



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

DIRETRIZES CURRICULARES ENSINO DE 1º GRAU EDUCAÇÃO GERAL

ÁREA DE CIÊNCIAS

**CIÊNCIAS FÍSICAS
E BIOLÓGICAS
MATEMÁTICA**



Administração Amaranal de Souza

D. Secretaria
3.9.82

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO
SUPERVISÃO TÉCNICA
UNIDADE DE PESQUISA, SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO EDUCACIONAIS

ENSINO DE 1º GRAU NO RIO GRANDE DO SUL
DIRETRIZES CURRICULARES DA ÁREA DE CIÊNCIAS

488222

373.312.141.14 (816.5)
R585e

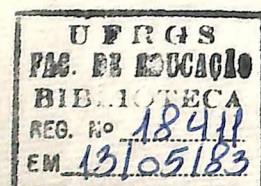
PORTO ALEGRE
1980

BIBLIOTECA SETORIAL DE EDUCAÇÃO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO - UFGS

GOVERNADOR DO ESTADO
JOSÉ AUGUSTO AMARAL DE SOUZA

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO
RICARDO LEÔNIDAS RIBAS

SUPERVISOR TÉCNICO
José Difini Neto
COORDENADORA DA UNIDADE DE PESQUISA,
SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO EDUCACIONAIS
Clara Elda Kipper



ELABORADORES DAS DIRETRIZES DA ÁREA DE CIÊNCIAS:

- Anna Regina Lanner
- Cacilda Costa
- Horlai Zietlow Bueno
- Ilma Luiza Petersen
- Maria Alice Portela de Melo
- Maria Oly Pey
- Zilá Maria Guedes Paim

REVISÃO DE:

- Alsina Alves de Lima

COLABORAÇÃO DE:

- Geanete Maria Bergamaschi
- Giselda Maria Britto Lima Dias
- Leda Sperb Lopes
- Luiz Newton Souza
- Neuza Junqueira Armellini
- Susana Godoy Alves

COORDENADORA DO GRUPO FUNCIONAL
DE CURRÍCULO DA UNIDADE DE PESQUISA,
SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO EDUCACIONAIS
Gema Angelina Belia

GERENTE DO PROJETO DAS DIRETRIZES
CURRICULARES DO 1º GRAU
Laura Cecília Bohn Lautert

APRESENTAÇÃO

O presente Documento foi elaborado pelo Grupo Funcional de Currículo da Unidade de Pesquisa, Supervisão e Orientação Educacionais, da Supervisão Técnica da Secretaria da Educação, em atendimento à solicitação do Departamento de Educação Fundamental, e validado por professores de escolas públicas e escolas particulares do Estado.

Manifestamos, ao professor, o desejo de que este Caderno constitua efetivo apoio a sua função de educador.

Na oportunidade desejamos, também, agradecer:

- às Delegacias de Educação e Direções de Escolas pela pronta acolhida ao pedido de liberação de professores para participarem nos trabalhos de validação do presente Documento;
- aos professores validadores das Diretrizes da Área de Ciências: Eunice Tonin, Fernando Secchi, Ginéia Silveira Borba, Inez Zelinda Perizzollo, Ivone Beatriz Kappel da Silva, Janice de Souza Kazmierczak, Jorcen Azeredo Rosa, Jorge Luiz Marques da Silva, Jussara Gonçalves Jayme, Luiz Aristides Arnt, Maria Ivonete Dutra Beck, Maria Kleufe Holheinz Wiehe, Marina Quadros Fortes, Marisa Felkl Senger, Nilva Moreira Lopes, Regina Maria Pankowski Avila, Regina Villanova Petzhold, Tereza Rosés Bonetti, Yara Reis Mostardeiro, Zaira Casapiccola.

José Difini Neto
Supervisor Técnico.

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO GERAL ÀS DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO DE 1º GRAU	11
APRESENTAÇÃO – DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO DE 1º GRAU – ÁREA DE CIÊNCIAS . . .	13
1. PROCEDIMENTOS DE COMO UTILIZAR AS DIRETRIZES	15
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS	19
2.1 Considerações legais	19
2.2 Esquema de Organização da Área de Ciências	20
3. SELEÇÃO DE OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo da matéria Ciências	21
3.2 Objetivo Central para o Ensino na Área de Ciências	21
3.3 Objetivos para o Ensino na Área de Ciências	21
3.4 Detalhamento dos objetivos	21
4. SELEÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA O ESTUDO NA ÁREA DE CIÊNCIAS	25
5. SELEÇÃO DE CONTEÚDOS	27
6. SUGESTÕES METODOLÓGICAS	71
6.1 Aspectos Fundamentais	71
6.2 A Integração das Subáreas da Área de Ciências	72
6.3 Sugestões de Procedimentos Didáticos	72
7. AVALIAÇÃO	75
7.1 Considerações Gerais	76
7.2 Funções e tipos de Avaliação	77
7.3 Avaliação na Área de Ciências	77
7.4 Instrumentos	79
8. COMPORTAMENTOS DE SAÍDA DO ALUNO DE 1º GRAU NO MEIO URBANO ÁREA DE CIÊNCIAS . .	87
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
* ANEXOS:	
ANEXO A – EXEMPLOS DE PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS	91
ANEXO B – MODELOS DE FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DO ALUNO	142

INTRODUÇÃO GERAL ÀS DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO DE 1º GRAU

Elaboração de Maria Izabel Rizzi Cattani

A educação é um processo contínuo e permanente que ocorre à medida em que o homem adquire e aprofunda o conhecimento, desenvolve e organiza o pensamento, assume-se e situa-se como pessoa no meio em que vive. Ela envolve toda a experiência humana em seu sentido mais amplo.

A formação do conhecimento é determinada pelas atividades humanas e pelas experiências decorrentes destas atividades. Na prática, isto se traduz pela exploração do meio ambiente. Explorar o ambiente significa manusear os objetos nele existentes, perguntar pelos fatos sociais e pelos fenômenos naturais, analisá-los e opinar sobre estes elementos da realidade.

O conhecimento se dá na relação direta com a realidade objetiva: explorando, desenvolvendo e aprofundando as possibilidades de interação com o meio. É assim que se desenvolve o processo educativo.

A atividade e a experiência humana traduzem-se, também, pelo desenvolvimento e pela organização do pensamento que através da percepção dos fatos exteriores, da reflexão sobre eles e da crítica dos mesmos, levam a pessoa a tomar decisões em seu contexto, optando por situações por ela mesmo selecionadas, criando situações e assumindo suas posições e escolhas.

Por causa disto, deve-se salientar que o conhecimento não é só memorização de conteúdos. É também a prática, a ação desenvolvida pelo homem na sua vida em grupo, conservando o meio, ampliando-o em termos de seu adequado aproveitamento e, ao mesmo tempo, preservando suas condições de "habitat".

De acordo com SARUBBI (1), a mais alta forma de aprender conteúdo é dada pelo processo, isto é, pelo conjunto de diversas operações que levam à aquisição e utilização do conhecimento. Durante o processo, pode ser vista a aprendizagem como uma tarefa constante, permanente e não como algo que termina quando o aluno deixa a escola. Através do processo empregamos o conhecimento, não como uma quantidade de informações, mas como um sistema, uma forma de aprender.

Dai decorre a dinâmica da educação: ela é um contínuo movimento diretamente envolvido na construção da cultura e, conseqüentemente, da história, uma vez que a cultura é um produto da interação homem-homem e homem-meio.

A cultura, portanto, é fruto das ações humanas. Ela surge da atividade humana no decorrer do tempo, formando a história.

A história é, então, produto desta "interação" social em seu sentido mais amplo. Assim, o sujeito da história é o homem, não o homem apenas na sua individualidade, mas junto com todos os homens.

É nesta dimensão da história que está inserido o aluno. Ele é o agente da sua educação e está constantemente atuando em seu contexto.

Estando inserido o aluno dentro de sua época, dentro de seu grupo, necessariamente devem ser dadas oportunidades para que desenvolva sua capacidade de pensar. E, pensar envolve reflexão, análise, síntese, conclusão, crítica, decisão, criação, etc.

A necessidade de se situar, de refletir e de se assumir como pessoa em seu meio, leva o aluno em busca de sua identidade.

A educação, portanto, deve permitir que o aluno desenvolva o seu processo de identidade, a fim de auto-conhecer-se, para valorizar sua participação com outros na construção da realidade social. O auto-conhecimento é condição necessária para, na busca do outro, o aluno desenvolver suas potencialidades transformando e influenciando seu meio e também dele recebendo influência.

Deste modo, a criança, ao ingressar na escola, é antes de tudo, um sujeito histórico num processo de atuação social. Não é um indivíduo passivo, capaz apenas de repetir, sem reflexão e sem crítica, a carga de informações que recebe do ambiente que o rodeia. Dai a necessidade de o ensino ser centrado no aluno, na ação deste aluno, nas suas atividades e experiências vividas. O ensino deve propor situações de aprendizagem para que a dimensão histórica do aluno se evidencie e para que sua atuação social se realize.

(1) SARUBBI, Maria Irma R. de. *Curriculum. Objetivos, Conteúdos, Unidades*. Ed. Stella. Buenos Aires, Página 77.

O professor, face a esta realidade, deve utilizar-se destas informações a respeito do aluno. Ao formular as situações para o ensino, pode organizá-las a partir das Diretrizes Curriculares aqui apresentadas, adequando-as ao contexto em que o aluno está inserido, desde o currículo por Atividades até a 8ª série.

É preciso, também, levar em conta que o formalismo, enquanto formalismo, exige apenas a repetição, utiliza somente a memória, permanece apenas no exterior, na superficialidade, portanto, não caracteriza o ensino. O ensino só existe, de fato, através do conteúdo como processo. Isto significa que não é o conteúdo tomado enquanto tópicos de uma matéria, mas conteúdo enquanto significado que justifica a forma de aprender, coexistindo com ela de modo inseparável.

E o conteúdo é produto do conhecimento que, por sua vez, é produto da cultura e da história que se dão concomitantemente. Logo, o conteúdo só é assimilado se são propiciadas ao aluno aquelas condições que lhe dão possibilidades de desenvolvimento do pensamento reflexivo-crítico.

Isto significa que o ensino que não parte da experiência do aluno é despido de sentido humano. Assim, por exemplo, de nada adianta o professor propor o desenvolvimento do pensamento reflexivo-crítico para seus alunos, se não lhes permite expressar suas idéias, evidenciar seus sentimentos, emitir seus julgamentos. Da mesma forma, de nada adianta o aluno memorizar conceitos, como por exemplo, de democracia, se, na sala de aula, na escola, enfim em todos os momentos de vida em grupo, não evidenciar o comportamento democrático. Também de nada adianta constatar a necessidade de preservar a natureza, se o aluno não agir de modo a corrigir os erros praticados pelo homem, que justifica tais erros pela necessidade de acompanhar o progresso tecnológico. Ainda, de nada adianta realizar estudos sobre nutrição e sua relação com a saúde quando, no bar da escola, não são oferecidos aos alunos os alimentos que lhes são recomendados pelos professores. Mais: de nada adianta o ensino das regras de trânsito, se estas regras não forem vivenciadas com adequação pelos alunos e se os adultos que rodeiam a criança não oferecerem modelos corretos para orientar seu comportamento.

Assim, o pensamento lógico (reflexivo-crítico) explorado, desenvolvido e aprofundado, é o foco de toda a educação. É o que possibilita ao aluno ser pessoa atuante no seu meio ambiente.

É necessário que o aluno perceba que essa ação sobre o meio deve ser: **planejada** de modo a que possa prever os resultados; **avaliada** para que se possa constatar o produto que, por sua vez, deve ser controlado, para que todos possam usufruir de forma justa e equitativa deste produto.

Portanto, a auto-realização não é um processo descontínuo e solitário do homem, mas um processo contínuo em que ele participa com os outros homens, posicionando-se de forma crítica perante os elementos com os quais interage.

A educação é esse processo abrangente e dinâmico.

É nesta perspectiva social que se insere nosso trabalho.

APRESENTAÇÃO – DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO DE 1º GRAU – ÁREA DE CIÊNCIAS

O presente documento expressa as Diretrizes Curriculares para o Ensino de 1º Grau no Meio Urbano, na Área de Ciências. Tais Diretrizes foram elaboradas a partir das Diretrizes Curriculares para o Ensino de 1º Grau, do Meio Rural – Área de Ciências 1974. Procurou-se correlacionar essas Diretrizes com as do Meio Rural tanto no que se refere aos objetivos como aos conteúdos básicos e à metodologia de ensino. A preocupação de organizar essas Diretrizes dessa maneira deveu-se ao que se segue:

- a) A unidade do sistema de ensino, conforme orientação legal, deve ser mantida, embora esse sistema possa apresentar modalidades com características próprias; essa unidade visa a proporcionar um padrão mínimo de qualidade de ensino a qualquer aluno das escolas do sistema estadual. Além disso, essa unidade permite que as transferências dos alunos se processem sem entraves maiores, decorrentes das diferenças de experiências de aprendizagem adquiridas.
- b) Um currículo, seja para a zona rural, seja para a zona urbana, não pode desconsiderar o fato de que muitos alunos podem, por diferentes motivos, não permanecer em qualquer dos meios onde realizaram seus estudos, necessitando, portanto, estar preparados para enfrentar outros problemas, ou novas situações de vida, relacionados com o ambiente em que poderão passar a viver.

É importante destacar que as presentes Diretrizes já foram alvo de várias testagens, ao longo das diferentes fases de sua elaboração, quer como Diretrizes do Meio Rural, quer como instrumentos em elaboração, a fim de constituir-se em Diretrizes do Meio Urbano.

Entre essas testagens destacam-se as enumeradas a seguir:

- a. Utilização das Diretrizes em várias escolas do meio urbano, tais como: Escola de Área Nossa Senhora das Graças, Colégio Estadual Pio XII, Colégio Estadual Padre Rambo. As Diretrizes foram utilizadas, tanto para a elaboração de objetivos, como para a seleção e organização de conteúdos a serem trabalhados, como também para a seleção de formas de abordagens de conteúdos que atendessem às realidades da clientela de cada um desses estabelecimentos de ensino. Os resultados foram satisfatórios, como documento norteador e orientador de atividades curriculares, no que diz respeito à Área de Ciências.
- b. Utilização dessas Diretrizes como fonte de planejamento, na Área de Ciências, quando da realização de cursos de treinamento de professores do ensino de 1º Grau, no Estado do Rio Grande do Sul e em outros Estados, quando foi evidenciada sua funcionalidade como instrumento que abrange diferentes situações de ensino, atendendo a necessidades e aspirações dos professores.
- c. Utilização como material fonte para pesquisas em ensino de 1º Grau, a nível de sala de aula, uma das quais resultou na elaboração de Módulos de Ensino para a Área de Ciências. Esses Módulos, em número de oito, fazem parte da Pesquisa “Novas Metodologias Aplicáveis ao Processo Ensino – Aprendizagem no Ensino de 1º Grau UPO/SEC/RS”, testados, em 1976, em uma turma de 3ª série, e, em 1977, em seis turmas de 4ª série de grupos escolares de Porto Alegre. Esses módulos de ensino foram retestados em duas turmas de 4ª série de grupos escolares de Porto Alegre.
- d. Utilização em reuniões com professores de 1º Grau, em sessões de estudo para discussão das Diretrizes do 1º Grau, do Meio Rural ou do Meio Urbano e instrumentos elaborados para as Diretrizes do Meio Urbano.

Os resultados apresentados nas diferentes situações acima listadas serviram como indicadores da viabilidade de serem mantidas algumas das posições tomadas nas Diretrizes do Meio Rural, bem como modificar alguns dos aspectos importantes, tais como a sequência lógica dos conteúdos e a reformulação de alguns conteúdos. Esses resultados serviram também para sugerir as novas orientações ora apresentadas.

Essas Diretrizes Curriculares constam de:

1. Procedimentos de como utilizar as Diretrizes;
2. Caracterização da Área de Ciências do Ensino de 1º Grau;
3. Seleção de Objetivos;
4. Seleção de Procedimentos para o Estudo na Área de Ciências;
5. Seleção de Conteúdos;
6. Sugestões Metodológicas;
7. Avaliação;
8. Comportamentos de Saída do Aluno de 1º Grau, do Meio Urbano — Área de Ciências;
9. Referências Bibliográficas.

Nos Procedimentos de como Utilizar as Diretrizes, encontram-se instruções de como podem ser utilizadas as presentes Diretrizes, no trabalho docente, nas suas diferentes fases de planejamento, para que o ensino nas escolas se torne mais eficiente.

Na Caracterização da Área de Ciências do Ensino de 1º Grau, apresenta-se o posicionamento do Conselho Federal de Educação sobre a referida Área, expresso no Parecer 853/71, e o Esquema de Organização da Área de Ciências, que se constitui em modelo para o mapeamento de conteúdos, ou seja, para a elaboração dos programas nas subáreas da Área de Ciências.

Na Seleção de Objetivos, apresentam-se os objetivos em diferentes níveis de detalhamento. Nesta seleção inicia-se pelo objetivo da Matéria Ciências e Objetivos para o Ensino na Área de Ciências. Listaram-se ainda alguns indicadores de desempenhos, que ao serem evidenciados, revelam em que nível esses objetivos podem ser alcançados.

Os objetivos para o Ensino na Área de Ciências estão acompanhados de uma descrição do que se pretende em cada um deles, seguida de uma formulação desse objetivo a nível de sala de aula, como exemplificação.

Nos Procedimentos para o Estudo na Área de Ciências, apresenta-se uma série de maneiras para o estudo nesta Área, a fim de que esse estudo se desenvolva de maneira a tornar possível a formação de uma atitude científica e o desenvolvimento do pensamento lógico.

Na Seleção de Conteúdos, especificam-se aqueles conteúdos que foram considerados fundamentais para atender às necessidades do aluno. Acredita-se, através deles, os alunos venham a alcançar uma melhor formação científica, quer eles permaneçam no meio urbano, quer venham a residir no meio rural. As situações de vida ou os problemas a serem resolvidos pelo aluno é que poderão variar, de acordo com as características de um ou de outro meio.

Nas Sugestões Metodológicas, são apresentadas algumas linhas de ação que poderão auxiliar o professor no seu trabalho docente. Nessas sugestões, são apontados alguns dos aspectos básicos que fundamentam a metodologia do ensino na Área de Ciências; são indicadas, também, algumas formas, através das quais é possível promover a integração nessa área. Além disso, são sugeridos procedimentos didáticos que visam a atender o aluno individualmente ou em grupo.

Na Avaliação, apresentam-se orientações gerais sobre o processo da avaliação, que deve ser desenvolvido ao longo de todo o trabalho realizado:

- pelo professor, na tarefa de planejar, orientar e avaliar o seu próprio desempenho e o desempenho de seus alunos ao realizarem os trabalhos propostos.
- pelo aluno, na tarefa de executar as tarefas propostas e de auto-avaliar o seu desempenho.

Para facilitar a tarefa da formulação do diagnóstico dos comportamentos evidenciados pelos alunos, no início ou durante o processo ensino-aprendizagem, são apresentados vários modelos de fichas de acompanhamento do desempenho do aluno, que devem ser selecionadas e adaptadas, de acordo com a natureza do trabalho a ser executado e as necessidades de coleta de informações para a elaboração de um diagnóstico significativo.

Nos Comportamentos de Saída do aluno do ensino de 1º Grau — Área de Ciências, foram selecionados comportamentos esperados dos alunos ao final da 8ª série, em função do trabalho que será desenvolvido na Área.

Espera-se que, com o trabalho na Área de Ciências, tendo como foco o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico, o aluno egresso do 1º Grau passe a agir, participar e conviver, com consciência de seu ser como pessoa e de sua responsabilidade para com o meio que o circunda.

Nas Referências Bibliográficas, encontra-se uma listagem de livros, diretrizes, revistas, polígrafos que serviram de subsídios para a elaboração dessas Diretrizes.

Nessas fontes de consulta poderá o professor fundamentar-se, enriquecer suas experiências, a fim de melhor utilizar as Diretrizes apresentadas e, conseqüentemente, obter maior sucesso no seu trabalho a nível de sala de aula.

1. PROCEDIMENTOS DE COMO UTILIZAR AS DIRETRIZES

As presentes Diretrizes foram elaboradas pelo Laboratório de Currículo/UPO/SUT/SEC/RS, com a finalidade de orientar os supervisores escolares, professores, orientadores educacionais e outros profissionais da educação na tarefa de planejar as atividades curriculares referentes à Área de Ciências.

Estas Diretrizes foram elaboradas, também, com a finalidade de atingir todas as escolas do Rio Grande do Sul, figurando como guia de todos aqueles que se empenham na tarefa de planejar o ensino, imprimindo assim, em termos teóricos, uma unidade no ensino do Estado. Sugere-se que essa unidade seja mantida apenas a nível:

- do Objetivo da Matéria Ciências;
- da Organização da Área de Ciências;
- do Esquema de Organização da Área de Ciências;
- do Objetivo Central para o Ensino na Área de Ciências;
- dos Objetivos para o Ensino na Área de Ciências;
- dos Comportamentos de saída do Aluno, de 1º Grau do meio Urbano — Área de Ciências.

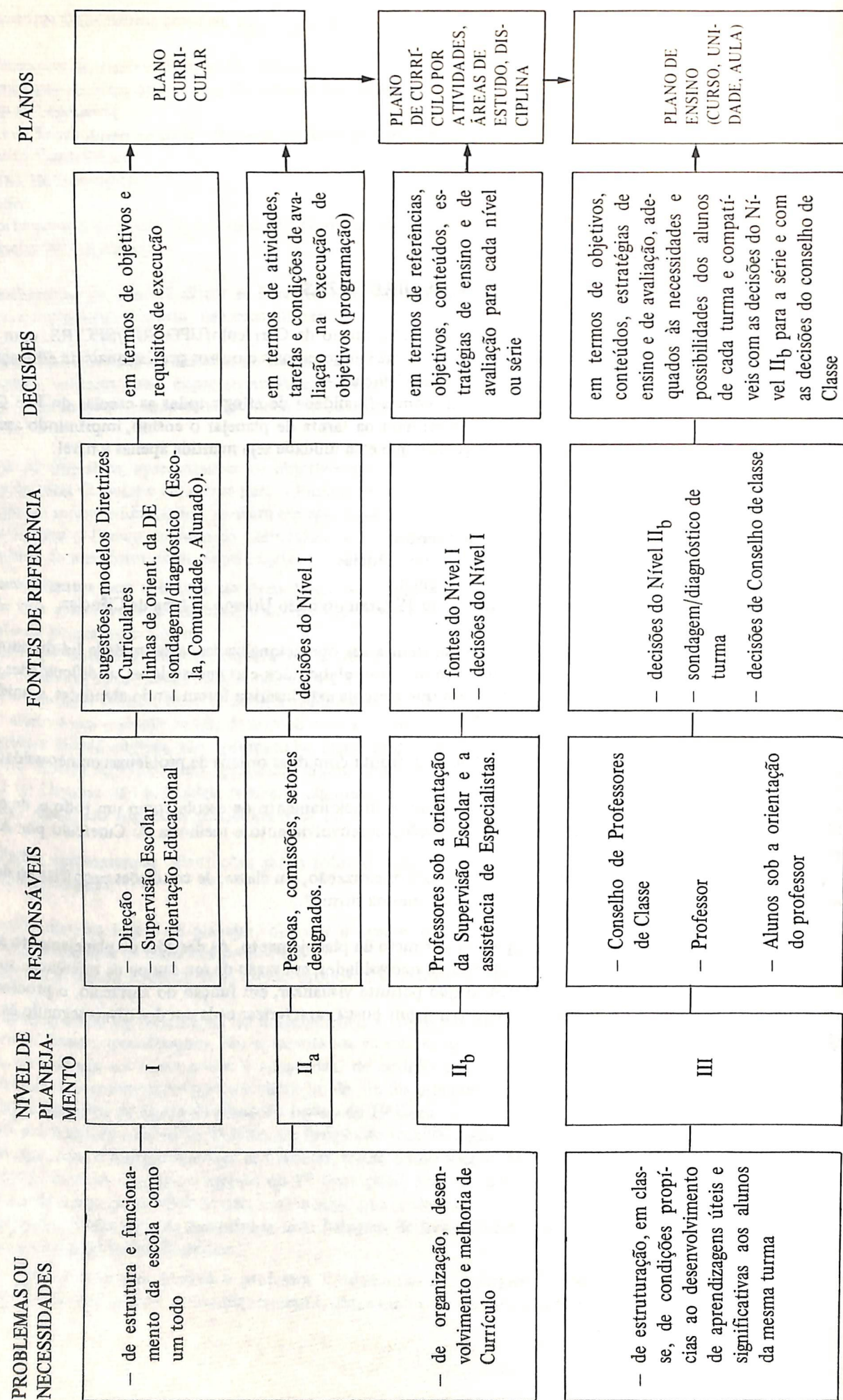
No momento em que essas Diretrizes começarem a ser operacionalizadas, essa unidade irá diminuir progressivamente. À medida em que os planos de ensino forem sendo elaborados e as necessidades, as dificuldades e as disponibilidades dos alunos e as peculiaridades do meio em que a escola está inserida forem sendo atendidas, a unidade começará a diminuir e as diferenças começarão a aparecer.

“A escola, no desempenho de suas funções, se defronta com duas ordens de problemas ou necessidades:

1ª — problemas ou necessidades referentes à estrutura e funcionamento da escola como um todo e, de modo especial, problemas ou necessidades específicas de organização, desenvolvimento e melhoria do Currículo por Atividades, por Áreas de Estudo.

2ª — problemas ou necessidades que dizem respeito à organização, em classe, de condições propícias ao desenvolvimento de aprendizagens úteis e significativas a alunos de mesma turma”.

“A solução de tais problemas é preparada por meio de planejamento. As decisões de planejamento são registradas em planos. Entretanto, cada ordem de problemas ou necessidades, em razão de seu campo de referência, suscita decisões com caráter, abrangência e direção próprios, o que permite visualizar, em função do currículo, o processo de planejamento na escola por níveis de decisão. O quadro a seguir busca caracterizar cada um dos níveis segundo os responsáveis, fontes, decisões e planos”.



FONTE: — Guia para planejamento curricular em nível de escola — UPO/SUT/SEC, 1977.

“Observa-se, a partir do quadro exposto, que o Nível I de planejamento que dá origem ao Plano Curricular, utiliza tríplice referência: Sugestões, Modelos e Diretrizes emanadas da SEC. Linhas de Orientação provenientes da Delegacia de Educação. Resultados da Sondagem/Diagnóstico das realidades Escola — Comunidade-Alunado. É em função dessa tríplice referência que os problemas ou necessidades são detectadas e as soluções alternativas são levantadas. Enquanto as duas primeiras fontes expressam uma situação desejável, respectivamente, em termos de Estado e em termos de Região, a terceira fonte expressa as condições da realidade local.”

“Observa-se, também, que o Planejamento do Currículo na escola, atendendo aos objetivos registrados em Plano Curricular, é impraticável sem a utilização das Diretrizes Curriculares para a determinação dos objetivos e demais elementos que irão expressar a proposição de ensino de 1º Grau em nível estadual. Igualmente para decisões a serem tomadas com relação aos problemas ou necessidades da 2ª ordem, nível III de Planejamento, as Diretrizes Curriculares se tornam fonte de consulta para o professor.”

Assim, essas Diretrizes Curriculares não se constituem num todo a ser trabalhado pelos professores, obrigatoriamente na forma e seqüência aqui apresentadas. Constitui-se, isto sim, num todo a ser estudado, a ser examinado com cuidado pelos supervisores escolares, pelos orientadores educacionais e pelos professores das escolas do Rio Grande do Sul. Depois disso, os professores, assessorados ou auxiliados pelos coordenadores pedagógicos e pelos orientadores educacionais, deverão selecionar destas Diretrizes aquilo que, em dado momento, for necessário e importante para sua escola, sua turma de alunos, e mesmo para cada aluno e para a comunidade da qual sua escola faz parte.

Ao planejar o ensino na Área de Ciências, o professor deverá realizar uma sondagem dos conhecimentos e habilidades que seus alunos possuem e dos comportamentos que devem ser modificados ou reforçados, com a finalidade de fazer diagnóstico da situação de sua turma de alunos. Somente após a formulação do diagnóstico de sua turma de alunos o professor poderá fazer uma adequada determinação de objetivos e uma conveniente organização e seleção de conteúdos, procedimentos e recursos de ensino e determinar a forma de avaliação, mais adequada às características de seus alunos e do meio ambiente em que eles estão inseridos.

Com base no diagnóstico, o professor poderá realizar a seleção de objetivos para o ensino na Área de Ciências, para depois formular esses objetivos em termos comportamentais, a nível de sala de aula.

Os objetivos para o ensino na Área de Ciências, apresentados nestas Diretrizes, já estão formulados em termos de comportamentos. Entretanto, para uma seleção conveniente de objetivos, o professor deverá determinar indicadores que permitam caracterizar um desempenho como satisfatório ou não. Só assim, os professores poderão identificar os níveis em que determinado conteúdo programático vai ser alargado ou aprofundado ou o nível em que a habilidade vai ser desenvolvida. O professor deverá ter bem claros os comportamentos que seus alunos devem expressar e as habilidades que seus alunos já possuem, a fim de que seu trabalho e o esforço de seus alunos não se transformem em rotina, pela repetição desnecessária de tarefas que já tiverem sido realizadas.

Os comportamentos desejáveis podem não ser evidenciados pelos alunos ou podem ser evidenciados em níveis muito elementares. Pode acontecer que o nível elementar seja satisfatório e pode ocorrer que não seja satisfatório. Nesse último caso, o professor deverá prever estratégia para que o nível desejado seja alcançado.

Após a definição dos objetivos que deseja que seu aluno alcance, ou que considera importante que o aluno atinja, o professor deverá fazer a seleção dos conteúdos que irá utilizar para esse fim. É importante destacar que esses conteúdos devem ser selecionados e trabalhados, tendo em mente que eles são meios para o alcance de um objetivo e não um fim em si mesmos. Logo, os conteúdos selecionados deverão estar relacionados aos objetivos propostos, de modo a oportunizar o alcance dos objetivos selecionados.

A seleção de conteúdos, apresentada nestas Diretrizes, deve constituir-se numa das muitas fontes a que recorrerá o professor para organizar a seleção dos conteúdos que oportunizarão aos seus alunos atingirem os objetivos formulados pelos professores ou pelos próprios alunos.

A primeira unidade da seleção de conteúdos, tanto de Ciências Físicas e Biológicas como de Matemática é o “Conjunto de Objetivos do Mundo Físico ou do Mundo das Idéias” e consta tanto da coluna da direita como da coluna da esquerda. Os conteúdos dessa unidade devem ser perseguidos pelo(s) professor(es) que atuar(em) na Área de Ciências, durante todo o trabalho ao longo desta Área de Estudo, da quarta à oitava série, quer ele(s) esteja(m) desenvolvendo os conteúdos da subárea de Matemática, quer da subárea de Ciências Físicas Biológicas.

Os conteúdos selecionados deverão constituir-se numa seqüência, de modo a que, qualquer que seja o conteúdo a ser desenvolvido, o professor possa estar seguro de que seus alunos anteriormente já aprenderam os conteúdos que servem como pré-requisitos, sejam esses conteúdos programáticos (conceitos ou noções) ou habilidades.

A criança, para construir um conceito, precisa já ter formulado outros conceitos (pré-requisitos) que servem de base ao que está em elaboração.

É através de relações, estabelecidas entre conceitos, que é possível ampliar e aprofundar esses conceitos, tornando possível construir outros mais gerais que são as generalizações ou os princípios.

O esquema de organização dos conteúdos da Área de Ciências poderá auxiliar o professor nesse mapeamento, pois expressa um modelo hierárquico dos elementos que devem ser estudados, nesta Área, mostrando desde a determinação do conjunto universo ou contexto, o estabelecimento de relações e suas propriedades até as generalizações que devem ser formuladas.

O conteúdo usado somente como informação ou como aquisição de uma habilidade é insuficiente, é pobre, na tarefa importante de promover a aprendizagem. Para que um comportamento seja adquirido, o conteúdo que esse

comportamento envolve deve fazer parte integrante das situações de experiência vividas pelo aluno. Daí, a importância do modo como devem ser organizadas as situações de aprendizagem a serem vividas pelos alunos. Daí, a importância da maneira como devem ser operacionalizados os conteúdos para constituírem-se em experiências válidas para os alunos. O professor encontra algumas orientações a esse respeito no item 4 dessas Diretrizes — “Seleção de Procedimentos para o Estudo na Área de Ciências”.

Nestas Diretrizes, também são apresentados alguns exemplos de trabalhos individualizantes ou socializantes, que já foram utilizados com sucesso com alunos de 1º Grau em nosso Estado. O professor poderá utilizar-se desses modelos para elaboração das atividades que irá planejar para seus alunos.

Reforçando o que já foi dito acima, as atividades que o professor vier a planejar deverão ter por base as experiências de seus alunos. Essas atividades deverão promover experiências novas e mais ricas, possibilitando o desenvolvimento de uma atitude científica e de um pensamento reflexivo claro e preciso, de um pensamento lógico.

Só assim é possível que as atividades venham a facilitar a aprendizagem, venham a estar de acordo com as etapas do desenvolvimento do aluno. Além disso, essas atividades sempre devem ser planejadas de modo a atender etapas que vão do simples para o complexo, do próximo para o remoto, da formulação de conceitos a nível de representação ativa para a formulação de conceitos a nível de representação icônica (através de desenhos, gráficos, grafos, etc.) e desses para a de nível de representação simbólica.

Para a fase ativa, sugere-se, nestas Diretrizes, a exploração de recursos simples do meio ambiente da criança, principalmente da imensa riqueza de recursos que a própria natureza oferece. Ressalta-se que nestas Diretrizes foram apontados apenas alguns exemplos. Espera-se que esses recursos sejam selecionados e explorados, de acordo com a criatividade do professor e dos próprios alunos, e colocados em um planejamento flexível, elaborado de preferência cooperativamente.

Outra tarefa muito importante do processo ensino-aprendizagem é a avaliação, que necessita ser realizada durante todo o processo. Essa avaliação necessita ser coerente, consistente e precisa, para ser significativa. As orientações e as fichas de avaliação, apresentadas no item 7 — “Avaliação” — deverão ser examinadas e adaptadas para cada situação de ensino. As fichas de acompanhamento do desempenho do aluno são de vários tipos e servem como modelos que o professor pode utilizar para registrar as observações referentes aos trabalhos que tiverem sido desenvolvidos pelos alunos, ou pela turma como um todo. A utilização dessas fichas torna possível a formulação do diagnóstico dos comportamentos evidenciados pelos alunos, e, conseqüentemente, da eficiência do trabalho que o professor ou o aluno irá planejar, orientar ou executar.

Em resumo, o que se espera do trabalho na Área de Ciências é que professores e alunos utilizem estas Diretrizes como um guia no planejamento do currículo de quarta a oitava série do 1º Grau. As sugestões aqui apresentadas deverão ser complementadas, de acordo com o conhecimento e possibilidades do professor, nas mais diferentes fontes, de maneira a aproveitar as experiências dos alunos. Somente aproveitando essas experiências é que as tarefas programadas virão a promover o desenvolvimento dos alunos, de maneira a que eles possam evidenciar os comportamentos finais delineados nestas Diretrizes.

O comportamento do professor como pessoa é elemento essencial e vivificador do ensino e muito mais importante do que toda e qualquer orientação teórica.

O método ativo — recomendado pela moderna psicologia que faz apelo à espontaneidade do aluno, ao desenvolvimento de suas habilidades de observação e raciocínio e à sua criatividade deve ser largamente utilizado. O método ativo exige, também, o contato direto com os objetos, tão freqüentemente quanto possível.

Estas Diretrizes não são apenas um guia e, eventualmente, um ponto de apoio, mas também, um elemento de controle e revisão do ensino, podendo constituir-se, assim em um auxiliar valioso do trabalho do professor.

Como o papel das Diretrizes é de guia e auxiliar, deixa-se ao professor certa liberdade na maneira de utilizá-las e, principalmente, na tarefa de planejar o ensino.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS

2.1 Considerações legais

O núcleo comum, determinado pelo Conselho Federal de Educação, no seu Parecer 853/71 é formado pelas seguintes matérias:

- a) Comunicação e Expressão
- b) Estudos Sociais
- c) Ciências

A Área de Ciências é a forma de organização curricular através da qual se propõe seja a matéria Ciências desenvolvida da 4ª a 8ª série do Ensino de 1º Grau tanto nas escolas da zona urbana como nas da zona rural do Estado do Rio Grande do Sul.

“... nas Áreas de estudo, — formadas pela integração de conteúdos afins, consoante um entendimento que já é tradicional — as situações de experiência tenderão a equilibrar-se com os conhecimentos sistemáticos” (5). Área de estudo é, portanto, uma forma de organização curricular.

A Área de Ciências é formada pelas subáreas de Ciências Físicas e Biológicas e de Matemática, que “têm de reciprocarse e completar-se desde os primeiros momentos de escolarização” (5).

Se de uma parte o desenvolvimento da habilidade de comunicação é mais enfatizado na Área de Comunicação e Expressão é também de importância capital para a Área de Ciências. Por outro lado, “o ajustamento crescente do educando ao meio cada vez mais amplo e complexo, em que deve não apenas viver como conviver” (5), embora tendo seu maior destaque na Área de Estudos Sociais, é também muito importante para a aprendizagem na Área de Ciências. Da mesma forma, embora nas Ciências seja visado com maior intensidade “o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e de suas aplicações” (5), isso deve também ser buscado nas outras áreas de estudo.

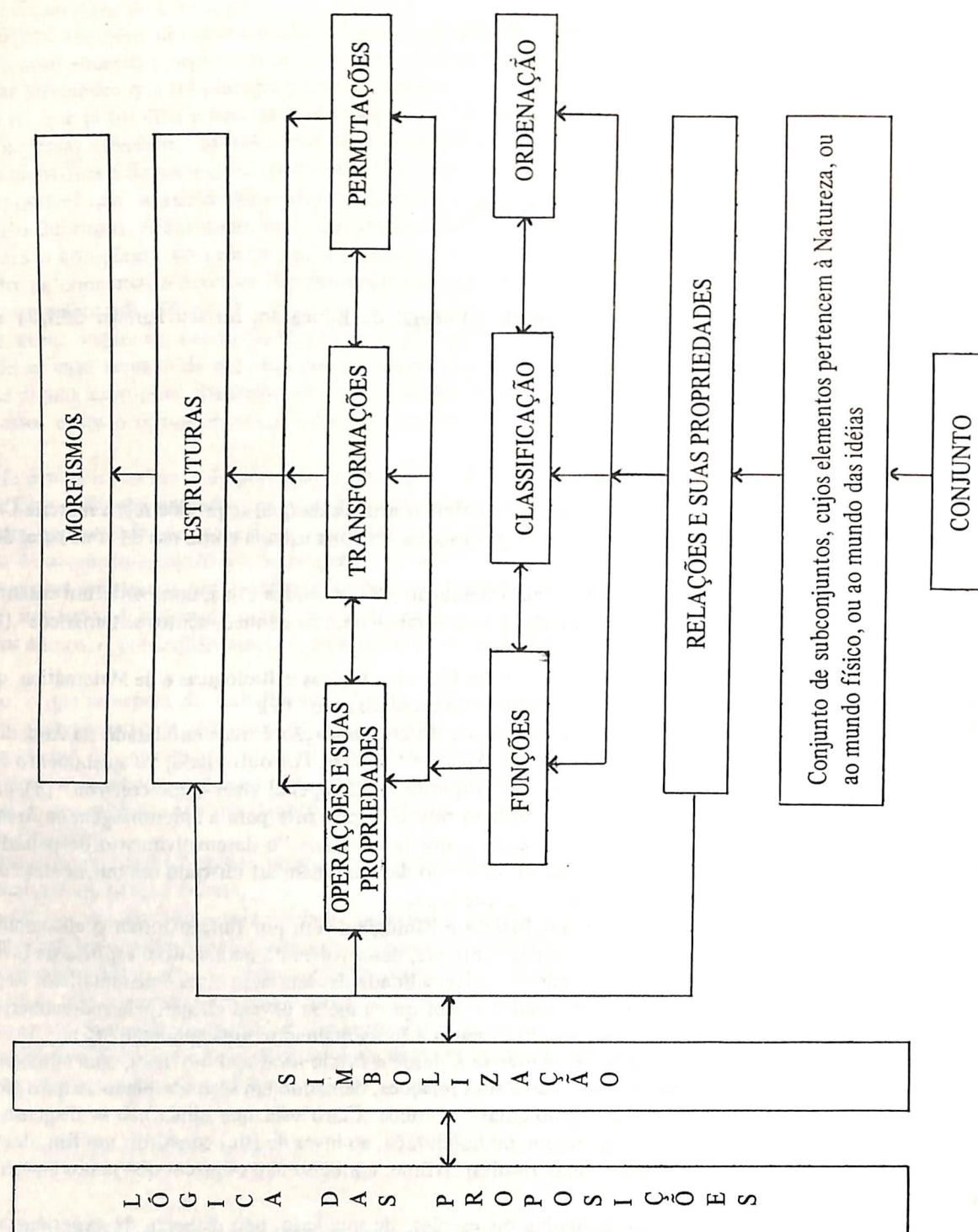
No Parecer 853/71 (31) encontra-se, ainda, o que segue:

“Finalmente, a Matemática e as Ciências Físicas e Biológicas têm por função tornar o educando capaz de explicar o meio próximo e remoto que o cerca e atuar sobre ele, desenvolvendo para tanto o espírito de investigação, inventar e iniciativa, o pensamento lógico e a noção da universalidade das leis científicas e matemáticas. Repetimos que não se despreza o conhecimento feito e compendiado, e sim que a ele se deverá chegar pela redescoberta dos princípios gerais em relação aos quais, em cada caso, o conhecimento é funcionalmente uma aplicação” (5).

“Mesmo no que toca à Matemática, procurar-se-á desde o início levar o aluno (sic), com apoio em situações concretas, a compreender as estruturas da realidade e suas relações, deixando em segundo plano a aquisição de mecanismos puramente utilitários para a solução de “problemas” práticos. Claro está que ainda não se dispensa a habilidade do cálculo mental; mas também aqui parte-se de que tal habilidade, ao invés de (sic) constituir um fim, deve sempre incluir-se em mais amplas construções lógicas e delas resultar. Afinal, é preciso não esquecer que já nos encontramos em plena era do computador” (5).

“Reconhecemos que muitas comunidades ou escolas, de imediato, não dispõem de experiência e recursos para imprimir este sentido à educação científica. Tal circunstância, porém, não torna menos procedentes as indicações formuladas e, pelo contrário, longe de conduzir a um indiferente cruzar de braços, deve alertar-nos para a urgência com que o problema tem de ser encarado. Desde logo, é preciso criar na consciência de todos (sic) o propósito de alcançar, em alguma medida e cada vez mais, um ensino científico digno desse nome; e daí por diante, por uma ampla confluência de esforços, queimar etapas a fim de que, neste aspecto de extrema importância, a Educação se ponha em condições de operar efetivamente como fator de desenvolvimento” (5).

* O número entre parênteses refere-se ao número da obra nas Referências Bibliográficas, item 9 destas Diretrizes.



3. SELEÇÃO DE OBJETIVOS

3.1 Objetivo da Matéria Ciências

“O ensino de Ciências visará o desenvolvimento do pensamento lógico, a vivência do método científico e de suas aplicações” (5).

3.2 Objetivo Central para o Ensino na Área de Ciências

Resolução de problemas de vida em diferentes estruturas, tendo consciência da responsabilidade para com o ambiente comum dos seres vivos.

3.3 Objetivos para o Ensino na Área de Ciências

- Coletar elementos, dados ou fatos
- Elaborar proposições
- Determinar atributos (características) dos objetos
- Estabelecer relações
- Classificar elementos
- Identificar ou realizar transformações
- Realizar operações
- Construir conceitos
- Identificar, interpretar e resolver problemas
- Redescobrir ou criar
- Dispor-se
- Participar
- Conviver
- Comunicar-se

3.4 Detalhamento dos Objetivos

3.4.1 Do Objetivo da Matéria Ciências

“O ensino de Ciências visará o desenvolvimento do pensamento lógico, a vivência do método científico e de suas aplicações” (5).

Analisando um objetivo, pode-se determinar indicadores de desempenhos que ao serem evidenciados, revelam em que nível esse objetivo pode ser alcançado. Assim sendo, examinemos alguns indicadores do objetivo da Matéria Ciências.

O ensino de Ciências visará:

- ao desenvolvimento do pensamento lógico – evidenciado por:
 - pensamento ordenado, encadeado que pode ser demonstrado através do uso da linguagem oral ou escrita ou da gestual;
 - formulação de conclusões baseadas em fatos ou em idéias fundamentadas;
 - raciocínio treinado ou aguçado, demonstrado através da rapidez na resposta a estímulos;
 - idéias coerentes relacionadas entre si;
 - exame de fatos ou idéias, confrontando-os com outros fatos ou outras idéias.

- à vivência do método científico e de suas aplicações — evidenciadas por:
 - confronto entre fatos e idéias;
 - observação de fatos ou fenômenos, expressada através de relatos orais ou escritos;
 - procura de explicações racionais — justificadas pelo raciocínio, pela observação de fatos, pelo estudo em fontes fidedignas;
 - tentativa de colocar à prova as possíveis explicações para os fatos ou fenômenos observados;
 - construção de conceitos ou noções, através de situações reais ou que reproduzem a realidade;
 - atividade como meio de obter conhecimento, de adquirir habilidades, de aprender;
 - tentativa de solucionar problemas;
 - registro de observações e conclusões;
 - comunicação eficiente dos resultados encontrados.

3.4.2 Do Objetivo Central para o Ensino na Área de Ciências

Resolução de problemas de vida em diferentes estruturas, tendo consciência da responsabilidade para com o ambiente comum dos seres vivos.

Analisando o Objetivo Central para o Ensino na Área de Ciências, nota-se que aquilo que se espera é que o estudo de Ciências, através de suas características particulares e com o método científico, proposto em Lei, torne os alunos capazes, habilitados e instrumentalizados para agirem e reagirem de forma adequada e conveniente, nas mais diferentes situações, com as quais venham a se defrontar, dentro e, principalmente, fora da escola — sejam essas situações simples ou complexas, previsíveis ou imprevisíveis, profissionais ou não. Espera-se, também, que as alternativas para a solução de problemas sejam obtidas através de procedimentos coerentes, consistentes e ordenados. Espera-se, ainda, que os alunos sejam capazes de assumir responsabilidades que envolvam a si próprios — ou como indivíduos, ou como seres participantes de diversos grupos sociais — e que sejam capazes, ainda, de se responsabilizarem pelas pessoas ou pelo ambiente que os rodeia.

Através do exame dos objetivos (da Matéria e do Objetivo Central para o Ensino na Área), pode-se verificar que são enfatizados na formação do aluno: o desenvolvimento do pensamento lógico; o hábito de fundamentar-se em fatos ou estudos, ou em fontes credenciadas (livros, revistas, periódicos, pessoas) e não em simples suposições; de concluir pensando, raciocinando e não apenas sentindo, de colher dados em que basear sua ação; a habilidade de manejar seus conhecimentos para elaborar novos conceitos, ou reagir de maneira conveniente e adequada em situações novas; a atitude de responsabilidade diante de si mesmo e dos grupos sociais dos quais faz parte; a atitude de solidariedade, cooperação e participação grupal.

Esses são objetivos propostos para todo o ensino de 1º Grau, válidos para todo o estudante desse Grau. Serão esses objetivos tão mais válidos para o Ensino, quanto mais servirem para orientar a formação do aluno, de modo que o mesmo possa bem desempenhar-se das tarefas próprias do meio em que vive.

Dá-se ênfase, então, ao ensino que promova a formação integral, envolvendo atitudes, hábitos, habilidades e sondagem de aptidões. Isso não quer dizer que os conteúdos programáticos não sejam importantes. São e muito, na medida em que o professor se proponha, através deles, a oferecer meios para que os alunos adquiram uma nova visão da realidade, alcancem níveis mais elevados de atuação. Embora esses conteúdos possam tornar-se mais tarde, superados, terão desempenhado seu papel no processo educativo.

