

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
CONVÊNIO - OEA/PREMEN/UNICAMP

ENSINO MODULADO DE UMA UNIDADE DE CIÊNCIAS
PARA A 5^a SÉRIE DO PRIMEIRO GRAU

Por: CÉLIA DA COSTA LOPES REIS

Dissertação apresentada como requisito par-
cial para obter o título de mestre em
Ensino de Ciências e Matemática

CAMPINAS, (SP), 1981

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

BANCA EXAMINADORA

1º Membro: _____

2º Membro: _____

Orientador: _____

Prof. Dr. JOSÉ CAMILO DOS SANTOS FILHO

SUMÁRIO

	<u>página</u>
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	v
RESUMO	vi
CAPÍTULO I: PROBLEMA	1
Introdução	1
Formulação do Problema	1
Objetivos do Estudo	3
Hipótese	4
Definição de Termos	4
Delimitação do Estudo	5
Importância do Estudo	6
Organização do Estudo	6
CAPÍTULO II: METODOLOGIA	8
Sujeitos da Amostra	8
Instrumentos	11
Modelo Experimental	17
Tratamento Experimental	19
Coleta de Dados	22
Tratamento Estatístico	23
Limitações do Estudo	24
CAPÍTULO III: BREVE REVISÃO DA LITERATURA	26
Fundamentos Psicológicos da Metodologia do Ensino Individualizado e dos Módulos Instrucionais	26
Breve Revisão de Estudos e Trabalhos relativos a Módulos Instrucionais ..	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ..	35
Resultados	35
Conclusões	40
Recomendações	41
BIBLIOGRAFIA	43
ANEXO I: Guia do Aluno	47
ANEXO II: Pré-teste	51
ANEXO III: Gabarito do Pré-teste	55
ANEXO IV: Módulo Instrucional nº 2	57
ANEXO V: Pós-teste	76
ANEXO VI: Gabarito do Pós-teste	80
ANEXO VII: Fichas de Controle de Datas e de Controle de Avaliação	82
ANEXO VIII: Fichas de Acompanhamento dos Módulos e de Acompanhamento das Sub-unidades	84
ANEXO IX: Ficha de Observação de Atitudes	86

LISTA DE TABELAS

<u>TABELA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Distribuição percentual dos alunos do Grupo Experimental na 5 ^a Série segundo a idade e o sexo	9
2	Distribuição percentual dos alunos do Grupo de Controle segundo a idade e o sexo	9
3	Distribuição percentual dos alunos do Grupo Experimental segundo a idade e a característica de iniciante ou repetente	10
4	Distribuição percentual dos alunos do Grupo de Controle segundo a idade e a característica de iniciante ou repetente	10
5	Comparação das Médias dos Grupos Experimental e de Controle no Pré-Teste	35
6	Comparação das médias dos Grupos Experimental e de Controle no Pós-Teste	36
7	Distribuição dos alunos do Grupo Experimental quanto ao Nível de Rendimento ...	37
8	Distribuição dos alunos do Grupo de Controle quanto ao Nível de Rendimento	37

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Modelo Experimental	17
2	Esquema Experimental utilizado na Pesquisa	19

RESUMO

A presente pesquisa teve por finalidade testar a eficiência didática dos Módulos Instrucionais no ensino de Ciências a nível de 1º grau.

O estudo experimental se desenvolveu no período de setembro a dezembro de 1979, tendo como amostra os alunos das 5^{as} séries do turno da noite, da Escola Carlos Gonçalves, localizada no município de Olinda, no Estado de Pernambuco e se realizou em função do baixo rendimento apresentado pelos alunos daquela Escola no primeiro semestre do mesmo ano letivo. Constituiu-se de um estudo comparativo entre os resultados da aprendizagem, obtidos por alunos que desenvolveram uma unidade do programa de Ciências, sob dois enfoques distintos: Módulos Instrucionais para o ensino individualizado e uma estratégia convencional. No modelo experimental considerou-se como variável independente, os métodos de ensino e como variável dependente, o rendimento dos alunos de dois grupos, um experimental e outro de controle. A seleção desses grupos foi feita por sorteio.

A metodologia experimental consistiu na aplicação de Módulos para os alunos de uma turma de 5^a série, numa unidade de estudo de Ciências. O conteúdo dessa unidade de estudo foi dividido em cinco sub-unidades, correspondendo cada uma a um Módulo. Cada Módulo foi acompanhado de um pré-teste e de um guia de estudo para o aluno, incluindo uma introdução, objetivos e uma orientação para a realização das atividades e da

auto-avaliação. Uma bibliografia foi incluída nos Módulos para estudos adicionais e um vocabulário para esclarecimento de dúvidas. Esse material foi entregue ao aluno para que realizasse o seu estudo e quando julgasse que já havia dominado o assunto, solicitava ao professor sua avaliação (pós-teste). Se o resultado fosse satisfatório, passava para a sub-unidade seguinte e se o resultado fosse desfavorável, o aluno voltava a estudar o Módulo e o processo recomeçava.

Duas medidas de aprendizagem foram utilizadas em situações diferentes, quando foram aplicados pré-testes e pós-testes a ambos os grupos. Os resultados dos pré-testes, aplicados no início do experimento não foram significativos, enquanto que os resultados analisados no final do estudo, através dos pós-testes e a nível de 0,05 foram significativos a favor dos Módulos Instrucionais.

Ao término da aplicação da metodologia, conseguiu-se que os alunos estudassem sozinhos e aprendessem num ritmo individual, de acordo com suas possibilidades, até alcançar o domínio exigido no Módulo. O aluno só passava para o Módulo seguinte quando alcançava o domínio, de pelo menos 80% do Módulo precedente. Observou-se o desenvolvimento de atitudes favoráveis e uma participação mais efetiva dos alunos, enquanto o professor assumiu o papel de orientador do estudo que estava sendo realizado. A interação entre o professor e o aluno foi incentivada pelas consultas e esclarecimentos de dúvidas a respeito do trabalho.

A partir dos resultados do experimento foram apresentadas as conclusões do estudo, enfatizando-se o valor do método

todo. Em face das conclusões apresentadas e que estão restritas ao problema aqui estudado, sugere-se a continuidade do presente estudo em outras áreas do currículo e em outras séries do 1º grau.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

Introdução

Neste Capítulo descreve-se o problema que suscitou o estudo em questão, representando o presente trabalho uma tentativa de melhorar a aprendizagem de Ciências através da utilização de Módulos Instrucionais. Buscou-se investigar a eficiência dos Módulos Instrucionais por meio de um confronto desse tipo de ensino, aplicado a um grupo experimental, com o ensino convencional, aplicado a um grupo de controle. Considerou-se que o ensino convencional, por utilizar exclusivamente o tipo de aulas expositivas, não desenvolve o chamado "espírito científico" que conduz o homem a fazer investigações e compreender os problemas ligados à sua vida comum. Essas razões levaram a se sentir a necessidade de realizar esse trabalho, procurando-se tirar proveito de suas vantagens e contornar os obstáculos que, por acaso, surgissem durante a sua aplicação.

Formulação do Problema

O Problema foi formulado nos seguintes termos: pode-se melhorar a aprendizagem de Ciências se forem utilizados Módulos Instrucionais como uma tentativa de conduzir o aluno a realizar sua auto-instrução? Se a utilização dos Módulos Instrucionais tornar a aprendizagem mais eficiente, os alunos submetidos a eles obterão médias mais elevadas do que os alunos

submetidos ao ensino convencional.

Sabe-se de antemão que vários problemas estão contribuindo para o baixo índice de rendimento escolar e que o ensino convencional que se está administrando não vem contribuindo para a solução desses problemas educacionais. Os alunos estão obrigados a um mesmo padrão de aulas em que o professor se ocupa exclusivamente de transmitir conhecimentos, conduzindo-os a uma atitude de total passividade e limitando-os a receber suas informações, quase sempre destituídas de significado para eles. Isso ocasiona um bloqueio do pensamento lógico, trazendo como consequência, entre outras, um baixo índice de rendimento escolar.

No ensino individualizado, estão sendo utilizados diferentes procedimentos para enfatizar o valor das diferenças individuais e os Módulos Instrucionais constituem um instrumento para individualizar o ensino que poderá conduzir os alunos a realizarem sua auto-instrução. Através deles, os alunos aprendem independentemente do professor, cada qual se ocupando de suas próprias atividades. Assumem sua responsabilidade e iniciativa de estudo e, conseqüentemente, desenvolvem atitudes mais favoráveis diante do ensino, podendo alcançar níveis mais elevados de aprendizagem.

Ao planejar esse estudo, houve uma preocupação com os sujeitos da pesquisa-alunos da 5^a série de 1^o grau - que estavam engajados no ensino convencional. Essa preocupação não foi apenas com a falta de motivação e deficiência de leitura e linguagem escrita, mas também com o tempo disponível, para a sua aplicação. A preocupação tornou-se ainda maior ao se verificar o baixo rendimento desses alunos no 1^o

semestre, em todas as áreas do currículo. Verificou-se ainda que esses alunos estavam dentro de uma faixa etária entre 13 e 19 anos, permanecendo na Escola por conta de constantes fracassos na aprendizagem. Constatou-se que no segundo semestre seria necessário adotar novas estratégias que proporcionassem um melhor rendimento dos alunos. Assim, foram utilizados os Módulos Instrucionais, por parecerem mais adequados àquela situação de ensino.

Da realização desse trabalho, espera-se que resultem: uma maior motivação dos alunos, um aumento do rendimento escolar e uma mudança de atitudes em relação ao estudo. Ao serem evidenciados esses resultados terão sido atingidos os objetivos aqui propostos.

Objetivos do Estudo

Estabeleceu-se como objetivo geral do estudo verificar a eficiência do uso de Módulos Instrucionais em função do aumento do rendimento de alunos de 5^a série do 1º grau na área de Ciências e, como objetivos específicos:

a) desenvolver a capacidade de auto-instrução, através do uso dos Módulos Instrucionais e

b) comparar o rendimento de alunos da 5^a série do 1º grau que utilizaram Módulos Instrucionais numa unidade de estudo de Ciências com alunos que trabalharam com o método convencional de ensino no estudo dessa mesma unidade.

Hipótese

Para o desenvolvimento desse estudo, considerou-se a seguinte hipótese estatística:

Não há diferença significativa no rendimento médio de Ciências entre alunos que utilizaram os Módulos Instrucionais e os que empregaram o método convencional de ensino.

A hipótese nula a ser testada é que ambos os métodos adotados são de igual validade.

A hipótese está representada da seguinte maneira:

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 0$$

\bar{X}_1 = média do rendimento escolar dos alunos do Grupo Experimental.

\bar{X}_2 = média do rendimento escolar dos alunos do Grupo de Controle.

Definição de Termos

Os termos-chave desta pesquisa estão assim definidos:

Aprendizagem - refere-se aos resultados do ensino, demonstrados através de testes de verificação escolar e de acordo com os objetivos predeterminados.

Auto-instrução - está caracterizada pelos resultados do estudo independente.

Domínio da aprendizagem - atingimento de objetivos comportamentais de sub-unidades de estudo, pressupondo que todos ou quase todos os alunos podem dominar pelo menos 80% dos objetivos propostos.

Ensino convencional ou tradicional - é a transmissão de conhecimentos pelo professor, através de aulas expositivas sem a preocupação dos resultados imediatos. O rendimento é medido a posteriori, tendo como padrão uma média de notas determinada.

Módulos Instrucionais - considerados como sub-unidades auto-suficientes de estudo que propõem aos alunos os objetivos a serem atingidos, um conteúdo programático apresentado em pequenas porções e alternado de variadas atividades para alcançar os objetivos propostos.

Rendimento Escolar - entendido como aproveitamento no programa do curso e referido nesta pesquisa em termos de médias finais (pós-teste) da unidade de estudo.

Delimitação do Estudo

A intenção desse estudo é contribuir para o desenvolvimento do ensino de Ciências na Escola de 1º grau.

A pesquisa em ação pedagógica está delimitada a um problema apresentado por alunos de 5ª série do 1º grau do curso noturno que é o baixo nível de rendimento escolar.

Para uma melhor garantia de controle e precisão, este experimento foi limitado às seguintes variáveis:

Variável Independente - os métodos de ensino utilizados: Convencional e Módulos Instrucionais.

Variável Dependente - o rendimento escolar verificado pela diferença entre os resultados dos pós-teste nos dois grupos.

Importância do Estudo

Esta pesquisa oferece subsídios que podem levar a uma reflexão em torno de problemas do ensino-aprendizagem nas Escolas.

Os recursos e o tempo utilizados foram suficientes para se verificar a validade da metodologia aplicada, podendo contribuir para a realização de outros trabalhos nessa área de ensino.

A importância desse estudo está relacionada com a tentativa de se aprimorar o ensino, utilizando-se experiências de aprendizagem que pudessem efetivar a predisposição dos alunos para aprender e manifestar os comportamentos desejados, uma vez que a instrução regular de sala de aula, onde predomina a exposição oral, não pode satisfazer às necessidades de todos os alunos. O estudo não constitui um modelo fixo a ser seguido, mas a demonstração de sua validade num determinado contexto e que poderá ser adaptado e enriquecido de modo que, utilizado em outras situações práticas, possa proporcionar, em consequência, uma aprendizagem mais eficiente e eficaz.

Organização do Estudo

Após a descrição do Capítulo I, faz-se referência nesse tópico aos demais Capítulos numa visão geral de como

foi organizado o estudo.

