

**PROPOSTA DE MODELO CURRICULAR PA-
RA O ENSINO INTEGRADO DE CIÊNCIAS**

LUIZ JOSÉ DE MACEDO

Dissertação apresentada na Uni-
versidade Estadual de Campinas —
UNICAMP, como exigência parcial
para obtenção do grau de Mestre
em Ensino de Ciências e Matemática

Campinas - S.P.

1979

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL**

A minha esposa Maria Lúcia
A meus filhos Marina e Luiz Henrique

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Henry George Wetzler, pela orientação e auxílio prestados;

Ao Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrósio, pelo incentivo à execução do trabalho;

Ao Prof. Mestre Palmeron Mendes, pelas críticas e sugestões;

Ao Prof. Paulo Roberto Marra, pelo apoio, crédito e participação na criação e execução dos trabalhos;

Aos Colegas da área de Ciências e Matemática pela participação na execução dos trabalhos;

Aos alunos do Colégio de Aplicação da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Goiás, pela atitude científica evidenciada no desenvolvimento dos temas;

Aos pais dos alunos, pela aceitação da proposta e apoio na criação e desenvolvimento da Biblioteca de Ciências;

Aos Bibliotecários Maria Ivone do Nascimento e Silva e José Felizardo de Jesus, pela atenção dispensada aos alunos e professores na utilização dos livros.

PROPOSTA DE MODELO CURRICULAR PA-
RA O ENSINO INTEGRADO DE CIÊNCIAS

LUIZ JOSÉ DE MACEDO

Dissertação apresentada perante a banca
examinadora constituída pelos Professores:

Orientador:

Dr. Henry George Wetzler, Jr.

Campinas

1979

Í N D I C E

INTRODUÇÃO

1 - ANTECEDENTES

1.1 - Condições Atuais do Ensino de Ciências, a nível de 1º Grau, no Brasil.....	13
1.2 - Reforma do Ensino de 1º e 2º Graus (Lei 5.692/71)..	18
1.3 - A Experiência do CA-FE/UFG.....	27
1.4 - O Guia Curricular da Matéria Ciências.....	30
1.5 - Integração - Uma Tendência do Ensino.....	33
1.6 - O Ensino Integrado no Brasil.....	43

2 - A PROPOSTA

2.1 - Considerações Gerais.....	47
2.1.1 - Objetivos.....	47
2.1.2 - Conteúdos.....	48
2.1.3 - Estratégias.....	51
2.1.4 - Recursos.....	52
2.1.5 - Avaliação.....	56
2.2 - O Método Curricular.....	59
2.2.1 - Preparação.....	60
2.2.2 - Execução.....	61
2.2.3 - Síntese.....	62
2.2.4 - Avaliação.....	63
2.3 - Esquema do Método.....	64

3 - DESENVOLVIMENTO

3.1 - Fases da Implantação e Execução.....	68
3.2 - Montagem da Equipe.....	69

3.3 - O Significado, a Montagem e o Uso da Biblioteca...	70
3.4 - A Montagem e a Execução dos Trabalhos.....	73
3.5 - Características dos Alunos.....	76
3.6 - Trabalhos Realizados.....	78
3.6.1 - Características Gerais.....	78
3.6.2 - Avaliação da Aprendizagem.....	79
3.6.3 - Os Trabalhos.....	81
3.6.3.1 - Características Biométricas do Homem.....	81
3.6.3.2 - Principais Parasitas do Homem...	84
3.6.3.3 - Grupos Sangüíneos e Fator Rh....	86
3.6.3.4 - Fatores que Determinam Peso e Al tura no Homem.....	88
3.6.3.5 - Ecologia de uma Área Interna do CA-FE.....	90
3.6.3.6 - Dilatação Linear.....	92
3.6.3.7 - Crescimento de uma População....	93
3.7 - Dificuldades.....	95
4. - DISCUSSÃO	
4.1 - Aspectos Gerais.....	98
4.2 - Indicadores de Integração.....	99
4.2.1 - Significação dos Temas.....	99
4.2.2 - Interdisciplinaridade.....	100
4.2.3 - Relação Professor-Aluno.....	103
4.2.4 - Recursos Utilizados.....	105
5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	107
6 - BIBLIOGRAFIA.....	110