3.4.3 Dos Objetivos para o Ensino na Área de Ciências

Os Objetivos sugeridos para a Área de Ciências foram formulados, tendo em vista a Área como um todo, devendo ser trabalhados, portanto, nas duas subáreas que compõem essa Área de Estudo.

Considerem-se os objetivos que seguem:

— Coletar elementos, dados ou fatos

O que se pretende com esse objetivo é que os alunos sejam capazes de coletar os elementos ou dados significativos para uma situação determinada, selecionando aqueles que interessam no caso, e que tenham a habilidade de decidir o tipo de informação necessária para responder uma indagação ou resolver um problema.

Os alunos, ao estudarem Ciências Físicas e Biológicas, podem desejar coletar elementos que lhes permitam concluir sobre a diversidade das substâncias que compõem os objetos materiais; podem ainda desejar coletar dados a respeito das variações de temperatura em determinado número de dias. Os mesmos elementos ou dados podem ser explorados no estudo de Matemática, através dos mais diferentes procedimentos.

Podem, também, coletar elementos para estudar as características físicas ou biológicas ou matemáticas dos objetos.

— Elaborar proposições

O aluno deverá ser capaz de comunicar as conclusões a que chegar, de descrever fenômenos, de registrar observações, empregando para isso frases declarativas tão simples e claras quanto possível em relação às quais se possa afirmar que são ou verdadeiras ou falsas. Do mesmo modo que no objetivo anterior, a ênfase deste objetivo estará na ação que o aluno realiza e não no conteúdo em estudo, que ora pode ser da subárea de Ciências Físicas e Biológicas, ora da subárea de Matemática.

Exemplos: Formular proposições sobre os conteúdos estudados ou em estudo.
Formular proposições que expressem conclusões elaboradas sobre . . .

— Determinar atributos (características) dos objetos

Na vivência do método científico, a observação é de importância especial, como meio de conhecer as características ou as propriedades dos objetos ou dos processos. Para atingir esse objetivo, o aluno deverá ser capaz de identificar essas características, relacionando-as com os objetos a que pertencem.

Exemplos: Identificar algumas propriedades físicas da matéria ou dos objetos.
Identificar características dos objetos para formar conjuntos ou estabelecer relações.

— Estabelecer relações

A aprendizagem não se realiza como um amontoado de fatos ou informações desconexas. Ao fazer uma observação, obter um resultado, coletar um elemento, o aluno deverá ligá-lo a um propósito, incorporá-lo ao que já conhece, situá-lo dentro do que já adquiriu, ou aprendeu, a fim de que os dados tenham significação.

Exemplo: Determinar relações entre subconjuntos do mundo físico, ou do mundo das idéias.

— Classificar elementos

O aluno, após estabelecer determinadas relações, formará classes de equivalência. A comparação de fenômenos, fatos, objetos, levará o aluno a um alvo muito importante no estudo da Área de Ciências: o reconhecimento de semelhanças e diferenças entre fatos, ou objetos, ou fenômenos.

O aluno usará sua habilidade para observar e comparar. Reunirá, assim, os elementos ou dados em classes, de acordo com critérios que apresentem alguma significação para o enriquecimento de suas experiências.

Exemplos: Classificar máquinas simples, utilizando como critério de classificação o emprego dessas máquinas.
Classificar os vegetais da comunidade em que vive o aluno, usando como critério o tipo de recurso que oferecem (alimentação, construção, vestuário e outros).
Classificar os diferentes tipos de relações ou operações.
Classificar os elementos de um conjunto.

— Realizar operações

O aluno deverá ser capaz de agir — “operação é uma forma de ação” — Bruner (12) — e apresentar o resultado de sua ação. Essas operações podem ir desde o nível mais simples de manipular um material e construir um aparelho até o mais alto nível das operações mentais, isto é, das altamente abstratas.

— Construir conceitos

O aluno deverá ser capaz de construir os conceitos relativos aos conteúdos estudados na Área; de aprofundar e ampliar conceitos que já tenha formulado, obtendo melhor conhecimento do assunto em foco. A apresentação de situações diferentes, em que fatos e objetos sejam examinados sob vários aspectos, contribuirá para que o aluno tenha a oportunidade de aproveitar as experiências já vividas, utilizando-as na interpretação de novas situações. Dessa maneira, o aluno vai acumulando evidências, observando, colhendo dados, comparando, experimentando, num verdadeiro processo de pesquisa científica. Ao mesmo tempo em que vai estabelecendo outras relações, vai aguçando sua observação e adquirindo novas habilidades.

— Identificar, interpretar e resolver problemas

Um problema pode surgir da admiração diante da natureza, da surpresa diante de um acontecimento inesperado. O aluno deverá captar o problema, examiná-lo e verificar se é importante resolvê-lo; deverá, também, determinar que procedimentos precisa seguir, para tentar responder às questões levantadas. Fazendo-se perguntas, o aluno encaminha-se em busca de soluções que poderão despertar ou aumentar sua inventividade ou criatividade.

Se de um lado encontram-se objetivos que visam mais diretamente ao desenvolvimento da área cognitiva e psicomotora (capacidades, habilidades e elaboração de conhecimentos), de outro, deve-se considerar a classe, também muito importante de objetivos, que tem por finalidade maior habilitar o aluno a bem viver, isto é, desenvolver predominantemente, capacidades, habilidades, atitudes mais ligadas à área afetiva. Entre esses, citam-se:

- organizar o material de uso pessoal;
- manter organizada a sala de aula;
- conservar, de maneira organizada, o material que manipula;
- valorizar o material de uso pessoal, da sala de aula, da escola, da comunidade em geral;
- examinar as consequências de seus atos;
- assumir a responsabilidade de seus atos;
- identificar e exercer comportamentos adequados de relacionamento com outras pessoas;
- coordenar atividades grupais;
- estimular o colega no desempenho de suas tarefas;
- ouvir com atenção os colegas e professores;
- ouvir com atenção, esperando o momento oportuno para falar;
- respeitar a opinião alheia;
- participar, de várias maneiras, dos subgrupos de trabalho formados em classe;
- emitir apreciações baseadas em fatos;
- criticar com objetividade;
- valorizar a opinião do colega;
- expressar-se com clareza e precisão;
- utilizar com clareza, precisão e adequação as noções, termos e símbolos;
- responsabilizar-se pela realização das tarefas que lhe são solicitadas;
- ser pontual na entrega dos trabalhos;
- ser pontual e assíduo às aulas;
- estabelecer e cumprir um cronograma de trabalho;
- realizar auto-avaliações;
- zelar pelas condições de higiene e integridade do meio ambiente e dos seres vivos que dele fazem parte;
- desenvolver a capacidade criadora;
- adquirir hábitos saudáveis de vida;
- demonstrar interesse por tudo aquilo (fatos, situações, etc.) que possa tornar sua vida mais rica e significativa;
- construir uma hierarquia de valores para orientar sua vida;
- desenvolver a capacidade de reflexão, de crítica, de discriminação de valores e de tomada de decisão;
- desenvolver a capacidade de modificar o meio, quando necessário, mas respeitando as características próprias de tudo que o cerca.

4. SELEÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA O ESTUDO NA ÁREA DE CIÊNCIAS

- Um modo de aprender e conhecer é observar cuidadosamente os seres e o que ocorre com eles.
- Quando se observa algum fato, é importante usar todos os meios de que se dispõe. Emprega-se, principalmente, os sentidos para observar.
- É importante registrar (escrever, desenhar, relatar) os resultados de observações, experimentações e conclusões.
- Existem instrumentos que podem aumentar o alcance das observações, como por exemplo: lentes de aumento, microscópio, telescópio.
- O registro ou relato de uma observação, experimentação ou conclusão deve ser feito do modo mais claro e completo possível.
- Os dados necessários para complementar as observações devem ser procurados em novas observações.
- Os dados necessários para complementar os conhecimentos devem ser procurados em consultas a pessoa-fonte, em livros, periódicos e meios de divulgação em geral.
- Os resultados das observações e conclusões devem ser comunicados em linguagem clara.
- Observações cuidadosas podem sugerir problemas ou pistas para solucioná-los.
- É importante identificar fatores que atuam sobre os fenômenos, determinando-os ou modificando-os.
- Os instrumentos para experimentação podem ser improvisados, mas devem ser manipulados com habilidade.
- Uma forma de obter maior controle na experimentação é aperfeiçoar os instrumentos e as técnicas de acompanhamento e medida.
- Outro modo de aprender e conhecer é investigar assuntos de interesse e utilidade.
- Os resultados das experimentações poderão estar sujeitos a reformulações, pois outros experimentos ou a utilização de recursos mais sofisticados poderão indicar novos resultados.
- Os conceitos devem ser aprendidos e conhecidos a partir dos resultados de experimentações que permitam a elaboração desses conceitos.
- É importante relacionar entre si, fatos ou fenômenos que aparentemente estão distanciados, descobrindo princípios comuns e elaborando conceitos.
- Levantar dados, testar idéias, identificar ou estabelecer relações para resolver problemas contribuem para aprender a pensar.
- Observar objetos de seu ambiente, observar como certos acontecimentos se assemelham ou se diferenciam, fazer perguntas do porquê dos acontecimentos, explorar idéias e ligar umas às outras, são etapas importantes do pensamento lógico.
- O pensamento lógico é mais bem desenvolvido por meio da descoberta. A descoberta torna o aluno mais seguro daquilo que aprendeu, porque aquilo que ele aprendeu, ele observou e descobriu na Natureza ou no Mundo das Idéias.
- A construção dos conceitos deve ser baseada nas experiências das crianças, em contato direto com os fenômenos, dados ou fatos da Natureza ou do Mundo das Idéias.

5. SELEÇÃO DE CONTEÚDOS

Nestas Diretrizes, foram selecionados os conteúdos mais significativos de Ciências Físicas e Biológicas e de Matemática. Esses conteúdos (conceitos ou noções ou habilidades) são apresentados em quadros paralelos. Nesses quadros, os conteúdos de uma subárea foram colocados ao lado dos da outra subárea. Esta forma de apresentação teve em vista duas finalidades principais. A primeira é de atender a realidade dos professores, com os quais conta o Estado, pois sendo a maioria dos professores especialistas, não possuem formação polivalente. A segunda é a de servir como sugestão de uma possível correlação de conteúdos que auxilie o professor no planejamento de sua tarefa docente, de maneira que a integração de conteúdos seja promovida e efetivada por seus alunos.

Em diversos momentos, a possibilidade de integração se torna mais clara e mais fácil. Por exemplo em:

- a) Conjunto de Objetos do Mundo Físico, ou da Natureza ou do Mundo das Idéias;
- b) Características de Objetos;
- c) Misturas e Substâncias e Conjunto das Proposições;
- d) Relações entre os Seres Vivos e o Meio Ambiente e Relações entre Subconjuntos de Pontos de um Espaço;
- e) Características dos Materiais e Medidas e Medições;
- f) As Ondas que nos permitem Ver e Subconjuntos de Vetores-Relações ou Operações em Subconjuntos de Vetores.

Em outros, entretanto, não é possível perceber-se tão claramente as possibilidades de integração de conteúdos. Porém, pode muito bem suceder que, no desenrolar de suas tarefas, os professores venham a encontrar outros pontos em comum que nos tenham passado despercebidos. Devem explorar essas possibilidades sem, entretanto, forçar situações ou desvirtuar significados de conteúdos.

Por outro lado, quando um determinado assunto se mostrar adequado à integração, mas não for possível desenvolvê-lo concomitantemente nas duas subáreas, os professores deverão estar atentos para utilizá-lo em momentos oportunos, lembrando-o, aplicando-o, trabalhando-o em diferentes momentos e situações.

A integração de conteúdos, aqui sugerida, é preciso que se saliente, é uma das muitas formas possíveis de integração.

Na parte referente a Sugestões Metodológicas, apresentamos algumas dessas formas. Muitas outras poderão ser encontradas, desde que o professor se disponha a isso.

Além disso, um quadro de conteúdos de uma das subáreas poderá ser correlacionado com os que lhe seguem ou antecedem na subárea complementar, se o desenvolvimento dos trabalhos nas duas subáreas assim o sugerir. Vê-se, assim, que esse modelo de integração de conteúdos se constitui numa sugestão que pode ser adaptada ou reformulada pelos professores, à medida que julgarem necessário ou conveniente.

Convém ainda salientar que a ordem em que aparecem as unidades aqui listadas é estanque. Constitui-se apenas em uma ordem necessária para apresentação dos conteúdos, não implicando isso, de maneira alguma, em uma ordem obrigatória a ser seguida no trabalho com os alunos em classe. Muito pelo contrário, muitos conteúdos devem ser desenvolvidos concomitantemente. Essa concomitância será necessária, ora entre um e outro conteúdo de Ciências Físicas e Biológicas, ora entre um e outro conteúdo de Matemática, ora entre um conteúdo de Ciências Físicas e Biológicas e outro(s) conteúdo(s) de Matemática.

Por exemplo:

- a) Os conteúdos da unidade “Subconjuntos dos Números Naturais” podem e devem ser desenvolvidos concomitantemente com os conteúdos “Subconjuntos de Pontos de um Espaço a Três Dimensões”.
- b) Os conteúdos da unidade “Subconjuntos de Números Reais”, podem e devem ser desenvolvidos concomitantemente com os conteúdos “Subconjuntos de Pontos de um Espaço a uma Dimensão”.
- c) Os conteúdos da unidade “Conjunto das Proposições” podem ser desenvolvidos com os conteúdos de qualquer unidade de Matemática ou de Ciências Físicas e Biológicas.
- d) Os conteúdos da unidade “As Ondas Audíveis” podem e devem ser desenvolvidos concomitantemente com os conteúdos da unidade “Audição e Fonação”.

e) Os conteúdos da unidade “As Ondas que nos Permitem Ver” podem e devem ser desenvolvidos concomitantemente com os conteúdos da unidade “A Luz e a Visão”.

f) Os conteúdos da unidade “Características e Modificações do Solo” podem ser desenvolvidos concomitantemente com os conteúdos da unidade “Como são os Vegetais”.

Procurou-se restringir os temas da seleção de conteúdos programáticos destas Diretrizes a noções fundamentais, não se pretendendo que o estudo dos conteúdos propostos seja aqui esgotado. Pretende-se que esse estudo seja desenvolvido na medida em que venha a se constituir em habilidades, atitudes ou conhecimentos úteis, quer para uma aplicação imediata, quer como base para etapas posteriores da aprendizagem.

De outra parte, chama-se a atenção dos professores para o fato de ter sido bastante detalhado o desdobramento dos conteúdos da subárea de Matemática.

Deve-se isso à necessidade surgida com as recentes reformulações propostas para o ensino de Matemática. De outro lado, na subárea de Matemática, no caso de conceitos muito importantes (tais como: bijeção, operações com números naturais — adição, subtração, multiplicação, divisão), foram eles apresentados de várias formas, para que o professor possa escolher a forma que mais se adapte a seus alunos. Não se pretende com isso que todas essas formas de conceituação sejam elaboradas pelos alunos.

Ao longo destas Diretrizes, foram incluídas algumas noções importantes para a saúde, sempre que correlacionadas especialmente com os temas em estudo, com o objetivo de promover a mudança de comportamento com base em conhecimentos científicos. Contudo, a conservação da saúde, tanto física como mental, deve ser uma das metas e compromissos de todas as pessoas empenhadas no desenvolvimento do currículo. O cuidado com o assunto deverá estar presente em qualquer momento ou atividade escolar, envolvendo desde aspectos de higiene pessoal até o cuidado com o ambiente e a necessidade de ajustamento e bom relacionamento grupal (convivência), atuando, assim, de forma integrada aos Programas de Saúde desenvolvidos nas Escolas.

5. SELEÇÃO DE CONTEÚDOS	CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES
Conjunto de Objetos do Mundo Físico, ou da Natureza ou do Mundo das Idéias. No estudo realizado ao longo de toda a Área de Ciências, torna-se necessário: • determinar o contexto; • destacar a parte do contexto a ser estudada; • reconhecer, no contexto, as relações e as interrelações a fim de que as aprendizagens novas sejam integradas às que já foram elaboradas; • estabelecer relações; • examinar características dos objetos; • examinar características (atributos) dessas relações; • verificar que as coisas que cercam um ser fazem parte do ambiente deste ser; • determinar o conjunto-universo que é formado por seres que constituem o ambiente físico e seres que constituem o ambiente vivo; • verificar que cada ser vivo estabelece relações com o meio que é constituído por seres não-vivos e por outros seres vivos. • observar as relações estabelecidas entre os seres vivos e os seres não-vivos; • observar os objetos e suas características, o que permite discriminar aquilo que é realmente essencial do que não é essencial; • observar os objetos e suas características, o que permite determinar que características essenciais um objeto apresenta, não importando sua espécie, sua cor, seu tamanho ou sua forma; • observar grande variedade de objetos, o que permite o enriquecimento, o aprofundamento e o alargamento dos conceitos formados; • formar conceitos mais amplos e mais ricos, o que torna possível a aplicação desses conceitos a situações mais variadas; • estabelecer relações entre conceitos, o que permite a formação de idéias mais amplas e mais enriquecidas que podem ser generalizadas; • fazer experimentos, o que constitui um dos meios mais fecundos para elaboração de princípios e de generalizações;	Conjunto de Objetos do Mundo Físico, ou da Natureza ou do Mundo das Idéias (Pontos) No estudo realizado ao longo de toda a Área de Ciências, deve-se determinar com cuidado: • pelo menos um conjunto universo a que pertencem os objetos em estudo; • o conjunto universo de que fazem parte os subconjuntos formados pelos elementos em estudo; • conjunto de objetos quaisquer pertencentes à natureza, ou ao mundo físico ou ao mundo das idéias; • características dos objetos pertencentes aos conjuntos em estudo, tais como: forma, cor, tamanho, material de que é formado, superfícies, arestas, interior, espessura, semelhanças ou diferenças; • características dos conjuntos formados tais como: • ser par, ser unitário, ser vazio, ter tantos elementos quantos, ter mais elementos do que, ter menos elementos do que, ser formado por determinados elementos, ser semelhante a, ou ser diferente de; • o conjunto dos pontos do espaço ocupado por um determinado objeto, por exemplo: uma caixa, uma pedra, uma cadeira, uma mesa; • o conjunto dos pontos interiores; • o conjunto dos pontos exteriores; • o conjunto dos pontos da borda; • o conjunto das formas de três ou de duas dimensões; • características das formas estudadas (planas, de três dimensões, tipos de fronteiras, tipos de exterior, tipos de interior); • o conjunto dos pontos dos planos; • o subconjunto dos pontos do espaço. — Os conceitos de borda, interior e exterior são conceitos relativos que dependem do conjunto universo que está sendo considerado.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES	
• aplicar os conhecimentos científicos para solução de problemas de vida com a consciência da responsabilidade para com o ambiente comum dos seres vivos, o que faz parte dos meios que possibilitam a formação de uma pessoa madura. • aprender Ciências como um meio de desenvolver o interesse, a admiração e a responsabilidade em relação à Natureza e ao próprio homem. • ensinar Ciências com o significado de organizar, prever ou selecionar ambientes, onde seja possível desenvolver uma atitude científica e a habilidade de resolver problemas; • ensinar Ciências com o significado de organizar, prever ou selecionar ambientes, nos quais seja possível, elaborar proposições, estabelecer relações e construir conceitos.	
Características de Objetos – Todos os objetos materiais são porções de matéria que possuem características, como: massa, impermeabilidade, elasticidade, estado de agregação, que não dependem da sua forma, tamanho, uso ou função. – Alguns objetos possuem características particulares, como: cor, odor, sabor, brilho, dureza, aspereza, que dependem do material que os constitui. – Os objetos materiais geralmente estão no estado sólido, líquido ou gasoso. – Líquidos com características diferentes solidificam em tempos diferentes, quando resfriados. – Sólidos com características diferentes se fundem em tempos diferentes, quando aquecidos. – Líquidos com características diferentes evaporam em tempos diferentes, quando aquecidos. – Os vapores se condensam, quando resfriados. – Em consequência da variedade dos materiais que existem no Universo e de suas propriedades específicas, os objetos podem ser agrupados de várias formas: • vivos e inanimados ; • minerais e não minerais ; • substâncias puras e misturas ; • substâncias orgânicas e inorgânicas ;	Características de Objetos – Conjunto, elemento e pertinência são conceitos primitivos, em Matemática. – Um conjunto, em Matemática, só pode ser considerado quando for perfeitamente determinado, isto é, quando, qualquer que seja o elemento em estudo, for possível dizer se o mesmo pertence ou não ao referido conjunto. – Subconjunto, conjunto par (ou simplesmente par), conjunto unitário, conjunto vazio, conjunto das partes de um conjunto dado, conjunto universo (ou referencial), par ordenado são considerados conjuntos especiais ou destacáveis, pelo grande emprego que deles é feito em qualquer setor científico. – Par ordenado é um conjunto formado por dois elementos, no qual é determinado qual desses elementos é o primeiro e qual é o segundo. – Um conjunto pode ser representado por: • chaves; • diagramas; • letra maiúscula. – Os elementos de um conjunto podem ser representados por: • letras minúsculas; • pontos;

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES	
• animais e vegetais;; • ou outras, dependendo do critério estabelecido para a realização do agrupamento.	• desenhos; • numerais; • palavras. – Um conjunto pode ser determinado por: • designação de todos os seus elementos; • atributo comum a todos os seus elementos.
Misturas e Substâncias – Uma mistura pode ser constituída de diferentes componentes nem sempre visíveis separadamente. – Uma mistura pode ter quantidades diferentes de cada componente. – Os critérios de separação de uma mistura dependem dos componentes das mesmas. – Os processos mecânicos de separação de misturas são geralmente os mais simples e os mais comuns, por exemplo: filtração, peneiração e decantação. – Substância é um tipo de matéria de características e composição definidas, da qual não se pode separar nenhuma outra. – Nem sempre as substâncias se reúnem formando misturas; há casos em que formam substâncias novas, diferentes das iniciais. – O homem utiliza seus conhecimentos referentes às substâncias para produzir coisas novas como ligas metálicas, fibras sintéticas, materiais plásticos.	Conjunto das Proposições – Proposição é toda frase declarativa a qual se pode atribuir o valor falso ou o valor verdadeiro. – Uma frase só poderá ser estudada, sob o ponto de vista lógico – matemático, se for possível atribuir-lhe o valor falso ou o valor verdadeiro. – As proposições podem ser quantificadas. – Os quantificadores são: • o existencial (existe um, existe um único); • universal (qualquer, todo, cada um).
Características e Modificações do Solo – A parte superior da terra, onde crescem as plantas, é formada pelo solo. – O solo se forma pela desintegração das rochas. O processo de formação do solo é lento. – Encontram-se no solo partículas de rochas e matéria orgânica (humo). Areia e argila também são constituintes do solo. (O barro é um tipo de argila). – O solo com excesso de argila é impermeável à água.	Relações – As relações são estabelecidas entre conjuntos. – Entre as relações mais frequentemente estabelecidas no meio em que o aluno vive, destacam-se as de: posição, movimento, tamanho, forma, tempo, inclusão, igualdade, desigualdade. – Entre as relações de posição, encontram-se as seguintes: extremidade, vizinhança, proximidade, afastamento, inclinação, direção, sentido, localização.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

— O solo com excesso de areia não retém suficientemente a água. — A circulação adequada da água no solo é importante para o desenvolvimento dos vegetais. — O humo é o componente do solo que resulta da decomposição de animais e plantas. — No solo vivem pequenos seres, que contribuem para arejá-lo e torná-lo fértil. — O solo deve ser arejado, reter umidade e possuir elementos nutritivos, para que tenha valor agrícola. O solo que apresenta essas características bem combinadas constitui-se num dos recursos naturais mais valiosos de uma região. É necessário conservá-lo, evitando seu empobrecimento. — O solo, ao fixar e nutrir os vegetais, possibilita ao homem a obtenção de recursos para satisfazer suas necessidades básicas.	— Entre as relações de movimento destacam-se: as de rotação, as de translação. - As relações podem ser de equivalência, ou de ordem. — Exemplos de relações de equivalência: • a relação definida, em um conjunto formado por alunos, pela lei "... ter a mesma idade que ..."; • a relação definida, em um conjunto formado por lápis, pela lei "... ter a mesma grossura que ..."; — Exemplos de relações de ordem: • a relação definida, em um conjunto formado por alunos, pela lei "... ser da mesma altura que ou ser mais alto do que ..."; • a relação definida, em um conjunto formado por livros, pela lei "... ser mais grosso do que ou ser tão grosso quanto ..."; — Existem relações que não são de ordem nem de equivalência. — Exemplo de relação que não é de ordem nem de equivalência: • a relação definida, em um conjunto formado por alunos, pela lei "... ser diferente de ...";
Características dos Vegetais — A germinação da semente dá início ao desenvolvimento de um novo vegetal. — Há muitos tipos diferentes de vegetais, vivendo em diversos ambientes. — Os vegetais podem ser agrupados de acordo com suas características, como: • local onde se desenvolvem as raízes; • local onde se desenvolve o caule; • presença de folhas, flores, frutos e sementes; • ausência de frutos; • ausência de flores, frutos e sementes; • utilidade para o homem.	Tipos de Funções — Existem tipos especiais de relações que são funções. — Numa função considera-se: o domínio, o conjunto de chegada, a lei da função, a imagem do domínio e a imagem de cada elemento pela lei da função. — As funções são identificadas num conjunto de relações, examinando-se o conjunto de partida das relações. — Existem diferentes tipos de funções. — Entre as funções destacam-se as transformações (por suas aplicações nas Ciências e na Tecnologia). — As simetrias, as rotações e as translações são transformações particulares.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

— Em alguns tipos de plantas, a raiz principal (tuberosa) é um verdadeiro reservatório de alimento. — Em alguns tipos de plantas os caules subterrâneos, de aspecto volumoso, acumulam substâncias nutritivas. — As folhas são laminares e geralmente verdes. Nas folhas é elaborado o material nutritivo da planta. — os frutos têm origem nas flores. — Os frutos guardam sementes. — As sementes se dispersam de vários modos. — Os vegetais são fonte de diversos recursos (alimentação, construção, vestuário).	Características dos Animais — Há muitos tipos diferentes de animais, vivendo em diversos ambientes da Terra. — Podemos agrupar animais que apresentam características comuns. — Os animais podem ser agrupados, de acordo com suas características, como: • presença ou ausência de ossos (vertebrados — invertebrados); • local onde vivem (ar, água, solo); • modos de morar (em associações, isolados); • preferências alimentares (presas vivas, presas não vivas, vegetais, grãos, alimentação variada). — Os animais com ossos podem ser agrupados de acordo com suas características, como: • cobertura e proteção do corpo (pele nua, escamas, pelos, penas); • temperatura do corpo (temperatura fixa, temperatura variável); • lugar onde vivem (solo, ar, água, mais de um ambiente).
Tipos de Operações — Existe grande número de operações realizadas em situações variadas de vida: operação cirúrgica, operação naval, operação econômica e muitas outras. — Operação pode ser considerada ou como uma relação particular ou como uma função particular. Composição de proposições — A composição de proposições é uma operação. — A negação transforma proposições, através do emprego da partícula não. — Ao negar-se uma proposição verdadeira, forma-se uma proposição falsa e ao negar-se uma proposição falsa, forma-se uma proposição verdadeira. — A conjunção é a operação que transforma proposições, empregando o conetivo "e". — Através da conjunção é possível formar-se proposições compostas com o conetivo "e". — A disjunção é a operação que transforma proposições, utilizando os conetivos: - inclusivo — "ou" Exemplo: O menino fala português ou fala inglês. - exclusivo — "ou" Exemplo: O menino nasceu no Rio Grande do Sul ou nasceu em São Paulo.	Tipos de Operações — Existe grande número de operações realizadas em situações variadas de vida: operação cirúrgica, operação naval, operação econômica e muitas outras. — Operação pode ser considerada ou como uma relação particular ou como uma função particular. Composição de proposições — A composição de proposições é uma operação. — A negação transforma proposições, através do emprego da partícula não. — Ao negar-se uma proposição verdadeira, forma-se uma proposição falsa e ao negar-se uma proposição falsa, forma-se uma proposição verdadeira. — A conjunção é a operação que transforma proposições, empregando o conetivo "e". — Através da conjunção é possível formar-se proposições compostas com o conetivo "e". — A disjunção é a operação que transforma proposições, utilizando os conetivos: - inclusivo — "ou" Exemplo: O menino fala português ou fala inglês. - exclusivo — "ou" Exemplo: O menino nasceu no Rio Grande do Sul ou nasceu em São Paulo.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– Existe uma grande variedade de animais sem ossos (invertebrados). – Os animais, assim como as plantas, nascem, crescem, transformam-se. Alguns animais passam por transformações muito acentuadas (metamorfoses). – Os animais, tanto vertebrados como invertebrados, têm sua constituição adequada ao seu modo de vida e ao seu ambiente. – As relações entre o homem e alguns animais (vermes, insetos) podem ser danosas ao homem.	– Através da disjunção é possível formar-se proposições compostas com o conectivo “ou”. – A condição é a operação que transforma proposições, utilizando o conectivo “se... então”. – Através da condição é possível formar-se proposições compostas com o conectivo “se... então”. – A bicondição é a operação que transforma proposições, empregando o conectivo “se e somente se”. – Através da bicondição é possível formar-se proposições compostas com o conectivo “se e somente se”.
Constituição da Terra – Nosso planeta é constituído de materiais que podem ser sólidos, líquidos e gasosos. – Uma camada em estado gasoso (atmosfera) envolve as porções sólida e líquida da Terra. – As águas dos oceanos, lagos e rios cobrem a maior parte da superfície terrestre (hidrosfera). – Existe uma camada superior sólida na Terra (crosta terrestre). – A camada sólida da Terra é composta de muitos materiais diferentes. – Rocha, em um sentido amplo, é qualquer parte sólida da Terra. – A história da Terra pode ser aprendida, em parte, examinando-se as rochas (antiguidade, movimentos da crosta, variações na distribuição das terras e das águas). – As rochas são compostas de minerais. – Os minerais podem se agregar de diversas maneiras, formando uma grande variedade de rochas. – O homem utiliza de muitos modos as rochas (construções, estradas, calçamentos). – Alguns minerais são de grande importância para o homem. – O subsolo é fonte de recursos minerais (ouro, ferro, petróleo) que o homem explora com diversas finalidades.	Operações com Conjunto – União, interseção, complementação são operações que podem ser definidas em conjuntos de conjuntos formados por objetos do mundo físico ou da natureza, ou do mundo das idéias. – Conjunto – união do conjunto A e do conjunto B é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A ou a B. – Conjunto-interseção do conjunto A e do conjunto B é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e a B. – Conjunto-complementar de um conjunto A em relação ao conjunto B (em que A é um subconjunto de B) é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a B e não pertencem a A. – A habilidade de realizar cálculos mentais é muito empregada em situações práticas de vida, motivo pelo qual deve ser bastante treinada. – A habilidade de identificar, equacionar e resolver problemas é de largo emprego na vida cotidiana, motivo pelo qual deve ser bastante desenvolvida.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Os objetos se Movimentam – Uma pessoa parada na esquina diz que um ônibus e as pessoas que estão dentro dele se movimentam em relação a ela. Mas uma pessoa dentro do ônibus diz estar parada em relação ao ônibus e ambas estão certas. – Para verificar se um corpo está ou não em movimento é necessário determinar o objeto ou conjunto de objetos em relação ao qual ele se movimenta. – O movimento é um dos fenômenos fundamentais do Universo: o ar, a água, os seres vivos, a Terra realizam movimentos. – O movimento ou repouso de um corpo é sempre modificado pela ação de forças a ele aplicadas. Por exemplo, um empurrão, um puxão, a força que a terra exerce sobre os corpos (chamada de peso). – Alguns movimentos executados por um objeto podem ser utilizados na realização de trabalho, como por exemplo o movimento do ar, da água, de um corpo que cai. – A Terra executa movimento ao redor de si mesma e ao redor do Sol. – As diferentes posições da Terra em relação ao Sol e à Lua, durante o seu movimento, determinam o dia e a noite, as estações do ano e as marés.	Subconjuntos dos Números Naturais – Relações – existem vários tipos de funções. Entre os tipos de funções destaca-se a bijeção. – Uma bijeção é identificada em um conjunto de funções pelo exame do conjunto de chegada das funções. – As funções bijetoras são aquelas em que qualquer elemento do conjunto de chegada é imagem de um e um só elemento do domínio. – Na função bijetora o conjunto de chegada é igual ao conjunto imagem do domínio. – Um conjunto A é o equipotente a um conjunto B se e somente se existe uma bijeção do conjunto A no conjunto B. – Para construir um número natural é necessário formar conjuntos equipotentes. – A relação de equipotência é uma relação de equivalência e, como tal, determina classes de equivalência, no conjunto em que é definida. – Uma classe de equivalência, determinada por uma relação de equipotência, é um conjunto formado por conjuntos equipotentes. – Cada número natural é determinado por uma classe de equivalência de conjuntos equipotentes. – O cardinal de um conjunto finito indica o número de elementos desse conjunto. – Deve-se determinar e examinar com cuidado os seguintes conjuntos: • conjuntos cujos elementos são números naturais; • conjunto dos números naturais; • conjuntos finitos de números naturais; • conjuntos infinitos de números naturais. – É importante determinar as diferenças entre os conjuntos finitos e os conjuntos infinitos.
Relações em Subconjuntos de Números Naturais ou em Subconjuntos de Pontos – Entre as relações estabelecidas em subconjuntos de números naturais ou em subconjuntos de pontos destacam-se as que têm como lei uma das seguintes:	Relações em Subconjuntos de Números Naturais ou em Subconjuntos de Pontos – Entre as relações estabelecidas em subconjuntos de números naturais ou em subconjuntos de pontos destacam-se as que têm como lei uma das seguintes:

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	“preceder a”, “suceder a”, “estar entre”, “ser diferente de”, “ser menor do que”, “ser maior do que”, “ser menor do que ou igual a”, “ser maior do que ou igual a”, “ser transformado em”, “estar localizado em”, “ser o dobro de”, “ser o triplo de”, “ser a metade de”, “ser o quinto de”. - Entre as propriedades dessas relações em subconjuntos de números naturais, ressaltam-se as seguintes: simétrica, anti-simétrica, reflexiva, transitiva. - O par ordenado (a, b) é denominado par ordenado inverso do par ordenado (b, a). - A relação A é inversa da relação B se todos os seus pares ordenados são os inversos dos pares ordenados da relação B.
As Máquinas Facilitam o Trabalho do Homem - As máquinas, por complicadas que sejam, têm como base máquinas mais simples como: - as alavancas e planos inclinados que possibilitam o deslocamento de objetos pesados; - as roldanas que combinadas adequadamente multiplicam a força aplicada. - As máquinas simples podem ser utilizadas para imprimir velocidade aos corpos. - As balanças utilizam o princípio de funcionamento das alavancas. - As massas dos objetos podem ser comparadas em alguns tipos de balanças para as quais as unidades de massas são arbitrariamente chamadas “massas padrão”.	Operações em Subconjuntos dos Números Naturais - Conjunto — união do conjunto A e do conjunto B é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A ou a B. - União, definida no conjunto de todos os subconjuntos de um conjunto A qualquer, é a operação que a cada par ordenado de subconjuntos de A associa o subconjunto de A, que é o conjunto-união dos subconjuntos componentes do par ordenado. A união é simbolizada por $\cup$. - O conjunto formado por todos os subconjuntos de um conjunto A qualquer é chamado de conjunto das partes de A. - O conjunto das partes de A é simbolizado por $P(A)$. - Entre as propriedades da operação união definida no conjunto das partes de um conjunto A qualquer, destacam-se: associativa, do elemento neutro, comutativa, do elemento absorvente e do elemento idempotente. - A adição pode ser definida a partir da união de conjuntos. - Considere a o cardinal de um conjunto finito A, e b o cardinal de um conjunto finito B. Soma de a e b é o cardinal do conjunto união dos conjuntos disjuntos, A e B. - Adição no conjunto dos números naturais é a operação que a cada par ordenado de números naturais associa o número natural que é a soma dos números, que são as componentes do par ordenado. - Adição é o nome da operação; o nome do seu resultado é soma ou total. - Em subconjuntos dos números naturais, a adição pode gozar, entre outras, das propriedades: associativa, do elemento neutro e comutativa.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	- Conjunto — complementar de um conjunto A em relação ao conjunto B (onde A é um subconjunto de B) é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a B e não pertencem a A. - Complementação, definida no conjunto das partes de um conjunto A qualquer, é a operação que a cada par ordenado de subconjuntos de A (onde o conjunto primeira componente do par ordenado é subconjunto do conjunto segunda componente do par ordenado) associa o subconjunto de A, que é o conjunto — complementar dos conjuntos componentes do par ordenado. A complementação é simbolizada por C. - A subtração em conjuntos dos números naturais pode ser considerada ou como uma relação, ou como um caso especial de operação (essa tomada em seu sentido amplo). - A subtração pode ser definida a partir da complementação de conjuntos. - Considerando-se a cardinal de um conjunto M finito, e b o cardinal de um subconjunto S de M, chama-se resto dos números naturais a e b, nessa ordem, ao cardinal do complemento de S, em relação a M. - A subtração no conjunto dos números naturais é a operação, definida pela lei “tem como resto” no produto cartesiano $N \times N$ e que assume valores em N. - Subtração é o nome da operação; o nome do resultado dessa operação é resto ou diferença. - A subtração em subconjuntos não unitários de números naturais não goza das propriedades: associativa, do elemento neutro e comutativa. - Adicionando-se um mesmo número ao minuendo e ao subtraendo, obtemos o mesmo resto. Essa é chamada a propriedade fundamental da subtração. Essa propriedade tem largo emprego no cálculo mental. - Adicionando-se um mesmo número natural a ambos os termos de uma igualdade, obtém-se ainda uma igualdade. - Conjunto-interseção do conjunto A e do conjunto B é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e a B. - Interseção, definida no conjunto de todos os subconjuntos de um conjunto A qualquer, é a operação que a cada par ordenado de subconjuntos de A associa o subconjunto de A, que é o conjunto-interseção dos subconjuntos componentes do par ordenado. A interseção é simbolizada por $\cap$. - Entre as propriedades da operação interseção, no conjunto das partes de um conjunto A qualquer, destacam-se: associativa, do elemento neutro, comutativa,
--	---

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

do elemento absorvente, do elemento idempotente, distributiva da união, em relação à interseção e distributiva da interseção em relação à união.

- A multiplicação é uma operação que pode ser definida a partir do produto cartesiano.
- Produto cartesiano do conjunto A pelo conjunto B é um conjunto C, formado por todos os pares ordenados, onde a primeira componente é um elemento pertencente ao conjunto A e a segunda componente é um elemento pertencente ao conjunto B. O produto cartesiano é simbolizado por $A \times B$.
- O cardinal do produto cartesiano de dois conjuntos A e B finitos é o número de elementos do conjunto $A \times B$.
- Considere a o cardinal de um conjunto finito A, e b o cardinal de um conjunto finito B. Produto de a por b é o cardinal do produto cartesiano $A \times B$.
- Multiplicação no conjunto dos números naturais é a operação que a cada par ordenado de números naturais, associa o número natural que é o produto dos números que são as componentes do par ordenado.
- Multiplicação é o nome da operação; produto é o nome do resultado dessa operação.
- Entre as propriedades da multiplicação em subconjuntos dos números naturais destacam-se as que seguem: associativa, do elemento neutro, comutativa, distributiva da multiplicação em relação a adição.
- Divisão é a operação que pode ser definida a partir da partição de conjuntos em subconjuntos equipotentes.
- Partição de um conjunto A é um conjunto de subconjuntos de A tal que:
 - 1) a união de todos esses subconjuntos de A é igual a A;
 - 2) a interseção de quaisquer dois desses subconjuntos de A é igual ao conjunto vazio.
 - 3) nenhum desses subconjuntos de A é vazio.
- Cociente é o cardinal do conjunto de subconjuntos equipotentes, formados através de uma partição em um conjunto determinado.
- Cociente de a e b, nessa ordem, (onde a é o cardinal de um conjunto finito M e b é o cardinal de um conjunto finito S não vazio) é o cardinal de um conjunto, cujos elementos são subconjuntos de M, equipotentes a S, sendo que o conjunto desses subconjuntos de M constituem uma partição de M.
- Divisão no conjunto dos números naturais é a operação definida no produto cartesiano $N \times N$ pela lei “tem como cociente” assumindo valores em N.
- Divisão é o nome da operação; o nome de seu resultado é cociente.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- No conjunto dos números naturais o cociente pode ser exato, ou aproximado por falta ou por excesso.
- A habilidade de determinar múltiplas alternativas para a resolução de problemas é muito útil em variadas situações práticas de vida. Por isto, deve ser muito bem treinada.
- A habilidade de fazer estimativa da solução de problemas é empregada em muitas situações práticas, da vida cotidiana. Por esta razão devem ser dadas ao aluno muitas oportunidades de treiná-la.
- A habilidade de fazer estimativa dos resultados de cálculos é muito utilizada nas mais variadas situações de vida.
- A habilidade de realizar cálculos mentais é muito empregada nas mais variadas oportunidades da vida cotidiana, devendo, por isto, ser muito trabalhada na escola.
- As habilidades de identificar, equacionar e resolver problemas, empregando-se as relações, as operações e as propriedades dessas relações ou operações têm largo emprego nas mais variadas situações de vida.

Movimentos dos Seres Vivos

- Os movimentos dos seres vivos auxiliam a exploração do meio ambiente.
- Os movimentos dos seres vivos servem para garantir a sua sobrevivência.
- A locomoção é mais peculiar aos animais e pode se realizar através de salto, vôo, natação, reptação, caminhada e faz com que o animal possa ir à procura de seu alimento.
- Alguns animais não se locomovem, como as anêmonas do mar; de vida fixa; entretanto, o alimento delas é garantido pelo movimento da água que traz o alimento para o animal.
- Os animais apresentam estruturas especiais de locomoção, como os músculos e os ossos dos vertebrados.
- Os músculos ligam e movem o esqueleto.
- A maioria das plantas não necessita ir à procura dos alimentos, pois elas mesmas os elaboram e por isso não se locomovem; somente movimentam suas partes, mas não saem do lugar.
- As plantas se movem em resposta a estímulos do ambiente, como a presença de água e da luz, para garantir a produção do seu alimento.

Sistemas de Numeração

- Os sistemas de numeração apresentam características gerais, entre as quais podem ser citadas: simbolismo e princípios fundamentais.
- Entre o sistema hindu-arábico e o romano existem semelhanças e diferenças.
- Entre o sistema de numeração binário e o sistema de numeração decimal existem semelhanças e diferenças.
- Os números ordinais têm largo emprego.
- A habilidade de determinar e representar o conjunto dos números ordinais e elementos desse conjunto é útil em muitas ocasiões de vida.
- A habilidade de leitura e escrita de números, dando-se ênfase ao uso do princípio da posição dos símbolos, é muito utilizada em situações reais de vida.
- A escrita dos números, como soma de produtos, resultantes da multiplicação de um número por uma potência de 10, deve ser enfatizada pelo seu largo emprego em cálculos mentais ou por escrito.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Como Vivem as Plantas	Subconjuntos de Pontos de um Espaço
— O solo, a água e a luz do sol influenciam o crescimento e a vida das plantas. — A água, ao circular no solo, dissolve substâncias que contêm sais minerais. — A raiz retira do solo o material (água e sais minerais) que constitui a seiva bruta. — Dentro do caule, através de um sistema de tubos (vasos), circula a seiva. — Nas folhas, a seiva bruta se transforma em alimento utilizável pelo vegetal, que é distribuída então a todo vegetal pelo sistema de vasos.	— Deve-se determinar, examinar e representar, em cada situação, de acordo com o conteúdo em estudo, o que segue: • subconjuntos de pontos de um espaço a três dimensões; • características de subconjuntos de pontos de um espaço a três dimensões: • conjunto dos pontos interiores, • conjunto dos pontos exteriores, • conjunto dos pontos da borda, • tipos de borda, • conjuntos abertos, • conjuntos fechados, • formas dos subconjuntos de pontos; • subconjuntos de pontos de um espaço a duas dimensões; • características de subconjuntos de pontos de um espaço a duas dimensões: • conjunto de pontos interiores, • conjunto de pontos exteriores, • conjunto de pontos da borda, • tipos de borda, • conjuntos abertos, • conjuntos fechados, • formas de subconjuntos de pontos; • subconjunto de pontos de um espaço de uma dimensão; • características de subconjuntos de pontos de um espaço a uma dimensão, em termos de: • conjunto de pontos interiores, • conjunto de pontos exteriores, • conjunto de pontos da borda, • tipo de borda; • reta como subconjunto de pontos de um espaço; • conjunto cujos elementos são retas; • segmento, como subconjunto de pontos de uma reta, determinado por dois pontos; • conjuntos cujos elementos são segmentos; • conjunto de subconjuntos de um espaço a três dimensões, ou a duas dimensões.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Relações entre os Seres Vivos e o Meio Ambiente	Relações entre Subconjuntos de Pontos de um Espaço
— Animais e plantas se protegem de várias maneiras das mudanças ambientais (por exemplo: mudanças de estações). — Os seres vivos apresentam partes (estruturas) apropriadas para aumentar sua capacidade de sobrevivência (por exemplo: espinhos das plantas, garras, presas, chifres dos animais). — O comportamento dos animais é influenciado tanto pelos seres vivos como pelos seres não vivos do seu ambiente. — Diversas espécies de animais e plantas podem viver juntas em um mesmo ambiente (noção de comunidade). — Os seres vivos se empenham constantemente na manutenção da sua vida. — Os seres vivos retiram do meio ambiente o alimento (energia) necessário a sua subsistência. — As plantas verdes elaboram seu alimento a partir da água e do gás carbônico do ar, usando como fonte de energia a luz solar, através de um conjunto de reações complexas, a fotossíntese. — Durante a fotossíntese os vegetais verdes liberam oxigênio, do qual todos os seres vivos necessitam para a respiração ou queima dos alimentos, para liberação da energia. — Plantas como os cogumelos, bem como os animais, não realizam a fotossíntese e obtêm sua energia dos vegetais. — Toda energia, captada do sol pelas plantas verdes, volta ao meio ambiente, à medida que o alimento vai sendo consumido pelos seres vivos. — O homem tem necessidades básicas semelhantes às dos demais seres vivos. — O homem utiliza-se dos recursos naturais para atender suas necessidades. — A manutenção das condições para a vida na Terra depende da utilização judiciosa dos recursos naturais (solo, massas de água, animais, vegetais, minerais diversos).	— Entre os subconjuntos de pontos podem ser estabelecidas várias relações, tais como as que têm como lei uma das seguintes: “preceder a”, “suceder a”, “pertencer a”, “estar contido em”, “ser colinear a”, “ser coplanar a”, “ser paralela a”, “ser igual a”, “ser diferente de”, “ser congruente a”, “ser perpendicular a” e muitas outras. — As propriedades de que essas relações podem gozar em subconjuntos de pontos de um espaço, são, entre outras, as seguintes: reflexiva, simétrica, anti-simétrica e transitiva. — Algumas dessas relações são de ordem, algumas outras são de equivalência. — Deve-se determinar, examinar e representar com cuidado o que segue: • características de formas (esférica, cúbica, de paralelepípedo, de prisma, cilíndrica) a três dimensões: • tipos de fronteiras, • formas dos lados, • número de lados e relações entre esses lados; • e muitas outras características; • Características de formas (quadriláteros: paralelogramos — quadrado, losango, retângulo — trapézios; triângulos; disco) a duas dimensões: • número de lados e relações entre esses lados; • outras características. — A habilidade de determinar semelhanças ou diferenças entre as características das formas em estudo tem contribuído para o desenvolvimento intelectual, sob os mais diferentes aspectos.
Relação entre Calor e Temperatura	Operações com Subconjuntos de Pontos de um Espaço
— Sempre que dois corpos, que estão em níveis de aquecimento diferentes, são postos em contato, passa calor do mais quente para o mais frio, diz-se, então, que passa calor do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.	— Intersecção, união, complementação são operações que podem ser efetuadas em conjuntos formados por subconjuntos ou de um espaço a três dimensões ou de um espaço a duas dimensões ou de um espaço a uma dimensão.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- Para avaliações mais precisas de temperatura, o homem utiliza termômetros.
- A temperatura de um objeto pode alterar-se pelo recebimento ou perda de calor.
- O calor pode provocar modificações na forma, na temperatura dos objetos ou em seu estado físico.
- O calor pode propagar-se, usando materiais, como metais, água, ar, ou irradiar-se, como o calor do sol.
- Algumas substâncias conduzem melhor o calor do que outras.
- Os materiais que conduzem mal o calor podem ser usados como isolantes térmicos.
- Materiais condutores ou isolantes térmicos têm grande aplicação na vida prática.