Assim, o Capítulo II trata dos aspectos metodológicos e nele descrevem-se os sujeitos da amostra, o conteúdo dos Módulos Instrucionais como unidade experimental, sua testagem e como foram elaborados os instrumentos que os acompanharam. Em seguida, esclarece-se sobre a coleta de dados e como foi realizado o tratamento estatístico.

O Capítulo III estabelece um marco de referência ao se apresentarem alguns fundamentos psicológicos da metodologia do ensino individualizado e dos Módulos Instrucionais que são básicos no processo ensino-aprendizagem. Ainda se apresentam breves descrições de alguns estudos relativos a Módulos Instrucionais.

O Capítulo IV descreve os resultados do estudo onde se comparam as médias de pré-testes e de pós-testes dos grupos que fizeram parte da amostragem e analisam-se as atitudes apresentadas pelos alunos do grupo experimental. Trata ainda, das conclusões e recomendações, onde se comprova a validade do experimento para efeito de continuidade e aplicação em outras situações de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

Sujeitos da Amostra

A população da Escola onde foi aplicado este trabalho estava composta de 1.800 alunos de 1º grau, de 1ª a 8ª séries, num total de 40 turmas distribuídas em quatro turnos. Cada turno tinha dez turmas e um número de alunos que variava entre 31 e 48 por turma. No 1º e 2º turno estudavam os alunos de 1ª a 4ª séries e no 3º e 4º turno, os alunos de 5ª a 8ª séries.

Havia quatro turmas de 5ª série distribuídas pela direção da Escola em duas turmas para cada turno.

Da população alvo de alunos de 5ª série foram selecionadas duas turmas que constituíram a amostra desse estudo (67 alunos) e que formaram a matrícula das 5ªs séries do turno da noite em 1979, da Escola Carlos Gonçalves, localizada no município de Olinda, no Estado de Pernambuco. Os alunos pertenciam a uma classe de baixo nível sócio-econômico e na sua maioria estavam engajados na força de trabalho, realizando as mais diferentes tarefas, como sejam: vendedores, mecânicos, comerciantes, operários e empregadas domésticas.

O Grupo Experimental (G.E.), isto é, a turma que foi submetida ao ensino através de Módulos, possuía 36 alunos. A turma que constituiu o Grupo de Controle (G.C.), possuía 31 alunos e foi submetida ao ensino convencional.

A distribuição dos alunos dos grupos experimental e de controle foi feita aleatoriamente e está discriminada segundo a faixa etária, o sexo, e a característica de iniciante ou repetente nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1

Distribuição percentual dos alunos do Grupo Experimental na 5^a série segundo a idade e o sexo

IDADE	SEXO				TOTAL PARCIAL	
	Masculino		Feminino		N	%
	N	%	N	%		
13 anos	3	14,28	-	-	3	8,33
14 anos	9	42,86	5	33,34	14	38,88
15 anos	6	28,58	9	60,00	15	41,70
16 anos	1	4,76	-	-	1	2,77
17 anos	1	4,76	1	6,66	2	5,55
18 anos	-	-	-	-	-	-
19 anos	1	4,76	-	-	1	2,77
TOTAL	21	100,00	15	100,00	36	100,00
%	58,34		41,66		100,00	

Tabela 2

Distribuição percentual dos alunos do Grupo de Controle na 5^a série segundo a idade e o sexo

IDADE	SEXO				TOTAL PARCIAL	
	Masculino		Feminino		N	%
	N	%	N	%		
15 anos	4	26,66	6	37,50	10	32,25
16 anos	6	40,00	4	25,00	10	32,25
17 anos	5	33,34	6	37,50	11	35,50
TOTAL	15	100,00	16	100,00	31	100,00
%	48,39		51,61		100,00	

Tabela 3

Distribuição percentual dos alunos do Grupo Experimental na 5^a série segundo a característica de iniciante ou repetente

IDADE	INICIANTES		REPETENTES		TOTAL PARCIAL	
	N	%	N	%	N	%
13 anos	3	13,04	-	-	3	8,33
14 anos	10	43,48	4	30,76	14	38,88
15 anos	8	34,80	7	53,84	15	41,70
16 anos	1	4,34	-	-	1	2,77
17 anos	1	4,34	1	7,70	2	5,55
18 anos	-	-	-	-	-	-
19 anos	-	-	1	7,70	1	2,77
TOTAL	23	100,00	13	100,00	36	100,00
%	63,88		36,12		100,00	

Tabela 4

Distribuição percentual dos alunos do Grupo de Controle na 5^a série segundo a característica de iniciante ou repetente

IDADE	INICIANTES		REPETENTES		TOTAL PARCIAL	
	N	%	N	%	N	%
15 anos	2	18,18	8	40,00	10	32,25
16 anos	2	18,18	8	40,00	10	32,25
17 anos	7	63,64	4	20,00	11	35,50
TOTAL	11	100,00	20	100,00	31	100,00
%	35,49		64,51		100,00	

Observa-se pelos dados da Tabela 1, a predominância de alunos do sexo masculino (58,34%) sobre os de sexo feminino para o Grupo Experimental e uma concentração dos alu

nos de ambos os sexos nas faixas etárias de 14 e 15 anos constituindo 80,55% do total do grupo.

No Grupo de Controle, de acordo com a Tabela 2, observa-se que o total dos alunos ficou distribuído nas faixas etárias de 15, 16 e 17 anos diferindo do Grupo Experimental que possui alunos de 13 até 19 anos. Ainda no Grupo de Controle, o número de alunos do sexo feminino ultrapassou o do sexo masculino com um elemento a mais.

Quanto aos iniciantes do Grupo Experimental, constata-se pela Tabela 3 que 63,88% do grupo estavam iniciando a 5ª série e apresentavam o mesmo grau de escolaridade. Entre eles apareceram os casos de alunos que haviam interrompido seus estudos por diversos motivos e por períodos variados, sendo essa uma das causas de suas dificuldades em relação à aprendizagem.

No Grupo de Controle, como se constata pela Tabela 4, o percentual de repetentes correspondeu a 64,51% do total. Comparando-se com o Grupo Experimental, a situação apresenta-se de forma inversa. Os alunos repetentes do Grupo de Controle apresentaram maiores dificuldades e uma atitude, quase sempre de desinteresse diante do ensino, supondo-se que seja por causa dos fracassos dos anos anteriores.

Instrumentos

Para o desenvolvimento do estudo experimental, tornou-se necessária a utilização de instrumentos que fornecessem os resultados da aprendizagem, bem como registrassem os dados obtidos.

Foram os seguintes os instrumentos e materiais utilizados nesse experimento: Guia do aluno, Pré-teste, Gabarito do Pré-teste, Módulo Instrucional, Pós-teste, Gabarito do Pós-teste, Ficha de Controle de Datas e de Controle da Avaliação, Ficha de Acompanhamento dos Módulos e de Acompanhamento das Sub-unidades e Ficha de Observação de Atitudes.

1. Guia do aluno - Teve a finalidade de orientar o aluno em seu trabalho deixando-o consciente dos objetivos a serem atingidos. Para cada Módulo foi elaborado um Guia do aluno que constou dos seguintes elementos: a) Introdução; b) Objetivos; c) Pré-requisitos; d) Pré-teste; e) Atividades; f) Pós-teste; g) Recuperação; h) Atividades Complementares; i) Bibliografia. Cada um desses elementos indica como o aluno deve proceder.
2. Pré-teste - Foi elaborado como uma condição da própria metodologia para verificar antes, o nível de entrada em que o aluno se encontrava.
3. Gabarito do Pré-teste - Visou a auto-correção do aluno. Conteve a(s) resposta(s) correta(s) de cada questão e o seu valor para o aluno fazer a verificação de seu trabalho logo após a sua realização. Com isso, procurou-se evitar a fixação de erros cometidos e conduzir o aluno a realizar sua auto-avaliação. O professor desincumbido dessa tarefa pode acompanhar a atividade do aluno ou grupo de alunos encarregando-se dos comentários e orientações que foram necessárias.
4. Módulo Instrucional - Na elaboração do Módulo considerou-se as características da clientela e tomou-se como roteiro de organização os seguintes elementos (Parra, 1978, p.66):

- a) Identificação - Neste elemento deixou-se claro o título geral correspondente à unidade de estudo e o sub-título de cada Módulo, correspondente à sub-unidade.
- b) Justificativa - No início do texto de cada Módulo fez-se uma breve referência ao conteúdo do Módulo anterior, considerando-se o bom desempenho do aluno com o fim de interessá-lo para o próximo estudo. No Módulo nº 1 fizeram-se comentários sobre os temas das unidades de estudo precedentes, dando uma visão da seqüência de estudos que havia sido realizada sem a utilização dos Módulos.
- c) Objetivos - Este elemento foi apresentado no Guia do aluno, onde os objetivos foram definidos em termos comportamentais.
- d) Instruções para o aluno - Este elemento foi colocado no Guia do aluno com o título de "atividades" e ao longo do conteúdo do Módulo, para orientar o aluno na melhor maneira de estudar.
- e) Pré-avaliação - Fez-se referência no tópico "d", do Guia do aluno e constituiu-se de um teste objetivo.
- f) Conteúdo propriamente dito - Constituiu o corpo principal do Módulo. Procurou-se apresentar uma redação clara e simples com um tratamento pessoal e direto ao aluno. O conteúdo foi intercalado com questões para auto-avaliação e sugestões de atividades. (Parra, p. 76-77).
- g) Pós-avaliação - Constou de um tópico do Guia do aluno e, como na pré-avaliação, também foi apresentada em forma de teste objetivo.

h) Recuperação - As atividades de recuperação foram orientadas pelo professor de acordo com as dificuldades apresentadas por cada aluno. Estão orientadas no Guia do aluno, não tendo sido distribuídas ao longo do conteúdo do Módulo como sugere Parra (p. 71).

Além desses elementos considerados, foram acrescentados no final dos Módulos:

- uma referência bibliográfica, com o objetivo, entre outros, de conduzir o aluno ao hábito da leitura, consultando outras fontes e não se limitando exclusivamente ao Módulo;
- um lembrete ao aluno sobre a pós-avaliação.

Assim, foi introduzido um grande número de tarefas de experimentação e exercícios de fixação acompanhados de textos para estudo.

Os Módulos Instrucionais foram produzidos como unidade experimental e, para verificar a validade de seu conteúdo; foi realizado um estudo junto a técnicos da Secretaria de Educação que trabalham com o Ensino Supletivo, treinados na metodologia do ensino à distância, pelo MEC. O resultado desse estudo mostrou que os Módulos estão de acordo com os objetivos específicos, o conteúdo está desenvolvido de modo a permitir a cada aluno estudar no seu ritmo próprio, em pequenas etapas e fazendo a verificação imediata de suas respostas, tornando presente o princípio do reforço. Os dados fornecidos permitiram uma reformulação em algumas atividades, no sentido de haver maior diversificação nos tipos de exercícios e testes a fim de melhorar o desenvolvimento do raciocínio dos alunos. A análise

lise foi realizada com base nos objetivos e suas relações com o conteúdo, as atividades e a avaliação da aprendizagem.

5. Pós-teste - Depois da aplicação do Módulo foi feita a auto-avaliação, utilizando-se o pós-teste para demonstração da competência em relação aos objetivos específicos. O pós-teste representou uma forma alternativa do pré-teste.
6. Gabarito do pós-teste - Foi desenvolvido tendo em vista a auto-correção do aluno. Este instrumento conteve as respostas certas das questões e o critério de notas adotado. Do mesmo modo que no pré-teste, considerou-se as vantagens da correção realizada pelo próprio aluno.
7. Ficha de Controle de Datas e de Controle da Avaliação - Esta ficha foi elaborada com o objetivo de registrar os dados resultantes do desempenho de cada aluno, numa visão de como está se desenvolvendo o seu estudo em relação ao tempo e ao nível de domínio.
8. Ficha de Acompanhamento dos Módulos e de Acompanhamento das Sub-unidades - Esta visou registrar os dados pessoais (nome, data do nascimento e idade) e o número de Módulos que o aluno realizou. Para o Grupo de Controle registrou-se o número de sub-unidades.
9. Ficha de Observação de Atitudes - Foi elaborada para o Grupo Experimental com o objetivo de registrar o desenvolvimento de atitudes de cada aluno durante o seu trabalho. A elaboração e aplicação desse material foi feita pelo professor que desenvolveu a pesquisa.

Para cada Módulo foram desenvolvidos e aplicados to dos esses instrumentos e nos anexos de I a IX encontra-se um e xemplo de cada um deles.

A aplicação dos instrumentos foi feita no ambiente na tural de sala de aula, aproveitando-se as situações reais da Escola no que se refere ao horário das aulas, instalações e e quipamentos, número de alunos por turma e sua distribuição por sexo e idade. Em cada aula era trazido pelo professor o mate rial correspondente para ser utilizado na sala de aula ou em prestado ao aluno pelo tempo que ele necessitasse, pois havia uma quantidade suficiente para cada aluno. Após o período de aula, o material era emprestado ou então recolhido e guardado pelo professor, não havendo interferência do trabalho no funcio namento normal da Escola.

Como recursos audiovisuais, utilizaram-se cartazes, slides e diafilmes.

Realizou-se uma reunião inicial para a apresentação do material e a explicação da dinâmica do trabalho, observando-se um grande interesse de todos em iniciar o estudo, sobretudo pelo privilégio de ser a única turma da Escola que receberia es se tipo de material.

