álvares
8. CARVALHO, H.C. Genética Programada
9. PEDERSOLI, J.L. Biologia - Ed. Lê
10. Biologia - Das Moléculas ao Homem - BSCS II
11. Apontamentos de Anatomia e Fisiologia Hum.
12. BARROS, Alencar. Biologia Educacional e Higiene - Ed. Nacional
13. A célula - Biblioteca Científica LIFE
14. O Corpo Humano - Biblioteca Científica LIFE
15. Um pouco sôbre a célula. EASTLE, R. (esgotado)
16. Zoologia - FRISS de Lauro. Ed. Renes
17. Higiene e Puericultura. ALMEIDA, W.C. - Júpiter

UNIDADE III -

1. Gravidade,- GAMOW, George - Ed. Universidade de Brasília
2. O Universo como um todo. BONDI, Hermann. Ed. EDART
3. O nascimento de uma nova Física. COHEN, Bernarde. Ed. EDART
4. Crianças e Estrêlas (Iniciação ã Astronomia). NETO, José Fernandes
5. Os Planêtas. Biblioteca Científica LIFE

OBSERVAÇÃO FINAL

A título de sugestão poderão ser organizados e desenvolvidos projetos dentro dos seguintes tópicos, quando houver interêsse e possibilidade do aluno

- uma vista do Universo
- as galáxias
- o tamanho dos planetas
- as órbitas dos planetas
- o sistema solar
- como os cientistas estudam o Universo
- possibilidade de vida em outros planetas
- o espaço cósmico
- biologia espacial

- a conquista do espaço
- satélites terrestres
- as estrêlas e a lei da gravitação
- sexualidade
- o corpo humano não é uma máquina qualquer
- a variedade dos seres vivos
- origem dos seres vivos
- grupos de seres vivos que vivem juntos
- o organismo integrado
- as leis de Mendel
- Lei da Lavoisier e integração do homem ao meio
- por que não vivemos dentro do mar
- as abelhas - um exemplo de organização
- combate às endemias
- a vida social
- antibióticos
- os microorganismos e a vida humana
- enzimas
- os transplantes de órgãos
- as vacinas
- os seres vivos e a alimentação do homem
- anestesia
- como fazer imãs artificiais
- magnetismo e energia elétrica
- a vida na água