- Entre as propriedades de que essas operações podem gozar, em subconjuntos de pontos de espaço, destacam-se as seguintes: associativa, de elemento neutro, comutativa, de elemento absorvente, de elemento idempotente.
- Entre as habilidades que têm largo emprego nas mais variadas situações de vida destacam-se:
 - resolução mental de operações e de problemas;
 - identificação, equacionamento e resolução de problemas em subconjuntos do espaço, utilizando as relações, as operações e as propriedades dessas relações e operações.

Transformações em Subconjuntos de um Plano (Espaço de duas Dimensões)

- Uma transformação definida num conjunto A é uma função de A em A.
- Projção e deslocamento são transformações do espaço.
- Reduções, ampliações e simetrias são tipos particulares de projeção.
- Translações e rotações são tipos especiais de deslocamentos.
- Composição é a operação que pode ser definida no conjunto das transformações (simetrias, rotações).
- Composição é a operação que pode ser definida no conjunto das projeções.
- A composição de simetrias, de rotações e de projeções tem largo emprego nas Ciências e na Tecnologia.

Características dos Materiais

- A matéria é constituída por partículas muito pequenas.
- As partículas se unem formando sólidos, líquidos e gases.
- Os sólidos possuem forma própria.
- Líquidos e gases apresentam a característica de assumir a forma do recipiente que os contém.
- A capacidade de dissolução dos materiais varia com a quantidade e o tipo dos componentes (solvente e soluto).
- A capacidade de dissolução dos materiais também varia com a temperatura em que ocorre a dissolução.
- Quantidades iguais de substâncias diferentes (sólidas ou líquidas), quando colocadas na água, apresentam comportamentos diferentes.

Medidas e Medições

- As medições de massa ou volume podem ser realizadas, empregando-se como unidades de medida, caixas, saquinhos, pedras, colheres, xícaras, garrafas, punhados, entre outras unidades de medida.
- As medições de comprimento ou de área podem ser realizadas, utilizando-se pedaços de madeira, de papel, de cordão, de cartão, entre outros objetos tomados como unidades de medida.
- Os resultados das medições exatas ou aproximadas podem ser expressos em números naturais.
- O resultado da medição é a medida, logo medida é um número.
- A habilidade de determinar semelhanças ou diferenças entre as medidas dos objetos e as medidas de suas ampliações ou reduções é empregada com frequência nas mais variadas situações práticas de vida.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- Dois objetos, ao mesmo tempo, não podem ocupar o mesmo lugar no espaço.
- Um objeto não-solúvel, ao flutuar ou submergir, desloca certa quantidade de fluído.
- Quando um objeto flutua, o peso do objeto corresponde ao peso do líquido, por ele deslocado.

- Os volumes, as superfícies e os comprimentos podem ser medidos.
- A habilidade de realizar estimativas e cálculos de áreas, de volumes e de comprimentos de objetos é muito útil na resolução de problemas práticos de vida.
- O volume de um objeto pode ser relacionado com a área da superfície ou com os comprimentos dos lados desse mesmo objeto, ou de outros objetos.
- A área da superfície ou de um lado de um objeto pode ser relacionada com o comprimento ou a largura desse mesmo objeto, ou de outros objetos.

O Ar que Envolve a Terra

- A camada gasosa que envolve a terra é formada por gases e vapor d'água.
- O ar apresenta propriedades semelhantes às dos gases, por exemplo: compressibilidade, expansibilidade, massa.
- A Temperatura, o volume, a pressão de um gás apresentam relações de dependência.
- O oxigênio do ar possibilita as queimas.
- A atmosfera da Terra exerce pressão sobre os objetos.
- A pressão atmosférica pode ser medida por aparelhos específicos (barômetros).
- O ar viciado se encontra em ambientes mal arejados e é prejudicial à saúde.
- A prevenção da poluição atmosférica liga-se basicamente à manutenção de condições favoráveis à vida.

Subconjuntos de Números Inteiros

- Num conjunto formado por subconjuntos, cujos elementos pertencem à Natureza, ou ao mundo físico, ou ao mundo das idéias, é possível determinar várias classes de equivalência, dependendo da lei.
- Cada número inteiro é determinado por uma classe de equivalência formada num conjunto, cujos elementos são conjuntos finitos, pela seguinte lei:
 - quaisquer que sejam os conjuntos finitos A e B, formados cada um deles por dois tipos diferentes de elementos a e b, diz-se que A está relacionado com B, se e somente se A e B têm c elementos a mais do que b ou c elementos a menos do que b.
- quaisquer que sejam os conjuntos finitos A e B, formados cada um deles por dois tipos diferentes de elementos a e b, diz-se que A e B pertencem à mesma classe, se e somente se A e B têm c elementos a mais do que b ou c elementos a menos do que b.
- O produto cartesiano é um conjunto cujos elementos são pares ordenados.
- O produto cartesiano de dois conjuntos finitos tem número finito de elementos.
- O produto cartesiano de dois conjuntos infinitos tem número infinito de elementos.
- No produto cartesiano de dois conjuntos, podem ser estabelecidas relações.
- No produto cartesiano $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$, pode ser estabelecido grande número de relações, entre as quais se destacam as que têm por leis: “ter as componentes iguais a”, “ter as primeiras componentes iguais a”, “ser a segunda componente um múltiplo da primeira”.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

transitiva.

- As relações de equivalência, gozam das propriedades simétrica, reflexiva e transitiva.
- As relações de equivalência determinam classes de equivalência nos conjuntos em que são definidas.
- Uma relação de equivalência, definida num conjunto A, determina, neste conjunto A, uma partição.
- Cada um dos elementos da partição de A, determinada pela relação de equivalência, é uma classe de equivalência.
- Um número inteiro pode ser determinado por uma classe de equivalência de pares ordenados de números naturais.

– As classes de equivalência, que determinam os números inteiros, são formadas pela relação definida pela seguinte lei:

• “Quaisquer que sejam os pares ordenados (a,b), (c,d) diz-se que (a,b) está relacionado com (c,d) se e somente se:

$$1. a - b = c - d \text{ para todo } a \geq b$$

e

$$\text{para todo } c \geq d$$

ou

$$2. b - a = d - c \text{ para todo } a < b$$

e

$$\text{para todo } c < d$$

– Os pares ordenados que formam as classes de equivalência determinados pela condição: $a - b = c - d$ para todo $a \geq b$ e para todo $c \geq d$, são pares ordenados inversos dos pares ordenados das classes de equivalência, formados pela condição 2.

– As classes de equivalência, formadas pela condição $a - b = c - d$ para todo $a \geq b$ e para todo $c \geq d$, determinam os números inteiros positivos e o número inteiro zero.

– As classes de equivalência, formadas pela condição $b - a = d - c$ para todo $a < b$ e $c < d$, determinam os números inteiros negativos.

– O conjunto dos números inteiros é um conjunto infinito.

– O conjunto dos números inteiros é representado por $\mathbb{Z}$.

A Água na Natureza

- A água pode ocorrer na natureza, em diferentes estados de agregação.
- Variações de temperatura podem causar mudanças no estado de agregação da água.
- A água pode dissolver diversas substâncias (a água como solvente).
- A água potável apresenta as características de ser: transparente, sem gosto, sem cheiro, sem materiais sólidos, sem acidez.
- A água que contém impurezas deve passar por um processo de purificação, antes de ser usada para beber.
- Uma comunidade pode obter seu suprimento de água de diversos modos (através de poços ou de cursos de água).

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Relações em Subconjuntos de Números Inteiros

– Entre as relações estudadas no conjunto dos números inteiros destacam-se as que tem como lei uma das seguintes: “preceder a”, “suceder a”, “estar entre”, “ser igual a”, “ser diferente de”, “ser menor do que”, “ser maior do que”, “ser menor do que ou igual a”, “ser maior do que ou igual a”, “ser transformado em”.

– Entre as propriedades dessas relações em subconjuntos de números inteiros citam-se: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva.

– Algumas dessas relações são de equivalência, algumas outras são de ordem e outras não são de ordem nem de equivalência.

– Para se estabelecer uma relação, deve-se determinar: o conjunto de partida, o conjunto de chegada e a lei de formação dos pares ordenados.

– As relações podem ser definidas de diferentes maneiras.

– As relações podem gozar, entre outras, das propriedades: reflexiva, simétrica, transitiva, anti-simétrica.

– Uma relação definida num conjunto A é reflexiva, se todo elemento pertencente ao conjunto A estiver relacionado consigo mesmo, pela lei dessa relação.

– Uma relação definida num conjunto A é simétrica, se, para quaisquer elementos a e b pertencentes ao conjunto A, a está relacionado com b e b está relacionado com a, pela lei dessa relação.

– Uma relação definida num conjunto A é anti-simétrica, se, para quaisquer elementos a e b pertencentes ao conjunto A, com $a \neq b$, se a está relacionado com b, então b não está relacionado com a, pela lei dessa relação.

– Uma relação definida num conjunto A é transitiva, se, para quaisquer elementos a, b, c, pertencentes ao conjunto A, se a está relacionado com b e b está relacionado com c, então a está relacionado com c pela lei dessa relação.

– As relações de ordem gozam das propriedades: reflexiva, anti-simétrica e transitiva.

– As relações de equivalência gozam das propriedades: reflexiva, simétrica e transitiva.

– As relações de equivalência determinam classes de equivalência.

– Existem relações definidas em $\mathbb{Z}$ que não são de ordem nem de equivalência.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Como Caracterizar as Condições da Atmosfera

- O ar contém umidade (vapor de água).
- As condições atmosféricas podem ser descritas em termos de pressão, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento.
- A umidade relativa do ar é a quantidade de umidade que ele contém, comparada com a quantidade máxima que pode conter a uma dada temperatura.
- O ar tende a assumir as características de temperatura e umidade da superfície sobre a qual se move.
- O aquecimento desigual da atmosfera causa as correntes de ar.
- A previsão do tempo é feita com base em fenômenos observados e registrados, relativos às condições atmosféricas.

Operações em Subconjuntos dos Números Inteiros

- A adição é uma das operações definida no conjunto dos números inteiros.
- Adição de números inteiros é a função de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ em $\mathbb{Z}$, de lei "... tem como soma ...".
- A adição no conjunto dos números inteiros, entre outras, goza das propriedades: associativa, do elemento neutro, comutativa, do elemento oposto.
- Somando-se um mesmo número inteiro a ambos os termos de uma igualdade, essa igualdade não se altera. Essa propriedade pode ser expressa da seguinte maneira: a adição no conjunto dos números inteiros conserva a igualdade.
- Para se cancelar uma das parcelas de um dos termos de uma igualdade somando-se, a ambos os termos, o oposto dessa parcela e a igualdade não se altera. Essa propriedade pode ser expressa da seguinte maneira: a adição no conjunto dos números inteiros é simplificável, em uma igualdade.
- Existem subconjuntos dos inteiros em que a adição não goza de todas essas propriedades.
- Subtração é uma das operações definidas em $\mathbb{Z}$.
- Subtração de números inteiros é a função de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ em $\mathbb{Z}$, de lei "... tem como diferença ...".
- A subtração em $\mathbb{Z}$ não goza das propriedades: associativa, comutativa, do elemento neutro, mas goza da propriedade: fundamental da subtração.
- A propriedade fundamental da subtração em $\mathbb{Z}$ é a seguinte: somando-se ou subtraindo-se um mesmo número ao minuendo e ao subtraendo, o resto não se altera.
- A subtração no conjunto dos números inteiros conserva a igualdade.
- A subtração no conjunto dos números inteiros é simplificável em uma igualdade.
- A propriedade subtrativa da igualdade é a seguinte: subtraindo-se um mesmo número a ambos os termos de uma igualdade, essa igualdade não se altera.
- No conjunto $\mathbb{Z}$, qualquer que seja o par ordenado de números inteiros, sempre existe a imagem desse par pela subtração. Essa imagem, que é o resto, pertence a $\mathbb{Z}$.
- A multiplicação é uma das operações definidas em $\mathbb{Z}$.
- Multiplicação de números inteiros é a função de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ em $\mathbb{Z}$ de lei "... tem como produto ...".

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- A multiplicação no conjunto dos inteiros, entre outras, goza das propriedades: associativa, do elemento neutro, comutativa, do elemento absorvente, distributiva em relação à adição, distributiva em relação à subtração.
- Existem subconjuntos dos inteiros em que a multiplicação não goza de todas essas propriedades.
- Multiplicando-se ambos os termos de uma igualdade por um mesmo número inteiro, essa igualdade não se altera. Esta propriedade pode ser dita da seguinte maneira: a multiplicação por um mesmo número inteiro conserva a igualdade.
- No conjunto dos números inteiros, pode ser cancelado um dos fatores dos termos de uma igualdade sem alterar essa igualdade desde que esse fator seja diferente de zero. Essa propriedade pode ser dita da seguinte maneira: um número inteiro diferente de zero pode ser cancelado numa igualdade, através da multiplicação.
- Divisão é uma das operações (no sentido amplo) definidas em $\mathbb{Z}$.
- Divisão de números inteiros é a relação de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ em $\mathbb{Z}$, de lei "... tem como cociente ...".
- O cociente em $\mathbb{Z}$ pode ser exato ou aproximado.
- A divisão no conjunto dos inteiros não goza das propriedades: associativa, do elemento neutro, comutativa em relação à adição ou à subtração, e não goza da propriedade da permanência da igualdade em relação à divisão.
- A divisão em $\mathbb{Z}$ goza da propriedade seguinte: multiplicando-se o dividendo e o divisor por um mesmo número inteiro diferente de zero o cociente não se altera.
- A potenciação é uma das operações estudadas no conjunto dos números inteiros.
- Potenciação estudada nesta etapa deve ter base pertencente ao conjunto $(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100, 1.000)$ e expoente pertencente ao conjunto $(0, 1, 2, 3, 4, 5)$.
- Potenciação, estudada nesta etapa, é a função de $(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100, 1.000) \times (0, 1, 2, 3, 4, 5)$ em $\mathbb{Z}$ de lei "... tem como potência ...".
- Potenciação é o nome da operação e potência é o nome do seu resultado.
- A radiciação é uma das operações (em sentido amplo) estudadas no conjunto dos números inteiros.
- Radiciação, estudada nesta etapa, deve ter radicando pertencente ao conjunto $(0, 1, 2, 3, 4, \dots, 100)$ e índice pertencente ao conjunto (2) .
- Radiciação, estudada nesta etapa, é a relação de $(0, 1, 2, 3, 4, \dots, 100) \times (2)$ em $\mathbb{Z}$ de lei "... tem como raiz ...".

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	– Radiciação é o nome da operação e raiz é o nome do seu resultado. – Uma raiz pode ser obtida pelo algoritmo tradicional ou pelo processo da decomposição de um número em fatores primos. – O processo da decomposição de um número em fatores primos é o mais recomendável nesta etapa. – A habilidade de determinar múltiplas alternativas para a resolução de problemas deve ser muito bem treinada, por ser de grande utilidade prática. – A habilidade de fazer estimativas dos resultados de cálculos é muito utilizada nas mais variadas situações de vida. Por essa razão, deve ser muito treinada. – A habilidade de efetuar cálculos mentais deve ser muito bem treinada, devida a sua grande utilidade prática. – As habilidades de identificar, equacionar e resolver problemas, empregando-se as relações ou as operações definidas em $\mathbb{Z}$ ou as propriedades dessas relações ou operações devem ser muito treinadas, devido ao seu largo emprego em situações cotidianas.
Processos Básicos dos Seres Vivos: Nutrição • Funções de nutrição nos animais: noções gerais – Os processos de nutrição podem desenvolver-se de maneiras diversas, conforme o tipo dos organismos em que se efetuam (noções gerais sobre respiração, digestão, circulação e excreção nos animais). – As funções vitais tornam os organismos em geral basicamente semelhantes entre si e diferentes dos seres não-vivos. – Os seres vivos possuem órgãos. – Os órgãos trabalham em conjunto, cada um desempenhando sua função. – O alimento é a matéria prima do crescimento, da restauração e da energia do ser vivo. • Funções de nutrição no homem – Os alimentos contêm diversas substâncias, como: gorduras, vitaminas, proteínas, sais minerais, água.	Divisibilidade em Subconjuntos dos Números Inteiros – A divisibilidade pode ser estudada em subconjuntos dos números inteiros. – $\mathbb{N}$ pode ser considerado como subconjunto de $\mathbb{Z}$. – O estudo da divisibilidade em subconjuntos dos números naturais diz-se divisibilidade restringida. – Entre as relações estudadas em subconjuntos de $\mathbb{N}$, citam-se as seguintes: sob o título de divisibilidade, destacando-se: as que tem por lei “ser múltiplo de”, “de ser divisor de”, “ser divisível por”, “ser fator de”. – Entre as propriedades dessas relações em subconjuntos de $\mathbb{N}$, citam-se as seguintes: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva. – A fatoração é a relação através da qual são determinados os fatores de um número. – O conjunto dos divisores do número 1, pertencente a $\mathbb{N}$, é um conjunto unitário. – O conjunto dos divisores de um número primo, pertencente a $\mathbb{N}$, é um conjunto par. – O conjunto dos divisores de um número composto, pertencente a $\mathbb{N}$, é um conjunto que possui três ou mais elementos.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– A digestão transforma os alimentos em substâncias assimiláveis pelo organismo. – O sangue transporta através do organismo as substâncias assimiláveis, bem como os produtos de desassimilação, realizando a função de circulação. – As substâncias rejeitadas pelo organismo são levadas pelo sangue aos rins, e então eliminadas. – A pele participa da função de excreção. – O sangue transporta oxigênio, dos pulmões para todo o organismo, e gás carbônico, do organismo para os pulmões, de onde é expelido. – Pela excreção, os produtos de desassimilação são removidos do organismo. – Através da respiração, o organismo recebe o oxigênio de que necessita. – O exercício e uma postura correta são importantes para a manutenção da saúde e de uma boa aparência. – Algumas doenças são causadas por organismos microscópicos (tão pequenos em tamanho, que só podem ser percebidos através de um microscópio), tais como: tétano, tuberculose e sarampo. – As doenças contagiosas têm causas determinadas e modos de transmissão definidos. – Algumas doenças transmissíveis podem ser prevenidas por meio de vacinação. – O ar que respiramos influi diretamente nas condições de saúde do organismo. – A prática da higiene corporal, bem como a remoção adequada de lixo e detritos, constitui uma medida fundamental para a conservação da saúde. – A saúde integral depende tanto das condições do próprio organismo como das condições que o ambiente proporciona.	Diferentes Tipos de Fenômenos – A água líquida, ao ser transformada em gelo ou em vapor d'água, não muda a sua composição. Transformações deste tipo são fenômenos físicos. – A queima da carne, transformando-a em cinzas, muda a constituição da carne. Transformações deste tipo são fenômenos químicos. – Nos seres vivos ocorrem fenômenos complexos, tanto físicos como químicos, que resultam na formação e transformação do ser vivo.
– Uma das partições que se pode realizar no conjunto dos números naturais é aquela em que se consideram os seguintes subconjuntos: • o conjunto cujo elemento é o número um; • o conjunto cujos elementos são números compostos; • o conjunto cujos elementos são números primos. – No estudo da divisibilidade, destacam-se os conjuntos, cujos elementos são: • múltiplos de um número determinado; • divisores de um número determinado; • submúltiplos de um número determinado. – Entre as operações estudadas na divisibilidade destacam-se: • a maximização; • a minimização; • a composição de um número como produto de fatores. – Maximização de números naturais é a função de $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$, de lei “... tem como máximo divisor comum...” – Maximização é o nome da operação e máximo divisor comum é o nome do seu resultado. – Minimização de números naturais é a função de $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$, de lei “... tem como mínimo múltiplo comum...” – Minimização é o nome da operação e mínimo múltiplo comum é o nome do seu resultado. – Entre as propriedades dessas operações, em subconjuntos de $\mathbb{N}$, destacam-se: associativa, do elemento neutro, comutativa, do elemento absorvente, do elemento idempotente, distributiva da maximização em relação à minimização, distributiva da minimização em relação à maximização.	Estruturas Definidas no Conjunto dos Números Inteiros – As relações de ordem, definidas em um conjunto qualquer, determinam no conjunto considerado uma estrutura de ordem. – As relações de ordem, definidas no conjunto dos números inteiros, dão a esse conjunto uma estrutura de ordem. – As operações que gozam das propriedades: associativa, do elemento neutro e do elemento oposto (ou do elemento inverso), em determinado conjunto, definem, nesse conjunto, uma estrutura de grupo.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	– A estrutura de grupo é uma das estruturas algébricas. – A adição em $\mathbb{Z}$ goza das propriedades: associativa, do elemento neutro e do elemento oposto. – A adição define, em $\mathbb{Z}$, uma estrutura de grupo que é simbolizada por $(\mathbb{Z}, +)$.
Processos Básicos dos Seres Vivos: Reprodução – Basicamente os seres vivos, animais ou vegetais, são formados por células. – Todos os seres vivos podem reproduzir-se. – Através da reprodução, assegura-se a continuidade das espécies de seres vivos. – A reprodução dos animais pode dar-se de maneiras diversas, conforme a espécie considerada (exemplificações de diferentes tipos e aspectos da reprodução dos animais). – A reprodução humana é sexuada; na fecundação (união do espermatozói-de com o óvulo) se forma uma célula (célula-ovo) a partir da qual se desenvolve um novo ser. – Cada genitor contribui com a metade dos caracteres que terá o ser que é gerado. – Os caracteres herdados manifestam-se em combinação com caracteres originados no meio. A flor é o órgão de reprodução dos vegetais superiores. – O grão de pólen se une ao óvulo na fecundação da flor e dá origem à semente. – A semente é rica em elementos nutritivos. – Condições próprias da semente (intrínsecas) e condições do meio ambiente (extrínsecas) devem complementar-se para a germinação. – Além das sementes, existem outros modos de reprodução dos vegetais (alguns exemplos de modos de reprodução assexuada). – O fruto se desenvolve a partir do ovário. – Os frutos, que podem ser de diversos tipos, contribuem para a proteção das sementes e sua dispersão (exemplificação com tipos de frutos da região). – Entre os alimentos empregados pelo homem, as sementes, e os produtos delas extraídos ocupam lugar de grande importância (cereais: trigo, milho, arroz, aveia; leguminosas: feijão, ervilha, amendoim, feijão-soja).	Subconjuntos de Pontos do Plano π – De um modo geral, considera-se o ponto, o plano e o espaço como entes primitivos. – O plano é um conjunto infinito de pontos. – O plano pode ser considerado também como um conjunto infinito de retas. – Entre os subconjuntos do plano π, destacam-se: • subconjuntos de pontos; • subconjuntos de retas; • subconjuntos de segmentos; • subconjuntos de semiplanos; • subconjuntos de formas planas; • subconjuntos abertos; • subconjuntos fechados; • os conceitos de aberto, fechado, interior, exterior e borda são conceitos relativos, que dependem do universo em que estão sendo estudados.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Relações entre os Seres Vivos – Algumas espécies de seres vivos podem associar-se para uma vida em-comum. – As associações entre seres vivos podem trazer vantagens mútuas (comensalismo; sociedades animais). – O parasitismo é um tipo de relação entre seres vivos, em que um organismo vive às custas de outro, ao qual causa dano ou desvantagem. – Os vegetais podem ser parasitados por espécies de animais ou de outros vegetais. – Os animais podem ser parasitados por espécies de vegetais ou de outros animais. – O homem pode ser parasitado de diversas maneiras, sempre prejudiciais ao organismo (vermes, fungos, insetos parasitas).	Relações ou Operações em Subconjuntos do Plano π – Entre as relações que podem ser estabelecidas, em subconjuntos do Plano π, destacam-se as que têm como lei uma das seguintes: “estar contido em”, “conter”, “ser igual a”, “ser diferente de”, “ser maior do que”, “ser menor do que”, “ser maior do que ou igual a”, “ser colinear a”, “ser incidente”, “ser paralelo a”, “ser perpendicular a”, “preceder a”, “suceder a”, “estar entre”. – Entre as propriedades dessas relações em subconjuntos do plano π, podem ser citadas as seguintes: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva. – A relação, definida pela lei “ser paralela a” no conjunto das retas do plano π, é uma relação de equivalência. – Toda classe de equivalência de retas paralelas determina uma direção no plano. – O sentido pode ser definido por um par ordenado de pontos. – No conjunto de pontos do plano π, existem relações de equivalência, ou de ordem e outras que não são de ordem nem de equivalência. Exemplos: • A relação de lei “... ter a mesma forma que ...”, definida num conjunto de paralelogramos, é uma relação de equivalência. • A relação de lei “... ser maior que ou igual a ...”, definida em um conjunto de segmentos, é uma relação de ordem. • A relação de lei “... ser perpendicular a ...” definida em um conjunto de retas, é uma relação que não é de equivalência nem de ordem. – Através de uma relação de ordem, definimos, num subconjunto de pontos do plano π, uma estrutura de ordem. – Entre as operações que podem ser definidas em subconjuntos do plano π, destacam-se as seguintes: intersecção, união, diferenciação, diferenciação simétrica e complementação. – Entre as propriedades dessas operações em subconjuntos do plano π, ressaltam-se: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, comutativa, do elemento idempotente, do elemento absorvente.
Coordenação nos Seres Vivos – Em todo ser vivo as diversas partes ou órgãos não trabalham isoladamente, mas se comunicam entre si, através de estímulos ou impulsos, determinando o equilíbrio no seu funcionamento.	Conjunto das Frações – Fração é um par ordenado de números inteiros que pode ser representada por a ou por (a, b) com $b \neq 0$.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- Em animais, a condução dos estímulos se efetua através de uma rede de filamentos que formam o sistema nervoso.
- Células altamente especializadas, denominadas neurônios, formam a rede nervosa.
- Neurônios, quando se agrupam em feixes, formam os nervos que conduzem os impulsos nervosos.
- Órgãos como o encéfalo, localizado no crânio, e a medula, alojada no interior da coluna vertebral, constituem o sistema nervoso central.
- Nervos que nascem no encéfalo e na medula e se ramificam no organismo, constituem o sistema periférico.
- Órgãos, de função essencialmente vital, são controlados pelos nervos do sistema autônomo.

Ação das Glândulas no Organismo

- O funcionamento equilibrado do organismo animal depende de substâncias reguladoras.
- Substâncias reguladoras são elaboradas e secretadas por órgãos especiais, as glândulas, que exercem um controle químico.
- O produto das glândulas influencia o funcionamento dos órgãos, estabelecendo relações entre todas as partes do organismo.

- b – O produto cartesiano de $\mathbb{Z}$ por $\mathbb{Z}$, simbolizado por $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$, é o conjunto formado por todos os pares ordenados de números inteiros.
- O conjunto das frações é um subconjunto próprio do produto cartesiano $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$.
- O par (a, b) de números inteiros pertence ao conjunto das frações, se e somente se $(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$.
- Entre as relações definidas no conjunto $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ destacam-se (por sua aplicação) as que tem como lei uma das seguintes: “ser maior do que”, “ser menor do que”, “ser menor do que ou igual a”, “ser maior do que ou igual a”, “ser diferente de”, “ser equivalente a”, “preceder a”, “suceder a”.
- Entre as propriedades dessas relações, em subconjuntos de $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$, salientam-se as seguintes: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva.
- No conjunto das frações podem ser definidas relações de equivalência ou relações de ordem.
- Diz-se que duas frações (m, n) , (s, p) são equivalentes, se e somente se $m.p = n.s$.
- As componentes do par ordenado são ditas termos da fração.
- Fração irredutível é aquela, cujas componentes do par ordenado são números primos entre si.
- Uma fração continua a pertencer à mesma classe de equivalência, se ambas as componentes do par ordenado foram multiplicados ou divididos por um mesmo número inteiro diferente de zero. Essa é a propriedade fundamental das frações equivalentes.
- Multiplicando-se ou dividindo-se ambos os termos de uma fração por um mesmo número inteiro, diferente de zero, obtém-se uma fração da mesma classe de equivalência da fração dada.

Subconjuntos dos Números Racionais

- Toda classe de equivalência de frações possui número infinito de elementos.
- As classes de equivalência, que determinam os números racionais, são formadas pela relação, definida em $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$, pela seguinte lei:
- Quaisquer que sejam os pares ordenados (a, b) , $(c, d) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^*$, diz-se que (a, b) está relacionado com (c, d) , se e somente se $a.d = b.c$.
- Todo número racional é determinado por uma classe de frações equivalentes.

100.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- As correlações entre os órgãos são feitas pela ação das glândulas e do sistema nervoso.

- Cada elemento de uma classe de equivalência de frações é um representante do número determinado por essa classe. Cada número racional pode ser representado por um número infinito de frações.
- Há um número infinito de classes de equivalência de frações.
- O conjunto dos números racionais possui infinitos elementos que são os números racionais.

Relações em subconjuntos dos Números Racionais

- No conjunto dos números racionais, entre outras, podem ser estabelecidas as relações de igualdade e as de desigualdade.
- Entre outras, as propriedades dessas relações em subconjuntos dos números racionais são as seguintes: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva.

Operações em subconjuntos dos Números Racionais

- A adição é uma das operações definidas em subconjuntos dos números racionais.
- Adição de números racionais é a função de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$ em $\mathbb{Q}$, de lei “. . . tem como soma . . .”.
- A adição em subconjuntos dos números racionais pode gozar das seguintes propriedades: associativa, do elemento neutro, do elemento oposto, comutativa.
- A adição no conjunto dos números racionais conserva a igualdade.
- A adição no conjunto dos números racionais é simplificável na igualdade.
- Subtração é uma das funções, ou das operações definidas em subconjuntos dos números racionais.
- Subtração de números racionais é a função de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$ em $\mathbb{Q}$, de lei “. . . tem como diferença . . .”.
- A subtração no conjunto dos números racionais conserva a igualdade.
- A subtração no conjunto dos números racionais é simplificável na igualdade.
- Multiplicação é uma das operações definidas em subconjuntos dos números racionais.
- Multiplicação de números racionais é a função de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}$ em $\mathbb{Q}$, de lei “. . . tem como produto . . .”.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	- A multiplicação em subconjuntos dos números racionais pode gozar das seguintes propriedades: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, comutativa, do elemento absorvente, distributiva em relação à adição, distributiva em relação à subtração. - A multiplicação no conjunto dos números racionais conserva a igualdade. - A multiplicação no conjunto dos números racionais é simplificável na igualdade. - A divisão é uma das operações definidas em subconjuntos dos números racionais. - Divisão de números racionais é a função de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}^*$ em $\mathbb{Q}$, de lei "... tem como cociente ...". - A divisão em $\mathbb{Q}$ goza da seguinte propriedade: multiplicando-se ou dividindo-se o dividendo e o divisor por um mesmo número, diferente de zero, o cociente não se altera. - A potenciação é uma das operações definidas em subconjuntos dos números racionais. - Potenciação de números racionais é a função de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}^*$ em $\mathbb{Q}$, de lei "... tem como potência ...". - A potenciação em subconjuntos dos números racionais não possui a propriedade associativa nem a comutativa. - A radiciação é uma operação em sentido amplo definida em subconjuntos dos números racionais. - Radiciação de números racionais é a relação de $\mathbb{Q} \times \mathbb{Q}^*$ em $\mathbb{Q}$, de lei "... tem como raiz ...". - A habilidade de determinar múltiplas alternativas para a resolução de problemas, em $\mathbb{Q}$, deve ser muito treinada, devido a sua utilidade prática. - A habilidade de fazer estimativas dos resultados de cálculos é muito utilizada nas mais variadas situações de vida. Por essa razão, deve ser muito treinada. - A habilidade de efetuar cálculos mentais deve ser muito treinada, por ser de grande utilidade prática. - As habilidades de identificar, equacionar e resolver problemas, empregando-se as relações ou as operações definidas em $\mathbb{Q}$ ou as propriedades dessas relações e dessas operações, devem ser muito treinadas, devido ao seu grande emprego nas mais diferentes situações práticas.
--	--

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES	
	Estruturas no Conjunto dos Números Racionais - As relações de ordem em $\mathbb{Q}$ definem uma estrutura de ordem em $\mathbb{Q}$. - Existem relações de ordem em $\mathbb{Q}$ que definem uma estrutura de rede em $\mathbb{Q}$. - A adição define uma estrutura de grupo em $\mathbb{Q}$. - A multiplicação define uma estrutura de grupo em $\mathbb{Q}^*$ (conjunto dos números racionais do qual extraímos o zero).
Os Seres Vivos Reagem a Estímulos • Noções gerais: - Os seres vivos podem receber as impressões do meio exterior e reagir a elas. - Também em vegetais podem ser reconhecidas respostas a estímulos do ambiente. - Diversos animais possuem estruturas, às vezes muito complexas, aptas a receber estímulos. São os órgãos dos sentidos. - Visão, audição, olfato, gustação, tato são sentidos que podemos encontrar em animais (alguns exemplos). - Os órgãos sensoriais dos animais são adaptados ao seu tipo de vida e ambiente, como por exemplo, animais que vivem sob a terra têm visão atrofiada. • Alguns sentidos humanos: - A pele fornece ao homem sensações de tato, pressão, frio, calor, dor. - No ouvido há estruturas especiais que dão a sensação de equilíbrio. - O sentido da olfação se situa na mucosa que reveste as fossas nasais. - O sentido de gosto se localiza na língua. As diferentes sensações gustativas correspondem a diferentes partes da língua. - Os órgãos dos sentidos são interdependentes na sua ação. (Um estímulo pode determinar a reação de vários órgãos).	Sistema de Numeração - Existem vários sistemas de numeração. - Cada sistema de numeração tem um conjunto de princípios, os quais determinam: a base, os símbolos utilizados, o relacionamento entre os símbolos a serem empregados (princípio da posição dos símbolos), o relacionamento entre os símbolos e o significado dos mesmos (leitura e escrita dos números). - A habilidade de realizar leitura, escrita e o emprego de números na base decimal e na base binária (com ênfase na primeira) tem largo emprego nas mais variadas situações de vida. - Os números racionais podem ser representados através de frações, ou do sistema decimal, ou do sistema binário, entre vários outros. - Existem semelhanças e diferenças entre esses vários sistemas. - Cada um desses sistemas apresentam vantagens e desvantagens.
As Ondas Transportam Energia - As ondas são perturbações que transportam energia. - Algumas ondas são caracterizadas por transportarem energia através de um meio; é o caso das ondas na superfície da água e das ondas sonoras.	Razões e Proporções - Razão é uma relação estabelecida no conjunto $\mathbb{Q}$, que associa quaisquer dois números desse conjunto.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- Há ondas que se propagam, também, na ausência de um meio; é o caso das ondas luminosas, das ondas de rádio e das ondas de televisão.
- A onda sonora resulta da vibração das partículas materiais de um meio que foi adequadamente perturbado.

- Razão por diferença é a relação estabelecida no conjunto Q , através da diferença entre dois números quaisquer desse conjunto.
- Razão por ciente, é a relação estabelecida do conjunto Q em Q^* , através do cociente entre dois números quaisquer pertencentes a esses conjuntos.
- Antecedente e conseqüente são os termos de uma razão ou, respectivamente, a primeira e a segunda componente dos pares ordenados da relação.
- Razão inversa de uma razão determinada é aquela cujo antecedente é o conseqüente da razão dada e cujo conseqüente é o antecedente da razão dada.
- Escala é a razão entre as medidas de um objeto e as medidas correspondentes de sua representação.
- As escalas podem ser de redução ou de ampliação.
- Percentual ou “por cento” é uma razão em que o antecedente é um número qualquer pertencente ao conjunto dos números racionais e o conseqüente é o número cem.
- Densidade é a razão entre a medida da massa e a medida de volume de um objeto.
- Proporção é uma igualdade entre razões.
- Os meios e os extremos de uma proporção destacam-se no estudo das propriedades das proporções.
- A propriedade fundamental das proporções é a seguinte: o produto dos meios de uma proporção é igual ao produto dos extremos dessa proporção.
- A inversão, a permutação dos meios e a permutação dos extremos são transformações definidas no conjunto das proporções.
- Algumas das aplicações das proporções são: cálculo de juros e do tempo em que um capital é empregado, de montantes, de percentagens, de câmbios, no cálculo de ICM, na confecção de mapas, ou de plantas; na realização de medições; na coleta ou agrupamento de dados de experimentos ou de pesquisas, na determinação da chance de ocorrência de um evento.

As Ondas Audíveis

- As ondas que atingem a membrana do tímpano, fazem-no vibrar, podendo tornar-se audíveis.
- O som não se propaga através do vácuo.
- Os líquidos transmitem melhor o som do que o ar e os sólidos o transmitem melhor do que os líquidos.

Noções de Lógica

- Expressão é um conjunto de sinais.
- Função proposicional é uma expressão com significado em que se usa uma ou mais variáveis.
- Variável é um sinal que pode representar qualquer elemento de um conjunto.

10

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

- A luz propaga-se mais rapidamente do que o som (ouve-se o trovão após o relâmpago).
- O som, ao bater numa barreira, retorna, formando o eco.
- O som pode ser produzido, controlado e utilizado pelo homem com finalidades diversas. Por exemplo: comunicação pela fala, música, etc. . . .

- Constante é um sinal que não varia numa situação pré-determinada, numa mesma situação, a constante representa sempre o mesmo objeto.
- As funções proposicionais podem ser quantificadas.
- Toda função proposicional quantificada é uma proposição.
- Os quantificadores utilizados na formação das proposições quantificadas são os seguintes: o existencial cujo símbolo é $\exists$ e o universal cujo símbolo é $\forall$.
- As funções proposicionais quantificadas podem ser negadas.
- No conjunto das proposições, podem ser estabelecidas relações, entre as quais destacam-se: a de implicação, cujo símbolo é $\Rightarrow$; a de equivalência cujo símbolo é $\Leftrightarrow$.
- Em subconjuntos cujos elementos são proposições essas relações podem gozar das seguintes propriedades: reflexiva, simétrica, anti-simétrica, transitiva.
- Em subconjuntos das proposições as seguintes operações podem ser realizadas: conjunção, disjunção, condição, bicondição.
- Essas operações transformam proposições, através dos conectivos:
 - na conjunção, o conectivo “e”;
 - na disjunção, os conectivos inclusivo “ou” e exclusivo “ou”;
 - na condição, o conectivo “se . . . então”;
 - na bicondição, o conectivo “se e somente se”.
- Com o conectivo lógico e, entre duas proposições, forma-se uma nova proposição **que é verdadeira** se e somente se as duas primeiras proposições forem verdadeiras.
- Com o conectivo lógico ou (inclusivo), entre duas proposições, forma-se uma nova proposição **que será verdadeira** se pelo menos uma das duas primeiras proposições for verdadeira.
- Com o conectivo lógico ou (exclusivo), entre duas proposições, forma-se uma nova proposição **que será verdadeira** se e somente se apenas uma das duas primeiras proposições for verdadeira.
- Com o conectivo lógico se . . . então, entre duas proposições, forma-se uma nova proposição **que só será falsa** se a primeira proposição for verdadeira e a segunda for falsa.
- Com o conectivo lógico se e somente se, entre duas proposições, forma-se, uma nova proposição **que será verdadeira**, se as duas primeiras forem ambas verdadeiras ou ambas falsas.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	— Entre as propriedades das, operações conjunção, disjunção, condição e bi-condição, em subconjuntos de proposições, podem ser citadas as que seguem: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, do elemento absorvente, do elemento idempotente, comutativa. — Para a construção de uma axiomática é necessário conceituar: ente primitivo, axioma, definição, teorema.	
Audição e Fonação	— O ouvido é um mecanismo de recepção de ondas sonoras e de conversão de ondas sonoras em impulsos nervosos. — No homem, diversos fatores colaboram para a produção da sensação auditiva. — As ondas sonoras fazem a membrana do tímpano vibrar. — O ouvido interno transforma vibrações sonoras em impulsos nervosos, que são enviados ao cérebro, onde se dá a sensação de som. — A voz humana resulta da vibração das cordas vocais. — As cordas vocais são fibras elásticas que se distendem ou se relaxam pela ação dos músculos da laringe. — Os lábios, a língua, os dentes, o véu do paladar e a boca concorrem para a formação dos sons. — A altura natural da voz é determinada, em grande parte, pelo comprimento das cordas vocais. — O timbre da voz humana depende dos inúmeros espaços que vibram em ressonância com as cordas vocais.	Subconjuntos de Pontos do Plano π — O ponto é considerado um ente primitivo, no estudo do plano. — No estudo sistemático do plano, seguindo-se uma entre muitas linhas válidas, consideram-se os axiomas e os conceitos abaixo listados: • Axioma 1: "O plano π é um subconjunto infinito de pontos". • Axioma 2: "As retas do plano são partes (ou subconjuntos) infinitas do plano π". • Axioma 3: "Todo o par de pontos está contido em uma e apenas uma reta". • Axioma 4: "Toda direção é uma participação do plano π (essa é uma das formulações do conhecido axioma de Euclides)". — Reta orientada é aquela na qual são definidos dois sentidos. • Axioma 5: "Toda a reta é munida de duas ordens totais e recíprocas". — Semi-reta é um subconjunto infinito de pontos. — Semi-reta é um dos dois subconjuntos de pontos, determinados por qualquer ponto pertencente a uma reta. — Segmento é um subconjunto de infinitos pontos de uma reta, determinado por qualquer par de pontos, contido nessa mesma reta. — Segmento é um subconjunto de infinitos pontos de uma reta e tem a borda formada por dois pontos pertencentes a essa mesma reta. — Segmento orientado é um subconjunto de infinitos pontos de uma reta, determinado por um par ordenado de pontos. — Semi-plano é um dos dois subconjuntos infinitos de pontos, determinados em um plano por qualquer uma das retas contidas nesse plano.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

As Ondas que nos Permitem Ver — Objetos como o sol, estrelas, lâmpadas, vagalumes, emitem luz. — Objetos que não emitem luz, podem ser visíveis quando recebem luz de alguma fonte luminosa e a refletem para os olhos. — A luz que incide num objeto, em parte, é absorvida e, em parte, é refletida. — Quando a luz passa de um tipo de meio para outro, ela muda de direção. — Instrumentos como lentes e espelhos convergem, divergem ou refletem a luz. — Colocando-se um objeto não transparente no trajeto da luz, forma-se uma sombra num anteparo. — As sombras podem mudar de forma e de tamanho à medida que se muda a posição do objeto em relação à fonte de luz ou em relação ao anteparo. — A luz do sol, da lâmpada, da vela (luz branca) é uma composição de luz de várias cores.	— Ângulo é qualquer dos conjuntos intersecção de dois semiplanos, contidos no mesmo plano, sendo esses semiplanos determinados por retas incidentes ou coincidentes. — Em um plano existem subconjuntos que são convexos e outros que não são convexos. Subconjuntos de Segmentos Orientados de um Plano π — O subconjunto de segmentos orientados de um plano π pode ser considerado como: a) um conjunto cujos elementos são conjunto de pontos ordenados; b) um conjunto cujos elementos são segmentos orientados. — Uma das relações, definidas no subconjunto dos segmentos orientados do plano π, é aquela que tem por lei "ser equipolente a". — Essa relação goza das seguintes propriedades: reflexiva, simétrica e transitiva. — Essa relação é uma relação de equivalência. — Essa relação determina classes de equivalência, no subconjunto de segmentos orientados de um plano π.	Subconjuntos de Vetores — Relações ou Operações em Subconjuntos de Vetores — Vetor é toda a classe de equivalência de segmentos equipolentes. — Entre as relações que podem ser estabelecidas em subconjuntos de vetores, salientam-se as que têm como lei uma das seguintes: "ser igual a", "ser diferente de". — Entre as propriedades dessas relações em subconjuntos de vetores, citam-se: reflexiva, simétrica, transitiva. — Entre as operações que podem ser estudadas em subconjuntos de vetores, destacam-se: a adição e a subtração de vetores.
A Luz e a Visão — O olho humano é um órgão extremamente complexo, adaptado para funcionar em diversos níveis de intensidade luminosa. — Na visão humana, a imagem se forma quando os raios luminosos, atravessando o globo ocular, atingem a retina. — A retina, revestimento interior do globo ocular, contém células altamente especializadas, sensíveis às excitações luminosas. — Os impulsos nervosos, iniciados pelas células altamente especializadas da retina, são enviados ao cérebro pelo nervo ótico. — A interpretação dos impulsos nervosos ocorre no cérebro.		