Cada Módulo era entregue ao aluno à medida que ele concluía o Módulo anterior e realizava o pós-teste. Os alunos organizaram pastas para guardar os Módulos e os materiais que iam recebendo. Como muitos alunos não dispunham de recursos pa ra comprar sua pasta, o professor forneceu o pegador metálico que teve a mesma finalidade. Daí surgiram capas muito interes- santes, demonstrando um maior zelo e cuidado com o novo mate rial de estudo.

Ao ser iniciada a unidade de estudo, os alunos trabalhavam individualmente, enquanto o professor assumia o papel de observador e atendia às perguntas e dificuldades apresentadas por eles. Houve trabalhos em pequenos grupos quando a atividade assim exigia. Os grupos eram formados livremente na ocasião em que se fazia necessária.

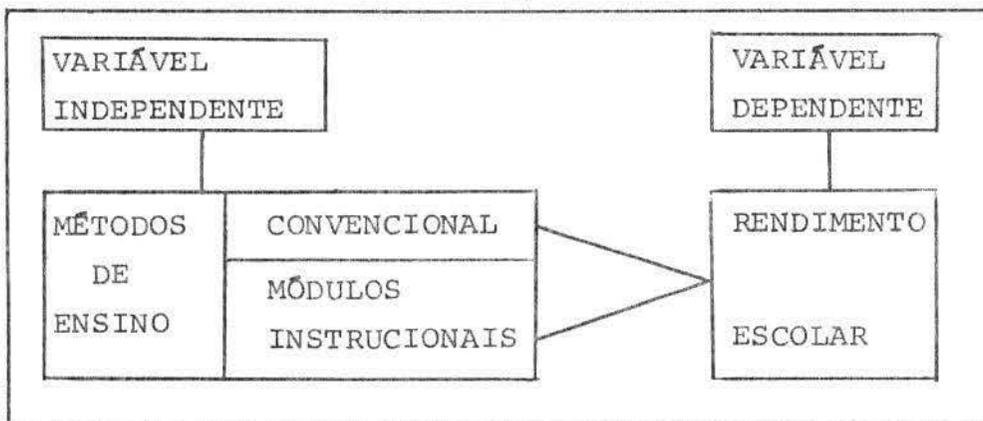
Quanto ao método convencional, foi tratado principalmente através da exposição oral. O professor apresentava o assunto da aula e explicava a toda a classe, fazendo um resumo para que os alunos anotassem. Na aula seguinte fazia uma revisão, antes de apresentar o novo assunto. As aulas eram intercaladas com perguntas, exercícios de fixação e trabalhos de pesquisa em pequenos grupos, utilizando o livro-texto. Foram realizadas algumas experimentações e apresentadas durante as aulas. A avaliação foi realizada no final da sub-unidade, utilizando-se o pós-teste do Módulo correspondente e que estava sendo aplicado ao Grupo Experimental.

Modelo Experimental

Adotou-se um modelo experimental que está visualizado na Figura 1.

FIGURA 1

Modelo Experimental



Como variável independente foram considerados os métodos de ensino utilizados.

O Grupo Experimental foi submetido ao ensino através de Módulos Instrucionais. Cada aluno desse grupo recebeu gradativamente a seqüência de Módulos e o material para a realização das experimentações e atividades propostas, colocados à sua disposição na sala de aula. Os alunos deviam trabalhar independentemente, consultando o professor apenas nos momentos necessários.

No Grupo de Controle, o professor empregou o ensino convencional através de aulas expositivas com anotações de resumos, esquemas e consultas no livro-texto. Este grupo podia fazer perguntas ao professor durante as aulas, para esclarecimento de dúvidas sobre o assunto em estudo.

Como variável dependente foi considerado o rendimento escolar, avaliado através da comparação dos resultados dos pós-testes realizados com os dois grupos. Ainda foram observadas algumas mudanças de atitudes dos alunos do Grupo Experimental durante a realização dos trabalhos.

O pré-teste ou teste inicial aparece indicado por T_1 significando a média das notas do Grupo Experimental (G.E.) e por T'_1 para a média das notas do grupo de Controle (G.C.).

O pós-teste ou teste final aparece como T_2 indicando a média das notas obtidas pelo Grupo Experimental e como T'_2 para a média das notas do Grupo de Controle.

O símbolo X representa o tratamento experimental dado ao Grupo Experimental. A comparação de T_2 com T'_2 irá indicar se existe diferença entre os dois métodos de ensino utilizados.

O modelo experimental utilizado nesta pesquisa está sintetizado na Figura 2.

FIGURA 2

Esquema experimental utilizado
na pesquisa

G.E.	T ₁	X	T ₂
G.C.	T' ₁	-	T' ₂

Tratamento Experimental

A unidade de estudo apresentada através de Módulos Instrucionais foi: "Os seres vivos e o meio ambiente", considerada em seu aspecto prático de aplicação. Constituiu uma parte do programa da 5^a série do 1º grau que foi estudada no final do segundo semestre do ano de 1979. Considerou-se que o assunto dessa unidade favorecia a realização de atividades práticas de experimentações científicas.

O conteúdo da 5^a série foi estruturado com base no programa oficial da Secretaria de Educação (Proposta Curricular), consistindo na reordenação dos tópicos já existentes. A matéria de ensino foi organizada em quatro unidades de estudo, através de temas centrais assim distribuídos:

Unidade I: Os seres vivos e as células como unidades da vida;

Unidade II: Os seres vivos e suas relações entre si - combate às doenças;

Unidade III: Os seres vivos e a energia determinante dos estados da matéria;

Unidade IV: Os seres vivos e o meio ambiente.

Estruturou-se o conteúdo programático da Unidade IV em cinco Módulos Instrucionais:

- O Módulo nº 1 abordou o estudo sobre o meio ambiente e os elementos indispensáveis à vida: água, ar, solo, alimentos, luz e calor do sol;

- Os Módulos nº 2 e nº 3 trataram o tema relacionado com o estudo dos seres vivos e a água;

- O Módulo nº 4 fez um estudo sobre os seres vivos e o ar atmosférico;

- O Módulo nº 5 correspondeu ao estudo sobre os seres vivos e o solo.

Em todos os Módulos, estabeleceu-se uma relação entre os seres vivos e os elementos que compõem o meio ambiente, ressaltando-se sua importância, utilidade e como o homem pode aproveitar os recursos naturais em seu benefício.

Determinou-se o desempenho que se pretendia do aluno, definindo-se para cada Módulo um conjunto de objetivos específicos, formulados em termos comportamentais. Todos os objetivos definidos poderiam ser atingidos após a realização das atividades de instrução e das tarefas nelas sugeridas.

Houve um período de preparação e conhecimento da clientela, enquanto elaboravam-se os instrumentos do experimento. Nessa preparação aplicaram-se estudos dirigidos para habituar os alunos a estudar em textos, substituindo uma parte da aula expositiva. Depois desta preparação, teve início a aplicação dos Módulos observando-se que muitos alu

nos ainda apresentavam deficiências de leitura e compreensão dos textos, dificultando o seu estudo individual. Surgiram muitas perguntas e dúvidas na execução das tarefas. A partir do segundo Módulo evidenciou-se uma melhoria no desempenho de cada aluno, tornando-se o estudo mais independente do professor e as tarefas foram realizadas num espaço de tempo cada vez mais reduzido.

As experimentações científicas foram realizadas em sua maior parte, por pequenos grupos com um número que variou de dois até cinco alunos por grupo. Antes da realização de cada experimentação o professor orientou nos cuidados e manuseio do material para que o mesmo fosse usado adequadamente e não houvesse dispersão e nem perda de tempo.

Para realizarem as experimentações os alunos seguem o roteiro apresentado no Módulo que direciona o raciocínio baseado no método científico, envolvendo a capacidade de observar, comparar, analisar e sintetizar. Os alunos tiveram oportunidade de analisar as fases das experimentações comparando e interpretando o que foi observado. Chegaram facilmente às conclusões, enquanto a aplicação dos conhecimentos a outras situações só puderam ser observadas quando surgiam oportunidades em que os mesmos conhecimentos se aplicavam.

Ambos os grupos foram orientados sobre o trabalho a realizar, utilizando-se o mesmo conteúdo programático na mesma ordem de apresentação.

O experimento foi realizado em 40 aulas de 40 minutos cada uma, correspondendo ao tempo de aula previsto pela Escola. As 40 aulas foram assim distribuídas:

1^a aula: explicação do desenvolvimento da unidade de estudo a ambos os grupos;

2^a aula: distribuição e leitura do guia do aluno ao grupo experimental; explicação sobre os objetivos do estudo no grupo de controle;

3^a aula: aplicação do pré-teste aos dois grupos;

Da 4^a à 39^a aula: trabalho com os métodos de ensino incluindo a aplicação do pré e pós-teste de cada Módulo;

40^a aula: avaliação somativa e entrega dos resultados aos alunos.

Os dias e horários de aulas organizados pela Escola foram os seguintes:

Grupo Experimental: 2^a feira - 21,25h às 22,05h; 4^a feira - 20,45h às 22,05h; 6^a feira - 21,25h às 22,05h.

Grupo de Controle: 2^a feira - 20,05h às 21,25h; 3^a feira - 20,05h às 21,25h.

O trabalho realizou-se no período de 11 de setembro a 20 de dezembro de 1979, variando o tempo que foi utilizado para cada Módulo. O primeiro Módulo teve a duração de 17 dias, o segundo durou 24 dias, o terceiro 20 dias, o quarto 14 dias e o quinto 10 dias. Esse tempo foi computado depois que o último aluno concluiu seu trabalho.

Coleta de Dados

Os dados foram coletados em função dos objetivos e para testar a hipótese levantada.

Utilizaram-se os instrumentos considerados necessários ao registro do progresso de cada aluno do desenvolvimento

das atividades com as datas correspondentes e das mudanças de atitudes.

As fichas 1 e 2 (Anexo VII) começaram a ser preenchidas desde que se iniciou o primeiro Módulo, com os resultados do pré-teste. Nelas foram registradas as datas em que se realizaram as atividades, as notas obtidas na avaliação (pré e pós-teste) e a nota final de cada Módulo.

Não ficou registrado o número de horas utilizado na realização do trabalho. Cada aluno poderá ter gasto mais tempo ou menos tempo numa mesma atividade, considerando-se seu ritmo próprio.

As fichas 3 e 4 (Anexo VIII) começaram a ser utilizadas antes e durante o período experimental para registrar o número de Módulos realizados e o número de alunos que participaram das aulas convencionais.

A ficha de observação de atitudes (Anexo IX) foi utilizada durante o experimento quando se observavam os dados.

Os resultados evidenciados na aprendizagem e apresentados nesses instrumentos foram básicos para a interpretação da hipótese levantada na pesquisa.

Tratamento Estatístico

Compararam-se as médias dos Grupos Experimental e de Controle no pré-teste e no pós-teste utilizando-se o teste t de Student, tendo em vista o tamanho da amostra que estava constituída de dois grupos relativamente pequenos. Para comprovar se seriam significativas as diferenças entre os valores obtidos pelos grupos em relação à variável dependente e para testar a hipótese nula adotou-se o nível de 0,05 de significância.

Limitações do Estudo

Constatou-se que a metodologia aplicada nessa pesquisa apresentou grandes vantagens para o ensino, porém o experimento apresentou algumas dificuldades e certas limitações.

Pela falta de tempo e recursos humanos disponíveis, os Módulos não foram testados antes de sua aplicação, para que se pudesse verificar sua fidedignidade. Foram aplicados sem muito rigor e, apenas foram analisados por alguns técnicos da Secretaria de Educação, para verificar a sua validade de conteúdo. Isso permitiu fazer pequenas reformulações antes de sua aplicação.

Observou-se que a utilização dos objetivos comportamentais poderão conduzir os alunos menos interessados a restringir seus estudos a alguns trechos, com o fim de atingir o padrão mínimo de desempenho exigido. Para evitar que isso ocorra é necessário que se estabeleça um número de objetivos que envolva todo o conteúdo desenvolvido no Módulo e que os instrumentos de avaliação permitam medir o alcance desses objetivos.

Uma dificuldade que muito interferiu na preparação dos Módulos foi a falta de recursos financeiros para a sua produção. A aplicação de Módulos nas Escolas Oficiais torna-se onerosa, exigindo não só recursos materiais (papel e estencil em grande quantidade) e, no caso de Ciências, o material mínimo indispensável às experimentações, como também recursos humanos disponíveis para a preparação e reprodução do material. Por outro lado, a maioria dos alunos pro

vêm de classes sociais de baixa renda familiar, tornando dificil a aquisição do material instrucional por conta deles.

Nesse trabalho, o financiamento foi feito pelo professor, obtendo-se uma ajuda de custo do Curso de Mestrado - (Convênio OEA/PREMEN/UNICAMP), o que tornou possível a realização desse experimento.

CAPÍTULO III

BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Neste Capítulo analisam-se alguns dos fundamentos da metodologia do ensino individualizado e, em seguida apresenta-se uma breve descrição de alguns estudos e de trabalhos relativos a Módulos Instrucionais como referencial teórico desta pesquisa.