ANEXOS

1	- Características Biométricas do Homem.....	115
2	- Principais Parasitas do Homem.....	126
3	- Grupos Sangüíneos e Fator Rh.....	140
4	- Fatores que Determinam Peso e Altura no Homem.....	157
5	- Ecologia de uma Área Interna do CA-FE.....	168
6	- Dilatação Linear.....	178
7	- Crescimento de uma População.....	202
8	- Resolução nº 01/76 - C.D. - DA-FE/UFG.....	240
9	- Modelo de Ficha para Acumulação de Dados do Sistema de Avaliação.....	243
10	- Dados Relativos aos Alunos de 5a. série.....	244

I N T R O D U Ç Ã O

O ensino de Ciências e Matemática nos oito primeiros anos de escolaridade do Sistema Educacional Brasileiro, a partir de 1971, é caracterizado por atividades nas quatro séries iniciais, e por área de estudo nas quatro últimas.

As disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia somente deverão apresentar sua caracterização a partir da última série desse grau, numa preparação para o próximo nível, onde cada uma delas se constituirá em disciplina autônoma.

Para a opção por esse problema, dentre a diversidade dos que convivem com o Sistema Educacional Brasileiro, foram consideradas:

- as propostas da Lei de Reforma do Ensino;
- as experiências anteriores, principalmente a nível do Estado de Goiás; e,
- a evolução a nível internacional e nacional da tendência do Ensino de Ciências e Matemática.

Tinha-se, em parte, consciência das dificuldades para a abordagem de um problema dessa natureza, pois a distância entre os aspectos teóricos e práticos das propostas a nível de Educação, já constituem um problema, acrescentando-se ainda a posição cômoda dos administradores educacionais, excessivamente teóricos e adeptos de uma sofisticação de linguagem, que parece não ter outro significado senão resguardá-los dos questionamentos dos educadores propriamente ditos, que geralmente assumem duas posições extremas: aceitam a idéia de um teórico ou a rejeitam a priori.

A proposta de integração é um problema pertinente, envolvente e de interesse do educando e do educador, em nível de teoria e execução.

Ao admitir que a integração é uma questão de método, podemos buscar em Rui Barbosa, na citação e comentário do Prof. Newton Dias dos Santos (1972):

"Reforma dos métodos e reforma do mestre: eis, numa expressão completa, a reforma escolar inteira; (...) Ou antes, cumpre criar o método, por quanto o que existe entre nós, usurpou um nome, que só por antífrase lhe assentaria: não é método de ensinar, é, pelo contrário, o método de inabilitar para aprender".

E para que não se acuse de buscar apenas no passado os argumentos para o início de um trabalho dessa natureza, pode-se considerar as colocações de Alvin Toffler (1973), ao situar a educação no que denominou "Choque do Futuro":

"As escolas de amanhã devem, por conseguinte, ensinar não apenas os dados, mas a maneira de manipulá-los. Os estudantes devem aprender como se livrarem das velhas idéias, como e quando substituí-las. Devem em resumo, aprender a aprender".

Quando para o mesmo fato o primeiro centra seu argumento no "mestre" e na sua ação o "método", o segundo entre outros aspectos sugere que pela transitoriedade do conhecimento, nenhum currículo poderá admitir em seus programas a inclusão de um conteúdo sem que seja exaustivamente justificado em termos de futuro, mesmo que isso possa significar o "cancelamento de parte substancial do currículo formal".

Da mesma forma identifica-se esse tipo de argumento em educadores contemporâneos. Considere-se a proposta de Ubiratan D'Ambrósio (1977) em sua conferência "Ensino de Ciências e Desenvolvimento":

"... somos então levados a atacar diretamente, a estrutura de todo o ensino, mudando completamente a ênfase do conteúdo e da quantidade de conhecimento que a criança adquire, para uma ênfase na metodologia que desenvolva atitude, que desenvolva capacidade de matematizar situações reais, que desenvolva a capacidade de criar teorias adequadas para as situações mais

*diversas, metodologia que permita o recolhimen
to da informação onde ela esteja..."*

A metodologia a que se refere D'Ambrósio, de forma insis
tente, é uma, ou a característica principal do ensino integrado,
proposto como uma das formas dos países "subdesenvolvidos" ou "em
desenvolvimento" eliminarem a diferença entre esses e os desenvol
vidos. Dentro dessa mesma linha ele antecipa as previsões de Alvin
Toffler ao afirmar, na mesma oportunidade:

*"o que de conteúdo se ensina é de menor impor
tância em nosso contexto sócio-econômico e cul
tural".*

A Lei de Reforma do Ensino de 1º e 2º graus (Lei nº 5.692/
71), de certa forma, considerou esses aspectos, ao definir as fina
lidades, os objetivos e estabelecer as características curricula
res para o ensino de 1º grau.