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– A visão não é simplesmente um mecanismo físico. O que cada pessoa vê, depende de suas experiências anteriores e do funcionamento de sua mente. – A luz é essencial à visão. – A posição da fonte luminosa é importante para uma boa visão. – Ambientes bem iluminados oferecem condições para evitar defeitos de visão. – A invenção de instrumentos que aumentam a capacidade de visão, tais como óculos, lupa, microscópio, telescópio tem permitido ao homem corrigir defeitos visuais e observar com maior precisão.	– Entre as operações que podem ser estudadas, no produto cartesiano do conjunto dos números racionais pelo conjunto de vetores, ressalta-se a multiplicação de um número racional por um vetor. – As operações acima citadas gozam de propriedades nos subconjuntos em que são definidas. – A adição define, em determinados subconjuntos de vetores do Plano π, uma estrutura de grupo, representada por $(v, +)$, onde V é o símbolo de um subconjunto de vetores.
Os Vegetais Respondem a Estímulos do Meio Ambiente – Fototropismo é o movimento de órgãos vegetais, como caules, folhas e flores em direção à luz. – Em alguns vegetais o fototropismo é negativo como acontece com as flores que desabrocham somente à noite. – A raiz dos vegetais geralmente cresce em direção ao centro da Terra, em resposta ao estímulo da força de gravidade; este movimento denominamos geotropismo. – Todos os tropismos são movimentos em resposta a um estímulo e que, de alguma forma, favorecem o vegetal.	Subconjuntos dos Números Reais – Número irracional é aquele que não pode ser representado pela forma a, com a e b pertencentes ao conjunto dos números inteiros. – O conjunto dos números reais é aquele cujos elementos são, ou números racionais ou números irracionais. – Os números reais podem ser representados por radicais. – Entre as relações que podem ser estabelecidas, no conjunto dos números reais, ressaltam-se as que têm como lei uma das seguintes: “ser maior do que ou igual a”, “ser menor do que ou igual a”, “ser igual a”, “ser diferente de”. – Essas relações em subconjuntos de números reais podem gozar das propriedades: reflexiva, simétrica, anti-simétrica e transitiva, entre outras.
Relações entre os Vegetais, o Ar e a Luz – Os vegetais, como os animais, respiram (noções sobre respiração). – As plantas verdes (clorofiladas), em presença da luz, retiram gás carbônico do ar e eliminam oxigênio. Isso faz parte de um conjunto complexo de reações que formam a fotossíntese. – Pela fotossíntese, além de liberar oxigênio, as plantas produzem as substâncias nutritivas (açúcar, amido) de que necessitam. – A fotossíntese é realizada também pelos vegetais clorofilados (algas) do mar.	Operações em Subconjuntos dos Números Reais – Nos subconjuntos dos números reais, podem ser definidas as operações seguintes: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. – Adição de números reais é a função de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como soma...”. – Subtração de números reais é a função de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como diferença...”. – Multiplicação de números reais é a função de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como produto...”.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	Divisão de números reais é a função de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}^*$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como cociente...”. – Potenciação de números reais é a função de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}^*$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como potência...”. – Potenciação é o nome da operação e potência é o nome do seu resultado. – Radiciação de números reais é a relação de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}^*$ em $\mathbb{R}$, de lei “... tem como raiz...”. – Radiciação é o nome da operação e raiz é o nome de seu resultado. – Existem técnicas especiais para realizar essas operações, quando os números são representados por potências ou por radicais. – Entre as propriedades dessas operações em subconjuntos dos números reais destacam-se as seguintes: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, do elemento absorvente, comutativa, distributiva. – A adição, a subtração, a multiplicação e a divisão, no conjunto dos números reais, conservam a igualdade. – A adição, a subtração, a multiplicação e a divisão, no conjunto dos números reais, são simplificáveis na igualdade. – A habilidade de identificar múltiplas alternativas para a solução de problemas em $\mathbb{R}$ deve ser muito treinada, por ser de grande utilidade prática. – A habilidade de fazer estimativas dos resultados de cálculos deve ser treinada, por ser de grande utilidade prática. – A habilidade de efetuar cálculos mentais deve ser treinada devido a sua utilidade prática. – As habilidades de identificar, equacionar e resolver problemas, empregando-se as relações, as operações e as propriedades dessas relações e dessas operações, devem ser treinadas, devido a sua grande utilidade prática.
Ciclos da Natureza – Os vegetais clorofilados (produtores) elaboram substâncias orgânicas a partir de matéria inorgânica. – A vida na Terra está na dependência da elaboração de substâncias orgânicas pelos produtores. – Os organismos que, por constituição, são incapazes de elaborar matéria orgânica, obtêm-na dos produtores, direta ou indiretamente (consumidores primários e secundários).	Funções – As funções podem ser: injetoras, sobrejetoras, bijetoras. – As funções injetoras são aquelas em que todo elemento do conjunto de chegada é imagem de um único elemento do domínio ou não é imagem de elemento algum do domínio. – As funções sobrejetoras, são aquelas em que todo elemento do conjunto de chegada é imagem de um ou mais de um elemento do domínio. – As funções bijetoras são aquelas que são injetoras e sobrejetoras.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– Certas substâncias como nitrogênio, carbono e oxigênio passam por fases de combinação e de decomposição, realizando ciclos na natureza. – As substâncias orgânicas que formam os seres vivos são decompostas em inorgânicas, pelos decompositores, completando-se o ciclo iniciado pelos vegetais clorofilados.	– As funções bijetoras são aquelas em que qualquer elemento do conjunto de chegada é imagem de um e um só elemento do domínio. – A função bijetora é aquela cuja inversa é também uma função. Transformações em Subconjuntos de Pontos do Plano π – Transformação do plano π é uma função, cujo domínio é o plano π e o contradomínio é o mesmo plano π. – Toda função, definida no plano π e tomando valores no plano π, é uma transformação em π. – Entre as transformações do plano, destacam-se: as projeções, as simetrias, os deslocamentos (translação ou rotação). – Uma operação binária definida no produto cartesiano $A \times A$ em A é uma função que associa qualquer elemento de $A \times A$ com um elemento de A, através da lei dessa função (ou da operação). – Uma operação $*$ qualquer, definida em um conjunto A qualquer, é uma função de $A \times A$ em A. – Uma função, definida no $A \times A$ com imagens em A, pode ser chamada de operação definida em A. – No conjunto das translações, pode-se definir a composição de translações. – No conjunto das simetrias, pode-se definir a composição de simetrias. – Essas composições de translações ou de simetrias são operações que, nos conjuntos correspondentes, podem gozar, entre outras, das propriedades seguintes: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, comutativa. – O conjunto das translações, simbolizado por T com a composição $\circ$, é um grupo que pode ser representado por $(T, \circ)$.
Transformações na Superfície Sólida da Terra – A superfície sólida da Terra se altera constantemente, podendo transformar-se lenta ou rapidamente. – As bruscas variações de temperatura auxiliam a desintegração das rochas. – A água age, desgastando as rochas, dissolvendo e arrastando materiais. – O vento desgasta as rochas, lançando contra elas areia e fragmentos de rochas, e transporta materiais.	Teorema de Tales – Projeções paralelas de segmentos orientados equipolentes são segmentos orientados equipolentes (ou dizendo de outra forma: as projeções paralelas respeitam a equipolência). – A projeção paralela da reta A na reta B leva o meio de qualquer segmento no meio da projeção desse segmento (isso é dito também da seguinte maneira: na projeção paralela, conservam-se os meios dos segmentos).

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– Os seres vivos (plantas, animais e homem) são também agentes de alterações da superfície sólida da Terra. – O desgaste e transporte de rochas do solo constitui a erosão. – A quantidade e intensidade das chuvas, o tipo do solo e das rochas, as características do terreno (em declive, plano) e a vegetação são fatores importantes no processo da erosão. – Recursos apropriados (cultura em curvas de nível, presença de vegetação) podem ser empregados para eliminar ou diminuir os efeitos da erosão.	– A construção do paralelogramo é uma aplicação da projeção paralela de segmentos orientados equipolentes. – Diagonal de um paralelogramo é o segmento cujas bordas são dois vértices não consecutivos do paralelogramo. – Um quadrilátero é um paralelogramo, se e somente se as diagonais do quadrilátero tem o mesmo centro. – Teorema: Toda projeção paralela de uma reta graduada sobre uma reta graduada conserva as abscissas. – Toda a projeção paralela da reta graduada A_0, sobre a reta graduada B_0, conserva a razão das abscissas. – Aplicações do Teorema de Tales, em problemas práticos, envolvem: a utilização do paralelismo, de suas propriedades e da proporcionalidade, relativas a medidas de alturas de objetos cuja medição direta é difícil ou impossível; ou da proporcionalidade, relativa à medida da distância c' um objeto a um ponto de referência pré-determinado, e outras.
Fósseis – Fósseis são restos ou marcas, vestígios, sinais, deixados em rochas e no solo por seres que viveram no passado. – Os fósseis só se formam em condições especiais que permitem sua conservação. – Pode-se determinar a época em que se formou uma rocha, pela observação dos fósseis que apresenta. – A transformação de vegetais de eras remotas deu origem ao carvão mineral, utilizado como combustível. – A mudança profunda nas condições ambientes contribuiu para a extinção de espécies de seres vivos.	Subconjuntos de Expressões Algébricas – Expressão algébrica é uma função proposicional formada por sinais que são ou letras ou outros numerais (que representam números reais) ou símbolos de operações. – Toda letra pode representar qualquer número real. – Cada expressão algébrica representa um número real. Esse dependerá dos números representados pelas letras ou das operações indicadas. – Existem expressões algébricas que podem ser simplificadas. – Entre as relações estabelecidas no conjunto de expressões algébricas, destacam-se as que têm como lei uma das seguintes: “ser igual a”, “ser diferente de”, “ser equivalente a”, “ter termos semelhantes a”, “ser monômio . . .”, “ser binômio . . .”, “ser trinômio . . .”, “ser polinômio”, “ser simplificada . . .”, “ser transformada em”, “ser semelhante a”. – Essas relações no conjunto das expressões algébricas podem gozar das seguintes propriedades: reflexiva, simétrica, transitiva. – Entre as operações definidas no conjunto das expressões algébricas, salientam-se: a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão, a potenciação e a radiciação.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

	– Algumas dessas operações em subconjuntos das expressões algébricas podem gozar das propriedades: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, do elemento absorvente, comutativa, distributiva. – As habilidades de identificar, formular, equacionar e resolver problemas, através do emprego dessas relações ou operações ou de suas propriedades, têm largo emprego em situações práticas de vida. Por isso essas habilidades devem ser treinadas.
Manifestações da Energia: eletricidade e magnetismo – Alguns objetos, quando atritados, adquirem propriedades elétricas, atraindo outros. – Existem alguns minerais que têm a propriedade de atrair outros (propriedade de magnética); são os ímãs permanentes. – Existem objetos que, quando preparados adequadamente, podem adquirir por algum tempo a propriedade magnética. – Aproximando-se de um ímã pequenos objetos de ferro ou aço, estes são atraídos e concentram-se nas extremidades (polos) desse ímã. – A agulha de uma bússola é um ímã, que se orienta em presença de outro ímã. – A Terra é um ímã e a bússola é usada para orientação das pessoas. – Aproximando-se uma bússola de um ímã, sua agulha sofre um desvio em direção ao ímã. – A agulha imantada de uma bússola permite determinar a direção do norte geográfico que corresponde ao sul magnético. – Assim como ímãs se atraem e se repelem, as cargas elétricas também se atraem e se repelem. – Certas substâncias, se usadas adequadamente, são capazes de gerar eletricidade, como as substâncias que compõem uma pilha ou uma bateria. – Materiais como metais e frutas ácidas são bons condutores de eletricidade e materiais como ar, vidro, madeira e borracha são maus condutores de eletricidade. – Bons condutores de eletricidade e isolantes elétricos são utilizados em aparelhos e instalações elétricas. – A resistência elétrica de um corpo determina a maior ou menor facilidade de <i>deste em conduzir eletricidade</i>.	Subconjunto de Polinômios com Coeficientes Reais – Relações – Polinômios com coeficientes reais é a expressão algébrica constituída pela soma de produtos de números reais, representados por letras ou algarismos. – Grau de um polinômio, em relação a uma variável, é o maior expoente com que a variável aparece, nos termos de coeficientes diferentes de zero. – Entre as relações que podem ser estabelecidas em subconjuntos de polinômios com coeficientes reais destaca-se a identidade. – A identidade de polinômios é uma relação de equivalência.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

– A resistência que um corpo oferece à passagem da eletricidade, depende das suas medidas e formas geométricas, e da natureza da substância que o constitui. – Pode-se construir um circuito simples, ligando uma pilha a uma pequena lâmpada, por meio de fios condutores. Nesse caso, a lâmpada é o resistor e a pilha, o gerador. – A passagem de corrente elétrica por um condutor provoca o aparecimento de propriedades magnéticas ao redor do condutor, as quais podem ser evidenciadas pelo deslocamento de uma agulha imantada colocada próxima a ele. – Pode-se obter um eletroímã fazendo passar corrente elétrica através de um fio condutor que envolve um objeto metálico. – O deslocamento de um ímã próximo de um condutor metálico provoca o aparecimento de corrente elétrica que pode ser evidenciada por um indutor ou um medidor especial (amperímetro) intercalado ao circuito. – Fenômenos como movimento, luz e calor podem ser produzidos pela eletricidade como nos motores elétricos e lâmpadas. – Dispositivos de segurança como os fusíveis podem ser adaptados a circuitos elétricos e seu funcionamento depende da estrutura da rede elétrica à qual estão acoplados.	Operações em Subconjuntos de Polinômios com Coeficientes Reais – Estruturas – Em subconjuntos de polinômios com coeficientes reais, podem ser definidas as operações seguintes: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. – Entre as propriedades dessas operações, no conjunto dos polinômios com coeficientes reais, destacam-se as seguintes: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso, comutativa, distributiva da multiplicação em relação à subtração ou em relação à adição. – Entre os produtos notáveis, ressaltam-se por suas aplicações, os seguintes: • $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ • $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ • $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ – Existem polinômios que podem ser fatorados. – Estruturas em Subconjuntos de Polinômios com Coeficientes Reais – No conjunto dos polinômios com coeficientes reais (simbolizado por P), a adição determina uma estrutura de grupo, simbolizada por (P, +).
A Organização dos Seres Vivos – Todos os seres vivos, animais ou vegetais são formados por células. – As células apresentam formas variadas, dependendo das funções que desempenham. – Os seres vivos podem ser unicelulares ou pluricelulares. – Nos seres pluricelulares, células semelhantes se agrupam em tecidos característicos (exemplificações de tecidos animais e vegetais). – Grupos de tecidos se entrosam formando órgãos, que realizam importante trabalho no organismo.	

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Substâncias e suas Transformações — Toda substância é formada de partículas muito pequenas — os átomos. — As substâncias podem combinar-se para formar compostos. — Compostos são substâncias que, por processo químico, decompõe-se em outras, as quais não podem mais ser decompostas. — Um composto tem propriedades diferentes das propriedades dos elementos que o formam. — As substâncias puras mudam de estado a temperaturas constantes, sendo esta uma das propriedades que as identificam. — Cada substância que é solúvel, o é em determinados solventes. — Quase todas substâncias têm um limite de solubilidade em determinado solvente: soluções podem ser diluídas, concentradas ou saturadas. — As substâncias podem reagir entre si, resultando daí substâncias diferentes das que reagiram. — As reações entre as substâncias podem ser de combinação e de decomposição.	— No conjunto dos polinômios com coeficientes reais (P), a adição e a multiplicação definem uma estrutura de anel, que é simbolizada por $(P, +, \cdot)$.
Subconjuntos de Equações ou de Inequações — Equação é a função proposicional, formada pela igualdade de duas expressões algébricas. — Equação é uma expressão que exprime uma igualdade entre uma expressão algébrica e um número real, representado, ou por algarismos ou por letras ou mesmo por outra expressão algébrica. — Inequação é a função proposicional formada pela desigualdade entre duas expressões algébricas. Essa desigualdade pode ser definida pelas seguintes leis: “ser menor do que ou igual a” “ser menor do que”, “ser maior do que ou igual a”, “ser maior do que”. — A desigualdade nas inequações pode ser representada pelos seguintes símbolos: $\leq, <, \geq, >$. — Deve-se determinar, examinar e estudar, em cada situação, de acordo com o conteúdo em estudo; os subconjuntos seguintes: • o subconjunto cujos elementos são as equações de 1º grau com uma variável; • o subconjunto cujos elementos são as equações de 1º grau com duas variáveis; • o subconjunto cujos elementos são as inequações de 1º grau com uma ou duas variáveis. — Sistema de duas equações simultâneas do 1º Grau com duas variáveis é a função proposicional composta por duas equações do 1º Grau com duas variáveis, através da conjunção (conectivo e). — Sistema de duas inequações simultâneas do 1º Grau com duas variáveis é a função proposicional composta por duas inequações do 1º Grau com duas variáveis através da conjunção. — Existem equações de grau maior que um. — Existem inequações de grau maior que um.	Subconjuntos de Retas de um Plano — Axioma da perpendicularidade:

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

Interações que Ocorrem na Natureza — Na natureza, os fenômenos não ocorrem isoladamente. Uns influenciam outros, mantendo entre si relações de causa e efeito. — Quando o homem ou qualquer outro agente interfere em um fator natural, desencadeia reações que modificarão outros fatores. — Os objetos da natureza, vivos ou não vivos, estão em constante modificação. Os não vivos ocorrem na natureza, se agregam, desagregam, mudam de lugar e de aparência no planeta. Os seres vivos, nascem, crescem, se desenvolvem, morrem e são reaproveitados. As formas de energia também se modificam, transformando-se de uma modalidade em outra.	a) todo ponto de um plano pertence a uma e uma só reta perpendicular a uma determinada reta desse plano; b) a relação que tem por lei “ser perpendicular” é simétrica; c) duas retas perpendiculares são incidentes. — Toda direção é formada por um conjunto de retas paralelas, de um plano. — Direções perpendiculares são as direções formadas pelo conjunto de todas as retas paralelas a cada uma de duas retas perpendiculares. — Axioma: A toda direção A corresponde uma e uma só direção A' perpendicular a A. — A simetria paralela à reta A e de eixo de simetria B é ortogonal, se e somente se A é perpendicular a B. — A simetria ortogonal é uma transformação do plano. — É possível fazer-se a composição de duas simetrias ortogonais. — Todo o resultado da composição de um par de simetrias de eixos não disjuntos é uma rotação. — Rotação é uma transformação do plano. — Rotação, de origem o da semi-reta A_0 sobre a semi-reta B_0, é dada por uma e uma só função que aplica A_0 sobre B_0. — Toda aplicação que leva uma reta sobre outra reta secante, é uma rotação. — O resultado da composição de um número finito de simetrias ortogonais é chamada isometria. Composição de Rotações ou de Translações. — A composição de duas rotações de mesmo centro é uma rotação. — A composição de duas translações quaisquer é uma translação.
Teorema de Pitágoras — Existem relações métricas num triângulo retângulo, que são muito importantes. — As relações métricas do triângulo retângulo têm larga aplicação prática. — Teorema: Um triângulo é retângulo, se e somente se o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. — Algumas das aplicações práticas do Teorema de Pitágoras envolvem: a medida de alturas de objetos, medida de distâncias entre objetos, medidas de ângulos e muitas outras.	Teorema de Pitágoras — Existem relações métricas num triângulo retângulo, que são muito importantes. — As relações métricas do triângulo retângulo têm larga aplicação prática. — Teorema: Um triângulo é retângulo, se e somente se o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. — Algumas das aplicações práticas do Teorema de Pitágoras envolvem: a medida de alturas de objetos, medida de distâncias entre objetos, medidas de ângulos e muitas outras.

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES

— Na natureza, as formas de vida evoluíram das mais simples às mais complexas. — Os objetos materiais vivos e não vivos descrevem ciclos na natureza, apresentando-se sob diferentes formas que possibilitam aproveitamento por diferentes seres. Porém, tudo é aproveitado e reaproveitado, nada se perdendo. — Os homens buscam explicações para os fenômenos naturais, observando-os em situações controladas. Por isso, procuram repeti-los, através de experimentos onde manipulam um fator de cada vez e observam os efeitos dessa ação deliberada. — As explicações e as descobertas científicas determinam o avanço do conhecimento científico, permitindo ao homem identificar relações e interações entre fenômenos e reduzindo-os à aplicação de poucos princípios básicos. — A aplicação do conhecimento científico facilita a vida do homem, facultando-lhe melhores condições de sobrevivência e imposição no planeta. — O domínio que o homem exerce sobre a natureza, responsabiliza-o pela manutenção da sobrevivência das formas de vida existentes e pelo equilíbrio natural.	Aplicações do Conhecimento Científico — Os planetas que fazem parte do Sistema Solar giram ao redor do Sol. A força de atração entre os planetas e entre eles e o Sol é o que os mantém unidos nas suas órbitas. — A Terra faz parte do Sistema Solar; acompanha o Sol em seu movimento pelo espaço, e recebe dele calor e luz. — A energia do sol influi nas variações climáticas. — O homem pode encontrar fontes de energia na Natureza (cursos d'água, vento, combustíveis). — A invenção de ferramentas e a construção de máquinas têm oportunizado ao homem a exploração das fontes de energia. — Máquinas a vapor, usinas hidrelétricas, motores a gasolina e óleo diesel convertem a energia de uma forma para outra. Por exemplo, energia de movimento, em energia elétrica; energia armazenada na gasolina e no óleo diesel, em energia de movimento. — Nos tempos modernos, o homem descobriu como obter energia dos átomos. — O homem conseguiu conhecimentos relativos ao Universo e ao meio em que vive e pode explorá-los, por seguir formas adequadas de investigação.
	Estruturas — Uma relação definida em um conjunto que goze das propriedades: reflexiva, anti-simétrica e transitiva, é uma relação de ordem. O conjunto A e a relação R de ordem, definida nesse conjunto, constituem uma estrutura de ordem. Essa estrutura é simbolizada por (A, R). — Numa relação S, de ordem definida em um conjunto A, pode-se determinar os elementos que são máximos e os que são mínimos, de acordo com essa relação. O conjunto A e a relação S, definida nesse conjunto com a característica acima mencionada, constituem uma estrutura de rede. Essa estrutura é simbolizada por (A, S). — Existem operações, definidas em um conjunto A, que gozam da propriedade associativa. O conjunto A e uma operação * que goze dessa propriedade em A, formam uma estrutura. Essa estrutura é simbolizada por (A, *). — Existem operações definidas em um conjunto A, que gozam das propriedades: associativa, elemento neutro. O conjunto A e uma operação * que goze dessas propriedades em A, formam outra estrutura. Essa estrutura é simbolizada por (A, *). — Existem operações definidas em um conjunto A, que gozam das propriedades: associativa, do elemento neutro, do elemento inverso. O conjunto A e uma operação *

CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES	ração * que goze dessas propriedades em A, formam uma estrutura de grupo. Essa estrutura é simbolizada por (A, *). — As operações * e o, definidas em um conjunto A, podem gozar de propriedades. Se a operação * possuir as propriedades associativa, do elemento neutro, do elemento inverso e comutativa e a operação o possuir a propriedade associativa, em A e além disso a operação e, for distributiva em relação à operação *, então o conjunto A e as operações * e o formam uma estrutura de anel. Essa estrutura é simbolizada por (A, *, o). — A construção de uma estrutura depende da determinação de um conjunto e da definição de uma relação ou de uma operação nesse conjunto. — As diferentes estruturas são construídas, de acordo com relações e suas propriedades ou com operações e suas propriedades.
CONTEÚDOS: CONCEITOS, NOÇÕES OU HABILIDADES	— A preservação dos recursos naturais e de condições de vida apropriada dependem também da adequada aplicação do conhecimento científico. — Conhecimentos sobre os átomos, compostos e misturas permitem colocar ao alcance de muitas pessoas diversos recursos (fibras sintéticas, ligas metálicas, materiais plásticos, alimentos industrializados, remédios, adubos, inseticidas, fungicidas). — O homem pode utilizar-se de engenhos espaciais, para conhecer mais sobre o Universo e melhorar as condições de vida na Terra. — Vitaminas, hormônios, proteínas, açúcares, antitérmicos, antialérgicos, analgésicos, antissépticos, ungüentos, soros, antitóxicos, vacinas, vermífugos, anticídios são alguns exemplos de substâncias que a Ciência oferece para preservar nossa saúde. — Para obtenção e manutenção da saúde, é importante considerar diversos aspectos que se complementam: físico, mental e social. — “Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não mera ausência de doença ou invalidez.” (Organização Mundial de Saúde).

6. SUGESTÕES METODOLÓGICAS

6.1. Aspectos Fundamentais

Na tarefa de planejar o ensino na Área de Ciências, o professor deverá realizar o diagnóstico da situação de sua classe. Isso lhe permitirá não só uma adequada determinação de objetivos como também uma seleção e organização de conteúdos, procedimentos didáticos, recursos de ensino e processos de avaliação, de acordo com as características de seus alunos e do meio ambiente em que os mesmos estão inseridos.

De outra parte, na tarefa de planejar o ensino, o professor deverá atender a critérios científicos, psicológicos, sociológicos e didáticos para a seleção e organização de situações de ensino.

Entre os **critérios científicos**, destacam-se os apoiados nos princípios da logicidade e no da seqüência. O princípio da logicidade é aquele que trata de proposições às quais se pode atribuir o valor lógico falso ou o valor lógico verdadeiro. O princípio da seqüência é caracterizado pelo encadeamento de conceitos ou de noções ou de habilidades, de maneira que uns sirvam de pré-requisitos para os outros.

O **critério psicológico** apoia-se, em especial, nos níveis de maturidade e desenvolvimento dos alunos, níveis esses que determinam um conjunto de experiências ou de vivências que devem ser aproveitadas, exploradas e sistematizadas.

O **critério sociológico** fundamenta-se nas necessidades básicas do aluno, para que possa ter uma desejável saúde física e mental. Tais necessidades — alimentação, vestimenta, abrigo, trabalho, comunicação, recreação, realização pessoal — se atendidas, permitirão ao aluno atuar como ser social, participante na família, na escola ou na comunidade; atuar como ser social responsável pelo bom inter-relacionamento grupal e o desenvolvimento dos grupos com os quais convive.

O professor deve ter presente, ainda, o processo acelerado de desenvolvimento de nossa época — o qual está a exigir, de todos, capacidades, habilidades e atitudes para constantes readaptações e mudanças — colocando em realce a necessidade de serem desenvolvidas habilidades e atitudes que antes eram pouco utilizadas. O progresso, o desenvolvimento e as mudanças que ora sacodem o nosso mundo devem ser mais bem compreendidos, para serem mais bem explorados ou mais bem aproveitados. Esse desenvolvimento está a determinar que o ensino deve preocupar-se antes com as habilidades e atitudes do que com o estudo exaustivo de conteúdos programáticos que dentro em breve poderão estar superados. Esse desenvolvimento indica a necessidade de escolha de conteúdos programáticos que possam ser aplicáveis a diversas situações e que permitam o aprimoramento de habilidades, capacidades e atitudes dos alunos.

O **critério didático**, fundamentado no progresso da Ciência Pedagógica que vem apresentando grande número de novas concepções do processo ensino-aprendizagem, coloca o aluno como centro do referido processo e enfatiza a necessidade de observarem-se princípios como os que estão listados abaixo.

- a) A aprendizagem melhor se efetiva quando o professor toma, como ponto de partida para o início de seu trabalho, o conhecimento, as habilidades e as atitudes que seus alunos realmente possuem. Para isso, o professor deve procurar conhecer o grau de desenvolvimento de seus alunos, utilizando instrumentos de sondagem (registros de observações, consultas a professores anteriores de seus alunos, consultas aos próprios alunos, testes, fichas cumulativas). A partir dos resultados obtidos, deve organizar as situações de ensino-aprendizagem, procurando evitar repetições desnecessárias ou lacunas que podem tornar-se desastrosas no ensino. Essas lacunas podem prejudicar toda a aprendizagem, pois o desconhecimento de conteúdos ou a falta de habilidades básicas e atitudes pode tornar difícil ou impossível para o aluno a elaboração daquilo que se considera importante que ele aprenda. Por isso, os professores devem ter o cuidado de considerar as noções ou as habilidades que possam ser necessárias para o estudo de um determinado conteúdo, mesmo que essas noções ou habilidades não constem de seu programa.
- b) O aluno aprende segundo um ritmo próprio e de acordo com a etapa de desenvolvimento em que se encontra, isto é, cada criança necessita de um determinado período de tempo, para aprender qualquer conteúdo, adquirir uma habilidade, ou formar uma atitude. Esse período de tempo varia de criança para criança; varia, ainda, para a mesma criança, dependendo de grande número de fatores.
- c) A aprendizagem melhor se efetiva quando se recorre à repetição em situações variadas. A criança, para aprender determinados conteúdos, para adquirir certas habilidades e para formar atitudes, tem necessidade de repeti-los em diferentes situações.

- d) A aprendizagem melhor se realiza, quando a situação de ensino é organizada de modo a propor problemas aos alunos, desafiando assim suas possibilidades e deles exigindo maior envolvimento no processo reflexivo. Deve-se ter bem presente que viver uma situação-problema e procurar soluções para a mesma, faz parte da existência humana.
- e) A aprendizagem melhor se efetiva quando é realizado de maneira contínua e progressiva, atendendo a níveis de complexidade crescente. Entre os diferentes modos de atender a esses níveis, podem ser citados: do simples para o complexo, do concreto para o abstrato, do próximo para o remoto.
- f) A aprendizagem melhor se realiza quando a metodologia utilizada estiver de acordo com as etapas de desenvolvimento do aluno. Os alunos do meio urbano, muitas vezes, não possuem um repertório muito diversificado de experiências sobre aspectos do mundo físico ou da Natureza. A escola deve suprir essa deficiência. Para isso, esses aspectos devem ser convenientemente explorados pelos professores e alunos para maior enriquecimento do processo ensino-aprendizagem, na Área de Ciências.
- É bom destacar que, na elaboração destas Diretrizes, teve-se também a preocupação de atender aos critérios: lógico, psicológico, sociológico e didático.

6.2 – A Integração das Subáreas da Área de Ciências

São várias as formas que podem ser utilizadas, visando à integração das subáreas da Área de Ciências. Dentre elas, destacam-se:

- formulação de objetivos comuns a serem atingidos;
- apelo a processos mentais, tais como: identificar, descrever, comparar, classificar, concluir e aplicar;
- utilização de método científico;
- emprego de procedimentos de ensino coerentes e consistentes;
- exploração de recursos do meio ambiente;
- exploração de conteúdos comuns ou afins, ou de aspectos comuns ou afins desses conteúdos.

Entende-se que a integração deva ser realizada e procurada, como um meio para:

- a) facilitar ao aluno o alcance de seus objetivos de crescimento e aperfeiçoamento; os conteúdos propostos servirão como meio eficiente, para que esses objetivos sejam atingidos;
- b) efetivar aprendizagens integradas, uma vez que o conhecimento não se situa em compartimentos estanques;
- c) explorar, com maior rendimento, as situações e recursos de aprendizagem.

6.3 – Sugestões de Procedimentos Didáticos

Recomenda-se para todo o Ensino de 1º Grau, e em especial para os professores unidocentes, que atendem alunos em diferentes níveis de desenvolvimento ou adiantamento, um trabalho por grupos homogêneos (grupos formados por crianças que têm os mesmos interesses ou as mesmas dificuldades). Essa forma de trabalho oferece ao professor oportunidades para melhor atender seus alunos. Através desse procedimento, o professor tem possibilidade de focalizar mais sua atenção, ora sobre um grupo, ora sobre outro, podendo dedicar-se mais àqueles alunos que dele mais necessitam.

Além disso, a realização de trabalho por grupos homogêneos oferece ao professor oportunidades de proporcionar a seus alunos grande número de diferentes tarefas, podendo dessa forma atender melhor aos interesses, às inclinações ou às dificuldades de seus alunos.

Embora seja recomendável a realização do trabalho por grupos homogêneos, isso não significa que não se deva utilizar outras formas de procedimentos didáticos, tais como os individualizantes (estudo dirigido, estudo de fichas, estudo programado, módulos de ensino, entre outros) ou trabalhos por grupos homogêneos diferenciados ou por grupos diferenciados.

É muito importante, também, que no ensino na Área de Ciências seja dada ênfase especial à experimentação, à descoberta e à solução de problemas.

A identificação de um problema real de vida, a formulação desse problema em termos claros, a seleção de idéias que devem ser cuidadosamente analisadas ou testadas, a elaboração de conclusões claras, precisas e corretas, são meios dos mais eficientes de preparar a criança para o desafio de um futuro incerto. (28).

A observação de vários tipos de objetos, a discriminação e a comparação das características desses objetos oportunizam a ampliação e o enriquecimento dos conceitos formulados. Os conceitos assim elaborados tornam-se aplicáveis a inúmeras situações. Isso assegura maior continuidade ao ensino.

Segundo Bruner, a formulação dos conceitos, a partir da manipulação dos objetos, deve preceder a aprendizagem dos conceitos, através dos desenhos desses objetos. Por sua vez, esses dois tipos de formulação de conceitos devem preceder a elaboração dos conceitos, formados a partir de símbolos. Esses tipos de aprendizagem são, respectivamente, denominados de aprendizagem a nível ativo, a nível icônico e a nível simbólico (9).

Uma das mais graves falhas do ensino atual é iniciar-se a aprendizagem pela formulação de conceitos a nível simbólico.

O estabelecimento de relações entre os conceitos permite a formulação de idéias mais amplas que se constituem em generalizações ou em princípios.

Na experimentação é muito importante que a observação seja realizada de modo imparcial e impessoal. O registro dessas observações deve ser feito de maneira cuidadosa.

Os experimentos devem ser planejados, de maneira a desencadear o pensamento reflexivo dos alunos, a fim de garantir o desenvolvimento do pensamento lógico e a possibilidade da transferência dos conceitos formulados às mais diferentes situações. De outra parte, espera-se tornar mais efetiva a aplicação desses conceitos às mais variadas situações de vida.

Os experimentos constituem um dos meios mais eficientes, para que os alunos elaborem seus próprios princípios ou suas próprias generalizações.

O estudo de ciências deve contribuir para que o aluno se torne consciente de que é necessário ser criativo para formular hipóteses que mereçam ser testadas.

O material a ser empregado nos experimentos deve ser simples e, tanto quanto possível, retirado do meio ambiente próximo dos alunos. Esses materiais podem ser encontrados na caixa dos materiais que não são mais usados ou que foram jogados fora no pátio das casas dos alunos ou dos professores, ou nas cestas de retalhos velhos.

O desenvolvimento de uma atitude científica é mais importante que a aquisição de um grande rol de conhecimentos científicos.

Por outro lado, não é significativo, por exemplo, que o aluno identifique ou classifique músculos ou ossos. O mais importante é que ele saiba identificar a função dos músculos e ossos e seja capaz de explicar a maneira como eles interagem na execução dos movimentos do corpo.

O nome dos objetos é uma referência para o que se aprende sobre eles, uma identificação. As aulas na Área de Ciências não devem fazer apelo apenas aos processos mentais de identificação, descrição e classificação, pois esses são os níveis mais elementares do pensamento. Esses são os níveis de pensamento que exigem menos elaboração. É importante que o aluno vá além, até processos mentais mais complexos, como os de: conclusão, aplicação, análise ou síntese.

Um outro procedimento que tem se mostrado muito eficiente no ensino da Área de Ciências é o jogo. Através do jogo, é possível oportunizar-se aos alunos uma situação de experiência que é muito comum na vida de todo o dia: a competição. Num mundo altamente competitivo como o de nossos dias, é muito importante ensinar as crianças desde cedo a competir: a saber ganhar e a saber perder.

O professor pode perceber, através do jogo, muitos dos comportamentos dos alunos que ele deseja que sejam mantidos e os que considera necessário modificar. Entre os comportamentos a manter ou a modificar destacam-se os de: ser gentil, ser leal, ser honesto, ser competitivo, ser ativo, ser alegre, ser tímido, ser participante, ser apático, ser organizado, ter rapidez de raciocínio, ser absorvente, ser cooperativo, ser colaborador, ser justo, ser criativo, ser independente e tantos outros.

Além disso, o jogo desperta e mantém o interesse das crianças no assunto que está sendo objeto de ensino. De outra parte, o jogo, por si só, é estimulante e desencadeador de uma gama muito variada de interesses dos alunos.

O jogo, através de suas regras, tem-se mostrado muito eficiente, também, no estudo de conteúdos em que os alunos, em geral, apresentam dificuldades, tais como o estudo de relações e de operações no conjunto dos números inteiros ou no conjunto dos números racionais.

Outras situações para as quais o jogo tem se mostrado de grande eficiência, são: formulação de conceitos, realização de exercícios, fixação de conteúdos, execução das diferentes formas de recuperação e tantas outras.

Entretanto, é necessário que os professores tenham o cuidado de evitar de, através do jogo, acirrar em demasia o espírito de competição dos alunos, pois isso pode ser causa de mais prejuízo do que de benefício. Pode mesmo o jogo deixar de ser um fator de reforço de comportamentos desejáveis, para tornar-se um fator de aquisição de comportamentos não desejáveis.

A utilização do estudo de texto torna-se importante, ao longo de todo o 1º Grau, porque serve para desenvolver as habilidades de leitura e interpretação.

Considera-se a leitura como um dos meios de aprender Ciências, tendo-se, porém, o cuidado para que as aulas de Ciências não se transformem em aulas de leitura. No entanto, o professor pode enriquecer suas aulas, utilizando textos significativos e variados sobre um mesmo assunto, para que os alunos tenham elementos para estabelecer comparações e formular suas próprias conclusões.

O texto pode ser utilizado como complementação do ensino experimental.

Para escolher o texto a ser trabalhado em classe, o professor deve cuidar para que:

- o texto seja preciso;
- o texto seja eficiente (para ajudar os alunos a atingirem os objetivos propostos);
- o texto seja acompanhado de problemas e de atividades que estimulem o raciocínio do aluno.

Após a escolha do texto, o professor deve orientar os alunos quanto à forma de lerem o texto, de maneira a tirar dele o maior proveito. O professor, por exemplo, pode sugerir que, individualmente os alunos:

- leiam, atentamente, o texto;
- sublinhem as palavras desconhecidas;
- procurem, no dicionário, o significado dessas palavras;
- sublinhem as palavras que expressam as idéias principais ou os princípios;
- verifiquem como se relacionam os fatos ou as idéias apresentadas no texto;
- elaborem conclusões.

Após o estudo individual do texto, é recomendável que:

- o texto seja estudado em equipe, de modo que sejam trazidos à discussão geral os pontos selecionados como mais interessantes;
- os alunos formulem perguntas com o fim de tornarem mais interessante o estudo do texto;
- os alunos respondam as perguntas como, por exemplo, as que seguem:
 - a) Quando acontecem os fatos?
 - b) Onde acontecem os fatos?

c) Como acontecem os fatos?

d) Que princípios são desenvolvidos no texto?

A maioria dos procedimentos sugeridos nestas Diretrizes, há muitos anos, há mais de vinte anos, vêm sendo largamente utilizados por muitos professores, em nosso meio, com bastante sucesso. O maior ou menor sucesso no emprego desses procedimentos depende de muitos fatores. Entre esses fatores destacam-se:

- entusiasmo na utilização dos procedimentos;
- consciência da validade desses procedimentos para tornar eficiente a aprendizagem de seus alunos;
- elaboração cuidadosa de um plano de ensino: seleção de objetivos relevantes, seleção adequada de conteúdos, de procedimentos e de recursos;
- organização cuidadosa dos recursos utilizados.

É importante que os alunos se tornem conscientes de que foi necessário um esforço disciplinado, desenvolvido pelos cientistas, para legarem a todas as pessoas conhecimentos científicos que, se forem bem aplicados, poderão tornar mais fácil e mais agradável a vida das pessoas.

O ensino de Ciências deve permitir que o aluno desenvolva interesse, admiração e responsabilidade em relação ao próprio Homem e à Natureza. Deve oferecer oportunidades para desenvolver a atitude científica e a habilidade de resolver problemas.

O estudo de Ciências deve contribuir principalmente para a valorização do Homem como ser que pensa, como elemento do grupo e como elemento que respeita a opinião do outro.

Desde as primeiras etapas do desenvolvimento do trabalho na Área de Ciências, é possível fazer-se apelo ao mundo físico, lembrando-se o professor que deve oportunizar a seu aluno a identificação dos conteúdos em estudo com múltiplas situações da vida prática e com os acontecimentos de que o aluno participa. É importante ainda, que o professor considere que uma das tarefas da escola é a de sistematizar, ampliar e aprofundar os conhecimentos que o aluno adquire em contato com o seu mundo. Deve considerar, além disso, que a escola tem obrigação de proporcionar elementos aos alunos, para que eles mesmos possam, ao longo de suas vidas, reorganizar e reelaborar seus conhecimentos de maneira a serem capazes de aplicá-los nas mais diferentes situações de vida. Mais do que isso, é preciso que os alunos se tornem capazes de construir novos conceitos, adquirir novas habilidades e formar atitudes, para resolverem os problemas com os quais venham a se defrontar, mesmo que nunca os tenham encontrado quando ainda estavam na escola.

Para a realização de tais tarefas, o professor deve se empenhar em aproveitar recursos simples, concretos e valiosos para sua atuação, explorando, ao máximo, tudo o que lhe oferece o meio ambiente: pedras, flores, animais, bem como praças, prédios e tantos outros.

Ainda mais: para que o trabalho do professor seja mais produtivo, é preciso que ele realize um controle contínuo da aprendizagem dos seus alunos, através da avaliação. O atendimento diferenciado possibilita que os alunos que apresentam dificuldades possam ser recuperados e venham a ter condições de acompanhar o desenvolvimento geral da classe. Além disso esse atendimento possibilita àqueles que tenham condições de progredir mais rapidamente, a avançar mais em seus estudos ou aprofundá-los mais.

Já foi destacado que a comunicação é fundamental em qualquer setor da vida humana, e que, no campo científico, ela adquire uma importância especial. Deve-se ter presente, contudo, que os alunos de 1º Grau necessitam construir com segurança cada etapa de aprendizagem, principalmente as primeiras, das quais dependerão todas as demais. De nada vale um vocabulário extenso, do qual não se sabe bem o significado. As palavras servem para exprimir conceitos já construídos, devendo ser estudadas, portanto à medida que esses conceitos se forem formando. O vocabulário e o simbolismo das subáreas da Área de Ciências devem ser aprendidos gradativamente, com cautela, atendendo a necessidade de nomear os conteúdos em elaboração, evitando-se que o estudo desse vocabulário, bem como a utilização de termos e símbolos, venham a constituir-se num fim em si mesmo.

Convém, ainda, ressaltar que é de importância fundamental que o professor se certifique de que os seus alunos já construíram as bases (ou pré-requisitos) para os conteúdos programáticos a serem estudados ou para as habilidades a serem desenvolvidas. Se os alunos não tiverem estudado os conteúdos que servem de pré-requisitos a outros ou não tiverem adquirido as habilidades necessárias para alcançarem o nível de desempenho desejado, esses devem ser construídos de maneira mais ou menos aprofundada — dependendo das possibilidades dos alunos, do tempo disponível para o estudo na Área de Ciências, da necessidade que as crianças têm dos conteúdos a serem estudados, das habilidades a serem adquiridas, quer para o estudo das outras áreas de estudo, quer para aplicação prática imediata.

As presentes Diretrizes se constituem num modelo para o professor. Elas devem ser postas em prática através de um planejamento flexível, que leve em consideração o plano da Escola, as condições de cada classe e, na medida do possível, de cada aluno em particular. A situação de classe, o conhecimento que o professor tem de seus alunos e dos aspectos mais significativos da Área de Ciências, na qual leciona, é que indicarão o ritmo a ser adotado, o método a ser empregado, os conteúdos a serem aprofundados, retomados ou apenas mencionados.

Objetivando auxiliar o professor na operacionalização destas Diretrizes, são apresentados, em anexo, EXEMPLOS DE PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS — Anexo A.

7. AVALIAÇÃO

7.1. Considerações Gerais

Os conceitos básicos sobre avaliação mudaram tão profundamente nestes últimos anos que é muito difícil, se não impossível, formular uma definição sobre avaliação com a qual todos concordem.

Há aspectos, porém, da avaliação com os quais todos os teóricos da educação concordam. Entre estes, destaca-se a concepção da avaliação como um processo que é:

- essencialmente educativo;
- essencialmente formativo;
- essencialmente dinâmico;
- sistêmico;
- amplo;
- gradual;
- contínuo;
- progressivo;
- constante;
- cumulativo;
- coerente;
- cooperativo;
- diretamente ligado a um julgamento, com a finalidade de uma apreciação em termos de valor.

A mudança dos conceitos básicos de avaliação deveu-se, em grande parte, ao progresso das ciências que embasam a Didática e a concepção atual de aprendizagem.

Atualmente, considera-se, como aprendizagem, toda e qualquer mudança ocorrida no comportamento. Assim sendo, na aprendizagem, incluem-se todas as transformações que ocorrem nas atitudes, nos interesses, nos hábitos, nas formas de agir ou de pensar. Dessa maneira, a aprendizagem envolve o desenvolvimento das pessoas, em seus múltiplos aspectos. Ou, dito de outra forma: a aprendizagem envolve o crescimento do indivíduo sob o ponto de vista afetivo, da formação de hábitos e atitudes do treinamento de habilidades, e, ainda, do desenvolvimento físico ou mental e do ajustamento pessoal e social daqueles que aprendem; no caso, o professor e o aluno.

Essa nova concepção de aprendizagem abrange, além das transformações sob o ponto de vista intelectual, o desenvolvimento integral do aluno em termos de mudança de comportamento e da formação da personalidade.

Como decorrência dessa nova concepção de aprendizagem, os objetivos educacionais tornaram-se mais abrangentes; logo, a avaliação também tornou-se mais ampla.

Assim, a avaliação deve ser um processo essencialmente educativo porque visa a acompanhar o crescimento tanto daquele que aprende como daquele que ensina. A avaliação deve ser um processo essencialmente educativo, pois tem a finalidade de aperfeiçoar tanto o desempenho do educando como o desempenho do educador.

A avaliação é dinâmica porque, ao se efetivar ao longo de todo o processo ensino-aprendizagem, ela evolui e se transforma, de acordo com as variações do Processo ensino-aprendizagem a que está relacionada.

A avaliação é sistêmica porque é um processo que tem cada uma de suas etapas intimamente relacionada com as demais.

A avaliação é ampla por estar diretamente relacionada com os objetivos educacionais que são atualmente muito abrangentes.

Como os objetivos são amplos, a avaliação deve fornecer dados, tão freqüentes quanto possível, dos progressos dos alunos nas várias dimensões de sua personalidade. Assim sendo, a avaliação é hoje considerada como um processo amplo, que se efetiva, não apenas numa etapa final de trabalho, mas como um processo contínuo e abrangente, como um ponto de apoio que acompanha o processo educativo em todos os seus momentos ou em todas as suas etapas.

A avaliação é gradual, pois deve acompanhar o desenvolvimento do aluno em cada uma das etapas de modificação do seu comportamento, desde as mais simples até as mais complexas. As observações da modificação do comportamento dos alunos e do comportamento dos professores devem ser realizadas tão freqüentemente quanto possível. Os resultados das observações devem ser anotados com a máxima freqüência. Evidencia-se, desta maneira, que a avaliação é um processo gradual, progressivo e contínuo.

As pessoas estão constantemente aprendendo, pois cada experiência que um indivíduo vive promove uma nova aprendizagem. Logo, a aprendizagem é um processo constante. Conseqüentemente, a avaliação deve registrar as modificações que se processam constantemente no comportamento do indivíduo. Logo, tanto quanto a aprendizagem, a avaliação é um processo constante.

Cada uma das avaliações que se realizam fornece diferentes tipos de dados que devem ser cuidadosamente registrados. Esses dados devem dar nova direção ao ensino.

Os dados das várias avaliações devem ser registrados em fichas de dados cumulativos, a fim de que o professor possa ter a seu alcance um quadro tão preciso quanto possível do progresso e do desenvolvimento de cada um de seus alunos. Vê-se, assim, que a avaliação tem a característica de ser cumulativa.

A avaliação deve estar diretamente relacionada com os objetivos que se pretende atingir e com os procedimentos utilizados com a finalidade de alcançar esses objetivos. Logo, a avaliação é um processo coerente.

A avaliação é um processo cooperativo, isto é, é um processo do qual devem participar o aluno, o professor e a família, tanto quanto possível. A participação do aluno em sua avaliação pode se dar de diferentes maneiras. Entre elas, destaca-se, por sua simplicidade e eficácia, a auto-avaliação.

Os dados obtidos por um amplo e contínuo processo de avaliação permitem, tanto aos alunos quanto aos professores, verificarem quais as aprendizagens que estão se efetivando, em que medida e em que direção essas aprendizagens estão se realizando.

A avaliação é eminentemente educativa, pois fornece ao aluno pontos de referência em relação aos seus progressos, permitindo-lhe constatar seus sucessos e encarar suas dificuldades com realismo. Desta maneira, a avaliação contribui, decisivamente, para o desenvolvimento do aluno.

A avaliação oferece, também ao professor, um esquema de referência que lhe permite examinar sua atuação, pois lhe dá condições de decidir: ou continuar com determinado modo de agir, ou reorientar, ou reorganizar seu trabalho docente. Assim, a avaliação permite, ao professor, aperfeiçoar-se constantemente.

A avaliação está também ligada à finalidade de fazer um julgamento e de atribuir um valor a um determinado tipo de desempenho.

Devido às características da avaliação, o valor atribuído a um desempenho jamais pode ser considerado definitivo.

7.2. Funções e tipos de avaliação

A avaliação tem como funções principais as seguintes:

- a) a função de diagnóstico,
- b) a função de prognóstico,
- c) a função de retrospectiva,
- d) a função de controle (acompanhamento),
- e) a função de valorização dos desempenhos.

Essas funções estão diretamente relacionadas com os seguintes tipos de avaliação:

- a) diagnóstica,
- b) prognóstica,
- c) retrospectiva,
- d) formativa,
- e) somativa.

A partir de uma sondagem das condições reais da comunidade em que está inserida a escola, é possível fazer-se um diagnóstico das dificuldades e das disponibilidades do meio ambiente do aluno. Dessa maneira, é possível determinar-se que facilidades e dificuldades esse meio ambiente pode apresentar, no sentido de promover ou de dificultar a aprendizagem do aluno.

O diagnóstico da situação ambiente é feito também com a finalidade de se determinar os recursos que a comunidade pode oferecer, no sentido de promover a aprendizagem do aluno e do professor.

A partir de uma sondagem das disponibilidades e das deficiências apresentadas pelo aluno formula-se o diagnóstico do nível de desenvolvimento do aluno. Além disso, é possível determinar-se aquilo que o aluno aprendeu, bem como a maneira como foi realizada essa aprendizagem. O diagnóstico tem, ainda, a finalidade de identificar as causas das dificuldades na aprendizagem, principalmente, se essas dificuldades são evidenciadas com muita frequência.

As sondagens devem ser efetivadas e os respectivos diagnósticos devem ser elaborados:

- no início do semestre;
- no início de uma unidade de trabalho;
- no início do ano letivo;
- no início de um curso;
- durante a efetivação do processo ensino-aprendizagem quando são evidenciadas dificuldades em determinado tipo de desempenho escolar, principalmente se essas dificuldades são evidenciadas com frequência.