Fundamentos Psicológicos da Metodologia do Ensino Individualizado e dos Módulos Instrucionais

A metodologia do ensino individualizado está fundamentada em princípios tomados da Psicologia, onde os estudos mostram que cada aluno é diferente do outro possuindo aptidões distintas e ritmos diferentes de aprendizagem. Uma contribuição importante neste sentido foi a de Bloom, sobre a relação entre tempo e aprendizagem. Parra (1978) descreve em sua obra "Ensino Individualizado" a estratégia "mastery learning" - aprendizagem para o domínio - preconizada por Bloom a partir das idéias de Carrol. Nesta, ele reafirma o princípio de Bloom:

... se o aluno dispuser de tempo necessário para a prender, será bastante provável que atinja o nível de "domínio" previsto pelo sistema. A capacidade ou "aptidão" do aluno para determinada disciplina que tem sido usada como um subterfúgio para justificar muitos dos fracassos do ensino - é identificada como a quantidade de tempo que o aluno necessita para atingir o "domínio" de uma tarefa de aprendizagem. (p. 29)

Entre as estratégias de individualização do ensino, encontram-se os Módulos Instrucionais que, como as demais, visam proporcionar a cada aluno o domínio ou competência dos conteúdos previstos, no tempo que for necessário para sua realização.

Parra (1978) conceitua o Módulo Instrucional como "um conjunto auto-suficiente de experiências de aprendizagem, com base no trabalho individual" (p. 66) e acrescenta que o Módulo Instrucional

deve ser auto-suficiente, isto é, deve ser produzido de forma tal que o aluno encontre nele, direta ou indiretamente tudo o que necessita para o "domínio" do conteúdo.

... em termos ideais, o Módulo deveria, pois, liberar o professor das tarefas de transmissão de informações e de avaliação do aluno (p. 66).

Ressalta-se aqui a verdadeira função do professor nessa estratégia de ensino: orientar, supervisionar e facilitar o trabalho dos alunos. Portanto, o seu papel é de suma importância, tanto na fase de planejamento e elaboração do material instrucional, como no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, o que lhe permite um trabalho individual com cada aluno. A propósito, Piaget (1978) ao analisar o papel do mestre no desenvolvimento dos métodos ativos, afirma:

... o educador continua indispensável a título de animador, para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e para organizar, em seguida, contra-exemplos que levem à reflexão e obriguem ao controle das soluções demasiado apressadas: o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas. (p. 15).

Devem ser considerados num Módulo Instrucional os seguintes fatores: os objetivos, as alternativas de atividades, os hábitos de estudo e o tempo, como variáveis que atuam no processo ensino-aprendizagem. Relacionando-se esses fatores com as necessidades do aluno, facilitar-se-á sua aprendizagem. Ademais, em um Módulo Instrucional, o aluno trabalha no seu próprio ritmo e dentro de suas próprias condições pessoais até alcançar o domínio dos objetivos.

Outro fator importante no ensino por módulos é a organização das atividades de aprendizagem em pequenos passos sucessivos e que se fundamenta na "teoria do reforço" (Saldanha, 1979; Skinner, 1968; Milhollan e Foricha, 1978).

Como observam Milhoran e Foricha (1978)

... os reforços devem ser contingentes a cada passo da conclusão satisfatória, pois os reforços ocorrem frequentemente, quando cada passo sucessivo no esquema for o menor possível. (p. 111-112).

No ensino através de Módulos Instrucionais, destaca-se ainda a forma e a natureza da avaliação que se encontra fundamentada na "aprendizagem para o domínio" de Bloom. A posição de Bloom sobre a avaliação é analisada por Mediano (1977) no seguintes termos:

Bloom e seus companheiros... preconizam três tipos de avaliação para que se possa levar a bom termo qualquer estratégia de aprendizagem para o domínio: avaliação somativa, avaliação formativa e avaliação como diagnóstico. Um professor que queira adotar uma estratégia de aprendizagem para o domínio, terá que utilizar os três tipos de avaliação: antes de iniciar o processo ensino-aprendizagem, utilizará a avaliação como diagnóstico para ver se o aluno possui os pré-requisitos para aquilo que vai ser ensinado, ou se já pode ir adiante por ter atingido o que se espera dele; dessa forma, cada aluno será localizado no ponto adequado para iniciar sua aprendizagem. Durante o processo ensino-aprendizagem, usará a avaliação formativa, a fim de ver se os alunos estão atingindo os objetivos,

recuperar as falhas que ocorrerem e modificar suas técnicas de ensino, conforme o feedback que receber. Ao final do processo, terá lugar a avaliação somativa, que verificará o produto desse processo, verificará se os mínimos estabelecidos foram alcançados, isto é, se cada aluno atingiu o domínio que dele se esperava". (p. 33-37).

Ainda, com relação a avaliação formativa considera-se que este tipo de avaliação serve de reforço à aprendizagem se os alunos puderem verificar imediatamente suas respostas, evitando o acúmulo de dificuldades.

Mediano apresenta ainda em seu trabalho um estudo mais completo sobre a "Avaliação do Rendimento Escolar", no Módulo 1, através de três textos de leitura. No texto nº 1, analisa o significado de medida e avaliação, estabelecendo a diferença entre os dois termos. No texto nº 2, faz uma descrição da avaliação na aprendizagem para o domínio. No texto nº 3, apresenta as técnicas e instrumentos de avaliação.

Por ser o Módulo um material de leitura que requer muita atenção e reflexão do aluno, exigindo mais tempo de estudo do que nas aulas convencionais, seu uso exige também uma preparação anterior e durante sua utilização no sentido de facilitar a aprendizagem. Faz-se necessário uma mudança na administração escolar principalmente com relação a horário de aulas, currículo e programas, períodos de avaliação e aceitação da própria metodologia.

Além dos fatores já mencionados a respeito do ensino por Módulos, mesmo se tratando de ensino individualizado, chama-se atenção para a importância das atividades de grupo que deverão ser realizadas com o fim de estimular a interação social entre os alunos e prepará-los para desenvolver uma atitude

de de cooperação mútua. A respeito desta antinomia, Piaget, citado por Charles (1978) afirma:

a individualização deve ser entendida como uma tentativa de se fazer o que é melhor para cada criança... Isto às vezes, consistirá de atividades individuais às vezes de atividades de grupo. (p. 29-31)

Piaget acrescenta ainda que a interação social é condição necessária para o desenvolvimento intelectual.

Concluindo, pode-se afirmar que as atividades de grupo exercem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos, capacitando-os para um melhor desenvolvimento intelectual e para a vida em sociedade.

Breve Descrição de Estudos e Trabalhos Relativos à Módulos Instrucionais

Observou-se nos estudos e trabalhos com Módulos Instrucionais, a diversidade de atendimento aos níveis de ensino. Foram realizados trabalhos com estudantes de nível universitário, como os de Bermudes (1979), Mediano (1977), San tarosa (1975), Silva (1976) e Vilarinho (1976). A nível de 2º grau, encontraram-se os trabalhos de Alvarado (1980), Cas tro (1977), Joullié (1977) e Schneider (1978). No ensino de 1º grau, analisaram-se os trabalhos de Kleser (1977) e Villavicencio (1978).

Os Módulos Instrucionais demonstraram em todos os trabalhos, sua eficácia didática nos vários níveis de ensino e nas várias situações em que foram utilizados. Nessas experiências de utilização de Módulos Instrucionais, os estu dos tomaram como base, "a aprendizagem para o domínio", com

o fim de proporcionar os mais altos níveis de aprendizagem, no tempo necessário a cada aluno para atingir esse domínio. Em todos os trabalhos, foram observadas na ação dos estudantes atitudes mais favoráveis em relação ao ensino por Módulos.

Os resultados evidenciaram em alguns trabalhos, um nível de rendimento escolar superior, comparado com o nível atingido no ensino convencional. Esses resultados foram verificados nos trabalhos de Bermudez (1979), Castro (1977) e Joullié (1977). Em outros trabalhos, os resultados não demonstraram uma superioridade dos Módulos Instrucionais sobre o ensino convencional, no que se refere ao rendimento escolar, o que foi constatado nos trabalhos de Alvarado (1980), Schneider (1978), Silva (1976) e Vilarinho (1976).

Essa evidência, no entanto, não anulou a eficiência dos Módulos Instrucionais no ensino-aprendizagem das várias disciplinas em que foram aplicados.

É possível que sua eficácia tenha sido prejudicada por alguns fatores como:

- a) pouco tempo disponível para a aplicação dos Módulos (Alvarado, 1980; Schneider, 1978 e Vilarinho 1976);
- b) pouco hábito de leitura e interpretação de textos (Joullié, 1977 e Schneider, 1978);
- c) emprego dos Módulos em uma disciplina isolada e falta de habilidade de estudo independente (Schneider, 1978);
- d) falta de condição para realizar o trabalho fora da sala de aula; atividades apoiadas em leituras e consultas a textos e fichas; dificuldade dos alunos em usar Módulos e falta de avaliação detalhada de cada Módulo (Silva, 1976).
- e) condicionamento dos alunos à situação tradicional de ensino (Vilarinho, 1976).

Quanto à atitude dos alunos em relação à utilização dos Módulos, Silva (1976) e Vilarinho (1976) comprovaram sua plena aceitação. Destaca-se no trabalho de Silva (1976), o estudo de algumas características que poderiam interferir nos resultados da aprendizagem. Para isso foram utilizados Testes de Aptidão para verificar a habilidade numérica, o raciocínio verbal e a capacidade geral dos estudantes em relação ao estudo de Matemática. Com esse estudo ela concluiu que os estudantes apresentavam deficiências em relação a essas características.

A preocupação com o aspecto não cognitivo, foi também observada no trabalho de Mediano (1975) que estruturou um modelo que enfatiza o desenvolvimento de atitudes, habilidades sociais e valores, considerando o aspecto cognitivo como meio para desenvolver as atitudes. Pela dificuldade de observar e mensurar as variáveis não cognitivas, considerou determinados comportamentos relevantes como indicadores das atitudes: iniciativa e comprometimento. A mensuração foi feita através de testes com situações-problema para explorar alguns indicadores dessas atitudes. No trabalho de Medeiros (1975) não foram utilizados Módulos e constituiu-se de um modelo de ensino individualizado, apresentando dois estilos de aprendizagem: um visual e outro auditivo. O modelo foi baseado no processo de auto-seleção do estudo realizado pelo aluno e na mensuração de variáveis não cognitivas. Os estilos de aprendizagem, utilizados por dois grupos experimentais foram comparados com um grupo de controle que trabalhou com textos. Os resultados dos grupos experimentais foram superiores ao do grupo de controle significando que, pelas dificuldades dos alunos na leitura e interpretação de textos, o grupo de controle obteve resultados inferiores aos dos grupos experimentais que trabalharam com

materiais visuais e auditivos.

No ensino de Ciências, analisou-se o trabalho de Villavicencio (1978) que constou de uma experiência sobre o ensino de Ciência Integrada no primeiro ano do ciclo básico de ensino médio da Nicarágua. Foram aplicados os Módulos Instrucionais a alunos de 12 a 15 anos numa unidade do programa de Ciências chamada Energia.

Na investigação foi considerada como variável independente a metodologia aplicada com Módulos e como variável dependente o rendimento escolar que foi verificado entre os resultados do pré-teste e do pós-teste. Os Módulos foram aplicados em quatro grupos de alunos e os resultados foram analisados globalmente não havendo grupo de controle. Os resultados dessa investigação comprovaram a eficácia dos Módulos como um meio efetivo para o ensino da Ciência Integrada.

Ainda no ensino de Ciências, vale lembrar os Módulos que estão sendo utilizados no Ensino Supletivo. Como exemplo, pode-se citar a série elaborada por Kleser e Reis (1977) para o Ensino Supletivo na disciplina de Ciências Físicas e Biológicas. Os Módulos apresentam elementos de organização semelhantes aos demais, como sejam: meta, título, pré-requisitos duração prevista, finalidade, experiências a serem programadas com antecedência, pré-avaliação, objetivos, atividades de ensino, pós-avaliação e atividades para sanar deficiências. O conteúdo não seriado está apresentado numa seqüência de dificuldade que se supõe adequada a uma clientela potencial do Ensino Supletivo.

Esses Módulos apresentam um vocabulário simples e um conteúdo bem dosado para o 1º grau de modo que o aluno pode dominar o conteúdo a cada passo de sua apresentação. Não

há informação a respeito da organização, testagem e resultados de sua utilização.

Com abordagem semelhante às analisadas, realizou-se um experimento, cujos resultados são apresentados no Capítulo IV deste trabalho.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste Capítulo, apresentam-se os resultados do experimento com os dados básicos para a verificação e interpretação da hipótese que se quer testar nesse trabalho. Em seguida, em função da comprovação da eficácia da metodologia aplicada, são elencadas as conclusões e recomendações pertinentes.

Resultados

No início da aplicação dos Módulos Instrucionais, utilizou-se um pré-teste para verificar se os grupos apresentavam semelhanças no seu desempenho inicial. O resultado deste pré-teste encontra-se na Tabela 3.

Tabela 5

Comparação das Médias dos Grupos Experimental e de Controle no Pré-teste

GRUPOS	\bar{X}	S
Experimental	4,25	1,24
Controle	4,14	1,18

Comparando-se as duas médias obtidas no pré-teste, por meio do teste t, verificou-se que, em base ao valor encontrado ($t = 0,689$), os grupos não foram significativamente diferentes.

ferentes, a nível de 0,05.

Após a realização do experimento, foram comparadas as médias do pós-teste dos dois grupos obtendo-se um resultado significativamente diferente como se pode observar na Tabela 4.