No entanto, ao antecipar essa tendência no ensino, o le
gislator superestimou o interesse e possibilidade de agilização das
instituições formadoras de recursos humanos na área do ensino, do
qual faz parte todo o Sistema Universitário Brasileiro.

A partir de 1974, através da Resolução nº 30, do Conselho
Federal de Educação - CFE, tomaram-se medidas nesse sentido.

Não se considera aqui o que ocorreu na década de 60, quan
do a preocupação básica era com a quantidade de professores; hoje,
embora permaneça aquele problema, necessita-se de professores com
qualificação suficiente para assumirem as tarefas de uma educação
científica calcada na realidade de hoje, com perspectivas de futu
ro.

Esse aspecto foi enfatizado recentemente (1978) pela Con
selheira Eurides Brito da Silva,*

*"O currículo de Licenciatura em Ciências, 1º
grau, nos moldes da Resolução, deve propiciar*

(*) - MEC - CFE - XI Seminário de Assuntos Universitários - 1 e 2 de agosto de
1978.

a formação do novo professor (grifos do autor) para desenvolver uma programação de Ciências sob a forma de área de estudo",

sugerindo nesta oportunidade, às Universidades e demais Instituições de Nível Superior,

"Que no exercício de sua função de pesquisa, incentivem estudos que permitam auxiliar os sistemas de ensino na solução de problemas pedagógicos, diretamente relacionados com o desenvolvimento curricular. E que nesses estudos seja dada prioridade aos aspectos relacionados com o ensino de Ciências na escola de 1º grau (grifos do autor).

Sem a pretensão de ser uma pesquisa com todas as conotações que o termo assume nos dias de hoje, o presente trabalho, com as características de um projeto de ação pedagógica, busca mostrar as possibilidades de montagem de situações curriculares, onde o produto final, caracterizando a ação da Escola e do Aluno, na forma de trabalho, tem aproximações sucessivas do que é proposto como finalidades do ensino de 1º grau, "o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico".

Da mesma forma não se assume, aqui, compromissos com nenhuma das várias correntes relativas à psicologia da aprendizagem. Evidentemente que ao propor as condições curriculares para envolvimento da comunidade escolar no processo ensino-aprendizagem, procurou-se resguardar o aluno na sua possibilidade de surgir do processo, desenvolvendo e assimilando atitudes científicas, habilidades motoras e intelectuais e incorporando os conhecimentos dos conteúdos das disciplinas científicas.

Nos trabalhos realizados da 5a. até o início da 7a. série, na forma de Área de Estudo, as matérias relativas à Matemática e às Ciências Físicas e Biológicas, sob forma integrada, deverão desenvolver no aluno,

"as capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, convívio, cooperação, decisão, ação",

encaradas como objetivo geral do processo educativo (C.F.E. - Resolução nº 8, art. 3º, § 1º).

Procurando a aproximação das finalidades e objetivos do ensino a nível de 1º grau, em especial, da parte científica, creditou-se e buscou-se na legislação a fundamentação filosófica.

Para isso, fez-se o esforço em definir temas e organizar as experiências, estudos, atividades do aluno, do professor, e dos outros elementos da comunidade para que o aluno pudesse desenvolvê-las de uma forma ativa e significativa.

Nos trabalhos em anexo, podem-se constatar e completar as descrições das condições que foram criadas e dos resultados que foram obtidos.

Espera-se que o projeto seja uma proposta válida para um currículo integrado do Ensino de Ciências, a nível de 1º grau.

1 - ANTECEDENTES

1.1 - Condições Atuais do Ensino de Ciências, a Nível de 1º Grau, no Brasil.

Tomando-se como base os Guias Curriculares propostos pelas Secretarias de Educação e Cultura de alguns Estados, além das considerações de educadores com relação ao movimento modernista a partir de 1950, verifica-se hoje a nítida influência deste movimento renovador no ensino das Ciências Físicas e Biológicas como na Matemática.