A partir do diagnóstico, deve ser realizado o prognóstico. Isto é, os dados colhidos nas sondagens devem sugerir quais:

- os objetivos que podem ser alcançados;
- os níveis de desempenho que podem ser esperados;
- os conteúdos que podem ser estudados;
- os conteúdos que devem ser elaborados ou reformulados;
- as habilidades que devem ser adquiridas ou treinadas;
- as modificações que devem ser introduzidas nos métodos, nas técnicas e nos processos de ensino;
- as modificações que devem ser feitas nos critérios de avaliação.

A partir do diagnóstico, é possível também realizar-se uma retrospectiva do processo ensino-aprendizagem. É possível fazer-se uma análise dos dados cumulativos obtidos nas etapas anteriores do processo ensino-aprendizagem. Essa retrospectiva tem a finalidade de fazer com que alunos e professores examinem os resultados de suas atividades ou de seus desempenhos. Esse exame tem a finalidade de verificar quais os procedimentos que deram mais ou melhor resultado. Esse exame tem também o objetivo de orientar as decisões a serem tomadas, visando a garantir um maior êxito no resultado dessas decisões.

Através do diagnóstico, prognóstico e retrospectiva, é possível reformular os planos de ação do professor e do aluno, visando à solução das dificuldades encontradas e ao aproveitamento das disponibilidades evidenciadas.

O diagnóstico, o prognóstico e a retrospectiva permitem sejam encontrados recursos para a recuperação dos conhecimentos, dos hábitos e das habilidades que os alunos devem evidenciar em cada etapa de seu desenvolvimento. Permitem também que sejam treinadas habilidades que não estão ainda sendo evidenciadas no nível esperado ou desejado.

A avaliação formativa tem a finalidade de:

- informar o professor e o aluno sobre o rendimento do ensino e da aprendizagem, durante o desenvolvimento das atividades escolares;
- possibilitar a recuperação das deficiências evidenciadas, no momento em que essas deficiências forem observadas;
- localizar as deficiências na organização do ensino, de modo a possibilitar a reformulação dos procedimentos do professor.

A avaliação formativa efetiva-se durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação somativa tem a finalidade de atribuir um valor a um desempenho, de acordo com critérios pré-estabelecidos pelos professores e alunos, ao final de uma atividade, de uma unidade de trabalho, de um ano escolar ou de um curso.

7.3. Avaliação na Área de Ciências

Para que o trabalho na Área de Ciências possa alcançar êxito, é necessário que o professor tenha bem presente os fatos seguintes:

- a Ciência em geral tem evoluído grandemente em nossos dias;
- a Ciência tem contribuído decisivamente para o progresso de nossos tempos;
- a Ciência é objeto de interesse de todos;
- todos os meios de comunicação, rádios, jornais, televisões divulgam os conhecimentos científicos mais atuais;
- todas as pessoas estão em contato direto com o progresso científico nas indústrias, no comércio ou em outros setores da atividade humana;
- os assuntos científicos são discutidos por todas as pessoas nas mais diferentes situações, nos mais variados ambientes;
- os alunos de nossas escolas estão em contato mais ou menos freqüentes com os conhecimentos científicos mais atualizados de nossos dias, no comércio, na indústria ou em outros setores da atividade humana;
- os alunos, em geral, discutem com seus familiares ou com outras pessoas do meio ambiente as mais recentes descobertas científicas;
- os alunos aprendem muito de Ciência fora da sala de aula.

Dessa maneira, é decisivo para o sucesso do ensino na Área de Ciências que o professor formule o diagnóstico do meio ambiente em que está inserida a escola, com a finalidade de determinar:

- os interesses das pessoas da comunidade da escola;
- os meios de comunicação que existem na comunidade;
- os programas de rádio ou de televisão que são mais assistidos pelas pessoas da comunidade à qual pertence a escola;
- os fatores que têm influído para a mudança de hábitos e dos comportamentos das pessoas que pertencem à comunidade da escola;

- os maiores problemas e as maiores dificuldades da comunidade à qual pertence a escola;
- os recursos que a comunidade pode oferecer para promover o ensino de Ciências.

Assim, o diagnóstico da realidade da comunidade da qual faz parte a escola tem como finalidades principais determinar:

- os problemas, as dificuldades e as disponibilidades existentes na comunidade a que pertence a escola;
- os problemas, as dificuldades e as disponibilidades da comunidade da qual faz parte a escola e que as crianças conhecem ou têm seu interesse despertado por elas;
- as alternativas para solucionar os problemas e as dificuldades identificadas;
- as relações que podem ser estabelecidas, entre essas formas de solução sugeridas e as formas de solução propostas por outras comunidades;
- as alternativas de solução que vêm dinamizando a discussão dos familiares dos alunos ou de outras pessoas da comunidade de que a escola faz parte;
- os recursos que a comunidade oferece para promover a aprendizagem de Ciências;
- temas interessantes para dinamizar o estudo de Ciências na escola;
- problemas próximos que, se forem estudados, poderão despertar o interesse do aluno para o estudo de outros problemas, mesmo que sejam remotos;
- procedimentos que os alunos utilizam para encontrar as soluções ou as alternativas de soluções para os problemas detectados ou identificados.

Verifica-se, assim, que o diagnóstico da situação do ambiente que rodeia a escola é parte essencial na elaboração e na revisão do plano de ensino de Ciências. Ele é essencial para manter a programação de Ciências em estreito contato com as necessidades e os interesses dos alunos.

Além do diagnóstico é essencial, em nossos dias, para a formulação do plano de ensino, o prognóstico de que será importante e necessário para esses alunos nos próximos anos, em termos de habilidades, hábitos, atitudes e conhecimentos científicos.

Estudem-se, como exemplos, as situações a seguir:

a) Se em determinada localidade o problema for a erosão, os professores e os alunos deverão:

- estudar os efeitos, as causas e as dimensões desse problema, nessa localidade;
- determinar alternativas de solução para esse problema;
- verificar quais as possibilidades que eles próprios, professores ou alunos têm de contribuir para a solução deste problema.

A partir do estudo desse problema, a nível local, é possível fazer-se um estudo mais aprofundado do assunto, examinando-se as soluções encontradas para a erosão em outras localidades. Esse estudo mais aprofundado será realizado, se professores ou alunos acharem isso conveniente, ou necessário, ou desejável.

b) Se em uma localidade, o problema que estiver preocupando as pessoas que residem na comunidade da qual faz parte a escola, for a poluição, então, os professores ou os alunos deverão:

- estudar os efeitos, as causas e as dimensões desse problema nessa comunidade;
- determinar as alternativas de solução para esse problema;
- verificar em que medida eles próprios, alunos e professores, podem contribuir para a solução desse problema.

A partir do estudo da poluição, a nível local, é possível fazer-se um estudo mais aprofundado deste assunto, analisando-se as soluções que outras comunidades encontraram para o mesmo problema.

c) Se em uma localidade, o problema que estiver dinamizando a discussão das pessoas que aí residem for o combate às pragas ou às moléstias que atacam as plantas das hortas ou dos jardins, os professores ou os alunos deverão:

- estudar os efeitos, ou as causas, ou as dimensões desse problema nessa comunidade;
- verificar se esse estudo é importante ou necessário;
- determinar os perigos, ou os prejuízos na utilização de defensivos agrícolas;
- determinar os cuidados que se deve ter com a utilização de defensivos agrícolas;
- estudar os problemas causados pelos defensivos agrícolas em outras comunidades;
- comparar as soluções encontradas por outras comunidades com as soluções propostas pelos professores e alunos que estão estudando esse problema.

d) Se uma escola estiver situada em uma comunidade onde as pessoas usem, com frequência, tabelas ou máquinas de calcular, esse fato deve ser levado em consideração, no momento da elaboração do plano de ação da Área de Ciências dessa escola. Tão cedo quanto possível, desde que as crianças tenham os pré-requisitos necessários, os professores devem promover:

- treinamento da habilidade de calcular mentalmente;
- treinamento de cálculos aproximados;
- treinamento da habilidade no uso de tabelas;
- treinamento da habilidade no uso de máquinas de calcular (que podem ser fabricadas pelos próprios professores ou pelos alunos);
- treinamento da habilidade no uso de máquinas de calcular de bolso, desde que a escola ou os alunos disponham de recursos para usar tal recurso.

e) Se a escola estiver situada em alguma comunidade da fronteira é importante que as crianças aprendam a resolver desde cedo problemas que envolvam câmbio. Isso é importante, para evitar que venham a ser prejudicados pelo desconhecimento das normas do câmbio e, também, venham a prejudicar seu país pela evasão de divisas.

f) Além disso, nestas Diretrizes, recomenda-se apenas o estudo do sistema decimal de unidades de medidas, por esse ser o único reconhecido oficialmente no Sistema Legal de Unidades de Medida do Brasil. Mas, se uma escola estiver inserida em uma localidade onde ainda são largamente utilizadas outras unidades de medida (como nas localidades que comerciam com couro), recomenda-se que os professores preparem seus alunos para bem viver nessas comunidades. Recomenda-se, entretanto, que apenas sejam treinados cálculos com essas unidades de medida. Recomenda-se não sejam enfatizados problemas que envolvam a conversão de um sistema de unidades de medida para o outro, pois isso envolve cálculos complicados e que não são importantes para a resolução dos problemas dos alunos.

Depois do diagnóstico do meio ambiente da escola, é importante que se faça o diagnóstico dos desempenhos dos alunos.

Os alunos diferem uns dos outros em muitos aspectos. Entre eles, destacam-se:

- as etapas de desenvolvimento em que se encontram;
- os interesses;
- as formas de adaptação ao meio;
- as maneiras de adaptação social;
- as formas de se comportar, frente a um mesmo problema;
- as respostas que dão aos mesmos estímulos;
- as experiências;
- a inteligência;
- o desenvolvimento físico;
- a maturidade emocional;
- a maturidade física;
- os procedimentos que empregam para resolver um mesmo problema.

O diagnóstico, além de revelar essas diferenças, tem a finalidade de avaliar, mais do que a quantidade, a qualidade das aprendizagens efetivadas. Além disso, o diagnóstico deve determinar quais as disponibilidades dos alunos, quais suas necessidades, quais os progressos que são necessários ou que são possíveis, antes de se iniciar uma nova etapa da aprendizagem de Ciências.

A avaliação formativa na Área de Ciências deve estar intimamente relacionada com os objetivos que professores e alunos pretendem alcançar e com os procedimentos empregados com a finalidade de atingir os objetivos.

O registro das atividades desenvolvidas e do rendimento obtido com os procedimentos utilizados são grandemente úteis à avaliação das habilidades, dos hábitos de trabalho, das atitudes, dos interesses e dos comportamentos dos alunos.

É sempre desejável ou necessário verificar que procedimentos os estudantes empregam, para encontrar respostas satisfatórias para os problemas que estão procurando estudar ou resolver.

O acompanhamento do desenvolvimento dos alunos pode ser feito de modo simples, através de observações ocasionais dos estudantes enquanto trabalham. Esse recurso é pobre e não tem alcançado resultados satisfatórios.

A observação sistemática do desempenho dos alunos e o respectivo registro tem alcançado resultados altamente compensadores.

A avaliação somativa tem a finalidade maior de informar aos alunos, aos pais dos alunos e aos professores o nível em que estão sendo atingidos os objetivos. Além disso, a avaliação somativa tem a finalidade de informar aos alunos, aos pais dos alunos e aos professores quais os objetivos que foram atingidos e quais os que ainda não foram atingidos. Por isso, recomenda-se que o conceito (ou nota) atribuído ao aluno seja acompanhado de um parecer descritivo, que descreva os comportamentos evidenciados pelo aluno.

7.4. Instrumentos

O professor deve usar instrumentos variados para acompanhar o processo ensino-aprendizagem. Assim, para a avaliação diagnóstica o professor pode utilizar entre outros os instrumentos seguintes:

- pré-teste;
- teste padronizado do rendimento;

- teste diagnóstico;
- ficha de observação;
- ficha de inventário de interesse;
- roteiros de entrevistas;
- ficha de auto-avaliação;
- ficha de avaliação cooperativa.

Para as avaliações formativas e somativas, entre outros instrumentos, destacam-se:

- ficha de observação;
- exercícios;
- testes;
- pós-teste;
- ficha de auto-avaliação;
- ficha de avaliação-cooperativa;
- fichas cumulativas.

Para elaboração de cada um desses instrumentos, há instruções específicas que o professor deve seguir.

Mas, para a elaboração de todos esses instrumentos, os professores devem ter sempre bem presentes os objetivos formulados e os procedimentos a serem empregados para atingir esses objetivos.

Para a elaboração de testes (provas ou verificações), recomenda-se o estudo de um livro que trata de maneira simples este assunto. O livro recomendado é o seguinte: **Testes em educação**, de Heraldo M. Vianna (Ver número 80 das "Referências Bibliográficas", ao fim destas Diretrizes).

A possibilidade de avaliar objetivos educacionais significativos não assegura por si mesma, o processo de avaliação. É necessário, ainda, dinamizar esse processo com bons instrumentos. Um bom instrumento de avaliação é aquele que é válido e consistente. Dito de outra maneira, ele é válido para a finalidade para a qual foi construído, está de acordo com os objetivos que pretende avaliar e com os procedimentos empregados para o alcance desses objetivos. Além disso, esses instrumentos devem ser consistentes e inspirar confiança (64).

Com a finalidade de exemplificar o que aqui foi dito serão apresentados a seguir:

- uma tabela de especificação de tarefas relacionadas com objetivos a serem atingidos e com a discriminação dos conteúdos desenvolvidos nessas tarefas;
- várias tabelas de especificação das questões de pré e pós-avaliação, relacionadas à tabela de especificação de tarefas do item a;
- tabela de especificação de tarefas de reforço, relacionada à tabela de tarefas de especificação de tarefas do item a;

As tabelas aqui apresentadas foram utilizadas no Módulo II, que faz parte da pesquisa "Novas Metodologias Aplicáveis ao Processo Ensino-Aprendizagem no Ensino de 1º Grau SUT/UPO/SEC/RS — 1977", mas poderiam ter servido para qualquer modalidade organizada de ensino.

Os números que constam da primeira coluna, à esquerda, correspondem aos números de cada um dos objetivos dos planos a que corresponde cada uma das tabelas.

Os números que constam das outras colunas, da Tabela de Especificação de Tarefas (exceto os totais e percentagens), correspondem ao número de cada tarefa desenvolvida.

Os números que constam das outras colunas, da última Tabela de Especificação das Questões da Pré e Pós — Avaliação (exceto os totais e percentagens), correspondem ao número de cada questão da pré e pós avaliação.

Os números que constam das outras colunas, da tabela de Especificação das Tarefas de Reforço (exceto os totais e percentagens), correspondem ao número de ordem de cada tarefa de reforço.

a) TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DAS TAREFAS

Número dos Objetivos	Níveis Conteúdos	Identificar	Descrever	Comparar	Classificar	Concluir	Aplicar	Total	Porcentagem
1, 2, 3	Características comuns de objetos	1 3		4	2 5	6 7		7	34
4	Semelhanças e diferenças			8 9 10 11				4	19
5, 6, 9	Borda — Partes da borda — Materiais de que são feitos	12 13						2	10
7, 8	Posição	15 16		14 17				4	19
10	Igualdade			18		19		2	10
11, 12	Vantagens e desvantagens na utilização de materiais	20				21		2	10
12	Total	7		8	2	4	—	21	100
100	Porcentagem	34		38	10	19	—	100	

Nesta tabela, os números escritos na primeira coluna são os números referentes aos objetivos do Módulo II. Na segunda coluna, aparece a listagem dos conteúdos desenvolvidos neste módulo. Em cada uma das seis colunas seguintes, encontram-se os números das tarefas correspondentes a cada um dos níveis de desempenho: identificar, descrever, comparar, classificar, concluir, aplicar.

Na penúltima coluna, encontra-se o total de tarefas correspondente a cada conteúdo e, na última coluna, está o percentual correspondente a esse total de tarefas.

As duas últimas linhas, referentes a todas as colunas, apresentam o total e o percentual correspondentes a cada um dos níveis de desempenho.

EXEMPLO:

Os objetivos 1, 2 e 3 do Módulo II, poderão ser alcançados através do conteúdo "Características comuns dos objetos", que atinge o nível de **identificar**, nas tarefas 1 e 3; o nível de **comparar**, na tarefa 4; o nível de **classificar**, nas tarefas 2 e 5; o nível de **concluir**, nas tarefas 6 e 7. Assim sendo, esses 3 objetivos poderão ser atingidos através de 7 tarefas, que representam 34% do total das tarefas desse Módulo.

b) TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DA PRÉ E PÓS-AVALIAÇÃO

Níveis Número da questão	Identificar	Comparar	Classificar	Concluir
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Porcentagem	30	40	10	20

A primeira coluna dessa tabela apresenta o número das questões da Pré (Pós)-Avaliação. Nas colunas seguintes, estão assinalados os níveis de desempenho exigidos em cada questão. Na última linha de cada coluna, encontram-se os percentuais referentes ao número das questões que exigem cada um dos níveis.

Número da questão	Conteúdo	Nível
1	Característica comum de objetos	identificar
2	Característica comum de objetos	classificar
3	Característica comum de objetos	concluir
4	Semelhanças e diferenças	comparar
5	Semelhanças e diferenças	comparar
6	Borda – Partes da Borda – Materiais de que são feitos	identificar
7	Posição	comparar
8	Posição – produto cartesiano	concluir
9	Igualdade	concluir
10	Vantagens e desvantagens na utilização de materiais	identificar

Nesta tabela, a primeira coluna apresenta o número de cada um dos objetivos do Módulo II. Na segunda coluna aparecem os conteúdos referentes as questões da Pré (Pós)-Avaliação. Nas seis colunas seguintes, aparecem os números de em cada uma das questões, com referência ao conteúdo discriminado na coluna anterior.

TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DAS QUESTÕES DA PRÉ E PÓS-AVALIAÇÃO

Número de Questões	Níveis Conteúdos	Identificar	Descrever	Comparar	Classificar	Concluir	Aplicar	Total	Porcentagem
1 2 3	Característica comum de objetos	X			X	X		3	30
4 5	Semelhanças e diferenças			X X				2	20
6	Partes da Borda-Materiais de que são feitos – Produto Cartesiano	X						1	10
7 8	Posição – produto cartesiano			X X				2	20
9	Igualdade					X		1	10
10	Vantagens e desvantagens no emprego de determinados materiais para a fabricação de objetos	X						1	10
10	Total	3	–	4	1	2	–	10	100
100	Porcentagem	30	–	40	10	20	–	100	–

A primeira coluna dessa tabela apresenta o número das questões da Pré (Pós)-Avaliação. Na segunda coluna, aparecem os conteúdos abrangidos pela Pré (Pós).

Nas seis colunas seguintes, estão assinalados os níveis de desempenho exigidos em cada um dos conteúdos.

Nas duas últimas linhas, abrangendo todas as colunas, estão os totais e os percentuais correspondentes ao número de tarefas de cada nível de desempenho.

Número de Objetivos	Níveis Conteúdos	Identificar	Descrever	Comparar	Classificar	Concluir	Aplicar	Total	Porcentagem
1	Característica comum de objetos	1			2	3		3	30
2	Semelhanças e diferenças			4 5				2	20
3	Partes da Borda-Materiais de que são feitos. P. Cartesiano	6						1	10
4	Posição-produto cartesiano			7 8				2	20
5	Igualdade					9		1	10
6	Vantagens e desvantagens	10						1	10
6	Total	5	—	4	1	2	—	10	100
100	Porcentagem	30	—	40	10	20	—	100	—

Nesta tabela, a primeira coluna apresenta o número das questões da Pré (Pós)-Avaliação. Em cada linha da 2ª aparecem os conteúdos referentes as questões da Pré (Pós)-Avaliação. Nas seis colunas seguintes aparecem os números dos itens que, em cada conteúdo, correspondem a cada um dos níveis de desempenho exigidos. A penúltima coluna apresenta o número de itens em que se desdobra cada um dos conteúdos. Na última coluna, aparecem os percentuais correspondentes aos totais dos itens.

c) TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DAS TAREFAS DE REFORÇO

Número dos Objetivos	Níveis Conteúdos	Identificar	Descrever	Comparar	Classificar	Concluir	Aplicar	Total	Porcentagem
1, 2, 3	Características comuns de objetos	1			2	3		3	30
4, 5	Semelhanças e diferenças			4				2	20
6	Partes da Borda-Materiais de que são feitos	6						1	10
7, 8	Posição — produto cartesiano			7 8				2	20
9	Igualdade					9		1	10
10	Vantagens e desvantagens na utilização de materiais	10						1	10
10	Total	3	—	4	1	2	—	10	100
100	Porcentagem	30	—	40	10	20	—	100	—

Nesta tabela, a primeira coluna apresenta o número referente aos objetivos que devem ser atingidos com o Módulo II. Na segunda coluna, estão relacionados os conteúdos desenvolvidos. Nas seis colunas seguintes, aparecem os números das tarefas, de acordo com os níveis de desempenho exigidos nessas tarefas. Na penúltima coluna, estão os totais das tarefas referentes a cada conteúdo. Na última coluna, vêm-se os percentuais referentes aos totais de tarefas de cada conteúdo.

Nas duas últimas linhas, abrangendo todas as colunas, estão os totais das tarefas correspondentes a cada nível de desempenho e os percentuais que correspondem a esses totais.

Comparando a tabela de especificação de tarefas, com as tabelas de especificação das questões da pré e pós-avaliação e com a tabela das tarefas de reforço, pode-se observar que o nível de desempenho exigido em cada uma destas tabelas é aproximadamente o mesmo.

Em todas as tabelas, o nível de:

- identificação especificada está entre 30 a 34%;
- descrição é zero por cento;
- comparação é de 38% a 40%;
- classificação é de 10%;
- conclusão é de 19 a 20%;
- avaliação é zero por cento.

Além disso, é importante verificar que os mesmos conteúdos aparecem em todas as tabelas.

Essa coerência e consistência, entre os trabalhos realizados em aula e as questões que devem avaliar esses trabalhos, é indispensável. Se isso não ocorrer, pode-se esperar o fracasso de todo o trabalho.

Para que o trabalho do professor seja mais produtivo, é necessário que ele realize um controle contínuo da aprendizagem de seus alunos. Com a finalidade de auxiliar os professores nesta tarefa, são apresentados, em anexo, vários modelos de Fichas de Acompanhamento do Desempenho dos Alunos — Anexo B.

Essas fichas foram anexadas a estas Diretrizes, apenas como modelos, pois fichas desse tipo só têm valor quando forem elaboradas de acordo com os objetivos a que os professores e alunos se propuserem e com os procedimentos que utilizarem para alcançar esses objetivos.

8. COMPORTAMENTOS DE SAÍDA DO ALUNO DE 1º GRAU DO MEIO URBANO – ÁREA DE CIÊNCIAS.

Ao concluir o ensino de 1º grau, o aluno deverá ter vivenciado situações que lhe possibilitem aplicar os conhecimentos adquiridos para identificar, equacionar e resolver problemas (enfrentar novas ocorrências de vida), relacionados com o ambiente em que vive.

É preocupação da Área de Ciências preparar os alunos em termos de aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades, formação de hábitos e atitudes que lhes possibilitem bem viver, tanto no meio urbano como no rural.

Os comportamentos adquiridos ao longo do 1º Grau podem ser evidenciados em níveis crescentes de complexidade: identificar, descrever, comparar, classificar, concluir e aplicar. As habilidades podem ser evidenciadas com maior ou menor facilidade. As atitudes e os hábitos adquiridos podem ser expressados com maior ou menor frequência.

Os comportamentos listados não foram classificados como referentes à formação de hábitos, ou atitudes, ou aquisição de conhecimentos, capacidades ou habilidades. Isso porque esses tipos de comportamentos estão intimamente relacionados: assim, os conhecimentos se manifestam através de certas capacidades ou habilidades, ou comportamentos. Para que haja aprendizagem, isto é, para que o comportamento seja modificado, é necessário um envolvimento total da pessoa que aprende, a qual antes de mais nada, deve dispor-se a aprender.

Desse modo, ao indicar comportamentos referentes a conhecimentos, acreditamos que os mesmos abrangem também os que implicam na formação de atitudes e no desenvolvimento de habilidades ou de capacidades necessárias à expressão adequada desses conhecimentos.

Os comportamentos que o aluno deverá evidenciar, em diferentes níveis, ao longo do ensino de 1º Grau, estão listados a seguir:

- a) coletar elementos, dados ou fatos referentes aos assuntos estudados com a finalidade de elaborar princípios ou formular conclusões;
- b) elaborar proposições referentes aos assuntos estudados;
- c) estabelecer relações, com a finalidade de formular conceitos, de elaborar conclusões, de aplicar os conteúdos aprendidos ou as habilidades ou hábitos adquiridos;
- d) classificar elementos dados ou fatos, com a finalidade de formular conceitos;
- e) realizar operações referentes aos conteúdos estudados, quer eles sejam da subárea de Matemática quer sejam da subárea de Ciências Físicas e Biológicas;
- f) construir conceitos, relacionar esses conceitos, com a finalidade de ampliá-los e aprofundá-los, de fazer generalizações, de formular princípios;
- g) identificar, interpretar e resolver problemas que se forem apresentando com a finalidade de desenvolver o processo reflexivo, o pensamento lógico e uma atitude científica;
- h) desenvolver a capacidade de redescobrir e de criar;
- i) dispor-se a;
 - organizar o material de uso pessoal;
 - manter organizada a sala de aula;
 - conservar, de maneira organizada, o material que manipula;
 - valorizar o material de uso pessoal, da sala de aula, da escola, da comunidade em geral;
 - utilizar adequadamente o material ou os instrumentos de laboratório;
 - zelar pelas condições de higiene e integridade do meio ambiente e dos seres vivos que dele fazem parte;
 - examinar as consequências de seus atos;
 - assumir a responsabilidade de seus atos;
 - identificar e exercer comportamentos adequados de relacionamento com outras pessoas;
 - coordenar atividades grupais;
 - estimular o colega no desempenho de suas tarefas;
 - ouvir com atenção os colegas e professores;
 - ouvir com atenção, esperando o momento oportuno para falar;
 - respeitar a opinião alheia;
 - participar, de várias maneiras, dos subgrupos de trabalho formados em classe;
 - emitir apreciações baseadas em fatos;
 - criticar com objetividade;

- valorizar a opinião do colega;
- expressar-se com clareza e precisão;
- utilizar com clareza, precisão e adequação as noções, os termos e os símbolos;
- responsabilizar-se pela realização das tarefas que lhe são solicitadas;
- ser pontual na entrega dos trabalhos;
- ser pontual e assíduo às aulas;
- estabelecer e cumprir um cronograma de trabalho;
- realizar auto-avaliações;
- aprender;
- adquirir hábitos saudáveis de vida;
- demonstrar interesse por tudo aquilo (fatos, situações, etc.) que possa tornar sua vida mais rica e significativa;
- construir uma hierarquia de valores para orientar sua vida;
- desenvolver a capacidade de reflexão, de crítica, de discriminação de valores e de tomada de decisão;
- desenvolver a capacidade de modificar o meio, quando necessário, respeitando as características próprias de tudo o que o cerca;

j) Participar ou conviver:

- valorizando o material de uso pessoal, da sala de aula, da escola, da comunidade em geral;
- utilizando adequadamente o material ou instrumentos de laboratório;
- zelando pelas condições de higiene e de integridade do meio ambiente e dos seres vivos que dele fazem parte;
- examinando os conseqüências de seus atos;
- assumindo a responsabilidade de seus atos;
- adquirindo hábitos saudáveis de vida;
- demonstrando interesse por tudo aquilo (fatos, situações, etc.) que possa tornar sua vida mais rica e significativa;
- identificando e exercendo comportamentos adequados de relacionamento com pessoas;
- coordenando atividades grupais;
- estimulando o colega no desempenho de suas tarefas;
- ouvindo com atenção os colegas e professores;
- ouvindo com atenção e esperando o momento oportuno para falar;
- respeitando a opinião alheia;
- participando de várias maneiras, dos subgrupos de trabalho formados em classe;
- emitindo apreciações baseadas em fatos;
- criticando com objetividade;
- valorizando a opinião do colega;
- expressando-se com clareza e precisão;
- utilizando com clareza, precisão e adequação as noções, os termos e os símbolos;
- responsabilizando-se pela realização das tarefas que lhe são solicitadas;
- sendo pontual na entrega dos trabalhos;
- sendo pontual e assíduo às aulas;
- estabelecendo e cumprindo um cronograma de trabalho;
- construindo uma hierarquia de valores para orientar a sua vida;
- adquirindo as habilidades necessárias à resolução de cada situação de vida;

l) comunicar-se:

- expressando-se com clareza e precisão;
- utilizando com clareza, precisão e adequação as noções, os símbolos e os termos;
- emitindo apreciações baseadas em fatos;
- examinando os conceitos que emite;
- responsabilizando-se pelas opiniões que expressa;
- adquirindo as habilidades indispensáveis a cada situação que permite uma comunicação eficiente;
- desenvolvendo a capacidade de reflexão, de crítica, de discriminação de valores e de tomada de decisão;

m) aplicar os conhecimentos adquiridos para resolver problemas de vida em diferentes estruturas, tendo consciência para com o ambiente dos seres vivos.

É importante destacar que o objetivo: "Aplicar os conhecimentos adquiridos para identificar, equacionar e resolver Problemas de Vida" deve ser buscado não só durante o desenvolvimento do trabalho, ao longo das séries do Ensino de 1º Grau nas quais as formas de organização curricular é a da área de estudo, mas também no decorrer das etapas posteriores de desenvolvimento do aluno.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADLER, Irving. Matemática e desenvolvimento mental. São Paulo, Cultrix, 1968.
2. ALENCAR FILHO, Edgard. Teoria Elementar dos Conjuntos. 3ª ed., São Paulo, Nobel, 1968.
3. ———. Relações e funções. Rio de Janeiro, Bloch, 1969.
4. ———. Iniciação à Lógica Matemática. São Paulo, Nobel, 1971.
5. BRASIL. Leis e decretos, etc.: Habilitações profissionais no ensino de 2º Grau, diretrizes, normas, legislação. Brasília, Expressão e Cultura — INL, 1972.
6. BEX, Roger. Leçons de Mathématique. Gembloux — Bélgica, Duculot, 1969. V.1.
7. ———. Leçons de Mathématique. Gembloux — Bélgica, Duculot, 1970. V. 2.
8. ———. Leçons de Mathématique. Gembloux — Bélgica, Duculot, 1971. V. 3.
9. BLACKWOOD, O. et alii. Física na Escola Secundária. 6ª ed. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1971. V. 1 e 2.
10. BLOOM, Benjamin. et alii. Taxionomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo. Porto Alegre, Globo, 1972. V. 1
11. BLOUGH, Glenn O. et alii. Como ensinar Ciências. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.
12. BRUNER, Jerome S. Uma nova teoria de aprendizagem. Rio de Janeiro, Bloch, 1969.
13. BUENO, Horlai Zietlow. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo I. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 158 p.)
14. ———. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo II. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 96 p.)
15. BUNGE, Mario. La Ciencia, su metodo y su filosofia. Buenos Aires, Paidós, 1970
16. CAHIERS PEDAGOGIQUES, Paris, Institut Pédagogique: National V. 98, mars 1971.
17. CASTRUCCI, Benedito. Elementos da Teoria dos Conjuntos. São Paulo, L.P.M., 1965.
18. CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN E INOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA. El currículum para 1980. Buenos Aires, Marymar, 1972.
19. COMMISSION ON SCIENCE EDUCATION. American Association for the Advancement of Science Cometary for Teachers, USA, 1970.
20. DIAS, Giselda & SOHNE, Marília. Programa de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental: sugestão para o PREMEN. Porto Alegre, 1971 (Material mimeografado).
21. DIENES, Z. P. A Matemática moderna no Ensino Primário. Portugal, Livros Horizonte, 1967.
22. ——— & JEEVES, M.A.S. Pensée et structure. Paris, O.C.D.L., 1967.
23. ——— & GOLDING, E.W. Primeiros passos em Matemática: lógica e jogos lógicos. São Paulo, Herder, 1969. V. 1.
24. ———. Primeiros passos em Matemática: conjuntos, números e potências. São Paulo, Herder, 1969. V. 2.
25. ———. Primeiros passos em Matemática: exploração do espaço. São Paulo, Herder, 1969.
26. DOTTRENS, Robert. Como mejorar los programas escolares. Buenos Aires, Kapelusz, 1961.
27. EDUCATIONAL SERVICES INCORPORATED. Introdução à Física: Grupo do IPS do Educational Services Incorporated. São Paulo, Edart, 1969.
28. FLEMING, Robert S. et alii. Currículo Moderno. Rio de Janeiro, Lidaador, 1970.
29. FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO DISTRITO FEDERAL & FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Curso de extensão para professores do Ensino de 1º Grau; Ecologia. Brasília, SEMA, 1976, V. 1, 2, 3 e 4.
30. GLASSER, William. Escolas sem fracasso. São Paulo, Cultrix, 1972.
31. GRAIG, Gerald S. Iniciação ao estudo de Ciências. 1ª ed., Porto Alegre, Globo, 1970. V. 1 e 2.
32. JACOBSON, Willard & RONDO, Allan. Elementary science sourcebook. University of California, 1968.
33. LIMA, Alsina Alves de et alii. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo V. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 200 p.)
34. ———. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo VII. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 114 p.)
35. LIPCHUTZ, Seymour. Teoria dos Conjuntos. São Paulo, Hill do Brasil, 1970.
36. LOPES, Leda Sperb & PAIM, Zilá Maria Guedes. Ensaio de um programa de Matemática para uma escola de oito anos. 3ª ed., Porto Alegre, SEC/RS, 1970. (Material mimeografado, 128 p.)
37. ———. Sugestão de um programa de Matemática. Porto Alegre, SEC/RS, 1970.
38. MARQUEZ, Angel Diego. La enseñanza de las matemáticas por el método de los números en color y Método Cuisinaire. Buenos Aires, El Ateneo, 1964.

39. MONJALLON, A. Introduction aux mathématiques modernes. Paris, Vuiber, 1963.
40. MONTEIRO, L.H.J. et alii. Matemática: curso moderno para o 2º Ciclo. São Paulo, Nacional, 1970.
41. MOON, T.J. et alii. Biologia Moderna. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1960, V. 1.
42. NAGEL, Thomas S. Ensino para a competência. Porto Alegre, Globo, 1976.
43. NELSON, Leslie W. & LOORBEER, George C. Science activities: for elementary children: 5. ed., Dubuque-Iowa/USA, WM. C. Brown, 1974.
44. O CORREIO DA UNESCO. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, V. 1, nº 1, jan. 1973.
45. ODUM, E. Ecologia. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1969.
46. PARA, M.V. Genética. São Paulo, Nobel, 1969.
47. PAPY, G. Mathématique Moderne. Bruxelas-Paris, Didier, 1964. V. 1.
48. ———. Mathématique Moderne. Bruxelas-Paris, Didier, 1965. V. 2.
49. ———. Mathématique Moderne. Bruxelas-Paris, Didier, 1967. V. 3.
50. PAVAN, C. & CUNHA, A. Elementos de Genética. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1966.
51. PESSOA, Oswaldo Frotta. Conferência: Diretrizes para a elaboração dos currículos. Rio de Janeiro, outubro 1973.
52. PIAGET, Jean & ZSZEMINSKA, A.A. Gênese do número na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
53. ——— & INHELDER, Bardel. Gênese das estruturas lógicas. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
54. PIERRO NETTO, Scipione di et alii. Matemática na Escola Renovada, 1ª série, 2º Grau. São Paulo, Saraiva, 1972.
55. ———. Matemática na Escola Renovada, 2ª série, 2º Grau. São Paulo, Saraiva, 1972.
56. ———. Matemática na Escola Renovada, 3ª série, 2º Grau. São Paulo, Saraiva, 1972.
57. PINHEIRO, Lúcia Marques & PINHEIRO, Maria do Carmo Marques. Prática na formação e no aperfeiçoamento do Magistério de 1º Grau. 3. ed., São Paulo, Nacional, 1973, V. 1.
58. PUIG ADAM, Pedro. La Matemática y su enseñanza actual. Madrid, 1960.
59. RAWISTCHER, Felix. Elementos básicos de Botânica. 4ª ed., São Paulo, Centro Universitário, 1964.
60. REVUZ, André. Matemática moderne, Mathématique vivante. Paris, O.C.D.L., 1965.
61. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação e Cultura. Ensino de 1º Grau no Rio Grande do Sul: caracterização do Currículo do Ensino de 1º Grau. Rio de Janeiro, Bloch, 1972. V. 1.
62. ———. Ensino de 1º Grau no Rio Grande do Sul: Currículos das 1ª, 2ª e 3ª Séries. Rio de Janeiro, Bloch, 1972. V. 3.
63. ———. Ensino de 1º Grau no Rio Grande do Sul: Área de Iniciação à Técnica. Rio de Janeiro, Bloch, 1973. V. 4.
64. ———. Ensino de 1º Grau no Rio Grande do Sul: Avaliação. Rio de Janeiro, Bloch, 1972. V. 5.
65. ———. Ensino Supletivo no Rio Grande do Sul: Área de Ciências, níveis 3 e 4. Porto Alegre, Tabajara, 1974, V. 3.
66. ———. Diretrizes Curriculares para o Ensino de 1º Grau do Meio Rural: Área de Ciências. Porto Alegre, Meridional EMMA, 1974, V. 3.
67. ———. Diretrizes Curriculares, Ensino de 2º Grau, Rio Grande do Sul: Educação Geral. Porto Alegre, SEC/RS, 1976.
68. RITTER, Fernando Gomes et alii. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo IV. Porto Alegre, 1977 (Material mimeografado, 88 p.).
69. ———. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo VI. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 156 p.).
70. ———. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo VIII. Porto Alegre, 1977. (Material mimeografado, 112 p.).
71. ROSITO, Berenice Alvares et alii. Módulos de ensino para o 1º Grau: Área de Ciências, Módulo III. Porto Alegre, 1977 (Material mimeografado, 134 p.).
72. RUSSELL, Marian E. Didática de las Ciencias Aplicadas a la Escuela Elemental: técnicas y materiales. México, Trillas, 1972.
73. SANT'ANNA, Flávia Maria. Microensino e habilidades técnicas do professor. Porto Alegre, Bels, 1974.
74. SANTOS, Udmir P. & ANDRAUS, Sylvio. Matemática no Ensino de Segundo Grau. São Paulo, Nacional, 1973. V. 1, 2 e 3.
75. SELTZ, Claire et alii. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo, Herder, 1971.
76. SHERMAN, N & TINKELMAN. Melhorando os testes na sala de aula Rio de Janeiro, USAID e Freitas Bastos, 1967.
77. SPROUL, Edith E. Maravilhas do corpo humano: seus órgãos, suas funções. São Paulo, Cultrix, 1959.
78. TRAVERS, R. Introducción a la investigación educacional. Buenos Aires, 1971.
79. UNESCO. Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. 3ª ed. Buenos Aires, Sudamericana, 1970.
80. VIANNA, Heraldo Marelin. Testes em educação. São Paulo, IBRASA, 1973.

— Exemplos de Procedimentos Didáticos

Serão apresentados, a seguir, alguns exemplos de procedimentos didáticos, sugeridos nestas Diretrizes e operacionalizados a nível de sala de aula.

Será apresentado um número mais significativo de procedimentos para a 4ª série, porque esta série pode ser considerada de transição, por ser a primeira do Currículo por Áreas de Estudo, no Rio Grande do Sul.

Além disso, os procedimentos para a 4ª série, aqui apresentados, já foram testados em nosso meio e os resultados, obtidos a nível empírico, podem ser considerados muito favoráveis. De outro lado, os conteúdos trabalhados com esses procedimentos são integrados (Ciências Físicas e Biológicas e Matemática).

Como exemplo de procedimentos didáticos individualizantes, serão apresentados:

- dois estudos dirigidos;
- quatro estudos de texto.

Um dos estudos dirigidos foi extraído do módulo de ensino VI e o outro do módulo VII, módulos esses que fazem parte da Pesquisa "Novas Metodologias Aplicáveis ao Processo Ensino-Aprendizagem no Ensino de 1º Grau SUT/UPO/SEC/RS/1977".

Dos quatro textos incluídos, dois foram extraídos do módulo VII da referida pesquisa. Esses textos foram aqui inseridos por tratarem de assuntos que geralmente são desenvolvidos em nível por demais elevado e que nestes textos são apresentados em nível mais elementar. O texto que tem por título "Sistema Nervoso" foi aqui incluído, para sugerir o nível em que os conteúdos por ele abordados, devem ser desenvolvidos em turmas de 1º Grau. Um maior detalhamento desses tópicos, poderia conduzir à memorização estéril de conceitos. Porém, para alunos que apresentem interesse especial pelo assunto, ou que apresentem um desenvolvimento intelectual excepcional, os conteúdos poderão ser trabalhados com maior profundidade.

Como exemplos de procedimentos de tipo socializante, serão apresentados:

- uma tarefa para ser realizada em duplas;
- uma tarefa para ser realizada em pequenos grupos.

Como exemplos de tarefas experimentais, são apresentados quatro blocos de experimentos.

1 Estudo Dirigido

1.1 Estudo das Características da Borda dos Objetos

Nome da Escola
 Nome do(a) Professor(a)
 Área de Ciências
 Série: Turma: Data:
 Nome do aluno:

Para que você possa realizar bem este estudo dirigido, você já deve ter aprendido as seguintes características dos objetos:

1. material de que são feitos;
2. igualdade, ou desigualdade, ou diferenças, ou semelhanças;
3. cor;
4. comprimento, grossura, espessura, largura;
5. parte inferior da página, parte superior da página;
6. borda, interior, exterior;
7. característica comum.

Para você realizar este estudo dirigido, você vai necessitar dos seguintes objetos:

- 1 forminha de papel para pôr doces;
- 1 pedaço de papel crepom;
- 2 copos de plástico, ou 2 xícaras, ou 2 latinhas vazias;
- Um pouco de água quente;
- Um pouco de água fria;
- Um fio de retrós.

Para que, ao realizar esse trabalho, tudo corra tão bem quanto você deseja, é preciso que você não se esqueça de:

1. procurar trabalhar **SEMPRE** sozinho;
 2. procurar trabalhar **SEMPRE** em silêncio;
 3. ler com muito cuidado tudo o que está escrito neste estudo dirigido;
 4. ler mais de uma vez, se não entender tudo ou se achar isso conveniente ou necessário;
 5. sublinhar as palavras que não entendeu;
 6. procurar o significado das palavras que não entendeu no dicionário;
 7. assinalar as frases que tratam de assunto que você considera importante ou difícil;
 8. esforçar-se para se tornar **INDEPENDENTE**;
 9. esforçar-se por não pedir ajuda à sua professora;
 10. pedir ajuda à professora, somente se não entender alguma coisa;
 11. fazer exatamente o que é pedido;
 12. cuidar bem do material que receber, escrevendo com letra bonita, não fazendo borrões e não rasgando as folhas;
 13. levantar o braço para chamar a sua professora, quando necessitar o auxílio dela;
 14. corrigir com toda atenção você mesmo o seu trabalho; para isso, use a(s) folha(s) de correção que trazem escrita a resposta certa de cada tarefa, ou as instruções para verificar se a sua resposta está correta;
 15. corrigir cada tarefa logo após ter sido realizada, passando só então à tarefa seguinte.
- Você sabe para que vai fazer este estudo dirigido?
- Você vai fazê-lo para aprender a:
1. usar as suas mãos para observar algumas das características da borda dos objetos;
 2. identificar as características da borda dos objetos, pois, um objeto pode ser:
 - liso,
 - áspero,
 - ondulado,
 - enrugado,
 - quente,
 - frio,
 - largo,
 - espesso,
 - grosso.
 3. determinar as características que são iguais e as características que são diferentes na borda de alguns objetos; para isso, você vai apalpar esses objetos, ficando com os olhos abertos ou com os olhos fechados;
 4. determinar as semelhanças e as diferenças das bordas de dois ou mais objetos; para isso, você vai apalpar esses objetos, ficando com os olhos abertos ou com os olhos fechados;
 5. identificar, com os olhos abertos ou com os olhos fechados, as partes das bordas dos objetos que são lisas, ásperas, enrugadas ou onduladas.
- O seu trabalho será considerado satisfatório, se você acertar pelo menos oito das nove respostas, da tarefa 10, realizar esse estudo dirigido sozinho e em silêncio.
1. Você já aprendeu a reconhecer algumas das características da borda dos objetos. Muitas vezes, você precisa utilizar sua mão para perceber ou para verificar as características das bordas dos objetos. Agora, **PEGUE** seu lápis e sua caneta e **DESLIZE** sua mão sobre eles. Ao passar a mão sobre o lápis e a caneta, você percebeu que suas bordas são diferentes, mas apresentam uma característica comum. Você **sentiu** que a maior parte da borda do lápis e a maior parte da borda da caneta são **LISAS**. **DESLIZE** sua mão sobre 4 objetos que estão a sua volta e que apresentam a característica de objetos que têm a maior parte da borda **LISA**. **ESCREVA** o nome desses objetos nas linhas do quadro abaixo:

OBJETOS DE BORDA LISA
1
2
3
4

LEIA a resposta da tarefa 1, na parte superior da página 170

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

2. **SUBLINHE**, na lista abaixo, os nomes dos seis objetos que apresentam a maior parte da **BORDA LISA**.

parede de tijolo
caneta esferográfica de plástico
esponja
vaso de barro
saco de plástico novo (embalagem de leite)
lixa de unhas
vidro de lâmpada
sola de sapato usado
prato pirex novo
lata de azeite nova

LEIA a resposta da tarefa 2, na parte superior da página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

3. Os nomes que você não sublinhou na tarefa 2 são de objetos que apresentam uma característica diferente, pois a maior parte de suas bordas é não-lisa. A maior parte da borda desses objetos é **ÁSPERA**.

Agora, **ESCREVA** no quadro abaixo os nomes dos objetos que você não sublinhou, na tarefa 2.

OBJETOS DE BORDA ÁSPERA

LEIA a resposta da tarefa 3, na parte superior da página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

Com a mão, você pode perceber se os objetos têm a maior parte da borda **LISA** ou **ÁSPERA**.

COMPLETE a frase a seguir:

- Os objetos que não apresentam a maior parte da borda lisa têm a maior parte da borda

COMPLETE o quadro com o nome de cinco objetos de sua sala de aula que apresentam a maior parte da borda **ÁSPERA**.

TÊM A BORDA ÁSPERA

LEIA a resposta da tarefa 4, na parte superior da página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

5. FAÇA duas listas com nomes de objetos.

Numa lista, **ESCREVA** o nome de quatro objetos que têm a maior parte da borda **LISA**.