Tabela 6

Comparação das Médias dos Grupos Experimental e de Controle no Pós-teste

GRUPOS	\bar{X}	S
Experimental	8,39	1,08
Controle	5,25	1,41

* Significativo a nível de 0,05

($t = 3,2$ $p < 0,05$)

Como o t da tabela foi 2,0 (Donald, Jacobs e Raza vieh, 1972, Table A.3. p. 360) e o t encontrado foi maior (3,2), rejeitou-se a hipótese nula, a nível de 0,05. Disto pode-se inferir que o Grupo Experimental demonstrou um resultado significativamente superior ao do Grupo de Controle. O método através de Módulos Instrucionais ofereceu maior eficiência do que o método convencional.

O nível de rendimento apresentado nas Tabelas 5 e 6, indica como foi o desempenho dos alunos durante o experimento. Essas Tabelas foram adaptadas do modelo de Joullié (1978, p. 23-26). O Grupo Experimental apresentou um nível de rendimento superior, situando-se na faixa de 90% a 100% em todos os Módulos, enquanto o Grupo de Controle demonstrou resultados diversificados (Ver Tabelas 5 e 6).

Tabela 7

Distribuição dos alunos do Grupo Experimental
quanto ao Nível de Rendimento

MÓDULOS	< 70%		70% a 79%		* 80% a 89%		90% a 100%		TOTAL DE ALUNOS
	F	%	F	%	F	%	F	%	
1	1	02,77	6	16,66	14	38,88	15	41,38	36
2	8	22,22	9	25,00	9	25,00	10	27,77	36
3	4	11,11	2	05,55	6	16,66	24	66,66	36
4	3	08,33	3	08,33	8	22,22	22	61,11	36
5	1	02,94	3	08,82	9	26,47	21	61,76	34

* escore critério

Tabela 8

Distribuição dos alunos do Grupo de Controle
quanto ao Nível de Rendimento

SUB-UNIDADES	< 70%		70% a 79%		* 80% a 89%		90% a 100%		TOTAL DE ALUNOS
	F	%	F	%	F	%	F	%	
1	22	95,65	0	0	1	04,34	0	0	23
2	23	74,19	4	11,11	0	0	4	11,11	31
3	8	25,80	8	25,80	10	32,25	5	16,12	31
4	5	16,12	13	41,93	10	32,25	3	09,67	31
5	9	31,03	12	41,37	5	17,24	3	10,34	29

* escore critério

Na sub-unidade 1 e 2, o maior nível de rendimento foi na faixa de < 70%; na sub-unidade 3 ficou na faixa de 80% a 89%; na sub-unidade 4, foi na faixa de 70% a 79% e na sub-unidade 5, ficou nas faixas de < 70% e de 70% a 79%.

Além disso, foram observadas algumas mudanças no comportamento dos alunos do Grupo Experimental em relação ao estudo. As atitudes de independência, responsabilidade, iniciativa, envolvimento e interesse no trabalho, foram demonstradas durante o experimento como fatores significantes e a

través dos seguintes comportamentos: perguntas feitas ao professor, determinando a maior ou menor independência do estudo; cumprimento das tarefas e aproveitamento do tempo disponível para o trabalho, indicando o grau de responsabilidade; realização das tarefas logo que iniciavam as aulas, decisões tomadas em relação ao estudo e utilização adequada do material das experimentações, permitindo a observação da iniciativa. A partir da utilização do segundo Módulo Instrucional os alunos já tomavam decisões sobre a realização de suas tarefas, a organização de grupos, os horários de estudo e a data de apresentação dos resultados; envolvimento e interesse nas atividades demonstrados através da participação ativa do aluno, sobretudo nos trabalhos de grupo, decorrentes do desenvolvimento da própria metodologia e do manuseio do material ocasionando maior frequência às aulas. Houve uma satisfação dos alunos ao receberem o material, tanto pela falta de outro material individual como pela necessidade de uma fonte onde pudessem estudar.

A utilização do material experimental foi feita não somente na sala de aula, mas em outros locais que mais conviessem a cada um. Os alunos conduziram seu próprio material de estudo (Módulos e material experimental) pelo tempo que necessitaram para utilizá-lo tornando sua aprendizagem independente da Escola e do período de aula;

Dos resultados deste experimento, destacam-se alguns aspectos que mais se relacionaram com as experiências já realizadas com Módulos Instrucionais e que foram analisadas no Capítulo III. Esses aspectos foram: o atendimento ao ritmo próprio, feito dentro de certos limites e determinado pelo professor para indicar o período de início e término dos Módulos, podendo estabelecer-se um confronto entre o tempo

gasto pelo aluno e o tempo previsto como necessário para o alcance dos objetivos comportamentais; a atividade do aluno, observada através do estudo realizado em pequenas etapas, seguidas de verificações constantes (avaliação formativa) e sua tranquilidade durante a avaliação somativa (pós-teste). Nas unidades de estudo anteriores havia um clima de intranquilidade e insegurança diante da avaliação. Observou-se uma preocupação de todos em estudar e memorizar os assuntos da prova alguns momentos antes de sua realização. Demonstravam esquecimento daquele conteúdo tratado durante as aulas. Muitas vezes, solicitavam uma oportunidade para realizar outra avaliação que não fosse a prova, para adquirir a média requerida pela Escola. Essa oportunidade sempre foi permitida a quantos alunos desejassem, porém nunca alcançavam um resultado satisfatório e a inquietação persistia. Por outro lado, com a aplicação dos Módulos Instrucionais, a avaliação era realizada quando o aluno solicitava ao professor e este revia com ele os objetivos que deveriam ser atingidos naquele estudo. Realizavam-se conferências individuais ou em grupos, de acordo com a necessidade presente. Após cada conferência, alguns verificavam que ainda não estavam em condições de serem avaliados e decidiam rever o Módulo para localizar sua dificuldade e esclarecer suas dúvidas. Outros, submetiam-se à avaliação conscientes de suas aptidões para realizá-la. Outros, ainda realizavam atividades de recuperação. Observou-se com isso que os alunos adquiriram um controle mais objetivo de seus próprios progressos; a auto-suficiência dos Módulos, possibilitando aos alunos o atingimento dos objetivos e a imediata e contínua auto-avaliação; o estudo dos fenômenos

naturais através das experimentações, possibilitando ao aluno fazer a relação de causa e efeito, uma atuação conveniente em situações concretas de vida e um melhor conhecimento do ambiente natural; a maior interação dos alunos entre si e dos alunos com o professor, resultando num trabalho mais disciplinado e eficaz; a melhoria do rendimento escolar onde se pode constatar comparando a média de cada unidade de estudo. Essa melhoria da aprendizagem se fez sentir a cada passo que o aluno foi avançando nos estudos e conseguindo atingir determinados objetivos.

Conclusões

Terminado o estudo experimental e analisados os resultados, conclui-se:

1. O experimento serviu para comprovar a efetividade do ensino individualizado por Módulos com os alunos da 5^a série do 1^o grau, na área de Ciências;
2. A validade do método está em conseguir que o aluno realize sua auto-instrução;
3. Os Módulos Instrucionais exerceram influência positiva no comportamento e no rendimento da aprendizagem dos alunos;
4. Os resultados alcançados no experimento demonstraram um aumento da qualidade do ensino e da aprendizagem efetuados;
5. O ensino por Módulos proporcionou um material bibliográfico para suprir as deficiências do livro-texto;
6. O atendimento ao ritmo próprio tornou-se relevante para a aprendizagem, permitindo ao aluno trabalhar no tempo que

fosse necessário;

7. A preocupação com o desempenho do aluno tornou-se efetiva no ensino por Módulos;
8. O ensino por Módulos contribuiu para acabar com o acúmulo de dificuldades, o que impedia o avanço dos alunos em seus estudos;
9. A avaliação no processo ajudou o aluno a dominar o material de aprendizagem e a determinar quando está pronto para fazer o pós-teste, garantindo o sucesso de seus resultados.

Recomendações

Com base nas conclusões apresentadas e nas condições em que se realizou o experimento, recomenda-se:

1. Sejam analisadas as possibilidades e as limitações do estudo em outras situações de ensino;
2. Sejam realizados experimentos semelhantes para que se possa comprovar a eficácia dos Módulos em outras áreas de ensino;
3. Os Módulos apresentem mais alternativas de atividades e menos textos de leituras informativas para facilitar o atendimento às diferenças individuais e ao ritmo próprio de cada aluno;
4. Sejam feitas algumas modificações na organização da Escola para que se possa utilizar sistematicamente os Módulos, tais como: maior duração das aulas ao invés de 40 minutos em dias alternados; fornecimento do material básico para a preparação dos instrumentos de ensino; adoção do livro-texto a critério do professor orientador; programas mais flexíveis para que o professor possa fazer modificações e

- adaptações necessárias à clientela que vai ser atendida;
5. Os Módulos apresentem atividades que sugiram leituras e pesquisas em outros materiais encontrados na biblioteca escolar, com a finalidade de reduzir os custos com o material instrucional.

BIBLIOGRAFIA

- Alvaro, J. B. Diseño Instruccional Basado en la Metodologia Aprendizaje para el Dominio . Aplicación y Evaluación de Módulos, com Ênfasis en Química a Estudiantes del Liceo Vicente Lachner S.Cartago, Costa Rica. Tese de Mestrado, Proyecto OEA/PREMEN/UNICAMP, 1980.
- Barros, C. Ciências: Ar, Água, Solo, Ecologia, Universo, Programas de Saúde, 5ª série, 1ª grau, 4ª edição, Editora Ática, 1979.
- Bermudez, M.E.R. Mejoramiento de la Enseñanza de la Biología através de Módulos Instruccionales . Disertacion presentada para optar al titulo de Master en Enseñanza de Ciencias y Matematicas. UNICAMP-Campinas, S.P., 1979.
- Bruner, J.S. Uma Nova Teoria de Aprendizagem . Tradução de Norah Levy Ribeiro, 4ª Edição, Bloch Editores S.A., Rio de Janeiro, R.J., 1976.
- Caro, V.S. Una Alternativa para el Mejoramiento del Proceso Enseñanza-aprendizaje de la Física, através del S.I.P. Tese de Mestrado, UNICAMP, Campinas, S.P., 1980.
- Castro, M. de S. Uma Experiência com Ensino Individualizado Modular . Tese de Mestrado, Bauru, 1977.
- Charles, C.M. Piaget ao Alcance dos Professores . Ao Livro Técnico S.A. Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, R.J. 1978.
- Donald, A. J., Lucy, C., Razavieh, A. Introduction to Research in Education , Copyright, 1972.
- Duarte, J.C. Iniciação à Ciência, 1ª e 2ª séries do Curso Ginásial, 2ª Edição, Cia. Editora Nacional, 1969.
- Fesquet, A.E.J. Enseñanza de las Ciencias . Metodologia y Practica en las Escuelas Elemental y Intermedia. Editorial Kapelusz, Buenos Aires, Mayo de 1971.
- Gagné, R.M. Como se Realiza a Aprendizagem . Tradutor: Tovar, Therezinha Maria Ramos, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, R.J., 1976.
- Gronlund, N.E. A Formulação de Objetivos Comportamentais para as Aulas . Tradução: Equipe do Projeto Objetivo da Divisão de Pesquisa do CEP. Editora Rio, Rio de Janeiro, 1976.
- Gronlund, N.E. A Instrução Individualizada na Escola . Tradução de Ingeborg Stracke Grunwaldt. 1ª Edição, Livraria Pioneira Editora, S.P., 1979.

- Huerta, J. A Classificação dos Objetivos de Aprendizagem . Sua Função e Utilidade. Texto Programado. Domínio Cognitivo da Taxionomia de Benjamin S. Bloom e colaboradores. Co-edição da Universidade Federal de Goiás. EPU. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., S.P., 1979.
- Hunter, M. Teoria do Reforço para Professores . 3^a Edição, Série Teoria em Prática 2, Editora Vozes, 1978.
- Joullié, V. e Mafra, W. Didática de Ciências através de Módulos Instrucionais . Editora Vozes Ltda. Petrópolis, R.J., 1977.
- Keller, F.S. Aprendizagem: Teoria do Reforço . Coleção Ciências do Comportamento. EPU. Editora Pedagógica e U niversitária Ltda., S.P., 4^a Reimpressão, 1974.
- Kleser, H. e Reis, N.S. Ciências Físicas e Biológicas . Série Ensino Supletivo, Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina. Estudos de 1º grau, Convênio: DSU/ MEC/SEEC/SC. Edição Experimental - Módulos 01 a 37. 1977.
- Lopes, P.C. TDC O Trabalho Dirigido de Ciências . 1º grau. Editora Saraiva S.A., S.P., 1975.
- Mager, R.F. A Formulação de Objetivos de Ensino , 2^a Edição, Editora Globo, Porto Alegre, 1978.
- Marques, J. C., A Aula como Processo . Um Programa de Au to-Ensino, 4^a Edição, Editora Globo, 1977.
- Medeiros, M.F. Proposição e Testagem de um Modelo para In dividualização do Ensino . Dissertação apresentada na área de concentração Ensino para obtenção do título de Mes tre em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1975.
- Mediano, Z.D. Módulos Instrucionais para Medidas e Avalia ção em Educação . 2^a Edição. Livraria Francisco Alves Editora S.A., Rio de Janeiro, R.J., 1977.
- Mello, P.Q. Ciências Físicas e Biológicas . Cadernos MEC. Área Ciências, FENAME, 1974.
- Milhollan, F. e Foricha, B.E., Skinner X Rogers . Maneiras Contrastantes de Encarar a Educação. 3^a Edição, Summus Editorial, São Paulo, 1978.
- Nagel, T.S. e Richman, P.T. Ensino para Competência . Uma Estratégia para eliminar Fracasso. 4^a Edição, Editora Globo S.A., Porto Alegre, R.S., 1977.
- Nick, E. e Kellner, S.R. de O. Fundamentos de Estatística para as Ciências do Comportamento . 3^a Edição, Editora Kener Ltda., Rio de Janeiro, 1971.