O movimento referido tem seus precursores nos vários grupos de estudos curriculares que foram montados nos Estados Unidos e tiveram seus resultados publicados através de textos do aluno e do professor, material e equipamento para laboratório sob as seguintes denominações:

BSCS - Biological Science Curriculum Studies

PSSC - Physical Science Study

CBA - Chemical Bond Approach a Chem-Study

SMSG - School Mathematic Study Group

Pela dificuldade de se encontrar material relativo à Física e à Química, e por ter-se como meta o ensino a nível de 1º grau, serão feitas considerações relativas à Biologia e à Matemática.

Segundo o Prof. Newton Dias dos Santos (1972), o movimento modernista relativo à Biologia (BSSC), encontra no Brasil um sistema já motivado para as transformações. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC-SP) fundado em 1954 já desenvolvia atividades de produção de material didático, realizava cursos de férias, procurando sensibilizar professores e alunos do curso secundário. Acrescente-se à sua ação, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que restabelecia o Ensino de Ciências em todas as séries e procurava imprimir-lhe outra mentalidade

pedagógica.

A participação de educadores brasileiros na confecção e testagem do BSCS (1961), através de Osvaldo Frota Pessoa, Myrian Krasilchik, Isaías Raw e Newton Dias dos Santos, torna possível no Brasil, já em 1962, a realização do primeiro curso com o material do BSCS, através do IBECC-SP, do qual participam dezenove professores brasileiros.

Se, segundo o prof. Frota Pessoa, o movimento de modernização nos Estados Unidos foi vigoroso, também o foi no Brasil, não só pela qualidade e entusiasmo dos seus representantes, citados anteriormente, como pela rápida expansão de sua influência através dos Centros de Ciências.

A partir de 1965, por meio de convênios da Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Saúde com as Secretarias de Educação ou Universidades foram criados cinco Centros de Ciências:

CECISP - Centro de Ciências de São Paulo, com sede em São Paulo, com influência em Mato Grosso e Paraná

CECIGUA - Centro de Ciências da Guanabara, com atuação no antigo Estado do Rio e Espírito Santo

CECIMIG - Centro de Ciências de Minas Gerais, atuando também sobre o Estado de Goiás

CECIBA - Centro de Ciências da Bahia, hoje PROTAP - Programa de Treinamento e Aperfeiçoamento de Professores

CECIRS - Centro de Ciências do Rio Grande do Sul, atuando também sobre Santa Catarina.

Incorporou-se na mesma filosofia o CECINE - Centro de Ciências do Nordeste, que havia sido criado através da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e Universidade Federal de Pernambuco, estando sob sua responsabilidade o norte e nordeste brasileiro.

Por sua extensão e características internas, ressalta-se a grande importância desse movimento, que segundo o Prof. Frota Pessoa está apoiado nos seguintes itens (Práticas de Ciências - Newton Dias dos Santos):

"- Restauração do rigor científico nos Programas

e Textos...

- Atualização da Ciência.

- Apresentação, ao aluno, da Ciência como um método de descobrir a verdade, além de ser um conjunto coerente de fatos e princípios.

- Apresentação do conteúdo da Biologia à luz dos temas unificadores que constituem a base do pensamento biológico moderno.

- Os princípios da Biologia devem nascer do estudo de todos os níveis de organização: molecular, celular, de tecidos e órgãos individual, populacional, da comunidade ecológica, do bioma."

A preocupação básica foi o ensino da Biologia e a busca de cientistas em todos os níveis de escolaridade. É bom que se lembre que esse movimento surge quando a hegemonia dos Estados Unidos se vê ameaçada pelas realizações da União Soviética, lembrado pelo Prof. Frota Pessoa, quando assim coloca, na obra já citada:

"A luta pela hegemonia no mundo atual é, num grau nunca antes atingido, uma luta entre tecnologias. Por isso o ensino de Ciências é considerado, nos países mais adiantados, como condição vital de sobrevivência."

Relativamente à Matemática, o início da "modernização" ocorreu por volta de 1952, segundo Morris Kline:

"Em 1952, a comissão de Matemática Escolar da Universidade de Illinois, presidida pelo Prof. Max Beberman, começou a preparar um novo, ou moderno currículo de matemática."