Na outra lista, **ESCREVA** o nome de quatro objetos que têm a maior parte da borda **ÁSPERA**:

OBJETOS COM A BORDA LISA

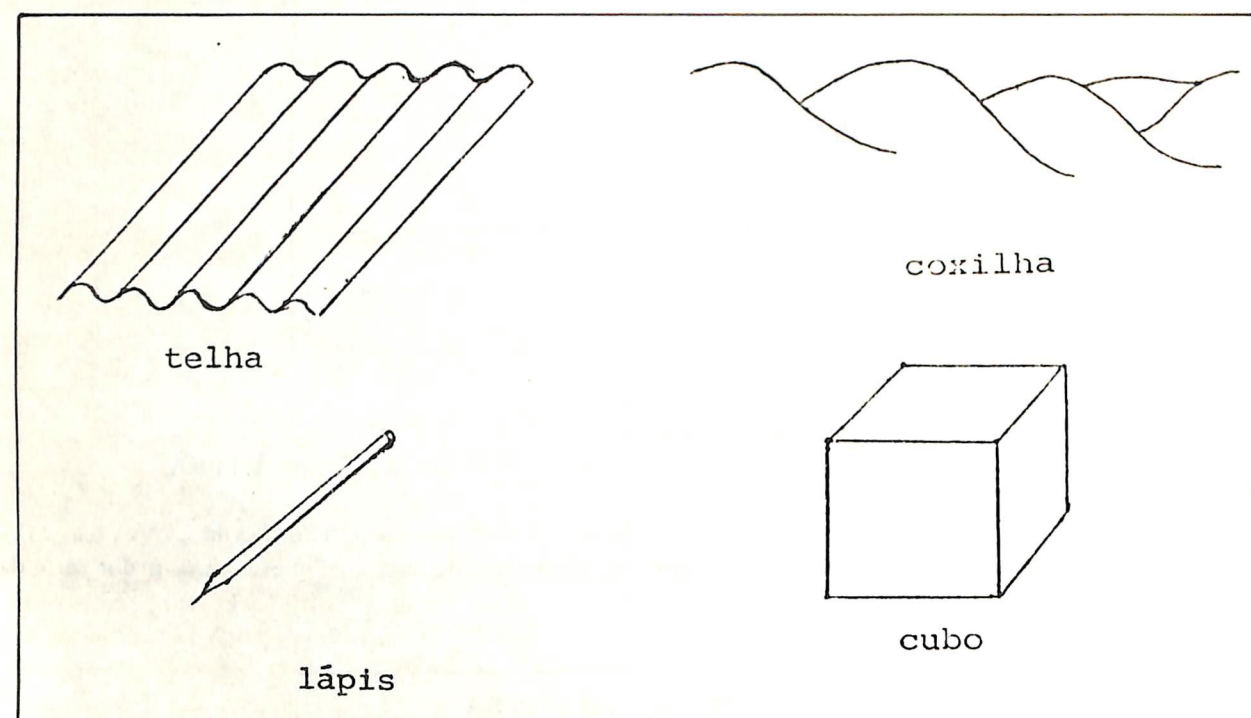
OBJETOS COM A BORDA ÁSPERA

COLE
AQUI

LEIA a resposta da tarefa 5, na página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

6. PEGUE a forminha de papel para pôr doces que a professora deu a você.
 DESLIZE sua mão com cuidado sobre a borda lateral da forminha cuidando para não estragá-la.
 Você irá sentir que a forminha apresenta outra característica.
 Se você deslizou sua mão sobre a borda lateral da forminha deve ter sentido que a borda lateral da forminha é diferente da borda dos objetos estudados nas tarefas anteriores. A borda lateral dessa forminha é ONDULADA.
 PINTe, com lápis colorido, no quadro abaixo, somente os desenhos que apresentam a característica de terem a borda ONDULADA.



Coxilha — campos com pequenas e contínuas elevações geralmente cobertos de pastagem e onde se cria gado ou se planta trigo, soja, etc. . .

LEIA a resposta da tarefa 6, na parte inferior da página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias nas suas tarefas.

7. Na tarefa anterior, você deslizou sua mão sobre a forminha de papel e sentiu que a forminha apresenta a borda lateral com característica de ser ondulada.

Agora, DESLIZE sua mão sobre o pedaço de papel crepom, que a professora deu a você.

Ao deslizar sua mão sobre o papel crepom, você sente que ele não é liso.

Você pode dizer que o papel crepom apresenta as características de ser ÁSPERO e ENRUGADO.

Agora, RECORTE um pedaço de papel crepom de forma retangular do tamanho do quadro abaixo.

COLE a ponta deste pedaço de papel somente no canto em que está escrito "COLE AQUI".

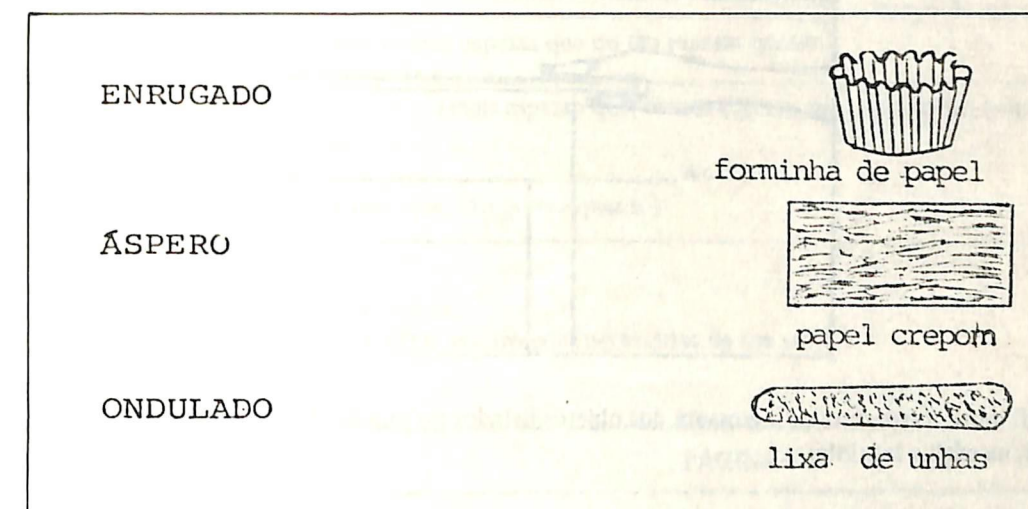
COMPARE o pedaço de papel crepom com o papel em que está escrita esta tarefa.

COMPLETE as frases abaixo com uma das palavras: LISO(A) ou ÁSPERO(A).

A folha em que está escrita esta tarefa é.

O pedaço de papel crepom é.

No quadro abaixo, FAÇA um TRAÇO ligando o nome da característica com o desenho do objeto que possui essa característica.



LEIA a resposta da tarefa 7, na parte inferior da página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias nas suas tarefas.

8. Para realizar esta tarefa, você vai precisar de 2 copos de vidro ou de plástico, ou 2 xícaras.
 COLOQUE seus dois copos sobre a classe. PEÇA à professora que coloque um pouco de água QUENTE num dos copos e água FRIA no outro copo.

FAÇA da seguinte maneira:

Pelo lado de fora do copo, ENCOSTE sua mão ESQUERDA num dos copos, e a mão DIREITA no outro copo.

Tenha cuidado ao encostar sua mão nos copos, porque a água contida num deles poderá estar muito quente e você poderá se queimar.

DESENHE, no quadro abaixo, os dois copos que você utilizou nesta tarefa.

ESCREVA as palavras água quente, embaixo do desenho do copo que contém água quente. Depois, ESCREVA as palavras água fria embaixo do desenho do copo que contém água fria.

FAÇA a tarefa 9 antes de corrigir a tarefa 8.

9. Nesta tarefa você vai precisar também do copo com água fria e do copo com água quente.
Agora, RESPONDA as frases abaixo:

Ao tocar com sua mão ESQUERDA num dos copos, você sente que a água que está dentro dele está mais
. que a água que está dentro do outro copo, que você tocou em primeiro lugar.

Ao tocar com sua mão DIREITA no outro copo, você sente que a água que está dentro dele está mais.
. que a água que está dentro do outro copo, que você tocou em primeiro lugar.

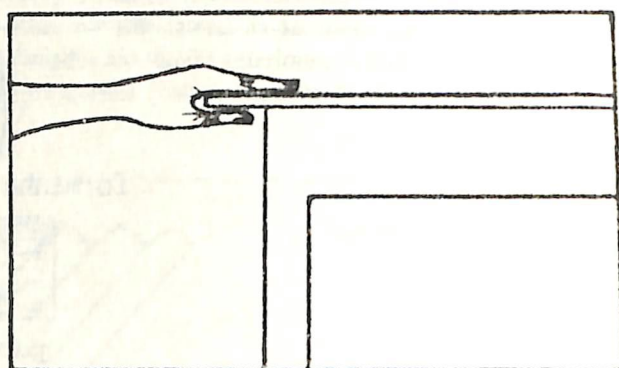
Agora, você já aprendeu que, com suas mãos, você pode sentir quando um copo está mais quente que o outro copo.

LEIA a resposta da tarefa 8, na parte inferior da página 172.

LEIA a resposta da tarefa 9 na parte inferior da página 173.

LEIA as respostas com atenção e FAÇA as correções necessárias nas suas tarefas.

10. Se você, com os olhos fechados ou abertos, APALPAR os objetos que estão a sua volta, poderá SENTIR que esses objetos possuem ESPESSURAS ou grossuras diferentes. Para isso, você deverá fazer como mostra o desenho abaixo:



PROCURE sentir a espessura ou a grossura dos objetos listados no quadro 1 e depois COMPLETE as frases que estão no quadro 2, na página seguinte.

QUADRO 1: OBJETOS	
Régua	Porta da sala
Tampo da mesa	Fio de linha
Borracha	Pés da mesa
Folha de papel	Pés da cadeira
Encosto da cadeira	Tecido de suas roupas
Lápis	Fio de cabelo

COMPLETE as frases do quadro 2, a seguir, com uma das expressões que estão entre parênteses:

QUADRO 2:

- O fio de cabelo é _____ grosso que o fio de linha.
(mais, menos)
- O pé da cadeira é _____ o pé da mesa.
(mais grosso que, menos grosso que ou tão grosso quanto)
- O tampo da mesa é _____ espesso que o encosto da cadeira.
(mais, menos)
- A régua é _____ que a folha de papel.
(mais espessa ou menos espessa)
- O fio de linha é _____ que o barbante.
(mais grosso ou mais fino)
- A régua é _____ o caderno.
(mais espessa que, menos espessa que, ou tão espessa quanto)
- A porta da sala é _____ o tampo da mesa.
(mais espessa que, menos espessa que ou tão espessa quanto)
- O tecido de sua camisa ou de sua blusa é _____ o tecido da sua calça comprida ou de sua saia.
(mais espesso que, menos espesso que, tão espesso quanto)
- O lápis é _____ a caneta.
(mais grosso que, mais fino que, tão grosso quanto)

LEIA a resposta da tarefa 10, na página.

LEIA a resposta com atenção e FAÇA as correções necessárias na sua tarefa.

CORREÇÃO DA TAREFA 1

PÁGINA

Sua lista que apresenta a característica de objetos LISOS pode ser formada pelos nomes de objetos que constam na lista abaixo, ou, ainda, por outros objetos que não constam na lista.

OBJETOS DE BORDA LISA

- 1) vidro da janela
- 2) fórmica da classe
- 3) folha de papel
- 4) régua de plástico

Não apague sua lista de respostas se for diferente, pois ela pode estar certa.

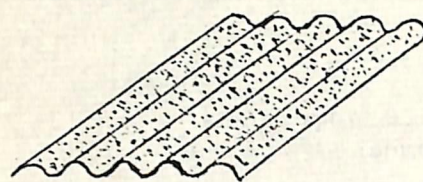
Se você tiver alguma dúvida consulte sua professora.

Acertou tudo? Parabéns! PASSE à tarefa 2.

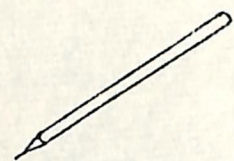
CORREÇÃO DA TAREFA 6

PÁGINA

Você deve ter colorido seus desenhos assim:



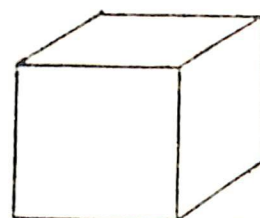
telha



lápis



coxilha



cubo

Acertou tudo? Ótimo! PASSE à tarefa 7.

CORREÇÃO DA TAREFA 2

PÁGINA

Você deve ter sublinhado assim:

parede de tijolo
caneta esferográfica de plástico
esponja
vaso de barro
saco de plástico novo (embalagem de leite)
lixa de unhas
vidro de lâmpada
sola de sapato usado
prato pirex novo
lata de azeite nova

Se você sublinhou frases diferentes ou esqueceu de sublinhar alguma das sublinhadas acima CORRIJA agora.
Acertou tudo? Ótimo! PASSE à tarefa 3

CORREÇÃO DA TAREFA 7

PÁGINA

Você deve ter completado suas frases assim: A folha em que está escrita esta tarefa é **LISA**.O pedaço de papel crepom é **ÁSPERO**.

Você deve ter ligado os seus desenhos assim:

ENRUGADO

ÁSPERO

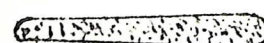
ONDULADO



FORMINHA DE PAPEL



PAPEL CREPOM



LIXA DE UNHAS

Seus traços foram feitos corretamente? Muito bem!
PASSE agora à tarefa 8.

CORREÇÃO DA TAREFA 3

PÁGINA

Sua lista de objetos que não são lisos ou que são ásperos deve ter ficado assim:

OBJETOS DE BORDA ÁSPERA

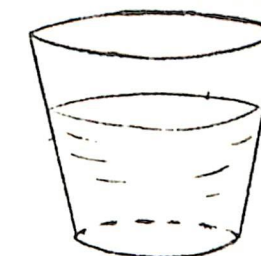
parede de tijolo
esponja
vaso de barro
lixa de unhas
sola de sapato usado

Se você não completou sua lista como a do quadro acima, COMPLETE agora.
Acertou tudo? Muito bem! PASSE agora à tarefa 4.

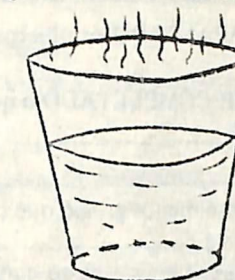
CORREÇÃO DA TAREFA 8

PÁGINA

Seus desenhos do copo com água FRIA e do copo com água QUENTE devem ter ficado parecidos com os seguintes:



água fria



água quente

Observe se os seus desenhos ficaram parecidos com os desenhos da ficha de correção. Se você não acertou, ACERTE-OS agora.

Se os seus desenhos estiverem diferentes, mas certos, você não precisa modificá-los.

Seus desenhos ficaram bonitos? Seus desenhos estão certos? Ótimo! PASSE à tarefa 9.

CORREÇÃO DA TAREFA 4

PÁGINA

Você deve ter completado sua frase assim:

• Os objetos que não apresentam a maior parte da borda lisa, têm a maior parte da borda **ÁSPERA**.

Sua lista de objetos pode ser formada pelos nomes de objetos que constam na lista abaixo, ou ainda, por outros nomes de objetos que não constam na lista abaixo:

TÊM A BORDA ÁSPERA

giz
feltro do apagador
assoalho de madeira
parede de tijolo

CUIDE bem, para que na sua lista não apareça NENHUM objeto com a maior parte da borda lisa.
NÃO APAGUE sua resposta, se ela estiver diferente da resposta acima, pois ela pode estar certa. Se você tiver dúvida, CONSULTE a sua professora.

Acertou tudo? Excelente! Você está indo muito bem! PASSE à tarefa 5.

Você pode ter respondido assim:

- Ao tocar com sua mão **ESQUERDA** num dos copos, você sente que a água que está dentro dele está mais **QUENTE** que a água que está dentro do outro copo.
- Ao tocar com sua mão **DIREITA** no outro copo você sente que a água que está dentro dele está mais **FRIA** que a água que está dentro do copo que você tocou em primeiro lugar.

ou

Você pode, também ter respondido assim:

- Ao tocar com sua mão **ESQUERDA** num dos copos, você sente que a água que está dentro dele está mais **FRIA** que a água que está dentro do outro copo.
- Ao tocar com sua mão **DIREITA** no outro copo, você sente que a água que está dentro dele está mais **QUENTE** que a água que está dentro do copo que você tocou em primeiro lugar.

Acertou? Ótimo! FAÇA agora a tarefa 10.

Você deve ter **APALPADO** os objetos que estão no quadro 1 e **VERIFICADO** suas espessuras ou as grossuras.

Você **DEVE TER COMPLETADO** o quadro 2 assim:

QUADRO 2

O fio de cabelo é menos grosso que o fio de linha.
 O pé da cadeira é _____ o pé da mesa.
 O tampo da mesa é mais espesso que o encosto da cadeira.
 A régua é mais espessa que a folha de papel.
 O fio de linha é mais fino que o barbante.
 A régua é menos espessa que o caderno.
 A porta da sala é _____ o tampo da mesa.
 O tecido de sua camisa ou de sua blusa é _____ o tecido de sua calça comprida ou de sua saia.
 O lápis é _____ a caneta.

Você deve fazer a correção da segunda frase e a correção dessas três últimas, verificando de novo os objetos que você usou para comparar.

AS RESPOSTAS DEPENDEM DOS OBJETOS QUE VOCÊ COMPAROU

Você acertou pelo menos oito das frases acima?

Ótimo! Você acabou de realizar todas as tarefas deste estudo dirigido.

Se você acertou sete ou menos frases você deve revisar todo este estudo dirigido. Se for necessário, ainda, peça auxílio a sua professora.

VERIFIQUE, com cuidado, os quadros da tarefa 5.

VERIFIQUE se todos os objetos que você listou no quadro da esquerda têm a maior parte da borda lisa.

VERIFIQUE se todos os objetos que você listou no quadro da esquerda têm a maior parte da borda áspera.

Suas listas estão corretas? Ótimo! **PASSE** à tarefa 6.

1.2 Estudo das Características da Borda dos Objetos – Medição de Capacidade

Nome da Escola:

Nome do(a) Professor(a):

Área de Ciências

Série:

Turma:

Data:

Nome do aluno:

Para que você possa realizar bem este estudo dirigido, você já deve ter aprendido:

1. características de tamanho e forma dos objetos;
2. operações de adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto (0, 1, 2, 3 , 1000)

Para você realizar este estudo dirigido, você vai necessitar dos seguintes objetos:

1. quatro garrafas de vidro de refrigerante que tenham a mesma forma e mesmo tamanho;
2. um lápis;
3. um recipiente (balde, panela ou vaso) com água;
4. um funil;
5. um copo, ou uma caneca, ou latinha vazia do tamanho das latas pequenas de massa de tomate ou de ervilha;
6. um copinho de plástico que se usa para cafezinho;
7. uma folha de papel.

Para que, ao realizar esse trabalho, tudo corra tão bem quanto você deseja, é preciso que você não se esqueça de:

- 1 – procurar trabalhar **SEMPRE** sozinho;
 - 2 – procurar trabalhar **SEMPRE** em silêncio;
 - 3 – ler com muito cuidado tudo o que está escrito neste Estudo Dirigido;
 - 4 – ler mais de uma vez, se não entender tudo ou se achar isso conveniente ou necessário;
 - 5 – sublinhar as palavras que não entendeu;
 - 6 – procurar no dicionário o significado das palavras que não entendeu;
 - 7 – assinalar as frases que tratam de assunto que você considera importante ou difícil;
 - 8 – esforçar-se para se tornar **INDEPENDENTE**;
 - 9 – esforçar-se por não pedir ajuda à sua professora;
 - 10 – pedir ajuda à professora, somente se não entender alguma coisa;
 - 11 – fazer exatamente o que é pedido;
 - 12 – fazer todas as tarefas, você pode deixar de fazer uma ou mais tarefas quando você encontrar uma ordem por escrito dizendo que você não precisa fazer a tarefa;
 - 13 – cuidar bem do material que receber, escrevendo com letra bonita, não fazendo borrões e não rasgando as folhas;
 - 14 – levantar o braço para chamar a sua professora quando necessitar o auxílio dela;
 - 15 – corrigir com toda atenção você mesmo o seu trabalho; para isso, use os quadros de respostas que se encontram após cada tarefa e trazem escrita a resposta certa de cada tarefa;
 - 16 – utilizar uma folha de papel para cobrir o quadro de resposta correspondente à tarefa que você irá trabalhar; somente deslize a folha de papel após ter completado toda a tarefa;
 - 17 – corrigir cada tarefa, logo após ter sido realizada, passando só então à tarefa seguinte.
- Você já sabe para que vai fazer este Estudo Dirigido?
- Pois bem, você vai fazê-lo para aprender a:
1. determinar as semelhanças e as diferenças entre dois ou mais sons, quanto à altura;
 2. distinguir um som mais agudo de um som menos agudo;
 3. distinguir um som mais grave de um som menos grave;
 4. ordenar os sons, de acordo com sua altura (som grave, ou agudo);
 5. comparar a quantidade de água contida em uma garrafa e o som produzido por uma batida nessa garrafa;
 6. ordenar os sons, segundo sua altura;
 7. medir a capacidade de uma garrafa;
 8. comparar unidades de medida de capacidade.
- O seu trabalho será considerado satisfatório, se você acertar, pelo menos, cinco tarefas das seis tarefas de número 19, 20, 21, 22, 23 e 24 e realizar este Estudo Dirigido sozinho e em silêncio.
- Você agora já pode começar a resolver a tarefa.

- 1 Para fazer esta tarefa, você vai precisar de duas garrafas de vidro de refrigerante, vazias, que tenham a mesma forma e o mesmo tamanho.

Agora, **LEIA** com atenção cada um dos itens abaixo e **FAÇA** o que é pedido em cada um deles.

- **PEGUE** as duas garrafas vazias;
- **ENCHÁ** essas duas garrafas com a mesma quantidade de água;
- **PEGUE** o lápis e **BATA**, com a mesma força, em cada uma das duas garrafas;
- **ESCUTE**, com atenção, os sons que estas batidas produzem em cada uma das garrafas;
- **COMPLETE** a frase escrita no quadro abaixo, de acordo com o que você fez.

As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades iguais de água produzem sons _____
(iguais, diferentes)

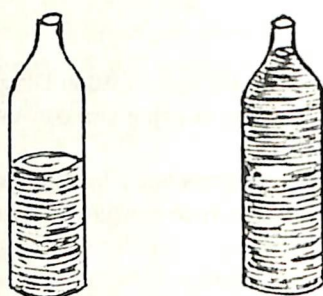
LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 1

A frase desta tarefa deve ter sido completada assim:
As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades iguais de água produzem sons iguais.
Se você obtiver resultados diferentes, refaça esta parte do experimento com outras garrafas.

Terminou? Acertou? Ótimo! PASSE agora à tarefa 2.

2 RETIRE um pouco de água de uma das garrafas, de modo que elas fiquem com quantidades diferentes de água, como as que estão representadas abaixo.



– BATA com o lápis, com a mesma força, em cada uma dessas garrafas;
– ESCUTE, com atenção, o som produzido pela batida em cada uma das garrafas;
– COMPLETE a frase escrita no quadro abaixo, de acordo com o que você ouviu, quando fez o que foi pedido nesta tarefa.

As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades diferentes de água produzem sons _____
(iguais, diferentes)

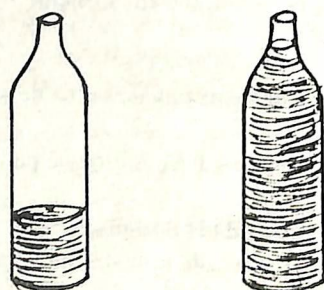
LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 2

A frase desta tarefa deve ter sido completada assim:
As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades diferentes de água produzem sons diferentes.

Sua frase está certa? Ótimo! PASSE à tarefa 3.

3 – RETIRE mais um pouco de água daquela mesma garrafa da qual você tirou antes. Assim a quantidade de água das duas garrafas deverá ficar parecida com as das garrafas representadas no desenho abaixo.



– BATA, com a mesma força, com o lápis em cada uma das garrafas.
– ESCUTE, com atenção, o som produzido pela batida em cada garrafa.
– COMPLETE a frase do quadro abaixo, de acordo com o que você ouviu quando você fez o que foi pedido nesta tarefa.

As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades diferentes de água produzem sons _____
(iguais, diferentes)

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 3

A frase desta tarefa deve ter sido completada assim:
As batidas do lápis nas duas garrafas com quantidades diferentes de água produzem sons diferentes.

Acertou? Muito bem! PASSE, agora, à tarefa 4.

4. De acordo com os experimentos que você fez nas tarefas 1, 2 e 3, você verificou que o som produzido pela batida do lápis em cada garrafa varia de acordo com a quantidade de água que essa garrafa contém.

O som que você ouve, quando bate com lápis na garrafa cheia de água, é um som mais grave do que o som que você ouve, quando bate com o lápis na garrafa que contém menos água.

O som que você ouve, quando bate com o lápis na garrafa que contém menos água, é um som menos grave do que o som que você ouve, quando bate com o lápis na garrafa cheia de água.

O som que você ouve, quando bate com o lápis na garrafa que contém menos água, é um som mais agudo do que o som que você ouve, quando bate com o lápis na garrafa cheia de água.

– COMPLETE as frases escritas no quadro abaixo, de acordo com o que você verificou em seus experimentos e com o que você aprendeu nesta tarefa e nas anteriores.

A batida de um lápis ou de uma régua, numa garrafa que contém mais água produz um som mais _____
(grave, agudo)

do que o som produzido pela batida de um lápis ou de uma régua numa garrafa que contém menos água.

A batida de um lápis ou de uma régua numa garrafa que contém menos água produz um som mais _____
(grave, agudo)

do que o som produzido pela batida de um lápis ou de uma régua numa garrafa que contém mais água.

VEJA se suas frases ficaram como as do quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 4

As frases do item d desta tarefa deve ter sido completadas assim:

A batida de um lápis ou de uma régua, numa garrafa que contém mais água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida de um lápis ou de uma régua numa garrafa que contém mais água.

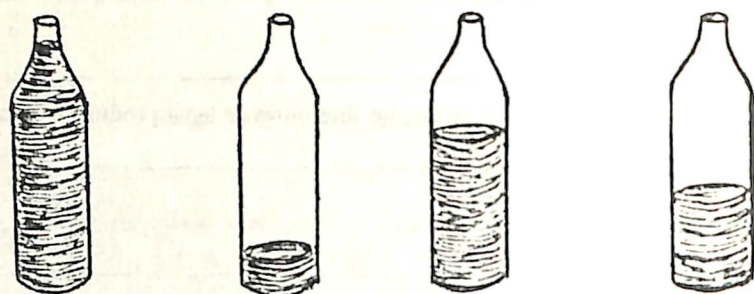
A batida de um lápis ou de uma régua, numa garrafa que contém menos água produz um som mais agudo do que o som produzido pela batida de um lápis ou de uma régua numa garrafa que contém mais água.

Se você teve alguma dúvida ou errou, ao completar as frases, REFAÇA todos os experimentos das tarefas 1, 2 e 3, ou RELEIA todas essas tarefas.

Terminou? Ótimo! PASSE, agora, à tarefa 5.

5. Para realizar as tarefas 5, 6, 7 e 8 você vai necessitar de quatro garrafas de vidro que tenham a mesma forma e o mesmo tamanho.

Agora, você VAI COLOCAR quantidades diferentes de água nas quatro garrafas, como mostra o desenho das garrafas abaixo.



Com o seu lápis você irá bater em cada uma das garrafas, usando sempre a mesma força. ESCUTE, com muita atenção!

a. PEGUE seu lápis e BATA na garrafa que contém mais água do que todas as outras garrafas.
— ESCUTE, com atenção, o SOM produzido pela batida do lápis na garrafa que está mais cheia de água do que todas as outras.

b. BATA, com o seu lápis, com a mesma força, na garrafa que contém menos água do que todas as outras.
— ESCUTE, com atenção, o som produzido e RESPONDA a pergunta a seguir:
A batida do lápis na garrafa que contém menos água produz um som mais grave ou menos grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém mais água?

Resposta: A batida do lápis na garrafa que contém menos água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém mais água do que todas as outras garrafas.

LEIA, a seguir, a resposta desta tarefa:

CORREÇÃO DA TAREFA 5

Você deve ter completado a resposta da pergunta desta tarefa assim:

A batida do lápis na garrafa que contém menos água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém mais água do que todas as outras garrafas.

Acertou? Ótimo! PASSE, agora, à tarefa 6.

6. BATA com o lápis, com a mesma força, na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.
— ESCUTE o som produzido pela batida do lápis nessa garrafa e RESPONDA a pergunta a seguir:
A batida do lápis na garrafa que contém mais água do que todas produz um som mais grave ou menos grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água?

Resposta: A batida do lápis na garrafa que contém mais água do que todas produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.

LEIA, no quadro abaixo, a resposta desta tarefa:

CORREÇÃO DA TAREFA 6

Você deve ter completado a resposta da pergunta desta tarefa assim:

A batida do lápis na garrafa que contém mais água do que todas produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.

Corrigiu sua resposta? Muito bem! PASSE, agora, à tarefa 7.

7. — BATA, agora, com o lápis na garrafa que tem menos água do que todas e na garrafa que tem um pouco mais do que a metade de água.
— ESCUTE, com muita atenção, os sons produzidos e RESPONDA a pergunta a seguir:
A batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água produz um som mais grave ou menos grave do que o som produzido pela batida na garrafa que tem menos água do que todas?

Resposta: A batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que tem menos água do que todas.

LEIA, no quadro abaixo, a resposta desta tarefa:

CORREÇÃO DA TAREFA 7

Você deve ter completado a resposta da pergunta desta tarefa assim:

A batida na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que tem menos água do que todas.

Sua frase está certa? Ótimo! FAÇA, agora, a tarefa 8.

8. BATA, com o lápis, com a mesma força na garrafa que tem um pouco menos do que a metade de água.
— ESCUTE, com atenção, o som produzido.

COMPARE o som produzido pela batida do lápis nessa garrafa com os sons produzidos pelas batidas do lápis nas outras garrafas e FAÇA o exercício a seguir:

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som _____ do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.
(mais grave ou menos grave)

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som _____ grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que está totalmente cheia com água.
(mais, menos)

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som _____ o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém menos água de todas.
(mais agudo do que, menos agudo do que, tão agudo quanto)

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som _____ agudo do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.
(mais, menos)

Se você tiver dificuldade para completar as frases do quadro acima, REFAÇA ou RELEIA as tarefas 5, 6 e 7. Completou todas as frases? Então CORRIJA-AS utilizando o quadro abaixo.

CORREÇÃO DA TAREFA 8

Você deve ter completado as frases assim:

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som menos grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som menos grave do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que está totalmente cheia com água.

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som mais agudo do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém menos água de todas.

A batida do lápis na garrafa que contém um pouco menos do que a metade de água produz um som mais agudo do que o som produzido pela batida do lápis na garrafa que contém um pouco mais do que a metade de água.

Acertou todas as frases? Muito bem! PASSE, agora, à tarefa 9.

9. Para fazer as tarefas 9, 10, 11 e 12 você vai precisar de:

- duas garrafas vazias de refrigerante da mesma forma e mesmo tamanho;
- um funil;
- um copo, ou uma caneca, ou uma latinha vazia do tamanho das latas pequenas de massa de tomate ou de ervilhas.

A quantidade de água contida em qualquer um desses objetos: copo, caneca, latinha quando totalmente cheia de água pode servir como uma unidade de medida de capacidade.

Agora, você VAI FAZER assim:

- COLOQUE as duas garrafas sobre a sua mesa;
- DESPEJE uma unidade de medida de água em cada uma das duas garrafas, UTILIZANDO para isso o funil;
- BATA, com a mesma força, com o lápis ou com a régua em cada uma das duas garrafas;
- ESCUTE, com muita atenção, para verificar se a batida numa das garrafas produz um som mais agudo do que o som produzido pela batida na outra garrafa;
- COMPLETE as frases do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de modo a tornar a frase verdadeira:

As batidas nas duas garrafas que contém a mesma quantidade de água produzem sons _____
(iguais, diferentes)

A batida, com um lápis, numa das garrafas, produz um som _____
(mais agudo do que, tão agudo quanto, menos agudo do que)
_____ o som produzido pela batida com o lápis na outra garrafa.

LEIA a resposta desta tarefa, a seguir:

CORREÇÃO DA TAREFA 9

Você deve ter completado as frases desta tarefa, assim:

As batidas nas duas garrafas que contém a mesma quantidade de água produzem sons **iguais**.

A batida, com um lápis, numa dessas garrafas produz um som **tão agudo quanto** o som produzido pela batida com o lápis na outra garrafa.

Acertou Tudo? Muito bem! PASSE à tarefa 10.

10. – DESPEJE mais uma unidade de medida de água somente numa das garrafas.
- BATA com a mesma força com o lápis ou com a régua em cada uma das duas garrafas.
- ESCUTE, com muita atenção, para verificar se a batida numa das duas garrafas produz um som mais agudo do que o som produzido pela batida na outra garrafa.
- COMPLETE a frase do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de maneira a tornar a frase verdadeira:

A batida na garrafa que contém duas medidas de água produz um som _____
(mais agudo do que, menos agudo do que, tão agudo quanto)
_____ o som produzido pela batida na garrafa que contém uma só medida de água.

Completo a frase? Então, LEIA a seguir, a resposta desta tarefa:

CORREÇÃO DA TAREFA 10

Você deve ter completado a frase desta tarefa, assim:

A batida na garrafa que contém duas medidas de água produz um som **menos agudo do que** o som produzido pela batida na garrafa que contém uma só medida de água.

Acertou? Ótimo! PASSE, agora, à tarefa 11.

11. VERIFIQUE se a garrafa em que você colocou as duas unidades de medida de água está totalmente cheia de água. Como você deve estar lembrado, as duas garrafas têm o mesmo tamanho e a mesma forma.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com menos de duas unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas duas garrafas é igual a uma unidade de medida e um pouco mais dessa unidade de medida de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com duas unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas duas garrafas é igual a duas unidades de medida de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia, na tarefa 10, você determinou a capacidade de cada uma dessas garrafas e então pode passar para a tarefa 13 na página

Se a garrafa não ficou totalmente cheia, FAÇA assim:

- DESPEJE mais uma unidade de medida de água na garrafa que já contém duas unidades de medida de água.

Agora essa garrafa vai ficar com três unidades de medida de água, ou com duas unidades de medida e um pouco mais de água;

– BATA com a mesma força com o lápis ou a régua na garrafa que contém uma só unidade de medida de água e na garrafa que agora ficou com três unidades de medida de água;

- ESCUTE, com muita atenção, para verificar em qual das duas garrafas a batida produz um som mais agudo;

– COMPLETE a frase do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de maneira a tornar a frase verdadeira:

A batida na garrafa que contém três unidades de medida de água produz um som _____ agudo do
(mais, menos)
que o som produzido, pela batida na garrafa que contém uma só unidade de medida de água.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 11

Você deve ter completado a frase desta tarefa assim:

A batida na garrafa que contém três unidades de medida de água produz um som **menos agudo do que** o som produzido pela batida na garrafa que contém uma só unidade de medida de água.

Acertou? Ótimo! PASSE à tarefa 12.

12. VERIFIQUE se a garrafa em que você colocou três unidades de medida de água está totalmente cheia de água. Como você sabe, as duas garrafas têm o mesmo tamanho e a mesma forma.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com menos de três unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas duas garrafas é igual a duas unidades de medida e um pouco mais dessa unidade de medida de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com três unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas duas garrafas é igual a três unidades de medida de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia, na tarefa 11, você determinou a capacidade de cada uma das duas garrafas e então pode passar para a tarefa 13, na página.

Se a garrafa não ficou totalmente cheia, FAÇA assim:

– DESPEJE mais uma medida de água na garrafa que já contém três unidades de medida de água. Agora, essa garrafa vai ficar com quatro unidades de medida de água ou com três medidas e um pouco mais de água.

– BATA com a mesma força com lápis ou a régua na garrafa que contém uma só unidade de medida de água e na garrafa que agora ficou com quatro unidades de medida de água ou com três unidades de medida e um pouco mais de água.

- ESCUTE com muita atenção para verificar qual das duas garrafas produz um som mais agudo.

– COMPLETE a frase do quadro da página seguinte com uma das expressões que estão entre parênteses, de maneira a tornar a frase verdadeira:

A batida na garrafa que contém **quatro** unidades de medida de água produz um som _____
(mais grave do que,
menos grave do que, tão grave quanto) o som produzido pela batida na garrafa que contém uma só unidade de
medida de água.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 12

Você deve ter completado a frase desta tarefa, assim:

A batida na garrafa que contém **quatro** unidades de medida de água produz um som **mais grave do que** o som produzido pela batida na garrafa que contém **uma só** unidade de medida.

Acertou? Excelente!

LEMBRE que as duas garrafas têm o mesmo tamanho e a mesma forma.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com menos de **quatro** unidades de medida de água, então a **capacidade** de cada uma dessas duas garrafas é **igual** a três unidades de medida e mais um pouco de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com quatro unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas duas garrafas é **igual** a **quatro unidades de medida de água**.

PASSE, agora, à tarefa 13.

13. Para fazer as tarefas 13, 14, 15, 16, 17 e 18, você vai precisar de:

- duas garrafas vazias de refrigerante da mesma forma e mesmo tamanho;
- um funil;
- um copinho de plástico que se usa para cafezinho.

A **quantidade de água contida** nesse copinho quando totalmente cheio de água pode servir como uma **unidade de medida de capacidade**.

Agora, você **VAI FAZER** assim:

- COLOQUE as duas garrafas sobre a sua mesa;
- DESPEJE duas unidades de medida de água em **cada uma** das garrafas, **UTILIZANDO** para isso o funil;
- BATA, com a mesma força, com o lápis ou com a régua em cada uma das duas garrafas;
- ESCUTE, com **muita atenção**, para verificar se a batida numa das garrafas produz um som **mais grave** do que o som produzido pela batida na outra garrafa;
- COMPLETE as frases do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de maneira a tornar as frases verdadeiras:

As batidas nas duas garrafas que contém a mesma quantidade de água produzem sons: _____
(iguais, diferentes)

A batida, com um lápis, numa das garrafas, produz um som _____
(mais grave do que, tão grave quanto, menos grave do que)

_____ o som produzido pela batida com o lápis na outra garrafa.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo.

CORREÇÃO DA TAREFA 13

Você **DEVE TER COMPLETADO** as frases desta tarefa, assim:

As batidas nas duas garrafas que contém a mesma quantidade de água produzem sons **iguais**.

A batida, com um lápis, numa das garrafas, produz um som **tão grave quanto** o som produzido pela batida com o lápis na outra garrafa.

Se você se enganou em alguma coisa, **CORRIJA**, agora.

Acertou as duas frases? Ótimo! **PASSE**, agora, à tarefa 14.

14. DESPEJE mais uma unidade de medida de água somente numa das garrafas;

– BATA, com a mesma força, com o lápis ou com a régua em cada uma das duas garrafas;

– ESCUTE, com muita atenção, para verificar se a batida numa das duas garrafas produz um som **mais grave do que** o som produzido pela batida na outra garrafa;

– COMPLETE a frase do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de maneira a indicar o que você ouviu:

A batida na garrafa que contém **apenas duas** unidades de medida de água produz um som _____
(mais grave do que,

_____ o som produzido pela batida na garrafa que contém **três** unidades de medidas
menos grave do que, tão grave quanto) de água.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo.

CORREÇÃO DA TAREFA 14

Você deve ter completado a frase desta tarefa assim:

A batida na garrafa que contém **apenas duas** unidades de medida de água produz um som **menos grave do que** o som produzido pela batida na garrafa que contém **três** unidades de medida de água.

Se você completou essa frase com a expressão “tão grave quanto”, **NÃO SE PREOCUPE**. É possível que você não tenha ouvido bem o som.

Mas, se você tiver completado a frase com a expressão “mais grave do que”, **REFAÇA** esta parte da tarefa e **COMPLETE** a frase corretamente.

Corrigiu sua frase? **PASSE**, agora, à tarefa 15.

15. DESPEJE mais uma unidade de medida de água na garrafa que contém três unidades de medida de água; agora, essa garrafa vai ficar com quatro unidades de medida de água;

– BATA, com a mesma força, com o lápis, ou a régua na garrafa que contém **duas unidades** de medida de água e na garrafa que agora ficou com **quatro unidades** de medida de água;

– ESCUTE, com muita atenção, para verificar se a batida numa das duas garrafas produz um som **mais grave do que** o som produzido pela batida na outra garrafa;

– COMPLETE a frase do quadro a seguir, com uma das expressões que estão entre parênteses, de modo a tornar a frase verdadeira:

A batida na garrafa que contém **quatro** unidades de medida de água produz um som _____
(mais grave do que, tão

grave quanto, menos grave que) o som produzido pela batida na garrafa que contém **apenas duas** unidades de medida de água.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro abaixo.

CORREÇÃO DA TAREFA 15

Você **DEVE TER COMPLETADO** a frase desta tarefa assim:

A batida na garrafa que contém **quatro** unidades de medida de água produz um som **mais grave do que** o som produzido pela batida na garrafa que contém **apenas duas** unidades de medida de água.

Acertou? Ótimo! **PASSE** à tarefa 16.

16. – DESPEJE mais uma unidade de medida de água na garrafa que contém quatro unidades de medida de água. Agora essa garrafa vai ficar com cinco unidades de medida de água;

- BATA, com a mesma força, com o lápis na garrafa que contém duas unidades de medida de água e na garrafa que agora ficou com cinco unidades de medida de água;
- ESCUTE, com muita atenção para verificar em qual das duas garrafas a batida produz um som mais grave;
- COMPLETE as frases do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de modo a tornar as frases verdadeiras:

As duas garrafas contêm quantidades _____ de água.
(iguais, diferentes)

As duas garrafas têm capacidade _____
(diferente, igual)

A batida na garrafa que contém cinco unidades de medida da água produz um som _____
(mais grave do que, tão grave quanto, menos grave do que de água).

LEIA a resposta desta tarefa no quadro da página seguinte.

CORREÇÃO DA TAREFA 16

Você deve ter completado as frases desta tarefa, assim:

As duas garrafas contêm quantidades diferentes de água.

As duas garrafas têm capacidade igual.

A batida na garrafa que contém cinco unidades de medida de água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém apenas duas unidades de medida de água.

Acertou? Muito bem! PASSE à tarefa 17.

17. – DESPEJE, mais uma unidade de medida de água na garrafa que contém cinco unidades de medida de água. Agora, essa garrafa vai ficar com seis unidades de medidas de água ou com cinco unidades de medida e mais um pouco de água.

– BATA, com a mesma força, com o lápis na garrafa que contém duas unidades de medida de água e na garrafa que agora ficou com seis unidades de medida de água ou com cinco unidades de medida e um pouco mais de água;

– ESCUTE, com muita atenção, para verificar em qual das duas garrafas a batida produz um som mais grave;

– COMPLETE as frases do quadro abaixo, com uma das expressões que estão entre parênteses, de modo a tornar as frases verdadeiras:

Como as duas garrafas são do mesmo tamanho e da mesma forma, então a capacidade de cada uma das garrafas deve ser aproximadamente _____
(igual, diferente)

A batida na garrafa que contém seis unidades de medida de água ou cinco unidades de medida e mais um pouco de água, produz um som _____ grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém apenas duas unidades de medida de água.
(mais, menos)

LEIA a resposta desta tarefa no quadro da página seguinte.

CORREÇÃO DA TAREFA 17

Você deve ter completado as frases desta tarefa, assim:

Como as duas garrafas são do mesmo tamanho e da mesma forma, então a capacidade de cada uma das garrafas deve ser aproximadamente igual.

A batida na garrafa que contém seis unidades de medida de água ou cinco unidades de medida e mais um pouco de água produz um som mais grave do que o som produzido pela batida na garrafa que contém apenas duas unidades de medida de água.

Corrigiu suas frases? Acertou? Muito bem! PASSE, agora, à tarefa 18.

18. – VERIFIQUE se a garrafa em que você colocou seis unidades de medida de água está totalmente cheia de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com menos de seis unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma dessas garrafas, medida com essa unidade, é igual a cinco unidades de medida e um pouco mais de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia com seis unidades de medida de água, então a capacidade de cada uma das garrafas, medidas com essa unidade de medida, é igual a seis unidades de medida de água.

Se a garrafa ficou totalmente cheia, você já pode completar o quadro da página seguinte, escrevendo no quadrinho correspondente, a característica do som que você ouve cada vez que você bate em cada garrafa.

Se a garrafa não ficou totalmente cheia, FAÇA assim:

– REPITA cuidadosamente o que você fez nas tarefas 13, 14, 15, 16 e 17, tantas vezes quantas for necessário, até encher completamente a garrafa em que você está colocando mais uma unidade de medida de água, de cada vez.

LEIA, a seguir, como você deve fazer de cada vez.

Em cada vez, FAÇA assim:

– BATA, com a mesma força, em cada uma das duas garrafas;

– ESCUTE, com atenção, a som produzido pelas batidas em cada uma das duas garrafas;

– Depois, COMPLETE o quadro a seguir, escrevendo, no quadrinho correspondente, a característica do som que você ouve cada vez que você bate em cada garrafa.

MOMENTO	QUANTIDADE DE ÁGUA CONTIDA EM CADA GARRAFA	CARACTERÍSTICA DO SOM (GRAVE, AGUDO)
1ª vez	duas unidades de medida de água	som tão grave ou tão agudo quanto
	duas unidades de medida de água	som tão grave ou tão agudo quanto
2ª vez	duas unidades de medida de água	
	três unidades de medida de água	
3ª vez	duas unidades de medida de água	
	quatro unidades de medida de água	
4ª vez	duas unidades de medida de água	
	cinco unidades de medida de água	
5ª vez	duas unidades de medida de água	
	cinco unidades de medida e um pouco mais de água ou seis unidades de medida de água	
6ª vez	duas unidades de medida de água	
	seis unidades de medida e um pouco mais de água ou sete medidas de água	
7ª vez	duas unidades de medida de água.	
	sete unidades de medida e um pouco mais de água ou oito unidades de medida de água.	
8ª vez	duas unidades de medida de água	
	oito unidades de medida e um pouco mais de água ou nove unidades de medida de água.	

FAÇA uma linha em vermelho, no quadro em que sua garrafa ficou completamente cheia de água. Terminou? Então CORRIJA esta tarefa, lendo o quadro a seguir:

CORREÇÃO DA TAREFA 18		
MOMENTO	QUANTIDADE DE ÁGUA CONTIDA EM CADA GARRAFA	CARACTERÍSTICAS DO SOM (GRAVE, AGUDO)
1ª vez	duas unidades de medida de água	som tão grave ou tão agudo quanto
2ª vez	duas unidades de medida de água	som tão grave ou tão agudo quanto
3ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
4ª vez	três unidades de medida de água	mais grave ou menos agudo
5ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
6ª vez	quatro unidades de medida de água	mais grave ou menos agudo
7ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
8ª vez	cinco unidades de medida de água	mais grave ou menos agudo
9ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
10ª vez	cinco unidades de medida e um pouco mais de água ou seis unidades de medida de água.	mais grave ou menos grave
11ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
12ª vez	seis unidades de medida e um pouco mais de água ou sete medidas de água.	mais grave ou menos agudo
13ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave e mais agudo
14ª vez	sete unidades de medida e um pouco mais de água ou oito unidades de medida de água.	mais grave ou menos agudo
15ª vez	duas unidades de medida de água	menos grave ou mais agudo
16ª vez	oito unidades de medida e um pouco mais de água ou nove unidades de medida de água.	mais grave ou menos agudo

NÃO APAGUE SUA RESPOSTA, se não estiver bem igual às respostas da coluna da direita, pois você pode ter escrito apenas uma das duas respostas que estão em cada quadrinho da coluna da direita.

VEJA se você fez uma linha vermelha no quadro em que sua garrafa ficou completamente cheia de água.

Se você se enganou em alguma coisa, CORRIJA agora.

Acertou? Excelente! PASSE, agora, à tarefa 19.

19. Para você fazer as tarefas 19 e 20, você vai precisar das quatro garrafas que você usou nas tarefas 5, 6, 7 e 8. As quatro garrafas devem conter as mesmas quantidades de água que continham quando você fez as tarefas 5, 6, 7 e 8.

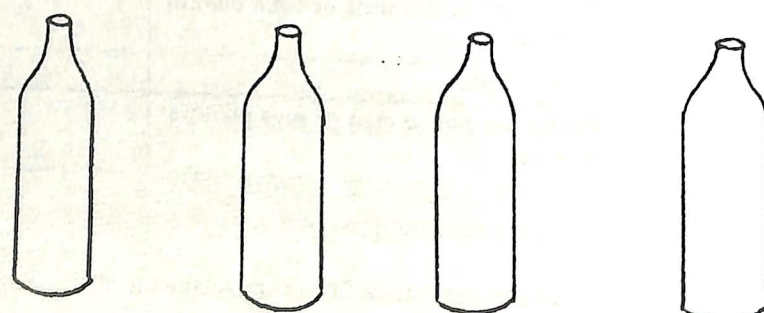
Você VAI COLOCAR estas quatro garrafas em ordem.

Você VAI FAZER assim:

— COLOCAR a garrafa que contém mais água do que todas bem à esquerda:

— COLOCAR as outras garrafas em ordem, até colocar a que contém menos água do que todas bem à direita.

— Depois de ter colocado as garrafas em ordem, como foi pedido acima, OBSERVE o desenho a seguir, onde estão representadas quatro garrafas:



Agora, FAÇA assim:

— ESCUREÇA com seu lápis, no desenho das garrafas, a parte ocupada pela água em cada uma das garrafas que estão sobre sua mesa; mas PRESTE atenção para que a parte escurecida de cada garrafa representada no desenho fique bem parecida com a altura da água que está em cada uma das garrafas que você tem sobre sua mesa.