- Oliveira, D.M. Ciências Físicas e Biológicas . Volume 1 e 2. Ensino de 1º grau. Editora do Brasil S.A. Edição nº 76.
- Oliveira, J.B.A. Tecnologia Educacional, Teorias da Instrução. 6ª Edição, Editora Vozes Ltda., Petrópolis, 1978.
- Parra, N. Ensino Individualizado. Programas e Materiais. 1ª Edição, Editora Saraiva S.A. São Paulo, 1978.
- Pessoa, O. F. e outros Como Ensinar Ciências . Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1970.
- Piaget, J. Para onde vai a Educação? 6ª Edição, Livraria José Olympio Editora, Rio de Janeiro, 1978.
- Puente, M. de la. O Ensino Centrado no Estudante . 1ª Edição, Editora Cortez & Moraes Ltda., São Paulo, 1978.
- Rogers, C.R. Liberdade para Aprender . 4ª Edição, Interlivros, Belo Horizonte, MG, 1977.
- Rudio, F.V. Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica . Editora Vozes Ltda. Petrópolis, R.J., 1978.
- Rummel, F.J. Introdução aos Procedimentos de Pesquisa em Educação . 3ª Edição, Editora Globo, Porto Alegre, 1977.
- Saldanha, L.E. Ensino Individualizado . Edições URGs. Porto Alegre, 1972.
- Saldanha, L.E. Tarefas Individuais Programadas. Uma Tecnologia com vistas à Individualização do Ensino. 1ª Edição, Editora Globo, Porto Alegre, 1972.
- Salgado, E. e outros, Estudo Dirigido de Ciências. Iniciação à Ciência, 1º grau, 4ª Edição, Editora Ática, 1973.
- Santarosa, L.M.C. Instrução Modular em Medidas Educacionais. Um programa para Estudo Independente. 1ª Edição, Livraria Sulina Editora, Porto Alegre, 1975.
- Schneider, M. do C.M. O Ensino da Literatura Brasileira a través de Módulos Instrucionais e de uma Estratégia Convencional - Um Estudo Experimental . Tese de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1978.
- Silva, M.H.B.R. Uma Nova Estratégia Didática . 1ª Edição, Editora Conquista, Rio de Janeiro, 1976.
- Standop, E. Como Preparar Monografias e Informes . Editorial Kapelusz S.A. Buenos Aires, 1976.
- Skinner, S.F. Tecnologia do Ensino . 1ª Reimpressão, Editora Pedagógica e Universitária Ltda. São Paulo, 1975.
- Tyler, R.W. Princípios Básicos de Currículo e Ensino . 4ª Edição, Editora Globo, Porto Alegre, RS, 1977.
- Vilarinho, L.R.G. Efeitos do Ensino por Módulos sobre o rendimento e atitudes de alunos de Didática do Curso de Comple

mentação Pedagógica da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro . Tese de Mestrado, 1976.

Villavicencio, A.A. Modelo para uma Experiência de Ensino de Ciência Integrada no Primeiro Ano do Ciclo Básico da Nicarágua . Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, S.P., 1978.

Walker, S. Aprendizagem e Reforço . 1^a Edição, Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1977.

ANEXO I

GUIA DO ALUNO

Guia do Aluno

a) Introdução.

Apresentamos-lhe o Módulo nº 2.

Realize cuidadosamente todas as atividades para que você possa alcançar no mínimo 80% dos objetivos abaixo.

Repita suas atividades tantas vezes quantas forem necessárias.

b) Objetivos.

1. Identificar onde se encontra a água na natureza;
2. Distinguir os estados físicos da água e suas mudanças;
3. Justificar a utilização da energia da água;
4. Identificar as qualidades da água potável;
5. Descrever os processos de filtração, fervura, destilação e cloração da água;
6. Justificar porque a água é chamada dissolvente universal;
7. Distinguir substâncias que se dissolvem na água;
8. Identificar para onde vai a água depois de servida;
9. Reconhecer as etapas de purificação da água;
10. Identificar as temperaturas de ebulição e de congelação da água.

c) Pré-requisitos.

Ter realizado os estudos do Módulo nº 1.

d) Pré-teste.

Peça ao seu professor o pré-teste, realize-o e depois faça a sua correção.

e) Atividades.

1. Leia o Módulo com muita atenção.
2. Execute todos os exercícios e experimentações que estão no Módulo.
3. Verifique sempre se suas respostas estão corretas.
4. Preste atenção às explicações e demonstrações do seu professor.
5. Estude o significado das palavras que estão com o sinal * consultando o vocabulário.
6. Aproveite o máximo de seu estudo.
7. Pergunte ao seu professor quando for necessário tirar alguma dúvida que você não encontrar a resposta no Módulo.

f) Pós-teste.

Quando você sentir que já alcançou os objetivos do item b, solicite ao seu professor o pós-teste que é a sua avaliação final deste Módulo.

O Pós-teste deverá ser feito sem consultar o Módulo nem outro material.

Faça seu pós-teste sozinho e quando terminar solicite ao professor o "Gabarito" para realizar a correção.

g) Recuperação.

Se você não obteve sucesso no pós-teste, realize as atividades seguintes e depois faça outra avaliação.

Atividades:

1. Leia novamente o Módulo;
2. Assinale as suas dificuldades;
3. Converse com o professor.

h) Atividades complementares.

Se você já concluiu esse Módulo e quer realizar outras atividades sobre o assunto, peça orientação a seu professor.

i) Ao final do Módulo, você encontra uma bibliografia, caso deseje ampliar seus estudos.

ANEXO II

PRÉ-TESTE

Pré-teste

Aluno: _____

Turma: _____

Data: _____

Marque com um X a resposta que achar correta, em cada questão.

1. Na natureza, a água se encontra no ar, no solo, nos oceanos e rios, no organismo dos animais e plantas.

<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
------------------------------	------------------------------

2. Vaporização é a mudança de um corpo do estado:

<input type="checkbox"/> líquido para o gasoso	<input type="checkbox"/> sólido para o gasoso
<input type="checkbox"/> líquido para o sólido	<input type="checkbox"/> gasoso para o líquido

3. Os vapores de água fervente possuem energia capaz de produzir:

<input type="checkbox"/> repouso	<input type="checkbox"/> equilíbrio
<input type="checkbox"/> movimento	<input type="checkbox"/> inércia

4. Processo de purificação da água:

<input type="checkbox"/> filtração	<input type="checkbox"/> congelamento
<input type="checkbox"/> fusão	<input type="checkbox"/> evaporação

5. A cloração é um processo de purificação da água que consiste em:

<input type="checkbox"/> tirar as impurezas	<input type="checkbox"/> matar os micróbios
<input type="checkbox"/> eliminar os resíduos	<input type="checkbox"/> depositar as sujeiras

6. O vapor d'água, depois de condensado, passa a ser água:

<input type="checkbox"/> filtrada	<input type="checkbox"/> potável
<input type="checkbox"/> decantada	<input type="checkbox"/> destilada

7. Ao nível do mar, a água ferve a:

<input type="checkbox"/> 80° C	<input type="checkbox"/> 100° C
<input type="checkbox"/> 110° C	<input type="checkbox"/> 50° C

8. A água é um dissolvente universal porque:

<input type="checkbox"/> só dissolve as substâncias sólidas
<input type="checkbox"/> não dissolve as substâncias
<input type="checkbox"/> dissolve muitas substâncias
<input type="checkbox"/> dissolve somente as substâncias líquidas

9. A água se congela a:

<input type="checkbox"/> 100° C	<input type="checkbox"/> 0° C
<input type="checkbox"/> 5° C	<input type="checkbox"/> 40° C

10. Na estação de tratamento d'água, a água é purificada por várias substâncias, entre elas utiliza-se:
- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> hidrogênio | <input type="checkbox"/> sódio |
| <input type="checkbox"/> cloro | <input type="checkbox"/> oxigênio |
11. A passagem do estado líquido para o estado sólido chama-se:
- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> liquefação | <input type="checkbox"/> solidificação |
| <input type="checkbox"/> vaporização | <input type="checkbox"/> fusão |
12. A água depois de servida vai para:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> caixas d'água | <input type="checkbox"/> tanques |
| <input type="checkbox"/> vasos sanitários | <input type="checkbox"/> esgotos ou fossas |
13. A água potável possui as seguintes qualidades:
- tem cor, tem cheiro e sabor
- contém impurezas e micróbios
- é limpa, possui muitos sais minerais e temperatura elevada
- é limpa, não tem cheiro, não tem cor, não tem sabor, não tem impurezas e tem uma temperatura agradável
14. A fervura é utilizada quando a água está:
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> salgada | <input type="checkbox"/> impura |
| <input type="checkbox"/> contaminada | <input type="checkbox"/> gelada |
15. Depois de filtrada, a água fica num reservatório para ser:
- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> decantada | <input type="checkbox"/> clorada |
| <input type="checkbox"/> fervida | <input type="checkbox"/> floculada |
16. A fusão é a passagem do estado:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> sólido para o gasoso | <input type="checkbox"/> líquido para o sólido |
| <input type="checkbox"/> gasoso para o sólido | <input type="checkbox"/> sólido para o líquido |
17. Nas usinas hidrelétricas a pressão da água é aproveitada para movimentar:
- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> barragens | <input type="checkbox"/> locomotivas |
| <input type="checkbox"/> turbinas | <input type="checkbox"/> represas |
18. Escreva qual o estado físico normal das seguintes substâncias:
- | | |
|-------------|----------------|
| ferro _____ | álcool _____ |
| gelo _____ | oxigênio _____ |
19. Complete as frases usando uma palavra de cada coluna abaixo:
- A pressão do vapor d'água, faz _____ as máquinas a vapor.
- A energia da água no estado _____ é utilizada principalmente para produzir _____.
- | | | |
|-------------|---------|--------------|
| separar | gasoso | magnetismo |
| transformar | líquido | som |
| limpar | sólido | eletricidade |
| movimentar | vapor | calor |

20. Escreva SIM ou NÃO ao lado de cada uma das palavras abaixo:
Em quatro recipientes com água são despejados em cada um,
uma substância diferente. Em quais deles a água dissolve?

sal _____ talco _____
açúcar _____ óleo _____

ANEXO III

GABARITO DO PRÉ-TESTE

Gabarito do Prê-teste

1. SIM
2. líquido para o gasoso
3. movimento
4. filtração
5. matar os micróbios
6. destilada
7. 100º C
8. dissolve muitas substâncias
9. 0º C
10. cloro
11. solidificação
12. esgotos ou fossas
13. é limpa, não tem cheiro, não tem cor, não tem sabor, não tem impurezas e tem uma temperatura agradável.
14. contaminada
15. clorada
16. sólido para o líquido
17. turbinas
18. sólido líquido
sólido gasoso
19. movimentar líquido eletricidade
20. SIM NÃO
SIM NÃO

Observação: Cada questão certa terá o valor de 0,5 ponto.

ANEXO IV

MÓDULO Nº 2

CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS

5^a SÉRIE

1º GRAU

IV UNIDADE DE ESTUDO

- OS SERES VIVOS E O MEIO AMBIENTE -

MÓDULO nº 2

II SUB - UNIDADE

- OS SERES VIVOS E A ÁGUA -

ESCOLA CARLOS GONÇALVES

ALUNO: _____

OLINDA - PE

MÓDULO nº 2

IV Unidade: Os seres vivos e o meio ambiente.

Sub-unidade: Os seres vivos e a água

Você que estudou o MÓDULO nº 1, já sabe que para viver, o homem precisa tirar do lugar onde mora certas coisas para a sua vida.

A água é um dos elementos indispensáveis à vida.

A água se encontra espalhada na natureza formando os oceanos, os mares, os rios e os lagos.

As nuvens são formadas por gotas de água.

O ar contém água em forma de vapor.

O solo contém água, formando lençóis e dando origem às fontes de água.

As plantas e os animais possuem água em seu organismo.

O homem possui também muita água no seu organismo.

O homem sente sede e por isso deve beber água.

A água que bebemos vai servir ao trabalho de nossos órgãos.

Vamos agora resumir?

Complete então as frases abaixo:

1. A água se encontra na natureza formando _____
2. As nuvens são formadas por _____
3. O ar contém em forma de _____
4. O solo contém _____
5. Os animais e as plantas possuem _____
6. O homem possui água no seu _____

A PARA QUE SERVE A ÁGUA

A água serve para:

1. beber
2. cozinhar e lavar os alimentos
3. molhar a terra e manter as plantações
4. fazer a higiene pessoal e do ambiente
5. movimentar rodas d'água e máquinas a vapor
6. produzir energia elétrica.

B ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA

A água se encontra na natureza em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

Estado sólido - quando a água é levada a congelar ficando dura: é o gelo.

Estado líquido - é o estado que se apresenta a água normalmente. É a água dos rios, dos mares, da chuva e, também a água que bebemos.