Terminou? Então CORRIJA sua resposta, utilizando o quadro a seguir:

CORREÇÃO DA TAREFA 19	
Você deve ter colocado as garrafas como as garrafas que estão representadas abaixo:	
Você deve ter escurecido cada parte do desenho da garrafa de maneira que fique parecida com a quantidade de água que há nas garrafas que você tem sobre sua mesa. CUIDE para que a parte escurecida fique bem parecida, com a quantidade de água que há em cada uma das garrafas que você tem sobre sua mesa.	

Acertou? Ótimo! PASSE à tarefa 20.

20. — ESCRIVA, embaixo do desenho de cada garrafa, um número de 1 a 4 de maneira a ordenar as garrafas pelo som mais agudo que elas produzem quando são batidas por um lápis.

— VEJA se o número 1 ficou embaixo do desenho da garrafa que produziu o som mais agudo de todos e o número 4 embaixo do desenho da garrafa que produziu o som menos agudo de todos.

LEIA a resposta da tarefa 20, a seguir.

CORREÇÃO DA TAREFA 20	
Você deve ter escrito, abaixo dos desenhos de cada garrafa os números de 1 a 4, na mesma ordem com que estão escritos no quadro acima.	

Acertou? Muito bem!

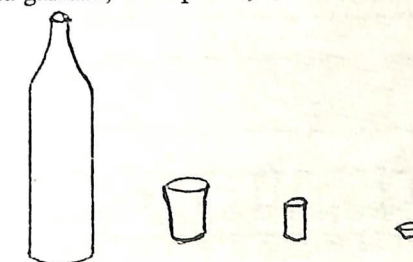
Nas tarefas de 9 a 18, você aprendeu a medir a capacidade de uma garrafa.

Nessas tarefas, você mediu a capacidade da mesma garrafa, usando unidades de medida diferente de capacidade.

Nas tarefas 21 e 22, você VAI RESOLVER, um problema sobre capacidade.

FAÇA agora a tarefa 21.

21. OBSERVE os desenhos da garrafa, do copinho, do vidrinho e da tampinha, no quadro abaixo.



Ao medir-se a capacidade da garrafa representada acima, usando como unidade de medida o copinho, verificou-se que a capacidade da garrafa era igual a 7 copinhos.

Verificou-se também que a capacidade de cada copinho era igual a 8 vidrinhos.

— Se você quiser saber a capacidade dessa garrafa, tendo como unidade de medida o vidrinho, que operação você deverá fazer?

— RESPONDA essa pergunta numa frase bem completa, no quadro abaixo.

LEIA a resposta desta tarefa no quadro da página seguinte.

CORREÇÃO DA TAREFA 21

Você deve ter respondido a pergunta desta tarefa com uma frase parecida com uma das seguintes:

Para encontrar a capacidade dessa garrafa, tendo como unidade de medida o vidrinho, eu faria a operação multiplicação.

ou

Eu faria uma multiplicação.

ou

Para encontrar a capacidade dessa garrafa, tendo como unidade de medida o vidrinho, eu faria a operação adição.

ou

Eu faria uma adição.

NÃO APAGUE sua frase, se ela estiver diferente de todas as frases acima.

O importante é que sua frase diga a mesma coisa que está dito em qualquer uma daquelas frases. Além disso, sua frase deve ter começado com uma letra maiúscula e terminado com um ponto.

Acertou? Ótimo! PASSE, agora, à tarefa 22.

22. — EFETUE a operação que você citou na sua frase da tarefa 21 e COMPLETE a frase do quadro a seguir, de maneira a tornar esta frase verdadeira:

A capacidade dessa garrafa, tendo como unidade de medida o vidrinho, é igual a _____ vidrinhos.

Completo a frase? CORRIJA sua resposta, utilizando o quadro a seguir:

CORREÇÃO DA TAREFA 22

Você deve ter completado a sua frase desta tarefa, assim:

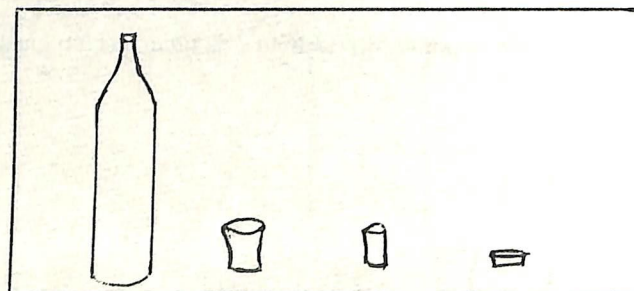
A capacidade dessa garrafa, tendo como unidade de medida o vidrinho, é igual a 56 vidrinhos.

Acertou? Muito bem!

Nas tarefas 21 e 22, você resolveu um problema sobre capacidade.

Nas tarefas 23 e 24, você VAI RESOLVER mais dois problemas sobre capacidade.

23. — OBSERVE os desenhos da garrafa, do copinho, do vidrinho e da tampinha, no quadro abaixo:



A garrafa, o copinho, o vidrinho e a tampinha representados no quadro da página anterior, são os mesmos da tarefa 21.

Na tarefa 21, você verificou que a capacidade da garrafa que você mediu, tendo como unidade de medida o vidrinho, era igual a 56 vidrinhos.

A capacidade de cada vidrinho é igual a 5 tampinhas. Então, DIGA qual é a capacidade da garrafa, se for usada uma tampinha como unidade de medida?

RESPONDA essa pergunta numa frase bem completa, no quadro abaixo:

LEIA a resposta desta tarefa, no quadro a seguir:

CORREÇÃO DA TAREFA 23

A frase que você fez nesta tarefa deve ter ficado parecida com a seguinte:

A capacidade da garrafa é igual a 280 tampinhas.

Se você se enganou em alguma coisa, REFAÇA seus cálculos e CORRIJA a sua tarefa, agora.

Terminou? Muito bem! FAÇA, agora, a tarefa 24.

24. A capacidade de cada vidrinho era igual a 52 gotas. Então, qual é a capacidade de garrafa, se for usada uma gota como unidade de medida?

RESPONDA essa pergunta como uma frase bem completa, no quadro abaixo:

LEIA a resposta desta tarefa, no quadro abaixo:

CORREÇÃO DA TAREFA 24

A frase que você fez nesta tarefa deve ter ficado parecida com a seguinte:

A capacidade da garrafa é igual a 2.912 gotas.

Se você se enganou em alguma coisa, REFAÇA seus cálculos e CORRIJA a sua tarefa, agora.

Acertou? Ótimo! Você realizou a última tarefa deste Estudo Dirigido.

Se você acertou pelo menos cinco das seis tarefas de número 19, 20, 21, 22, 23 e 24, então seu trabalho foi satisfatório. Parabéns!

Se você acertou **quatro** ou menos tarefas, das tarefas de 19 a 24, então REVISE todo este Estudo Dirigido.

Se for necessário, ainda, peça auxílio a sua professora.

2 — Estudo de Textos.

2.1 — A Intensidade dos Ruídos e dos Sons.

Nome da Escola: _____

Nome do(a) Professor(a): _____

Área de Ciências

Série: _____ Turma: _____ Data: _____

Nome do Aluno: _____

Após o estudo do texto “A Intensidade dos Ruídos e dos Sons”, você deverá ser capaz de: identificar o ouvido como órgão especializado na recepção de sons e ruídos;

- reconhecer a necessidade de cuidados especiais para com os ouvidos;
- identificar como "poluição sonora" os ruídos ou sons de grande intensidade;
- identificar no texto as conseqüências da poluição sonora em nosso organismo;
- identificar, através de uma tarefa dada no texto, algumas características dos sons;
- formular conclusões sobre a preocupação das autoridades em resolver o problema do excesso de ruído.

Para que você possa aproveitar muito bem o conteúdo desenvolvido no texto, torna-se necessário que você:

- leia com atenção todo o texto;
- sublinhe as palavras desconhecidas;
- procure no dicionário o significado dessas palavras;
- sublinhe as frases que expressam as idéias principais;
- verifique as relações que ocorrem entre os fatos apresentados.

A INTENSIDADE DOS RUÍDOS E DOS SONS

Em algumas escolas é utilizada a SINETA para marcar a hora de entrada e a hora da saída da sala de aula.

A SINETA é usada, também, para marcar a hora do recreio ou a hora da merenda.

Em outras escolas é usada, para esses mesmos fins, a campainha elétrica.

Todos possuem ouvidos para OUVIR os SONS ou os RUÍDOS.

Para que você possa continuar ouvindo perfeitamente os sons ou ruídos, você deve ter muito cuidado com a higiene de seus ouvidos.

Se você mantiver as suas orelhas sempre limpas, isso tornará possível você ouvir melhor os sons ou ruídos e distinguir melhor as características desses sons ou ruídos.

Para limpar seus ouvidos, entretanto, não enfie nada nos ouvidos, além de onde alcança a ponta de seu dedo mínimo (é o dedo menor e o mais fino de todos os dedos de cada uma das mãos).

A cera que fica dentro do ouvido serve para a proteção do ouvido contra a entrada de muitas doenças.

Você deve evitar, principalmente, de deixar entrar água, ou sabão, ou sabonete em seus ouvidos.

Você deve evitar de deixar entrar qualquer coisa em seu ouvido.

Você já deve ter ouvido falar alguma coisa sobre a poluição sonora; nesta tarefa você vai estudar mais um pouco sobre esse assunto.

Em algumas indústrias ou em alguns locais onde tocam conjuntos musicais, a intensidade dos ruídos ou dos sons podem ser, muitas vezes, muito fortes. Esses sons e ruídos podem prejudicar a saúde das pessoas que têm de ficar por muito tempo nesses locais, sem usar proteção em seus ouvidos.

As pessoas podem ficar cansadas e nervosas.

As pessoas podem mesmo ficar surdas.

Você deve ter escutado muitas vezes, no rádio ou na televisão, que há muitas pessoas, muitas autoridades que estão muito preocupadas com o problema da poluição sonora.

COMPLETE as frases a seguir, com uma das expressões que estão entre parênteses, de modo a tornar essas frases verdadeiras:

Quando uma pessoa fica completamente surda, ela _____ ouvir os sons ou ruídos.
(pode, não pode mais)

Os sons ou ruídos muito fortes, quando ouvidos durante muito tempo, _____ trazer grande prejuízo tanto à saúde mental como à saúde física das pessoas.
(podem, não podem)

Se você está perto da campainha ou de um retransmissor do som da campainha, quando ela toca, você ouve um som _____.
(forte, fraco)

Se você está bem longe da campainha ou de um retransmissor do som da campainha, você ouve um som _____.
(forte, fraco)

Se você está bem longe do sino de uma igreja, quando ele bate, você ouve um som _____.
(forte, fraco)

Quando você está bem perto de um automóvel parado que está buzinando, você ouve um som _____.
(forte, fraco)

Quando você ouve o ronco do motor de um caminhão que está muito longe, você escuta um som _____.
(fraco, forte)

Quando você ouve o ronco de um avião que passa bem perto de você, você escuta um som _____.
(fraco, forte)

Os prefeitos, os vereadores e as demais autoridades responsáveis pela saúde física e mental das pessoas das grandes cidades de todo o mundo, onde há grandes aeroportos, vêm discutindo e estudando, há muito tempo, uma solução para o problema do barulho causado pelos grandes aviões.

Os prefeitos, os vereadores e as outras autoridades dessas cidades se preocupam com isso, por causa dos prejuízos que esses barulhos podem causar para a saúde física ou para saúde mental das pessoas que moram nestas cidades.

Agora, responda as seguintes perguntas:

- Qual dos órgãos dos sentidos é responsável pela percepção dos sons e ruídos?

- Descreva os cuidados que devemos ter para com os nossos ouvidos, a fim de não prejudicar a audição.

- Cite alguns efeitos observados no nosso organismo causado pelo excesso de sons e ruídos.

- Qual a atitude das autoridades em relação ao problema de excesso de ruído?

2.2 - Os Sons de Curta e de Longa Duração

Nome da Escola: _____

Nome do(a) Professor(a): _____

Área de Ciências

Série: _____ Turma: _____ Data: _____

Nome do aluno: _____

Após o estudo do texto "Os Sons de Curta e de Longa Duração", você deverá ser capaz de:

- identificar, no texto, as características do som quanto a sua duração;
- identificar, através de uma tarefa dada no texto, as características do som em relação à fonte sonora;
- formular conclusões sobre o emprego de sons de curta e longa duração em diversas situações da vida cotidiana.

Para que você possa aproveitar muito bem o conteúdo desenvolvido no texto, torna-se necessário que você:

- leia com atenção todo o texto;
- sublinhe as palavras desconhecidas;
- procure, no dicionário o significado dessas palavras;
- sublinhe as frases que expressam as idéias principais;
- verifique as relações que ocorrem entre os fatos apresentados.

OS SONS DE CURTA E LONGA DURAÇÃO

Você já estudou as seguintes características dos sons: agudo, grave, forte e fraco.

Você estudou, também alguns dos cuidados que as pessoas devem ter com os seus ouvidos.

Você estudou, ainda, a importância que se deve dar a esses cuidados, para que as pessoas mantenham sua saúde física e sua saúde mental.

Neste texto, você vai estudar duas outras características dos sons.

De acordo com a sua duração, os sons podem ser LONGOS ou CURTOS.

Pode-se dizer isso, também, desta outra maneira:

- De acordo com a sua duração, os sons podem ser: de CURTA DURAÇÃO ou de LONGA DURAÇÃO.

PENSE E PROCURE LEMBRAR-SE.

Você já deve ter ouvido os sons produzidos por um dos objetos listados abaixo ou por mais de um desses objetos:

- o apito de um trem;
- a sirene de um navio;
- a sirene de uma fábrica;
- a sirene de um carro de bombeiros;
- a sirene de uma ambulância;

Você pode ter ouvido alguns desses sons por morar em algum local onde há uma fábrica ou por onde passaram alguns desses meios de transporte.

Você pode ter ouvido alguns desses sons em algum filme que você viu num cinema ou na televisão.

Você pode, ainda, ter ouvido alguns desses sons, através de um programa de rádio.

Em algumas fábricas, há o costume de avisar os trabalhadores de que está perto da hora de iniciar ou de terminar suas atividades, através de um som de CURTA DURAÇÃO - por um SOM CURTO.

E em outras fábricas, os trabalhadores são avisados de que está na hora de iniciar ou de terminar suas atividades por um SOM de LONGA DURAÇÃO - por um SOM LONGO.

O motorista de um carro de bombeiros, quando vai atender a um chamado urgente, vai com a sirene de seu carro produzindo um SOM LONGO.

Às vezes, quando os motoristas das ambulâncias vão atender um caso urgente e têm de ultrapassar muito depressa outros veículos eles também fazem soar a sirene de seus carros produzindo SONS LONGOS.

Os maquinistas dos trens, quando desejam avisar os viajantes que está próxima a hora da partida, costumam fazer soar o apito do trem de maneira breve. Logo o apito do trem produz um som de CURTA DURAÇÃO.

COMPLETE as frases a seguir com uma das palavras longo ou curto, de maneira a tornar as frases verdadeiras.

Alguns motoristas que não obedecem as leis do trânsito, que proíbem o uso não adequado da buzina e não sabem como é prejudicial para a saúde a poluição sonora, às vezes apertam a buzina de seus carros durante muito tempo.

Quando os motoristas apertam, durante muito tempo, as buzinas de seus carros, essas buzinas produzem um som

.....
Se o motorista obedece as leis do trânsito e só toca rápida e levemente na buzina de seu carro, quando isso é muito necessário, o som que essa buzina produz é um som

Às vezes, os navios têm de atravessar por densos nevoeiros, através dos quais nada se enxerga.

Quando isso acontece, o capitão de um navio deve avisar aos capitães dos outros navios que passam por perto, que o navio dele está ali.

Por esse motivo, durante os nevoeiros os capitães dos navios mandam soar muitas vezes e durante muito tempo as sirenes de seus navios.

Nessas ocasiões, as sirenes dos navios produzem sons

Quando o trem passa num cruzamento de estradas que é muito movimentado ou muito perigoso, o maquinista (que conduz o trem) aperta durante muito tempo o apito de seu trem.

Quando o maquinista aperta longamente o apito do trem, esse apito produz um som

Agora, procure realizar as seguintes tarefas:

- Compare o som produzido pela sirene de uma ambulância, com o som produzido pelo apito do trem na hora da partida, e depois classifique-os segundo a sua duração.
- Procure descobrir em que situação da vida cotidiana, o homem emprega som de curta duração e de longa duração.

2.3 — Como são os vegetais

Nome da Escola:

Nome do(a) Professor(a):

Área de Ciências

Série: Turma: Data:

Nome do Aluno:

Após o estudo do texto: “Como são os Vegetais”, você deverá ser capaz de:

- identificar os órgãos vegetais e suas funções;
- descrever, sucintamente, como podem ocorrer relações entre o homem e os vegetais;
- descrever, brevemente, como ocorre a reprodução nos vegetais superiores;
- comparar algumas adaptações de órgãos vegetais;
- comparar formas diferentes de raízes e caules de vegetais superiores.

Para que você possa aproveitar muito bem o conteúdo desenvolvido no texto, é necessário que você:

- leia com atenção todo o texto;
- sublinhe as palavras desconhecidas;
- procure, no dicionário, o significado dessas palavras;
- sublinhe as frases que expressam as idéias principais;
- verifique as relações que ocorrem entre os fatos apresentados.

COMO SÃO OS VEGETAIS

Observando a natureza, encontramos dois tipos fundamentais de seres vivos: os vegetais e os animais.

Os vegetais, como todos os seres vivos, realizam funções vitais e, para este fim, os mais evoluídos apresentam órgãos especializados.

Os órgãos dos vegetais se adaptam ao meio em que vivem.

Nos vegetais superiores, que são os que mais observamos, esses órgãos se apresentam bastante diferenciados.

As raízes, que em geral servem para fixar o vegetal ao solo, são também especializadas para absorção de água e sais minerais e podem ser subterrâneas, aquáticas ou aéreas.

As raízes sempre atendem às funções de fixação e absorção, podendo apresentar modificações, quanto sua forma, de acordo com o tipo e o porte do vegetal.

Vegetais de porte alto e copa alongada possuem raízes verticais e profundas, para garantir a fixação, como nos pinheiros.

Nas figueiras que têm copa alargada e galhos bastante ramificados, as raízes também se desenvolvem bastante, ramificando-se na superfície abaixo do solo.

Os caules dos vegetais, assim como as raízes, adaptam-se ao ambiente onde o vegetal cresce. É geralmente a parte que emerge da terra.

Tanto raízes como caules podem armazenar substâncias de reserva e, segundo a forma que apresentam, recebem nomes especiais.

Os vegetais que têm raiz e caule, também têm folhas, lâminas achatadas verdes que elaboram o alimento do vegetal.

Existem folhas de diversos tipos.

Os caules e as folhas do vegetal podem apresentar modificações, em forma de espinhos e gavinhas, que servem para fixação e defesa do vegetal.

Os vegetais, como seres vivos que são, necessitam perpetuar a sua espécie e, para este fim, desenvolvem órgãos especializados para a reprodução. Esses órgãos são as flores.

A reprodução desses vegetais inicia com a fecundação da flor, que depois dá origem ao fruto e à semente.

A semente, germinando, origina novo vegetal.

Existem vegetais que não têm flores, nem frutos, nem sementes e cujos elementos de reprodução são denominados esporos. Como exemplo desses vegetais, temos as samambaias.

Outros vegetais, como os pinheiros, apresentam somente flores e sementes.

Os vegetais, para garantirem sua sobrevivência, produzem sementes adaptadas à dispersão pelo vento, pelos frutos ou transporte por animais.

A sobrevivência dos vegetais de certa forma depende do homem, porque ele os aproveita para alimentação, combustível e vestuário. Entretanto, a sobrevivência do homem sempre depende dos vegetais, pois, sem vegetais, a vida sobre a Terra é impossível.

Agora procure responder as seguintes perguntas:

- Quais são os órgãos vegetais especializados para absorção de água?
- Qual a diferença apresentada na forma das raízes de um coqueiro e na forma das raízes de uma figueira?
- Como se chamam as adaptações de caules e de folhas, que servem para fixação e defesa do vegetal?
- Como podem ser as relações entre os vegetais e o homem?
- Como se chamam os elementos de reprodução dos vegetais sem flores e sem frutos?
- Quais são os órgãos de um vegetal superior?
- Procure descrever, em breves palavras, como ocorre a reprodução nos vegetais que apresentam flores?

2.4 — Sistema Nervoso

Nome da Escola:

Nome do(a) Professor(a):

Área de Ciências

Série: Turma: Data:

Nome do Aluno:

Após o estudo do texto “Sistema Nervoso”, você deverá ser capaz de:

- identificar o sistema nervoso como responsável pelo funcionamento do organismo animal;
- identificar o neurônio como unidade básica do sistema nervoso e a sua distribuição no organismo;
- identificar a função do cérebro;
- identificar, no texto, as funções que o cérebro, cerebelo, bulbo e medula realizam em conjunto;
- identificar no texto o ato reflexo numa situação dada;
- formular conclusões sobre funções dependentes e independentes da nossa vontade.

Para aproveitar muito bem o conteúdo desenvolvido no texto, é necessário que você:

- leia com atenção todo o texto;
- sublinhe as palavras desconhecidas;
- procure no dicionário o significado dessas palavras;
- sublinhe as frases que expressam as idéias principais;
- verifique as relações que ocorrem entre os fatos apresentados.

SISTEMA NERVOSO

Em todo o ser vivo, as diversas partes ou órgãos não trabalham isoladamente, mas comunicam-se entre si, através de estímulos ou impulsos, para que haja equilíbrio no seu funcionamento.

Nos animais, esta comunicação se realiza através de uma rede de filamentos, os nervos, que no seu conjunto formam o Sistema Nervoso.

O Sistema Nervoso mais aperfeiçoado encontra-se nos Vertebrados.

A rede nervosa é formada por células altamente especializadas, os neurônios.

As células nervosas agrupam-se em determinadas regiões do organismo, formando órgãos que registram e comandam os impulsos nervosos.

Nos animais, a memória, a inteligência, o raciocínio necessário à resolução de um problema, originam-se no cérebro.

Os batimentos cardíacos, a respiração, a condução de impulsos nervosos para os órgãos viscerais e o controle do equilíbrio são resultados da ação conjunta do cérebro, cerebelo, bulbo e medula.

Quando distraidamente tocamos num ferro quente, retiramos a mão instantaneamente. O órgão do sistema nervoso aqui envolvido é a medula e sua ação realiza-se independentemente de nossa vontade. Essa ação é denominada ato reflexo. Posteriormente, o estímulo é registrado no cérebro, e então conscientizado.

Existem outros estímulos nervosos que não dependem da nossa vontade, dirigem o funcionamento de órgãos essencialmente vitais como o coração, pulmões e intestinos.

Toda função orgânica que se realiza sem a interferência da nossa vontade é necessária à defesa orgânica e à manutenção da vida.

Agora procure fazer o que se pede.

• Responda as perguntas seguintes:

- Como as diversas partes do organismo animal se comunicam entre si?
- Qual a unidade básica do sistema nervoso?
- Qual o órgão do Sistema Nervoso que é responsável pelo raciocínio, memória de todos os atos conscientes?
- Quais as funções que o cérebro, cerebelo, bulbo e medula realizam em conjunto?
- Por que se torna necessário que a função de certos órgãos, como o coração, os pulmões e os intestinos, não dependa de nossa vontade?

• Descreva um exemplo de ato reflexo.

Esse trabalho de texto poderá ser aproveitado, também, como trabalho socializante, propondo-se, para isto, os seguintes procedimentos:

- estudo do texto em equipe, para discussão das respostas dadas individualmente;
- formulação de perguntas que encaminhem o grupo a concluir sobre a ação do Sistema Nervoso no organismo.

3 - Estudo em Duplas

Nome da Escola:
 Nome do(a) Professor(a):
 Área de Ciências
 Série: Turma: Data:
 Nome do Aluno:

INSTRUÇÕES AO ALUNO PARA A COLETA DE MATERIAIS PARA O ESTUDO EM DUPLAS.

No dia:/...../..... você vai realizar um trabalho com um de seus colegas.

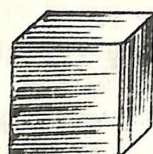
Para realizar esse trabalho com sucesso, você DEVE SER MUITO RESPONSÁVEL.

Você não DEVE ESQUECER DE TRAZER, para a aula do dia/...../....., os materiais que são necessários para a realização deste trabalho.

Para fazer essa tarefa VOCÊ DEVE TRAZER para a escola vários objetos numa caixa bem fechada, para que seus colegas não possam ver os objetos que você trouxe.

O colega com o qual você vai fazer esta tarefa deve descobrir muitas coisas sobre os objetos que você trouxe para a escola sem que ele veja esses objetos.

Cada objeto PODE TER uma das formas representadas a seguir:



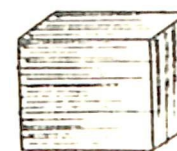
um cubo



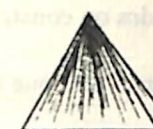
um cilindro



uma borda de
um cilindro



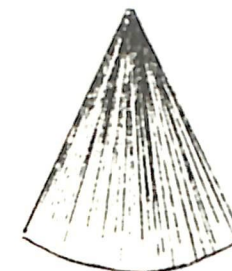
uma borda de
um cubo



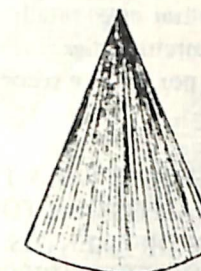
uma borda de
um prisma



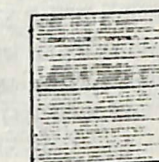
uma borda de
um prisma



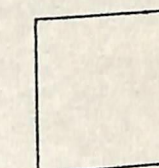
um cone



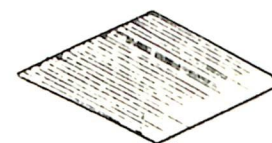
uma borda de
um cone



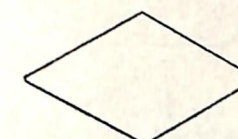
um quadrado



uma borda de
um quadrado



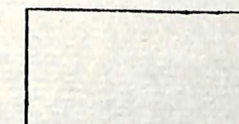
um losango



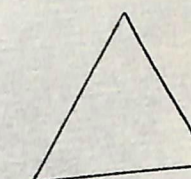
uma borda de
um losango



um retângulo



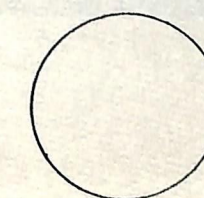
uma borda de
um retângulo



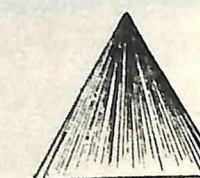
uma borda de
um triângulo



um disco



uma borda de
um disco



um triângulo

Alguns objetos DEVEM SER de diferentes materiais.

Por exemplo, alguns objetos podem ser fabricados ou construídos de papel, outros de metal, outros, ainda, de pedras, e outros de qualquer tipo de material.

Esses objetos você pode encontrar na caixa de materiais que não são mais usados, em sua casa ou na casa de algum vizinho amigo.

Você pode encontrar esses objetos, ainda, jogados fora, no pátio de sua casa ou no pátio da casa de um vizinho amigo.

Para fazer esta tarefa, você pode trazer vários pedaços de tecido dentro da caixa bem fechada, para que nenhum de seus colegas os vejam.

O colega com o qual você vai fazer esta tarefa deve descobrir muitas coisas sobre esses pedaços de tecido, sem que ele veja esses pedaços de tecido.

Você deve pedir a sua mãe para lhe permitir retirar esses retalhos da caixa de retalhos velhos. Se em sua casa não tiver desses retalhos, você pode pedi-los para uma costureira amiga.

Cada retalho DEVE SER bem passado a ferro, por você, e recortado, por você, de acordo com os moldes que estão desenhados nas folhas seguintes.

Você pode recortar esses moldes.

CUIDE PARA QUE O LENÇO, QUE VOCÊ VAI USAR PARA TAPAR SEUS OLHOS, ESTEJA BEM LIMPO.

CUIDE PARA QUE SEUS COLEGAS NÃO VEJAM OS OBJETOS QUE VOCÊ TROUXE EM SUA CAIXA.

PROCURE OBJETOS INTERESSANTES E BEM DIFERENTES.

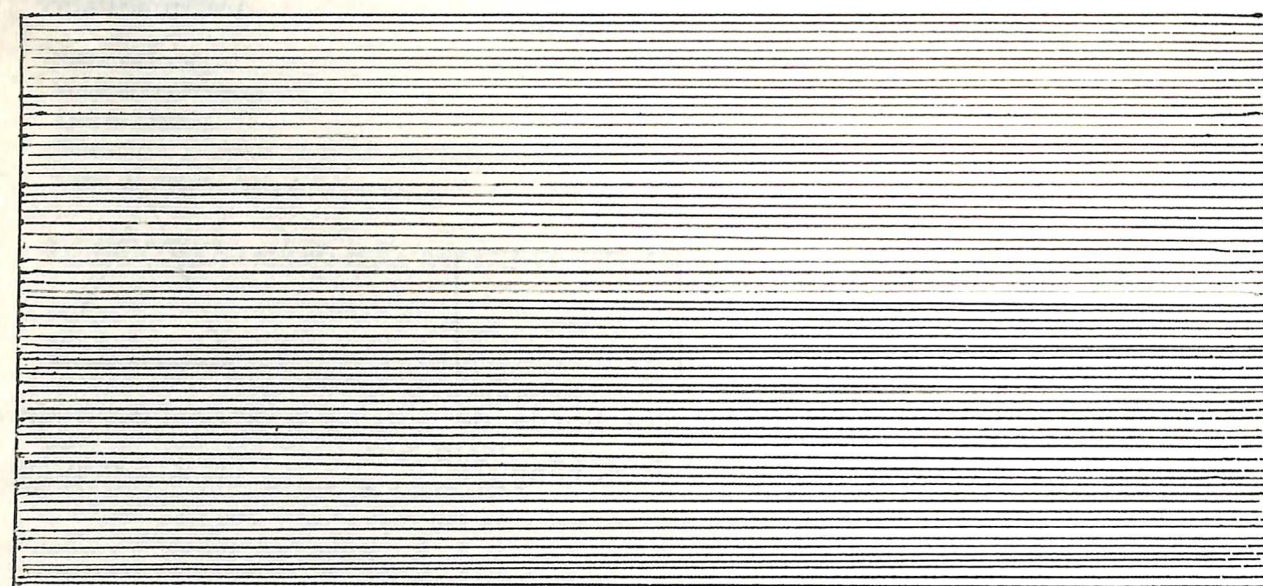
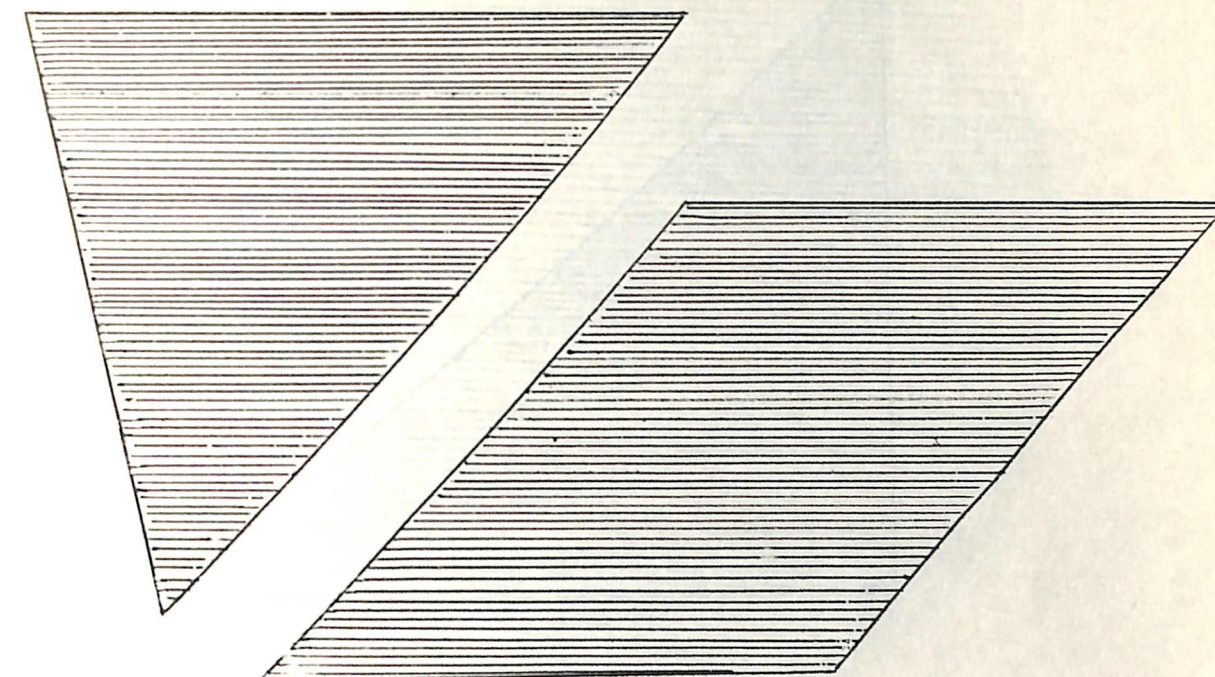
PROCURE OBJETOS QUE SEJAM DIFÍCEIS DE SEREM DESCOBERTOS POR SEUS COLEGAS.

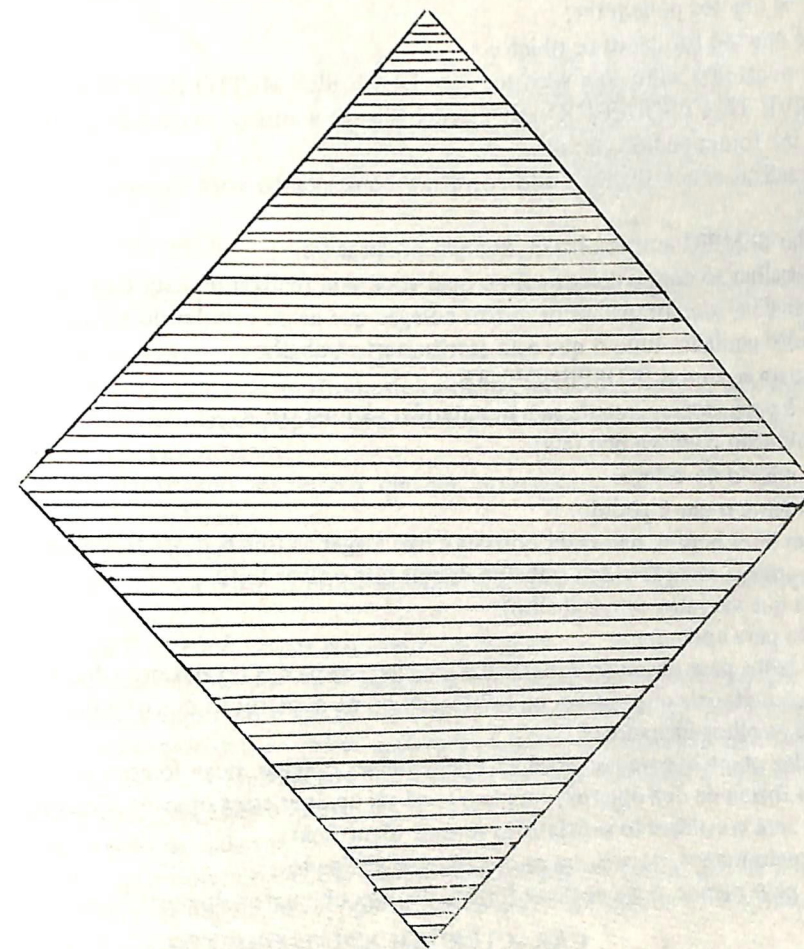
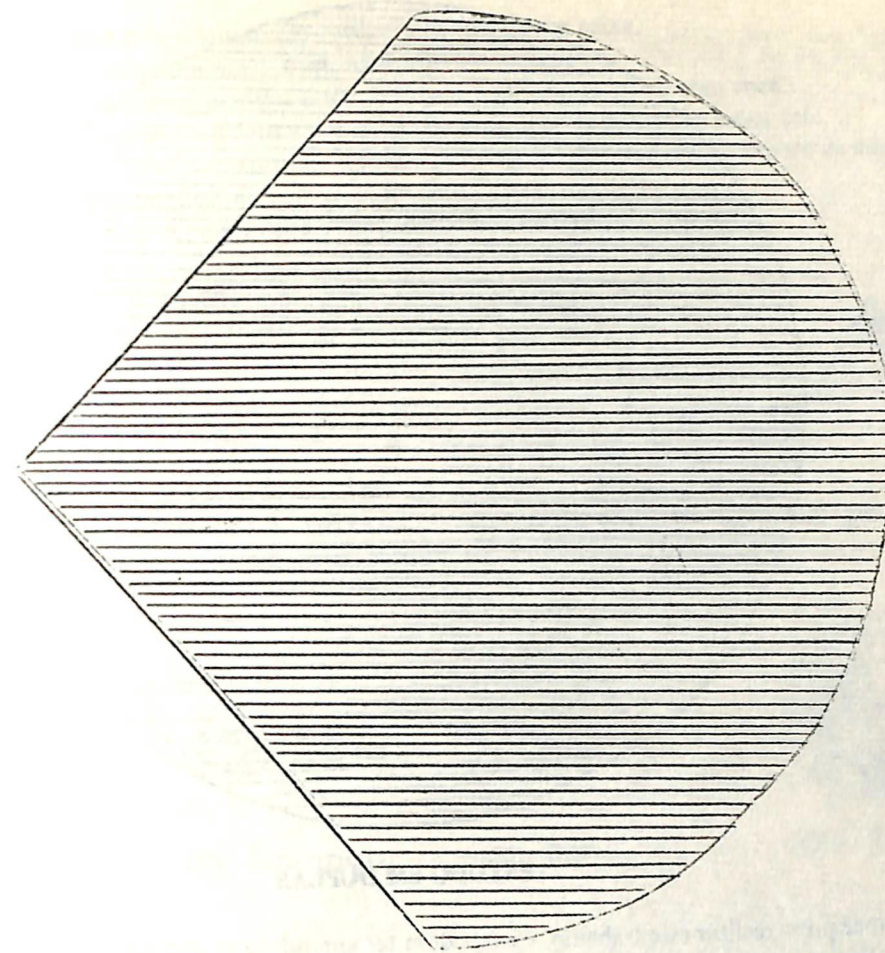
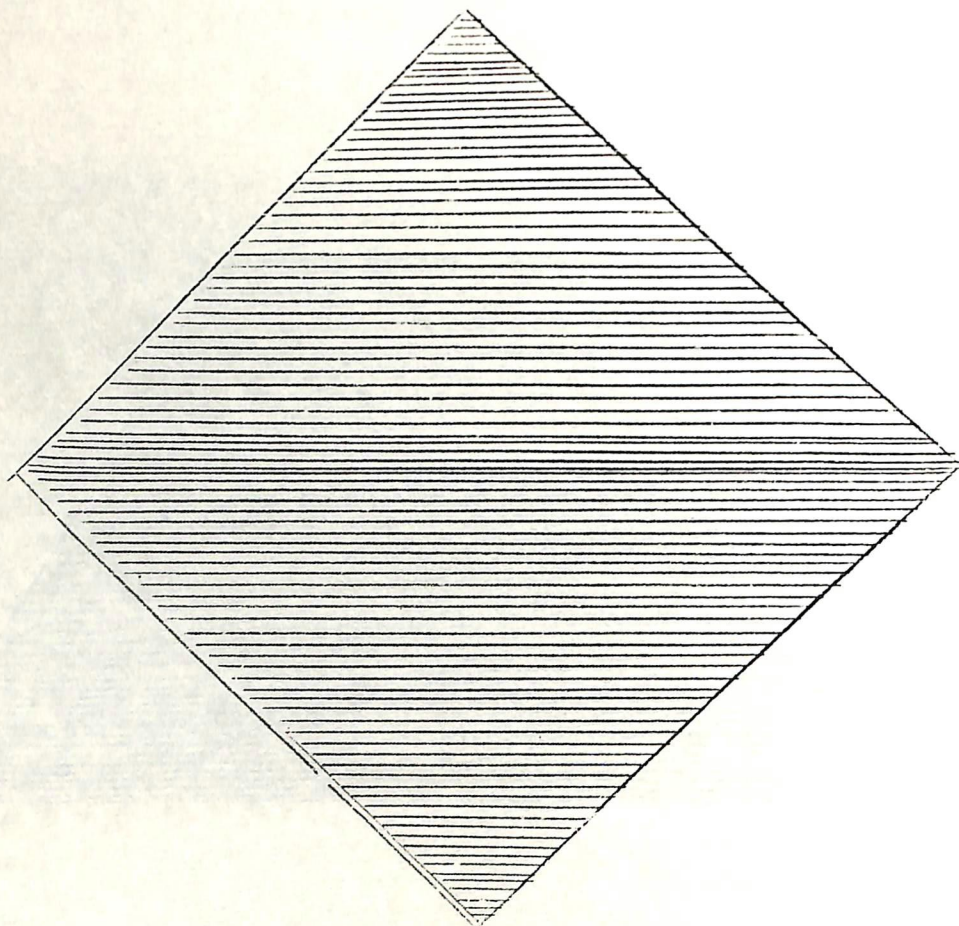
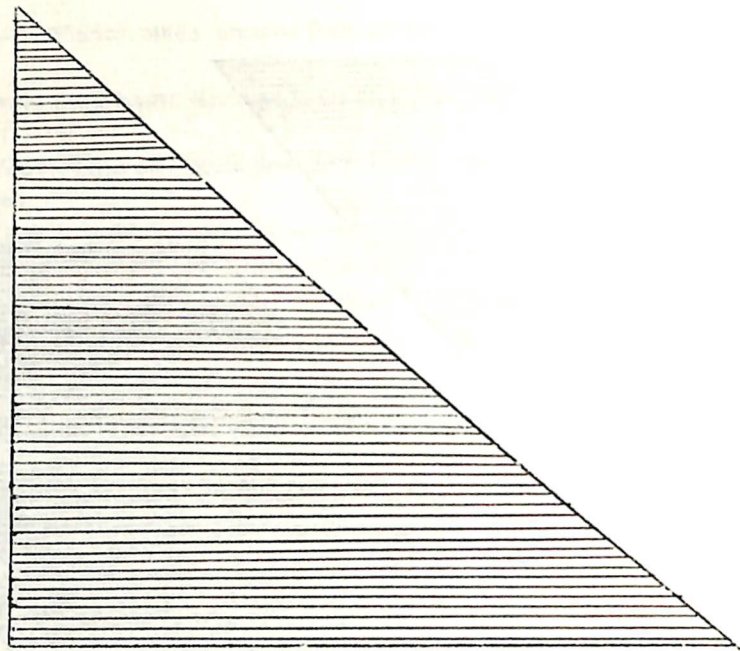
Nome da Escola:

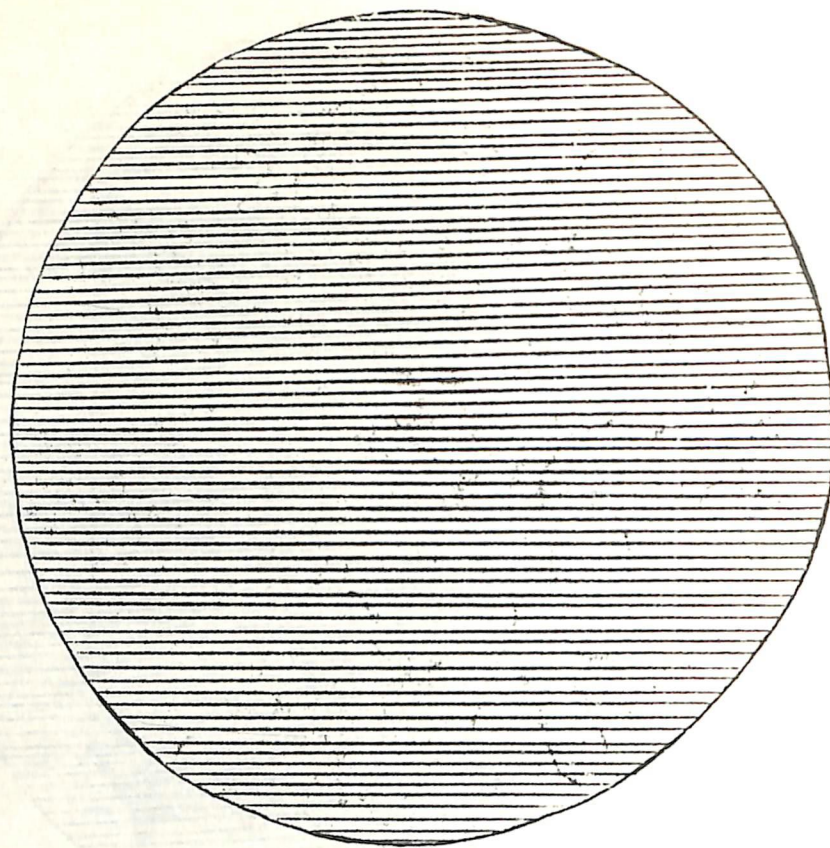
Nome do(a) Professor(a):

Área de Ciências

Série:Turma:Data:







ESTUDO EM DUPLAS

Para que você possa realizar este trabalho, você já deve ter aprendido as seguintes características dos objetos:

- formas que os objetos podem ter;
- materiais de que são formados os objetos.

Para realizar bem este trabalho com sucesso, você **DEVE SER MUITO RESPONSÁVEL**.

Você **NÃO DEVE TER ESQUECIDO DE TRAZER** para a aula os materiais que são necessários para a realização deste trabalho e que lhe foram pedidos no dia. / /

Para que, ao realizar esse trabalho, tudo corra tão bem quanto você deseja, é necessário que você **NÃO SE ESQUEÇA DE:**

1. procurar falar **SEMPRE** em voz baixa, quando precisar falar;
2. procurar trabalhar só com o colega com o qual você está realizando esta tarefa;
3. procurar trabalhar sem atrapalhar os outros colegas que estão estudando na aula;
4. ler, com muito cuidado, tudo o que está escrito neste trabalho;
5. esforçar-se para se tornar **INDEPENDENTE**;
6. pedir ajuda à professora, somente se não entender alguma coisa;
7. ouvir com atenção o colega que fala;
8. respeitar a opinião do colega;
9. fazer exatamente o que é pedido;
10. escrever com letra bonita, não fazer borrões e não rasgar as folhas deste trabalho;
11. corrigir com muita atenção o seu trabalho depois que o tiver feito.

Você sabe para que vai fazer este trabalho?

Você vai fazê-lo para aprender a:

1. usar as suas mãos para observar algumas das características das bordas dos objetos;
 2. identificar os materiais que entram na fabricação ou na construção dos objetos; para isso, você vai apalpar esses objetos, ficando com os olhos fechados;
 3. identificar dez objetos; para isso você vai apalpar esses objetos, ficando com os olhos fechados;
 4. identificar a forma de dez objetos; para isso você vai apalpar esses objetos, ficando com os olhos fechados.
- O seu trabalho será considerado satisfatório se você identificar:
1. o nome de, pelo menos, nove entre os dez objetos apalpados;
 2. a forma de, pelo menos, nove entre as formas dos dez objetos apalpados.

CARACTERÍSTICAS DOS OBJETOS

Para realizar esta tarefa, você **DEVE TER TRAZIDO**, dentro de uma caixa fechada, os objetos que antes foram solicitados para que você pudesse fazer esta tarefa.

CUIDE para que seus colegas não vejam o que você tem dentro da sua caixa.

Você **VAI TRABALHAR** junto com um dos seus colegas.

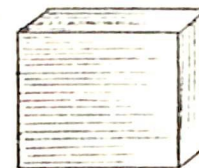
PEÇA à professora para ajudá-lo a encontrar um colega para realizar esta tarefa com você.

Você **DEVERÁ** identificar o nome e a forma dos objetos que seu colega trouxe na caixa dele.

Seu colega, por sua vez, irá identificar o nome e a forma dos objetos que você trouxe dentro de sua caixa.

Você **IRÁ APALPAR** os objetos, ficando com os olhos fechados ou vendados.

LEMBRE que cada objeto pode ter uma das formas, abaixo representadas:



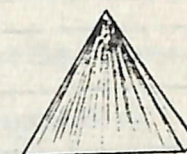
um cubo



um cilindro



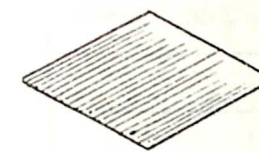
uma borda de cilindro



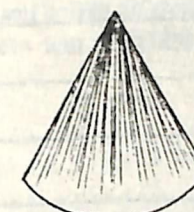
um prisma



uma borda de prisma



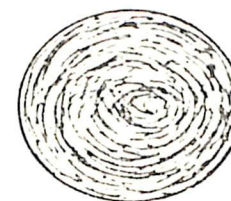
um losango



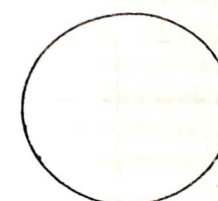
um cone



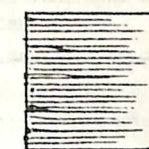
uma esfera



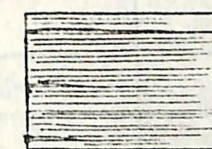
um disco



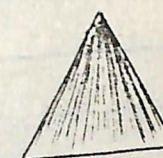
uma borda de disco



um quadrado



um retângulo



um triângulo

Para realizar esta tarefa com sucesso, você e seu colega deverão:

1. ler, com muito cuidado, tudo o que está escrito neste trabalho, antes de começarem a fazê-lo;
2. ler mais de uma vez, se não entenderem, ou se acharem que é necessário ou conveniente;
3. sublinhar as palavras que não entenderem;
4. procurar, no dicionário, o significado dos termos, que não entenderem;
5. assinalar as frases que não entenderem;
6. discutir as frases que não entenderem;
7. combinar quem será o primeiro a tapar os olhos e realizar o que se pede e quem será o primeiro a anotar o que o outro disser.
 - Para tapar seus olhos, você **DEVERÁ USAR** seu lenço bem limpo.
 - Seu lenço **DEVERÁ** ser usado apenas por você, para evitar que seus olhos venham a pegar alguma doença.
 - Você deve ter cuidado não apenas com o uso de seu lenço para tapar os olhos, mas também com todos os objetos de seu uso pessoal, tais como: escova de dentes, pente, escova de cabelos. Eles **DEVEM** ser usados somente por você.
 - Quando você estiver com os olhos tapados (ou fechados) seu colega entregará a você um a um, os objetos que ele trouxe na caixa dele, sem que você veja esses objetos.
 - Você **IRÁ PEGAR** um objeto de cada vez.
 - Você **IRÁ APALPAR** em cada objeto e **DIZER** o nome desse objeto e a forma que ele possui.
 - Seu colega não deverá falar ou dar qualquer opinião, enquanto você realiza a identificação dos objetos, nem mesmo para dizer que você acertou ou que você se enganou.
 - Depois que você identificar cada objeto, seu colega irá **ESCREVER**, na folha de sua tarefa, o **NOME** real do objeto, o **NOME** que você **DISSE** que o objeto tem, a **FORMA** do objeto e a **FORMA** que você **DISSE** que o objeto possui.

- No final, seu colega DEVERÁ ter feito uma lista com os nomes dos dez objetos que você identificou. Seu colega IRÁ ESCREVER, no quadro a seguir, o nome das formas que você disse que cada objeto possui. Somente depois de você ter identificado todos os dez objetos, é que você poderá tirar o lenço, abrir os olhos e verificar o que você fez, o que acertou e em que se enganou.
- OBSERVE os quadros abaixo. Nestes quadros, seu colega IRÁ ANOTAR o que você disser sobre o nome e a forma de cada objeto que você apalpar. ANOTARÁ, também, o nome e a forma real que o objeto possui.

NOME REAL DO OBJETO	NOME QUE VOCÊ DISSE QUE O OBJETO POSSUI	CORREÇÃO
FORMA DO OBJETO	FORMA QUE VOCÊ DISSE QUE O OBJETO POSSUI	CORREÇÃO

Agora, LEIA as instruções da página seguinte.

- Depois de você ter dito o nome de dez objetos e a forma que esses objetos têm, é que você VAI VERIFICAR se você acertou tudo ou se você se enganou em alguma coisa.
- Entendeu como deve fazer?
- Se for necessário, RELEIA tudo novamente.
- LEIA o nome dos objetos e das formas dos objetos que seu colega escreveu.
- COMPARE o NOME que você disse com o NOME real do objeto.
- Se os nomes são equivalentes, ESCREVA acertei na coluna onde está escrita a palavra “CORREÇÃO”. Se os nomes não são equivalentes, ESCREVA não acertei na coluna onde está escrita a palavra “CORREÇÃO”.
- COMPARE a FORMA que você disse com a FORMA real do objeto.
- Se os nomes são equivalentes, ESCREVA acertei na coluna onde está escrita a palavra “CORREÇÃO”. Se os nomes não são equivalentes, ESCREVA não acertei na coluna onde está escrita a palavra “CORREÇÃO”.

- Se você se “enganar” mais de duas vezes, DEVERÁ REPETIR toda a tarefa novamente; para isso você e seu colega devem pedir a sua professora uma outra caixa com outros materiais que você não tenha visto.

Agora que você terminou sua parte da tarefa, AJUDE seu colega a fazer a parte dele. Ele DEVERÁ FAZER como você fez.

- Se você anotou, em primeiro lugar, o que seu colega disse, então é a vez dele anotar o que você disser na página da sua tarefa.
- Se você tapou seus olhos, em primeiro lugar, então é a vez dele tapar os olhos e identificar os objetos que você trouxe na sua caixa.
- Você é quem IRÁ entregar um a um os seus objetos ao seu colega, para que ele identifique os objetos e as suas formas.
- Seu colega VAI TAPAR os olhos com o lenço que ele trouxe e que deve ser usado apenas por ele.
- Ele IRÁ PEGAR um objeto de cada vez.
- Ele IRÁ APALPAR cada objeto e DIZER o nome e a forma que esse objeto possui. Esta forma poderá ser parecida com qualquer uma das que estão na lista da página 231.
- Você não DEVE FALAR nada nem DAR nenhuma opinião, nem mesmo para dizer que seu colega acertou ou que se enganou em alguma coisa.
- Você DEVERÁ ESCREVER na página da tarefa do seu colega no quadro que está na página 233 o NOME real de cada objeto, o NOME que o seu colega DISSE que o objeto tem, a FORMA do objeto e a FORMA que seu colega DISSE que o objeto tem.

4 – Estudo em Pequenos Grupos

Nome da Escola:
Nome do(a) Professor(a):
Área de Ciências
Série: Turma: Data:
Nome do aluno:

Para que você possa realizar este trabalho, você já deve ter aprendido que:

- os objetos possuem características;
- os sons ou os ruídos possuem características;
- as vozes das pessoas ou dos animais possuem características;
- algumas das características das vozes das pessoas ou dos animais são iguais;
- existem características das vozes das pessoas ou dos animais que são diferentes.

Para que você possa realizar este trabalho com sucesso, você DEVE SER MUITO RESPONSÁVEL.

Para que você possa realizar este trabalho com todo o sucesso possível, é necessário que voce NÃO SE ESQUEÇA DE:

- procurar falar SEMPRE em voz baixa, cada vez que precisar falar;
- procurar realizar o trabalho só com os colegas do grupo, com os quais você estiver realizando esta tarefa;
- procurar trabalhar de modo a não atrapalhar os outros colegas que estão estudando na sala de aula;
- LER, COM MUITO CUIDADO, TUDO O QUE ESTÁ ESCRITO NESTE TRABALHO;
- ouvir com atenção o colega que fala;
- respeitar a opinião do colega;
- esforçar-se para se tornar INDEPENDENTE;
- pedir ajuda à professora, somente se não entender alguma coisa;
- FAZER TUDO O QUE É PEDIDO NESTA TAREFA;
- FAZER TUDO DO MODO COMO É PEDIDO NESTA TAREFA;
- corrigir com muita atenção o seu trabalho, depois que o tiver feito.

Você sabe para que vai fazer este trabalho?

Você vai fazê-lo para aprender que:

- as pessoas podem ser identificadas através de uma característica de sua voz;
- essa característica da voz das pessoas se chama timbre.

O seu trabalho será considerado satisfatório, se você e cada um de seus quatro colegas identificarem os outros quatro, apenas ouvindo a voz deles e se vocês identificarem o nome da característica do som que torna possível diferenciar uma voz de outra voz.

Uma das Características do Som

Esta tarefa, você NÃO VAI FAZÊ-LA sozinho(a).

Você VAI FAZÊ-LA com quatro de seus colegas.
Se você é menina, PEÇA a sua professora para ajudar você a encontrar quatro meninas que estejam fazendo esta mesma tarefa.

Se você é menino, PEÇA a sua professora para ajudar você a encontrar quatro meninos que estejam fazendo esta mesma tarefa.

Depois de você ter encontrado quatro meninas ou quatro meninos, e formado o seu grupo, vocês cinco PODEM INICIAR esta tarefa.

- PRESTEM MUITA ATENÇÃO!!!
- LEIAM PRIMEIRO TUDO O QUE ESTÁ ESCRITO NESTA TAREFA.
- DISCUTAM UNS COM OS OUTROS TUDO AQUILO EM QUE VOCÊS TIVEREM DÚVIDA.
- DISCUTAM EM VOZ BAIXA.
- SÓ CHAMEM SUA PROFESSORA, SE NÃO CONSEGUIREM ENTENDER ALGUMA COISA.
- PRESTEM ATENÇÃO!!! SÓ CHAMEM SUA PROFESSORA DEPOIS DE TEREM LIDO TUDO O QUE ESTÁ ESCRITO NESTA TAREFA.

Nesta tarefa, vocês vão aprender uma das características dos sons.

- PENSEM, PROCUREM LEMBRAR-SE E RESPONDAM TUDO O QUE SE PEDE A SEGUIR.
- Quando um de vocês está numa peça de sua casa e seu pai está falando com outros homens em outra peça de sua casa, você sabe quando é seu pai quem está falando?

Resposta:
(sim, não)

- Quando um de vocês está num lugar e sua mãe está falando com outras senhoras em outro lugar em que você não pode ver nenhuma delas mas pode ouvir o que elas dizem, você sabe quando é sua mãe quem está falando?

Resposta:
(sim, não)

- Quando seus irmãos ou seus amigos estão brincando num lugar em que vocês não os podem ver, mas de onde podem ouvir o que eles estão dizendo, vocês sabem qual deles é que está falando?

Resposta:
(sim, não)

Vocês podem reconhecer a voz de uma pessoa, mesmo quando vocês não estão vendo essa pessoa, porque os sons têm uma característica que se chama **timbre**. Assim, o **timbre** da voz de uma pessoa é diferente do **timbre** da voz de outra pessoa.

A voz de um homem é diferente da voz de outro homem porque o **timbre** da voz deles é diferente.

A voz de uma criança é diferente da voz de outra criança porque o **timbre** da voz de uma criança é diferente do **timbre** da voz de outra criança.

- AGORA, PRESTEM MUITA ATENÇÃO!
- FAÇAM TUDO BEM NA MANEIRA COMO SE DIZ QUE DEVE SER FEITO.

- 19
- Um aluno deve ficar de costas.
 - Enquanto este aluno fica de costas, cada um dos outros quatro elementos do grupo IRÁ:
 - DIZER, em voz baixa, uma frase bem completa mas com poucas palavras;
 - DIZER a frase sem que o aluno que está de costas a ouça;
 - ESCOLHER uma das frases que foram ditas;
 - ESCREVER essa frase no quadro abaixo:

- COMBINAR quem vai ser o primeiro, o segundo, o terceiro ou o quarto a dizerem a frase, mas CUIDAR para que o colega que está de costas não ouça o que está sendo combinado;
- FORMAR uma fila bem atrás do colega que está de costas;
- PARAR bem atrás do colega que está de costas sem que ele possa vê-lo;
- DIZER, um de cada vez, por trás do colega que está de costas, a frase que os quatro fizeram juntos;

- DIZER a frase sem disfarçar a voz;
 - ESPERAR que o colega que está de costas escreva seu nome;
 - FICAR em silêncio, sem DIZER a seu colega se ele acertou ou não acertou ao identificar a sua voz ou a voz de seus colegas;
 - ESPERAR que seus colegas digam a frase, sem fazer barulho e sem fazer qualquer coisa para que seu colega que está de costas descubra quem está dizendo a frase.
 - SER uma vez o primeiro, outra vez o segundo, ou o terceiro ou o quarto a dizer a frase;
 - TROCAR de lugar com o colega que está de costas.
- 29
- O ALUNO QUE VAI FICAR DE COSTAS para os outros quatro, DEVERÁ:
 - OUVIR a frase que cada um de seus colegas disser;
 - ESCREVER, no quadro, da página seguinte, o nome de cada colega, logo depois de ele ter dito a frase;

Dos colegas que leram a frase:

- o primeiro foi
(ESCREVA o nome de seu colega que leu a frase em primeiro lugar)
- o segundo foi
(ESCREVA o nome de seu colega que leu a frase em segundo lugar)
- o terceiro foi
(ESCREVA o nome de seu colega que leu a frase em terceiro lugar)
- o quarto foi
(ESCREVA o nome de seu colega que leu a frase em quarto lugar).

- depois de ter completado o quadro, VERIFICAR se você acertou ou se enganou ao identificar a voz de cada colega que disse a frase, na ordem em que seus colegas disseram a frase;
- REPETIR toda esta parte da tarefa com outros colegas se tiver errado a identificação da voz de um colega ou de mais de um;
- Depois de haver identificado corretamente a voz de todos os seus colegas, trocar de posição com um de seus colegas.

▽

TODOS OS CINCO DEVEM TER FICADO DE COSTAS, CADA UM NA SUA VEZ, PARA IDENTIFICAR AS VOZES DE OUTROS COLEGAS, PELO MENOS UMA VEZ.

- DISCUTAM uns com os outros os resultados deste experimento.

Nesta tarefa, vocês estudaram que é possível as pessoas saberem quem é que está falando, mesmo sem estar vendo a pessoa que fala.

Assim, quando vocês escutam uma novela pelo rádio, vocês são capazes de reconhecer a voz de seu artista preferido, mesmo sem o estar vendo.

Da mesma maneira vocês reconhecem a voz de seu cantor preferido, quando a ouve no rádio ou em um disco ou em uma fita gravada.

COMPLETEM a frase abaixo com uma das palavras que estão entre parênteses, de modo a tornar a frase verdadeira.

A voz de cada pessoa tem uma característica particular que torna possível que essa pessoa seja identificada através de sua voz.

Essa característica particular é
(a altura, o timbre, a duração)

5 – Experimentos

5.1 – Unidade: CARACTERÍSTICAS DOS OBJETOS

5.1.1 – Instruções para tarefas experimentais (1)

Para aprender as características dos objetos, é importante que você trabalhe observando, comparando, classificando e experimentando. Portanto, é necessário que você se empenhe para solucionar as seguintes questões:

Os líquidos todos evaporam ao mesmo tempo?

- Existe diferença entre gás e vapor?
 - Todos os materiais podem pegar fogo?
- Testando respostas prováveis a estas questões, você deverá tornar-se capaz de:
- comparar tempos necessários para evaporar quantidades iguais de líquidos diferentes;
 - estabelecer diferenças entre gás e vapor;
 - estabelecer diferenças entre substâncias de origem orgânica e de origem inorgânica.

Você terá feito um bom trabalho, se:

- manipular adequadamente o material experimental;
- improvisar aqueles materiais de que não dispuser;
- proceder, com cuidado, as montagens e as observações experimentais;
- relatar, por escrito, observações e conclusões;
- responder às questões de acordo com as experimentações realizadas.

INVESTIGUE um problema de cada vez, respondendo um por um.

NÃO SE PREOCUPE com o tempo.

TRABALHE com empenho e responsabilidade, realizando as tarefas a seguir.

5.1.2 – Tarefas

a) OS LÍQUIDOS, TODOS, EVAPORAM AO MESMO TEMPO?

- DEIXE EVAPORAR em temperatura ambiente, quantidades iguais de líquidos, como: água, álcool, éter, acetona e outros. (Veja figura 1).

ANOTE os intervalos de tempo necessários para evaporar o líquido contido em cada recipiente.

COMPARE os intervalos de tempos necessários para cada líquido evaporar.

ESCREVA uma conclusão sobre o experimento.

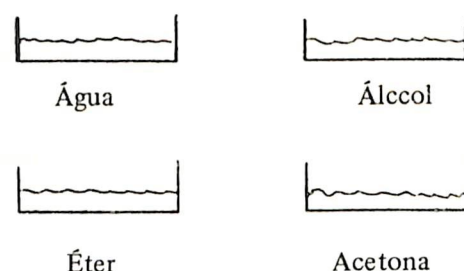


Fig. 1

b) EXISTE DIFERENÇA ENTRE GÁS E VAPOR?

- FERVA aproximadamente um quarto de litro de água;
DEIXE-A evaporar e condensar-se sob um anteparo, mantido a uma certa distância conhecida da água fervente (15cm aproximadamente);
- DISSOLVA um comprimido de antiácido efervescente em um copo com água;
APROXIME do copo, outro anteparo, a uma distância igual à distância do primeiro anteparo;
COMPARE as ocorrências sob os dois anteparos;
ESCREVA conclusões sobre o experimento.

c) TODOS OS MATERIAIS PODEM PEGAR FOGO?

- TENTE QUEIMAR pequenas amostras de maior número possível de materiais. Para isso, leve à chama de uma lamparina, quantidades iguais de materiais diferentes, com auxílio de uma pinça. EVITE aproximar-se muito da chama.
OBSERVE e ANOTE quais os que queimam e aqueles que não queimam;
ESCREVA conclusões sobre este experimento.
- CLASSIFIQUE aquelas amostras que se reduzem a cinzas, em orgânicas, e as que não queimam, em inorgânicas.
- ESTABELEÇA outros critérios para classificar os materiais da natureza.

5.2 – Unidade: FENÔMENOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS E ELETROMAGNETISMO.

5.2.1 – Instruções para tarefas experimentais (2)

Para estudar fenômenos elétricos e magnéticos e eletromagnéticos aquilo que mais auxilia você a compreender o conteúdo de maneira satisfatória são os experimentos. Portanto, procure explicações para as seguintes perguntas:

- Quando alguns materiais se atraem ou se repelem?
- Por que geralmente os fios condutores de eletricidade são feitos de cobre?
- Em que a corrente elétrica pode ser aproveitada?
- Por que as lanternas geralmente têm as pilhas encaixadas umas nas outras?
- Por que as resistências dos eletrodomésticos geralmente são em espirais?
- Como você pode obter atração magnética, sem ímã?

Trabalhando para encontrar respostas para estas perguntas, você deverá tornar-se capaz de:

- determinar condições nas quais ocorrem fenômenos eletrostáticos e magnéticos;
- comprovar a conveniência de utilizar fios de cobre para condução de corrente elétrica;
- montar circuitos elétricos simples e fazer investigações sobre eles;
- investigar fenômenos produzidos pela corrente elétrica;
- investigar sobre a montagem e funcionamento de aparelhos elétricos;
- investigar fenômenos eletromagnéticos.

Você terá feito um bom trabalho, se:

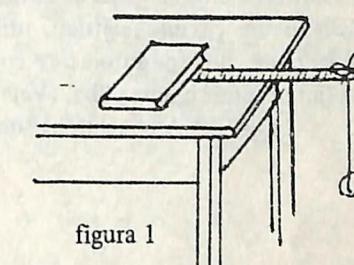
- se sentir atraído para realizar novas investigações;
- propuser novos problemas, relacionados com aqueles que solucionou;
- relatar oralmente e por escrito, com clareza, todas as observações realizadas e conclusões formuladas;
- responder as perguntas, de acordo com os resultados das experimentações indicadas nas tarefas a seguir.

INVESTIGUE um problema de cada vez, respondendo um a um.

5.2.2 – Tarefas

a) POR QUE ALGUNS MATERIAIS SE ATRAEM OU SE REPELEM?

- IMPROVISE um pêndulo com uma bolinha de isopor presa a um fio de náilon suspensa e em equilíbrio. (Veja figura 1)



Em seguida, ATRITE uma caneta esferográfica com um pano seco e limpo.

APROXIME a caneta da bolinha de isopor que está no suporte.

- ATRITE um pente de plástico com um pano de lã.

PASSE-o com força, em cabelo seco e bem limpo (sem gordura de qualquer natureza).

Em seguida, APROXIME o pente de plástico de pedacinhos de papel picado.

- OBSERVE o comportamento de atração e repulsão dos materiais, determinando as condições em que ocorrem estes fenômenos.

ESCREVA conclusões sobre este experimento.

- APROXIME uma barra de ferro não imantada de materiais metálicos e de materiais não-metálicos.
- APROXIME uma barra de ferro imantada (ímã) dos mesmos materiais metálicos e não-metálicos.
DETERMINE as condições nas quais ocorre atração magnética.
- COLOQUE um pequeno objeto metálico a diferentes distâncias de um ímã.
COLOQUE o mesmo objeto metálico em outras direções, a diferentes distâncias do ímã.
DETERMINE a extensão do campo magnético.

b) POR QUE GERALMENTE OS FIOS CONDUTORES DE ELETRICIDADE SÃO FEITOS DE COBRE?

- ADAPTE uma lâmpada comum a um suporte de madeira e ligue-a à tomada por intermédio de uma extensão; ou simplesmente, acenda uma lâmpada de cabeceira.
TIRE a extensão da tomada.
CORTE o fio, num lugar intermediário entre a lâmpada e a tomada.
DESENCAPE as duas extremidades de fio, obtidas com o corte;
EMENDE estas duas extremidades e torne a ligar na tomada. Tome muito cuidado para não tocar nas partes desencapadas do fio, quando este tiver sido ligado à tomada.
PRESTE ATENÇÃO à luminosidade da lâmpada.
- COLETE diversos objetos de materiais conhecidos como por exemplo: moedas, pedaços de vidro, ferro, zinco, tijolo, madeira.
COLOQUE-OS um a um, entre as extremidades desencapadas do fio, mantendo o fio ligado à tomada.
VERIFIQUE cada vez que substitui o objeto entre as extremidades desencapadas do fio, se a lâmpada acende ou não e qual a intensidade luminosa adquirida.
ESCREVA conclusões sobre este experimento.

c) EM QUE A CORRENTE ELÉTRICA PODE SER APROVEITADA?

- CORTE ao meio uma pilha comum com auxílio de uma lâmina bem afiada. Tenha cuidado para não manter as mãos em contato prolongado com os materiais internos da pilha.
LISTE os componentes da pilha.
- DESMONTE uma lâmpada de lanterna e FAÇA uma listagem dos seus componentes.
- MONTE um circuito elétrico, utilizando uma pilha de lanterna, fios condutores de cobre, uma chave de luz (interruptor) e uma pilha. (Veja figura 2).
ESCREVA conclusões sobre este experimento.

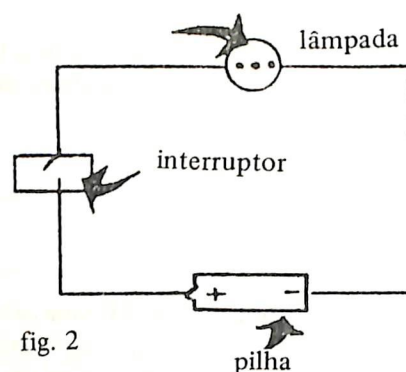


fig. 2

- MONTE um dispositivo capaz de fazer passar a corrente elétrica na água, separando seus componentes. (Veja fig. 3).
UTILIZE para isso:
 - pilhas comuns de lanterna;
 - fio condutor com as extremidades desencapadas;
 - recipiente;
 - tubos de vidro e água.

- REPITA o trabalho, invertendo a posição dos tubos de vidro dentro do recipiente.
COMPARE o nível da água, nos tubos, nas duas experimentações.
- ESCREVA conclusões sobre estes experimentos.

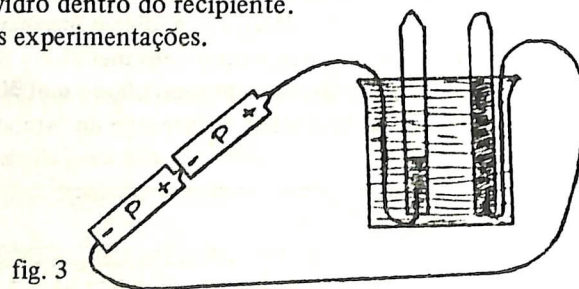


fig. 3

d) POR QUE AS LANTERNAS GERALMENTE TÊM AS PILHAS ENCAIXADAS UMAS NAS OUTRAS?

- ABRA uma lanterna e faça uma listagem dos seus componentes e posições. (Veja figura 4).
- MONTE um circuito semelhante ao da lanterna, comparando a luminosidade da lâmpada do circuito com a da lanterna. (Veja fig. 5)
- MONTE outros circuitos, como por exemplo, o da figura 6, usando os mesmos materiais.
COMPARE a luminosidade da lâmpada nos novos circuitos com a luminosidade da lâmpada da lanterna ou do circuito da figura 5.
- ESCREVA conclusões sobre estes experimentos.

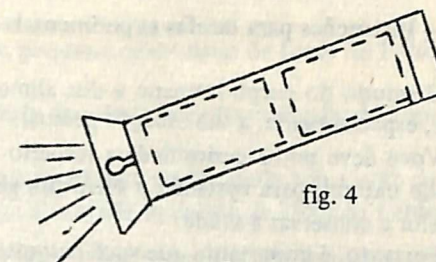


fig. 4

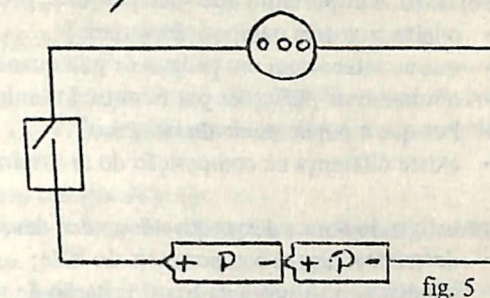


fig. 5

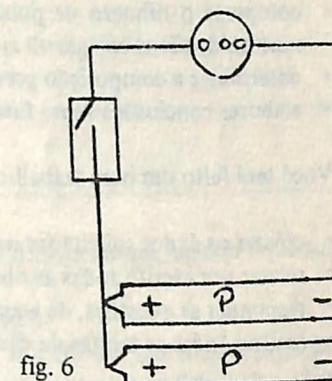


fig. 6

e) POR QUE AS RESISTÊNCIAS DOS ELETRODOMÉSTICOS GERALMENTE TÊM A FORMA DE ESPIRAIS?

- LIGUE na corrente elétrica uma torradeira, fogareiro ou outro eletrodoméstico com a resistência exposta.
APROXIME o bulbo de um termômetro de uma distância determinada da resistência e avalie a temperatura (aproximadamente 10 cm)
DIMINUA o número de espirais da resistência, esticando-a em vários pontos.
APROXIME novamente o bulbo do termômetro da mesma distância determinada da resistência do eletrodoméstico utilizado e AVALIE a temperatura.
COMPARE as temperaturas obtidas nas duas avaliações.
ESCREVA conclusões sobre este experimento.

f) COMO VOCÊ PODE OBTER ATRAÇÃO MAGNÉTICA SEM ÍMÃ?

- IMPROVISE um indutor enrolando fio de cobre ao longo de um prego e fixando os terminais do fio em uma pilha. (Veja figura 7).

- APROXIME um pequeno objeto metálico (preguinho, clipe ou alfinete) do indutor improvisado.
COLOQUE o mesmo objeto a diferentes distâncias do indutor.
COLOQUE o mesmo objeto em outras direções, a diferentes distâncias do indutor.
ESCREVA conclusões sobre este experimento.

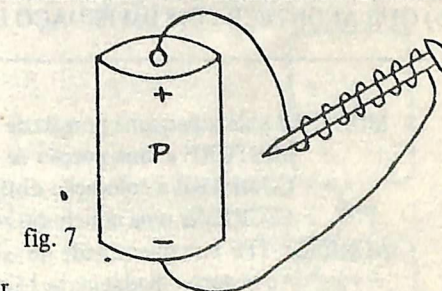


fig. 7

5.3 – Unidade: PROCESSOS BÁSICOS DOS SERES VIVOS

5.3.1. – Instruções para tarefas experimentais (3)

O estudo do corpo humano e dos alimentos pode envolver numerosas atividades que exijam observação, investigação e, especialmente, a sua atuação pessoal.

Você deve sentir curiosidade a respeito de seu corpo e de como ele funciona. É conveniente aproveitar essa curiosidade natural, para aprender a estrutura geral, o funcionamento e os cuidados com o corpo, para atribuir-lhe seu exato valor e conservar a saúde.

Portanto, é importante que você pesquise, procurando respostas para as seguintes questões:

- o leite tem uma composição variada?
- que acontece com um pedaço de pão quando nós o mastigamos?
- o número de pulsações por minuto dos animais domésticos é o mesmo do homem?
- Por que a pupila muda de tamanho?
- existe diferença na composição do ar inspirado e do ar expirado?

Investigando acerca destas questões, você deverá tornar-se capaz de:

- determinar alguns componentes do leite;
- identificar a natureza da transformação de um pedaço de pão ao misturar-se com saliva;
- comparar o número de pulsações por minuto de alguns animais domésticos com o número de pulsações por minuto dos seus colegas;
- determinar a composição predominante do ar que você inspira e do ar que você expira;
- elaborar conclusões sobre fatores que determinam a alteração do tamanho da pupila dos seus olhos.

Você terá feito um bom trabalho, se:

- coletar os dados solicitados nas tarefas, com o máximo de precisão que puder;
- relatar por escrito todas as observações e conclusões;
- responder as questões, de acordo com as experimentações que realizar;
- realizar todas as tarefas de cada questão, com empenho e responsabilidade.

5.3.2 – Tarefas

a) O LEITE TEM UMA COMPOSIÇÃO VARIEDADA?

- DEIXE um potco de leite coagular e separe o soro (parte quase transparente, superficial) do coágulo (parte branca, opaca, que se deposita).
- TESTE a presença de gordura no leite, colocando sobre um pedaço de papel jornal, pequena porção de uma gordura qualquer (azeite, banha) e sobre outro pedaço, igual quantidade de coágulo do leite.
AQUEÇA igualmente os dois pedaços de papel, passando-os por perto de uma fonte de calor.
COMPARE a mancha provocada pela gordura com a mancha provocada pelo coágulo do leite.
ESCREVA uma conclusão sobre a presença de gorduras no leite.
- TESTE a presença de sal no leite, acrescentando, numa solução de água e sal, e numa mesma quantidade de leite pequenas quantidades de nitrato de prata.
COMPARE a primeira reação, que é indicadora da presença de sais, com a reação produzida no leite.
ESCREVA uma conclusão sobre a presença de sais no leite.

b) QUE ACONTECE COM UM PEDAÇO DE PÃO, QUANDO NÓS O MASTIGAMOS?

- MISTURE a uma pequena porção de farinha (amido), algumas gotas de iodo.
MISTURE a uma porção de pão esmigalhado, algumas gotas de iodo.
COMPARE a coloração obtida na primeira mistura com a coloração do pão esmigalhado e iodo.
ESCREVA uma conclusão sobre a composição do pão esmigalhado.
- ACRESCENTE boa quantidade de saliva a uma nova porção de pão esmigalhado.
Após aproximadamente 15 minutos, TORNE A FAZER o teste do amido no pão esmigalhado com saliva.
COMPARE a coloração obtida no pão esmigalhado antes e depois do acréscimo de saliva.
ESCREVA uma conclusão sobre a atuação da saliva no pão esmigalhado.

- MISTURE em água açucarada uma pequena porção de Licor de Fehling A e B em quantidades iguais, e AQUEÇA essa mistura.

ACRESCENTE numa mistura de pão esmigalhado e saliva, pequena quantidade de Licor de Fehling A e B em quantidades iguais, e AQUEÇA essa mistura.

COMPARE a coloração da primeira mistura com a colocação da mistura de pão esmigalhado com saliva e Licor de Fehling A e B, depois de aquecida.

ESCREVA uma conclusão sobre a natureza da transformação do pão esmigalhado sob a ação da saliva, utilizando os dados obtidos na reação indicadora de açúcar (água açucarada acrescida de Licor de Fehling).

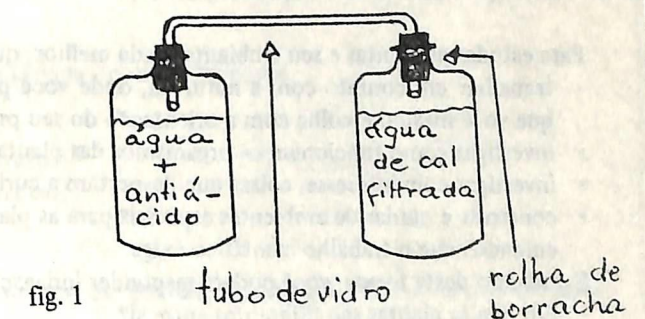
c) O NÚMERO DE PULSAÇÕES POR MINUTO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS É O MESMO DO HOMEM?

- CONTE o número de pulsações por minuto dos seus colegas de grupo. Para isso TOQUE levemente com as pontas dos dedos nas artérias das têmporas de um por um. CONTE as pulsações enquanto um outro colega o auxilia cronometrando a passagem de exatamente um minuto.
CALCULE a média das pulsações por minuto dos seus colegas de grupo.
- CONTE o número de pulsações por minuto de animais domésticos, como: cães, gatos, coelhos, cuidando para que os animais estejam em repouso, durante a coleta de dados.
- OBTENHA a média das pulsações por minuto do grupo de cada espécie de animais domésticos que você trabalhar.
- COMPARE as médias obtidas das diferentes espécies entre si e destas com as do seu grupo de colegas.
ESCREVA conclusões sobre estes experimentos.

d) POR QUE A PUPILA MUDA DE TAMANHO?

- DISTRIBUA seu grupo de colegas em lugares com luminosidade variada de maneira que alguém fique sob luz intensa, alguém na sombra, alguém em lugar escuro.
Após alguns minutos COMPARE os tamanhos das pupilas dos colegas.
DIRIJA a luminosidade de uma lanterna diretamente aos olhos de cada um dos seus colegas de grupo, com cuidado, evitando de ferir os olhos deles. Observe a reação da pupila dos olhos deles sob o efeito da luz da lanterna.
ESCREVA conclusões sobre este experimento.

e) EXISTE DIFERENÇA NA COMPOSIÇÃO DO AR INSPIRADO E DO AR EXPIRADO?



- DISSOLVA um comprimido de antiácido num vidrinho com água.
PONHA o gás que se desprende (gás carbônico) em contato com água de cal filtrada, conforme a montagem da figura 1.

DETERMINE o tempo necessário para turvar a água de cal.

- TESTE a presença de gás carbônico no ar que inspiramos, deixando água de cal filtrada em contato com uma quantidade conhecida de ar, conforme a montagem da figura 2.

AVALIE o tempo necessário para turvar a água de cal.



- **TESTE** a presença de gás carbônico no sopro (ar expirado) da seguinte forma:

1º **OBTENHA** uma quantidade determinada de sopro, conforme a montagem da figura 3.

2º **DEIXE** água de cal filtrada em contato com igual quantidade de ar expirado ou sopro. (veja figura 4 e 5).

AVALIE o tempo necessário para turvar a água de cal.

- **COMPARE**, em intervalos de tempo conhecidos, o aspecto da água de cal filtrada quando em contato com o ar atmosférico que é o ar inspirado e quando em contato com o sopro.

ESCREVA conclusões sobre estes experimentos.

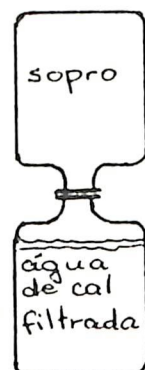
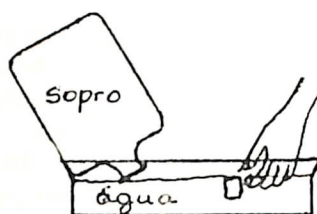
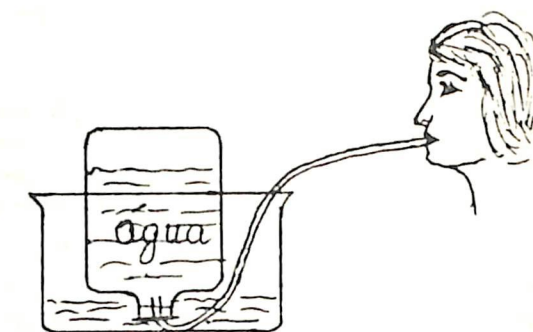


fig. 3

fig. 4

fig. 5

5.4 — Unidade: COMO VIVEM AS PLANTAS

5.4.1 — Instruções para tarefas experimentais (4)

Para estudar as plantas e seu ambiente, nada melhor, que:

- trabalhar em contato com a natureza, onde você possa observar e caracterizar as plantas, utilizando critérios que você mesmo escolhe com a orientação do seu professor²
- investigar como funcionam os organismos das plantas;
- investigar com interesse, coisas que despertam a curiosidade;
- construir e cuidar de ambientes especiais para as plantas de maneira que você possa experimentar com todos os cuidados que o trabalho científico exige.

Estudando desta forma, você poderá responder indagações como:

- Em que as plantas são diferentes entre si?
- Quanto crescem as plantas?

- De que forma alguns fatores do ambiente atuam no crescimento e desenvolvimento das plantas?
- As plantas procuram água?

Investigando a cerca destas indagações, você deverá tornar-se capaz de:

- diferenciar espécies de plantas;
- determinar fatores que influenciam no ambiente e que contribuem para a predominância de diferentes espécies de plantas;
- comparar o crescimento médio de diferentes espécies de plantas;
- identificar mecanismos utilizados pelas plantas na procura de água.
- determinar de que fatores do ambiente depende o crescimento e desenvolvimento de algumas espécies de plantas;

Você terá feito um bom trabalho, se:

- investigar com atenção e responsabilidade todos os aspectos realmente importantes dos problemas com os quais você está trabalhando;
- relatar, por escrito, todas as suas observações e conclusões;
- confeccionar quadros, tabelas e gráficos para analisar os dados em números, que você coletar;
- responder às indagações, de acordo com os resultados das experimentações que você realizar seguindo o roteiro das tarefas logo a seguir;
- planejar, executar e avaliar novas investigações para complementar seu trabalho.

LEMBRE-se que importa menos o tempo e o esforço que você dispender do que a qualidade do trabalho que produzir.

5.4.2 — Tarefas

a) QUANTO CRESCEM AS PLANTAS?

- **IMPROVISE** um canteiro “transparente”, colocando terra entre duas placas de vidro muito próximas. (Veja figura 1).

SEMEIE neste canteiro improvisado sementes de plantas como: feijão, ervilha, milho e outras.

- **OBSERVE**, dia a dia, as modificações ocorridas com as sementes e meça a extensão de raízes e de outras partes das plantas que forem aparecendo.
- **DETERMINE** médias do crescimento diário de cada parte das plantas de mesma espécie.
- **COMPARE** as medidas de crescimento das diferentes espécies de plantas.

ESCREVA conclusões sobre estes experimentos.

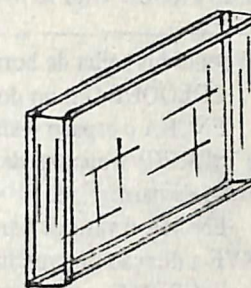


fig. 1

b) EM QUE AS PLANTAS SÃO DIFERENTES ENTRE SI?

- **SELECIONE E DEMARQUE** lugares onde predominam, isoladamente ou umas após outras (sucessão ecológica):

- vegetação flutuante;
- plantas aquáticas firmemente enraizadas;
- plantas com base dentro da água e extremidade fora da água;
- ervas;
- arbustos;
- árvores; ou

- **SELECIONE e DEMARQUE** lugares onde predominam isolada ou sucessivamente:

- vegetação pioneira de zonas secas;
- plantas com folhas (que não dão sementes, flores e frutos);
- plantas com folhas, sementes e flores (que não dão frutos);
- plantas com sementes, flores e frutos.

- **ESCOLHA** um ou mais critérios para diferenciar espécies de plantas, **CLASSIFIQUE-AS** conforme esses critérios.

- **CONTE** o número de pés de cada espécie de planta, determinando a espécie que predomina em cada comunidade.

- **AVALIE** a temperatura do solo e do ar numa altura próxima do solo, nos lugares onde predominam as diferentes espécies.

- **COMPARE** cor e umidade de amostras de solo, retiradas dos lugares onde predominam diferentes espécies de plantas.

- **DETERMINE** o tempo de exposição das plantas ao sol e à sombra em seu ambiente natural.

- **COMPARE** dados de temperatura, composição e umidade do solo e luminosidade com o tipo de planta predominante.

- **DETERMINE** critérios para caracterizar as plantas de lugares, como por exemplo: o pátio da escola, uma praça, um quintal, um jardim.

- **CLASSIFIQUE** as plantas do lugar selecionado conforme os critérios escolhidos.

c) DE QUE FORMA ALGUNS FATORES DO AMBIENTE ATUAM NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS?

- SEMEIE plantas escolhidas para investigação, em caixas de sapatos forradas internamente com plástico.
 - Quando as mudas começarem a se desenvolver, "LIMPE" os canteiros improvisados, mantendo apenas os pés de cada espécie de planta que estiverem em iguais condições de crescimento e desenvolvimento.
 - DISPONHA os canteiros em lugares expostos a diferentes intensidades de luz, ou seja: lugar escuro, lugar sombrio, lugar com pequena luminosidade; lugar claro; lugar com luminosidade intensa.
 - OBSERVE as modificações de crescimento e desenvolvimento que ocorrem com as plantas.
 - COMPARE as modificações de crescimento e desenvolvimento das plantas em cada ambiente e de cada espécie de planta em diferentes ambientes.
- ESCREVA conclusões sobre os experimentos.
- PLANEJE novas investigações para testar outros fatores de influência no crescimento e desenvolvimento das plantas.

d) AS PLANTAS PROCURAM ÁGUA?

- FECHÉ com uma rolha de borracha o orifício de drenagem de um vaso de barro.
COLOQUE-O num dos cantos de uma caixa de madeira.
ENCHÁ o espaço restante da caixa com terra.
SEMEIE sementes de plantas como: feijão, ervilha, lentilha e outras, em diferentes distâncias conhecidas do vaso de barro.
ENCHÁ o vaso de barro com água, mas não ponha água na terra da caixa.
- OBSERVE a direção do crescimento dos órgãos das plantas.
ESCREVA conclusões sobre o experimento.

ANEXO B

AValiação

Modelos de Fichas de Acompanhamento do Desempenho dos Alunos

Para que as fichas de acompanhamento do desempenho dos alunos possam auxiliar o trabalho de avaliação, elas devem ser elaboradas de acordo com os objetivos a que professores e alunos se tiverem proposto e com os procedimentos que forem utilizados para atingir esses objetivos.

PREENCHIMENTO DA FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS

Para que as fichas de acompanhamento do desempenho dos alunos auxiliem de fato o trabalho de avaliação que os professores devem realizar, é necessário que elas sejam preenchidas tão freqüentemente quanto possível.

Como em geral os professores têm grande número de alunos em uma classe, é óbvio que não poderão ser observados em cada hora, todos os alunos, ao mesmo tempo. Por isso deve ser planejada a forma mais conveniente para realizar essa tarefa. Os professores devem determinar quantos e quais os alunos sobre os quais focalizarão sua atenção em determinado dia e quais e quantos observarão em outro dia.

Dependendo da habilidade do professor em observar, não é conveniente que ele determine um grande número de alunos para acompanhar de cada vez (dez ou quinze é um bom número). Além disso, o professor deve escolher os símbolos que utilizará para anotar as suas observações. Para as fichas nºs 1 e 2, por exemplo, podem ser usados os seguintes sinais:

- S — se o comportamento for evidenciado;
- EP — se o comportamento for evidenciado em parte;
- N — se o comportamento não foi evidenciado;
- NO — se o comportamento não pôde ser constatado pelo professor.

Se o professor optar por atribuir conceito, ele deverá determinar com precisão os critérios, descrevendo-os detalhadamente e indicando claramente os indicadores que utilizará para avaliar o desempenho de seus alunos.

Se o professor desejar utilizar um modelo de ficha semelhante a de nº 3, deverá descrever com clareza o que ele considerará como indicador de participação, de interesse, de contribuições pessoais, de formulação de conceitos ou de aquisição de habilidades.

Além disso, o professor deverá indicar quais são as habilidades e os conceitos que serão objeto de avaliação, bem como qual o nível de desempenho que será considerado muito ou pouco satisfatório.

Para facilitar o trabalho de avaliação, o professor pode utilizar-se, ainda, de outros tipos de fichas de acompanhamento do desempenho dos alunos. Essas fichas devem estar diretamente relacionadas com o tipo de trabalho que o professor está desenvolvendo com seus alunos.

Como exemplos desses tipos de fichas foram anexadas a este trabalho as fichas de números 4, 5, 6 e 7.

Ao utilizar fichas semelhantes às apresentadas como modelo e que são identificadas pelos números 4, 5, 6 e 7, nestas Diretrizes, o professor deve ter também o cuidado de descrever com precisão os comportamentos que considera desejáveis. Para isso, o professor deve listar os indicadores observáveis dos comportamentos que constam das fichas. Deve, além disso, formular critérios que lhe permitam avaliar os desempenhos com objetividade.

Assim, no modelo de ficha de número 4, o professor deve listar os indicadores ou determinar os critérios para os desempenhos seguintes:

- É gentil com os colegas.
- É gentil com os professores.
- Formula conclusões.
- Contrói e aplica os conceitos . . . (citar os conceitos em estudo, que foram construídos ou aplicados).

No modelo de ficha de número 5, o professor deve listar os indicadores ou determinar os critérios para os desempenhos seguintes:

- Valoriza a participação do colega.
- Colabora com o colega ou com o professor.
- Formula conclusões.

No modelo de ficha número 6, o professor deve listar os indicadores ou determinar os critérios dos desempenhos seguintes:

- Lê com cuidado as instruções.
- Observa com atenção.
- Maneja com cuidado os instrumentos.
- Formula hipóteses de trabalho.
- Faz anotações cuidadosas.
- Formula conclusões.

No modelo de ficha número 7, o professor deve listar os indicadores ou determinar os critérios para os desempenhos seguintes:

- Realiza o trabalho com cuidado.
- Realiza o trabalho com facilidade.
- Realiza o trabalho com rapidez.
- Formula hipóteses.
- Testa hipóteses.
- Formula conclusões.

A observação e registro dos comportamentos dos alunos permitem acompanhar a aprendizagem e orientá-lo, à medida que a mesma se vai realizando, bem como determinar o nível em que os comportamentos vão sendo evidenciados, tendo em vista aqueles que se deseja alcançar.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS (2)143

Número	ITEMS NOME DOS ALUNOS	1º Trabalho						2º Trabalho				Provas ou Testes			Frequência		Pontualidade	Conceito Final
		Participação	Contribuições Pessoais	Interesses	Aquisição de habilidades (descreve a habilidade)	Formulação de noções ou conceitos (dizer quais)	Conceito (lista os conceitos)	Participação	Contribuições pessoais (citar)	Interesse	Formulação de noções ou conceitos (citar)	Aquisição de habilidades (descrever as habilidades)	Conceito (listar os conceitos)	1ª	2ª	3ª		
01																		
02																		
03																		
04																		
05																		
06																		
07																		
08																		
09																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS (3)

DATAS:		Comportamentos		Nome dos Alunos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					Ouve o colega que fala	Espera sua vez para falar	colegas	profes	Argumentos	Identifica elementos, dados ou fatos	Descreve as características dos fatos	Compara objetos, dados ou fatos	Formula conclusões	Constroi e aplica conteúdos	Houve o colega que fala	Espera sua vez para falar	colegas	profes	Argumentos	Identifica elementos, dados ou fatos	Descreve as características dos fatos	Compara objetos, dados ou fatos	Formula conclusões	Constroi e aplica conteúdos	Conceito Final																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Número																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS (4)

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS EM TRABALHOS EXPERIMENTAIS (6)147



SABi
 UFRGS 05794956

Mod. 3.4



companhia rio-grandense de artes gráficas