Estado gasoso - é a água fervendo na panela, de onde sai uma "nuvenzinha" de vapor, é a água da roupa molhada que se evapora* passando para o estado gasoso

C MUDANÇAS DOS ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA

A água pode passar de um estado físico para outro.

Quando fazemos a água virar gelo, ela se solidifica.* Para isso temos que colocá-la no congelador de uma geladeira onde a temperatura é muito baixa. Então, a diminuição do calor faz a água ficar sólida. Nas regiões frias da Terra, podemos encontrar a água no estado sólido formando a neve e os icebergs.*

A passagem da água líquida para o gelo que é o estado sólido, chama-se solidificação. Essa mudança se dá quando a temperatura está a zero grau.

Bem, responda agora a esta pergunta:

O que é solidificação? _____

(corrija sua resposta na página 5)

Quando o gelo se derrete voltando à forma de líquido, dá-se o nome de fusão.

Essa mudança é devida ao aumento da temperatura.

Portanto, essa mudança da água do estado sólido para o estado do líquido chama-se _____

A água ao ferver, forma uns vapores que vão para o ar. Quando a água passa do estado líquido para o estado gasoso, chamamos vaporização. Nesse caso houve aumento de calor e a fervura ou ebulição se dá a 100 graus.

A água pode passar para o estado gasoso espontaneamente, sem precisar ferver. É o que acontece com a roupa molhada que estendemos para secar, com as poças de água depois que cai a chuva,

Para onde vai essa água?

Ela vai para o ar em forma gasosa.

Nesses casos dizemos que a água evaporou-se.

Assim, quando a água passa do estado líquido para o estado gasoso sem ferver, chamamos a essa mudança de evaporação.

O vapor da água quando encontra uma temperatura mais baixa, volta ao estado líquido. Essa passagem da água do estado de vapor para o estado líquido chama-se condensação.

Tente agora realizar essas experimentações:

Utilize o material relacionado abaixo, realize as experimentações e tire suas conclusões.

1. Material: tubo de ensaio, pegador de roupa (de madeira), água, fogareiro a álcool, fósforo, termômetro, pires ou tampa de lata.
2. Procedimento: coloque um pouco de água no tubo de ensaio e segure-o com o pegador de roupa em cima da chama do fogareiro. Deixe a água ferver e observe a temperatura marcada colocando o termômetro dentro do tubo de ensaio. Anote a temperatura marcada pelo termômetro. _____
Depois, coloque um pires ou uma tampa de lata sobre o vapor de água desprendido.
Observe o que acontece.
A água está passando do estado líquido para o estado de _____
Ao colocar a tampa com a superfície fria sobre o vapor de água desprendido, o vapor de água passa novamente para o estado _____.
Esta mudança chama-se _____

Você pode realizar outra experimentação, utilizando o material relacionado abaixo:

1. Material: gelo, copo e termômetro.
2. Procedimento: coloque uma pedra de gelo num copo e observe. O gelo que é a água no estado _____, está derretendo, isto é, passando do estado sólido para o estado _____.

Esta transformação chama-se _____

Coloque o termômetro dentro do copo com o gelo e observe a temperatura que está marcando.

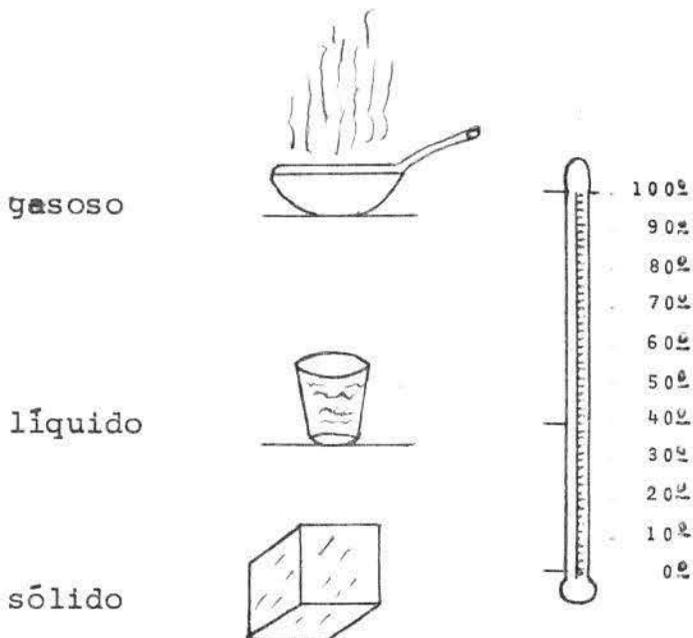
Anote a temperatura que o termômetro marcou, _____.

Resposta da página nº 3:

É a passagem da água líquida para o gelo ou

É a passagem do líquido para o sólido.

Observe o desenho abaixo:



Complete:

A água passa para o estado sólido a _____ grau.

A água passa para o estado gasoso (vapor d'água) a _____ graus.

D

A ÁGUA COMO FONTE DE ENERGIA*

A água possui energia potencial.

Você sabe o que é energia potencial?.

Vamos explicar.

Energia Potencial - é o tipo de energia que fica armazenada (guardada) nos corpos colocados numa certa posição (repouso).

A água de um rio, antes de cair de uma cabeceira tem energia potencial.

Você tem vários exemplos da força da água no estado líquido. Uma queda d'água, uma torneira, uma enchente de rio, uma enxurrada, quanta coisa carrega, comprovando a existência da energia da água.

Os vapores da água fervente, possuem energia capaz de produzir movimento.

O homem aproveitou esse tipo de energia da água inventando a máquina a vapor.*

As máquinas a vapor trabalham utilizando a pressão do vapor d'água.

Exemplos de algumas máquinas a vapor:

- locomotivas (trens).
- barcos e navios (turbinas a vapor).
- algumas máquinas usadas em fábricas.

Você é capaz de confeccionar um instrumento para demonstrar a utilidade do vapor da água como fonte de energia.

Para isso, utilize o seguinte material:

- hélice de flandre feita com tampa de lata de leite, fogareiro a álcool, tubo de ensaio, pegador de roupa, fósforo, água.
- Como fazer: coloque um pouco da água no tubo de ensaio. Segure com o pegador de roupa, o tubo de ensaio sobre a chama do fogareiro e deixe que a água ferva. Em seguida, coloque a hélice de flandre sobre o vapor de água desprendido.

O que observa?

Anote aqui: _____

A presença da energia do vapor da água, fez movimentar a _____

O homem também aproveitou a energia da água no estado líquido e até hoje essa energia é ainda utilizada nas rodas d'água, para movimentar moinhos, engenhos e serras, a fim de moer o milho, a mandioca e a cana-de-açúcar.

Outro aproveitamento de maior importância da energia da água é a produção da eletricidade.

Você já sabe que a eletricidade presta grandes benefícios ao homem:

- faz acender as lâmpadas elétricas, clareando as casas e as ruas;
- faz funcionar a geladeira;
- esquentar o ferro elétrico;
- põe para funcionar vários aparelhos.

Sabemos que a água é aproveitada para gerar eletricidade. Esse aproveitamento é feito nas usinas hidrelétricas, onde são utilizadas as quedas da água - cachoeiras - para movimentar as turbinas que geram eletricidade.

No Brasil temos muitas usinas produtoras de energia elétrica. Entre elas citam-se

- Paulo Afonso, Bananeiras e Funil na Bahia.
- Furnas, Três Marias, Camargos, Itutinga, Peixotos em Minas Gerais.

- Cubatão, Parnaíba em São Paulo.

- Nilo Peçanha no Estado do Rio de Janeiro.

Para demonstrar que você entendeu esse assunto, responda às seguintes perguntas:

1. O que é energia potencial?

2. Como trabalham as máquinas a vapor?

3. Qual o aproveitamento de maior importância da energia da água?

4. Quais os benefícios que a eletricidade presta ao homem?

E

A ÁGUA QUE DEVEMOS UTILIZAR

O homem deve utilizar a água potável para satisfazer as suas necessidades diárias de higiene e de alimentação.

A água potável é aquela que possui as seguintes qualidades:

1. Ser limpa;
2. Não ter cheiro;
3. Não ter cor quando em pequena quantidade porque em grande, a água apresenta a cor verde-azulada;
4. Ter uma temperatura agradável;
5. Não ter sabor, a água potável tem uma pequena quantidade de sais minerais dissolvidos e alguma quantidade de gás, misturado com o ar atmosférico. Os sais e o gás tornam a água saborosa;
6. Não conter impurezas, micróbios, ovos e larvas de vermes e insetos, nem substâncias tóxicas.

A água que encontramos nas fontes é água potável.

Podemos então dizer que a água potável possui as seguintes qualidades:

1. é limpa;
2. não tem cheiro;
3. não tem cor;
4. tem uma temperatura agradável;
5. não tem sabor (gosto)
6. não contém impurezas.

F

ÁGUA MINERAL E ÁGUA TERMAL

A água mineral é retirada diretamente das fontes.

A água mineral é a água que contém uma quantidade muito grande de sais minerais.

A água mineral é benéfica* à saúde.

A água termal é também aproveitada das fontes naturais. É a água que contém sais minerais e sai do solo com temperatura elevada (quente).

O banho de água termal é de grande utilidade para a saúde. No Brasil existem numerosas fontes de águas termais.

Antes de continuar sua leitura, procure resolver o exercício de fixação que está abaixo:

- EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO -

Complete as frases:

1. A água mineral é a água que contém _____
2. A água termal é a água que contém _____
e sai do solo com _____

Responda:

3. Que tipo de água o homem deve utilizar em suas necessidades diárias? _____
4. De onde são retiradas as água minerais e termais? _____

5. Preencha o quadro colocando as qualidades da água potável nas linhas em branco:

Qualidades da água potável

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ | 6. _____ |

rezas ficam retidas.

A cloração é um processo usado na estação de tratamento da água. Coloca-se o cloro, uma substância (gás) de cor verde que tem a propriedade de matar os micróbios da água.

A destilação só pode ser usada com um destilador. A água é colocada para ferver num recipiente* especial: o vapor da água sobe por um tubo; esse tubo é resfriado e então o vapor se transforma em líquido, que sai em outro recipiente. Assim se produz a água destilada.

Observe a gravura no cartaz que seu professor apresentará.

Na destilação, a água ferve e passa do estado líquido para o estado de vapor (gasoso) e este vapor se condensa passando para o estado líquido.

O processo da destilação é usado nas indústrias, pois se obtém por ele a água pura, necessária à produção. Aí são usados os alambiques.*

H

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ÁGUA

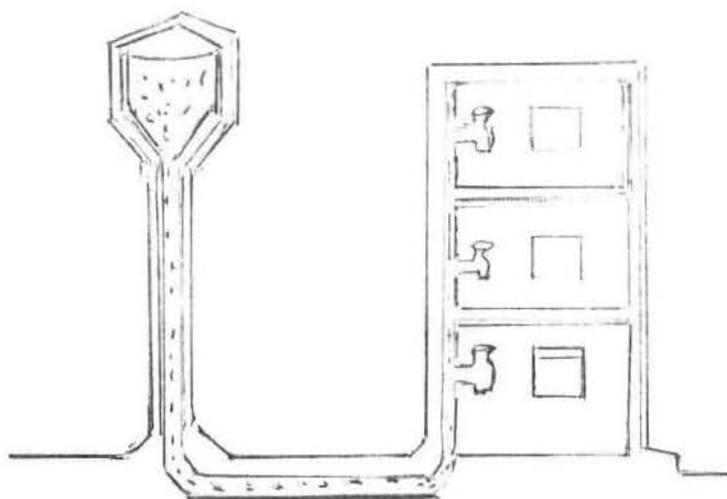
Toda cidade deve ter sua estação de tratamento da água.

A estação recebe a água do rio, que chega cheia de impurezas e a prepara para ser usada pela população.

Durante esse tratamento, a água passa por várias etapas para ser purificada:

- 1º) A água que vem do rio entra no reservatório;
- 2º) A água é tratada com cal e sulfato de alumínio para juntar as partículas* existentes na água;

- 39) A água passa pelo tanque de floculação para que as partículas (sujeiras) fiquem pesadas;
- 49) A água vai para o tanque de decantação para que as partículas sólidas fiquem no fundo do tanque. Aí a água fica "descansando".
- 59) A água é filtrada em grandes filtros de areia para tirar as suas impurezas;
- 69) A água vai ao depósito de cloro para ser feita a cloração;
- 79) A água vai para o reservatório onde fica guardada para ser distribuída à cidade;
- 89) A água fica guardada e a sua distribuição é controlada por uma espécie de torneira chamada válvula ou transmissão;
- 99) A água vai para as caixas d'água e desce para as casas através dos canos.

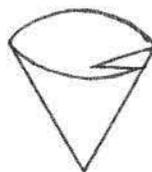
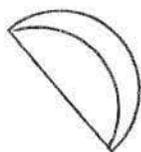
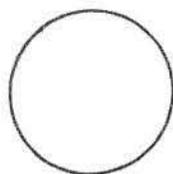


Realize as seguintes experimentações:

A.

1. Material: copo, papel de jornal, água barrenta.
2. Procedimento: faça um funil com papel de jornal, dobrando-o conforme os desenhos a seguir. Coloque o funil na boca de um copo limpo e derrame aos poucos a água suja (barrenta) no funil.

Observe por algum tempo o que acontece.



Responda às perguntas, assinalando no quadrinho as suas respostas.

- A água que você filtrou no papel de jornal contém ainda impurezas?

SIM

NÃO

- Será que essa água que passou no filtro pode conter micróbios?

SIM

NÃO

Explique suas respostas aos colegas de grupo.

B.

1. Material: terra, copo, água, vareta.

2. Procedimento: ponha um pouco de terra dentro de um copo com água e mexa bem com a vareta. Deixe o copo num lugar em que ninguém mexa e examine no dia seguinte. Depois, anote as suas observações.

3. Para onde foi a maior parte da sujeira que estava suspensa na água? _____

- EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO -

Responda:

1. Onde é purificada a água de uma cidade?

2. Onde é guardada a água para ser distribuída às cidades?

3. Numere as frases na ordem em que é tratada a água:

- () a água que vem do rio entra no reservatório
- () a água é tratada com sal e sulfato de alumínio
- () a água é filtrada
- () a água vai para o depósito de cloro
- () a água vai para o tanque de decantação
- () a água vai para as caixas d'água

I

PARA ONDE VAI A ÁGUA DEPOIS DE SERVIDA

A água depois de servida é encaminhada para os esgotos ou fossas.

A limpeza dos vasos sanitários é realizada por uma forte descarga. A água chega ao vaso sanitário por um encanamento mais grosso do que o encanamento que conduz a água para as torneiras e o chuveiro.

Nas casas em que a água tem muita pressão, a descarga é feita por intermédio de um dispositivo chamado "válvula de descarga". Ao comprimir um botão ou puxar uma alavanca, a água escoá com uma força durante alguns segundos e logo deixa de escorrer, porque o pistão* sob a ação de uma mola ou do seu próprio peso, volta à posição anterior, vedando novamente a passagem da água.

Nas casas em que a água tem pouca pressão, as válvulas de descarga não funcionam bem, pois a água se escoá, com muita lentidão (sem pressão). Nesse caso utiliza-se a "caixa de descarga", que é pequena e fica acima do vaso sanitário. Para dar a descarga puxa-se por meio de uma corrente ou cordinha, uma pequena alavanca que sai da parte superior da caixa.

Depois da descarga, a água penetra no esgoto.

Dos encanamentos do esgoto que saem das casas, desem bocam em canos subterrâneos de maior diâmetro.

O material dos esgotos nunca deve ser lançado direta mente nos rios ou no mar antes de sofrer um tratamento apropria do.

J

PROPRIEDADES DA ÁGUA

1. Dissolvente Universal

Á água serve para dissolver* muitas substâncias. Por isso ela é chamada dissolvente universal.

Uma grande quantidade de substâncias são dissolvi das na água formando as soluções.

Exemplo: açúcar com água. Quando você coloca açu car na água ele se dissolve.* O mesmo acontece com o sal, com o leite em pó e muitas outras substâncias.

A água é um excelente dissolvente, pois é a subs tância que melhor dissolve outras, sejam sólidas, líquidas ou ga sosas.

Responda:

Por que a água é chamada dissolvente universal?

Tente agora dissolver algumas substâncias na água e relacione as que melhor se dissolvem. É possível que em suas ex periências você observe algumas substâncias que a água não dis solve.

Utilize o seguinte material e faça suas experimenta ções.

1. Material: vidros de remédio vazios, água, colher de sopa ou vareta, sal, açúcar, óleo, álcool, terra, talco.

2. Procedimento: Coloque água nos vidros até a metade. Misture em cada um, uma colher de sopa de cada substância sugerida. Mecha com a colher ou a vareta.

Anote abaixo os resultados de suas experimentações.

A - Substâncias que melhor se dissolvem na água:

1. _____
2. _____
3. _____

B - Substâncias que não se dissolvem na água:

1. _____
2. _____
3. _____

Não esqueça de consultar o vocabulário abaixo para saber o significado das palavras.

- VOCABULÁRIO -

1. ALAMBIQUE - aparelho de destilação.
2. ÁTOMO - menor porção da matéria.
3. BENÉFICA - que faz bem.
4. DISSOLVE - desmancha, desfaz, faz desaparecer.
5. EFICAZ - que produz resultado.
6. ENERGIA - força física, modo por que uma força atua.
7. EVAPORA - passa do estado líquido para o estado gasoso lentamente, com a temperatura ambiente.
8. MOLECULA - menor porção de uma substância, formada por dois ou mais átomos.
9. ICEBERGS - blocos ou montanhas de gelo que flutuam nos oceanos e mares.
10. PARTÍCULA - parte muito pequena.

11. PISTÃO - êmbolo dos motores, cilindro que se move em vai e vem.
12. RECIPIENTE - vasilha, frasco, vaso que recolhe uma substância.
13. SOLIDIFICA - passa do estado líquido para o estado sólido.
14. SUBMERGE - mergulha na água, vai ao fundo.
15. SUBSTÂNCIA - qualidade da matéria.

Ao finalizar o estudo deste Módulo, faça a sua avaliação realizando o pós-teste.

Lembre-se que você deverá acertar no mínimo 80% das questões apresentadas.

Se não conseguir este resultado, converse com seu professor para que você possa realizar algumas atividades de recuperação e outro pós-teste.

- BIBLIOGRAFIA -

1. BARROS, Carlos "Ciências - Ar, Água, Solo, Ecologia, Universo. Programas de Saúde - 5ª Série - 1º grau. Editora Ática, 1979.
2. GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO - Secretaria de Educação-Ecologia - 5ª Série - 1º grau - Educação. Recife-PE, 1979.
3. LOPES, P.C. "Ar, Água, Solo - O trabalho dirigido de Ciências". 1º grau - TDC - Editora Saraiva, 1975.
4. OLIVEIRA, Dougival Moraes de. "Ciências Físicas e Biológicas". Volume 1 - Ensino de 1º grau. Editora do Brasil S.A., Edição 76.
5. PESSOA, Osvaldo Frota e outros. "Ciência para o mundo moderno". Iniciação à Ciência, Vol. 5. Companhia Editora Nacional, 1970.

ANEXO V

PÓS-TESTE

Pós-teste

Aluno: _____

Turma: _____

Data: _____

Marque com um X a resposta que achar correta, em cada questão:

1. A passagem do estado líquido para o estado sólido chama-se:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> liquefação | <input type="checkbox"/> solidificação |
| <input type="checkbox"/> vaporização | <input type="checkbox"/> fusão |

2. A água é um dissolvente universal porque:

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> só dissolve as substâncias sólidas |
| <input type="checkbox"/> não dissolve as substâncias |
| <input type="checkbox"/> dissolve muitas substâncias |
| <input type="checkbox"/> dissolve somente as substâncias líquidas |

3. A água potável possui as seguintes qualidades:

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> tem cor, tem cheiro e sabor |
| <input type="checkbox"/> contém impurezas e micróbios |
| <input type="checkbox"/> é limpa, possui muitos sais minerais e temperatura elevada |
| <input checked="" type="checkbox"/> é limpa, não tem cheiro, não tem cor, não tem sabor, não tem impurezas e tem uma temperatura agradável. |

4. Os vapores de água fervente possuem energia capaz de produzir:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> repouso | <input type="checkbox"/> equilíbrio |
| <input type="checkbox"/> movimento | <input type="checkbox"/> inércia |

5. Ao nível do mar, a água ferve a:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 80° C | <input type="checkbox"/> 100° C |
| <input type="checkbox"/> 110° C | <input type="checkbox"/> 50° C |

6. O vapor d'água, depois de condensado, passa a ser água:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> filtrada | <input type="checkbox"/> potável |
| <input type="checkbox"/> decantada | <input type="checkbox"/> destilada |

7. A água depois de servida vai para:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> caixas d'água | <input type="checkbox"/> vasos sanitários |
| <input type="checkbox"/> esgotos ou fossas | <input type="checkbox"/> tanques |

8. Na natureza, a água se encontra no ar, no solo, nos oceanos e rios, no organismo dos animais e plantas.

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SIM | <input type="checkbox"/> NÃO |
|------------------------------|------------------------------|

9. A água se congela a:
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100° C | <input type="checkbox"/> 5° C |
| <input type="checkbox"/> 0° C | <input type="checkbox"/> 40° C |
10. Vaporização é a mudança de um corpo do estado:
- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> líquido para o sólido | <input type="checkbox"/> líquido para o gasoso |
| <input type="checkbox"/> sólido para o gasoso | <input type="checkbox"/> gasoso para o líquido |
11. Processo de purificação da água:
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> filtração | <input type="checkbox"/> congelamento |
| <input type="checkbox"/> fusão | <input type="checkbox"/> evaporação |
12. A cloração é um processo de purificação da água que consiste em:
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> tirar as impurezas | <input type="checkbox"/> matar os micróbios |
| <input type="checkbox"/> eliminar os resíduos | <input type="checkbox"/> depositar as sujeiras |
13. A fervura é utilizada quando a água está:
- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> impura | <input type="checkbox"/> salgada |
| <input type="checkbox"/> contaminada | <input type="checkbox"/> gelada |
14. Nas usinas hidrelétricas a pressão da água é aproveitada para movimentar:
- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> barragens | <input type="checkbox"/> represas |
| <input type="checkbox"/> locomotivas | <input type="checkbox"/> turbinas |
15. Na estação de tratamento d'água, a água é purificada por várias substâncias, entre elas utiliza-se o:
- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> hidrogênio | <input type="checkbox"/> sódio |
| <input type="checkbox"/> cloro | <input type="checkbox"/> oxigênio |
16. Depois de filtrada, a água fica num reservatório para ser:
- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> clorada | <input type="checkbox"/> decantada |
| <input type="checkbox"/> floculada | <input type="checkbox"/> fervida |
17. A fusão é a passagem do estado:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> sólido para o líquido | <input type="checkbox"/> líquido para o sólido |
| <input type="checkbox"/> gasoso para o sólido | <input type="checkbox"/> sólido para o gasoso |
18. Escreva qual o estado físico normal das seguintes substâncias:
- ferro _____
- álcool _____
- gelo _____
- oxigênio _____

19. Complete as frases usando adequadamente as palavras da relação abaixo:

A pressão do vapor d'água, faz _____ as máquinas a vapor. A energia da água no estado _____ é utilizada principalmente para produzir _____

separar	gasoso	magnetismo
transformar	líquido	som
limpar	sólido	eletricidade
movimentar	vapor	calor

20. Escreva a palavra SIM ou NÃO ao lado de cada uma das palavras relacionadas abaixo:

Em quatro recipientes com água são despejados em cada um, uma substância diferente.

Em quais delas a água dissolve?

sal _____

talco _____

açúcar _____

óleo _____

ANEXO VI

GABARITO DO PÓS-TESTE

- Gabarito do Pós-teste -

1. solidificação
2. dissolve muitas substâncias
3. é limpa, não tem cheiro, não tem cor, não tem sabor, não tem impurezas e tem uma temperatura agradável.
4. movimento
5. 100º C
6. destilada
7. esgotos ou fossas
8. SIM
9. 0º C
10. líquido para o gasoso
11. filtração
12. matar os micróbios
13. contaminada
14. turbinas
15. cloro
16. clorada
17. sólido para o líquido
18. sólido
líquido
sólido
gasoso
19. movimentar líquido eletricidade
20. SIM
NÃO
SIM
NÃO

Observação: Cada questão certa terá o valor de 0,5 ponto.

Total: 10 pontos

ANEXO VII

FICHA DE CONTROLE DE DATAS
E DE CONTROLE DA AVALIAÇÃO

Aluno: _____
 Classe: _____
 Turma: _____

FICHA 1

- Controle de Datas -

Nº DO MÓDULO	PRÉ - TESTE	INÍCIO DO MÓD.	ENCONTRO DE GRUPO	PÓS-TESTE	TRAB.DE RECUP.	2º PÓS-TESTE	TOTAL DIAS
1							
2							
3							
4							
5							

FICHA 2

- Controle da Avaliação -

MÓDULO	NOTA OBTIDA NO PRÉ-TESTE	NOTA OBTIDA NO PÓS-TESTE	2º PÓS-TESTE	NOTA FINAL DO MÓDULO
1				
2				
3				
4				
5				

Média Final dos Módulos: _____

ANEXO VIII

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DOS MÓDULOS
E ACOMPANHAMENTO DAS SUB-UNIDADES

FICHA 3

- Acompanhamento dos Módulos - G.E.

Nº	NOME	DATA DO NASCI- MENTO	IDADE	Nº DO MÓDULO				
				1	2	3	4	5

FICHA 4

- Acompanhamento das sub-unidades - G.C.

Nº	NOME	DATA DO NASCI- MENTO	IDADE	Nº DA SUB-UNIDADE				
				1	2	3	4	5

Observação: Nos quadros relativos ao número de Módulos e sub unidades, assinalar com um X

ANEXO IX

FICHA DE OBSERVAÇÃO DE ATITUDES

- Ficha de Observação de Atitudes -

Aluno: _____

Série: _____

ATITUDES	MÓDULOS									
	1		2		3		4		5	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
INDEPENDÊNCIA Faz perguntas ao professor.										
RESPONSABILIDADE Cumprir as tarefas. Aproveita o tempo.										
INICIATIVA Realiza as tarefas quando inicia as aulas. Toma decisões. Utiliza o material adequadamente.										
ENVOLVIMENTO Participa ativamente.										

Obs. Cada aspecto observado será assinalado com X no quadro correspondente.

S = SIM

N = NÃO