As razões para essa modernização também segundo Kline, foi detectada quando os Estados Unidos entraram na Segunda Guerra Mundial, e os militares de comando descobriram que os soldados, mesmo escolarizados, eram deficientes em Matemática. Acrescente-se a esta constatação a de que, ainda segundo Kline:

"As notas dos estudantes em Matemática eram muito mais baixas que em outras matérias. A aver

são e até mesmo o pavor do estudante pela matemática eram generalizados. Adultos instruídos quase nada retinham da matéria que lhes fora ensinada e não sabiam fazer simples operações com frações."

A Reforma dos currículos, ou melhor dizendo, dos programas de matemática, visto que currículo assume características mais amplas, foi adotada como a alternativa para o êxito do ensino da matemática.

A comissão de Illinois desenvolveu o seu trabalho e foi acompanhada, a partir de 1955, pela junta Examinadora de Admissão ao Colégio.

No entanto, esse processo sofreu uma súbita aceleração pelo mesmo fato ressaltado anteriormente, a luta pela hegemonia. Ao lançar o seu primeiro Sputnik (1957) a Rússia desencadeava no ocidente uma corrida pela ciência e suas tecnologias, segundo Kline:

"Esse acontecimento convenceu o governo norte-americano e o país de que deviam estar atrás dos russos em matemática e ciência, e teve o efeito de afrouxar os cordões das bolsas das agências governamentais e funções."

Semelhantemente ao que propunha Max Beberman, muitos outros grupos decidiram a entrar no "negócio" de montar novos currículos de matemática.

Ainda conforme Kline, os inúmeros grupos e autores independentes dirigiam-se para uma mesma direção, com pequenas variações, oferecendo nova abordagem para a matemática tradicional bem como a introdução de novos conteúdos.

O SMSG, já referido, como um dos representantes desse grupo, cujos textos tiveram maior penetração no Sistema Educacional Brasileiro, trouxe consigo as características básicas desse movimento, quando estabelece a "ênfase na estrutura da matemática", através de um "desenvolvimento lógico", com exigências de "rigor e precisão" em uma linguagem que acentua o uso de variadas "terminologias e simbolismos."

A abstração passou a fazer parte de todos os níveis de es

colaridade, inclusive nos iniciais. Em decorrência das outras características, rompeu-se a relação da Matemática com as outras ciências ou deixou-se este aspecto a cargo do aluno — transferência de conhecimento (Kline):

"A matemática voltou-se para dentro de si, ali menta-se a si própria..."

O que normalmente tem sido criticado na "matemática moderna", como modismos e exageros tem nessa posição as suas raízes. Aí reside também a origem dos debates, principalmente por aqueles que advogam o papel da matemática dentro de uma visão interdisciplinar do ensino.

Segundo Ubiratan D'Ambrósio, (1977):

"Dentre os aspectos negativos provavelmente os mais nocivos são a formalização excessiva de certos tópicos e a dissociação completa entre Matemática e outros ramos do conhecimento."

Portanto, o movimento de modernização, com suas origens principalmente nos Estados Unidos, trás basicamente as características:

-Em Ciências Físicas e Biológicas - a busca do cientificismo, do rigor do seu método fechado na estrutura de seus componentes (Física, Química e Biologia).

-Em Matemática - da mesma forma a preocupação com a sua estrutura, o rigor de sua linguagem, usa abordagem dedutiva e a completa dissociação dos seus conteúdos com relação aos outros conhecimentos.

Essas tendências com pequenas variações são determinantes, hoje, das orientações curriculares produzidas e publicadas pelas Comissões Estaduais de Currículos, das Secretarias de Educação e Cultura dos Estados e Territórios.

Neles verifica-se a proposta de ensino de Matemática de um lado e de Ciências Físicas e Biológicas de outro, sem relação, embora façam referência de atendimento a uma mesma legislação. É importante que se observe que de um modo geral, as propostas relati

vas às Ciências Físicas e Biológicas são mais flexíveis e têm criado espaço para a Matemática, mas essa continua excessivamente fechada em sua estrutura. Mesmo quando apresentada de uma forma intuitiva, visa à Educação Matemática com sua estrutura lógica, seqüenciada, com preocupações de rigor, principalmente na sua linguagem simbólica. A fixação dos objetivos e conteúdos para todas as séries impõe uma padronização.

Embora façam sugestões para a criatividade e apelem para o bom senso de cada professor, a possibilidade de se caracterizar um ensino tal como o proposto pela legislação fica evidentemente afastada, considerando-se que o Guia Curricular é um documento oficial sujeitando a escola e a atividade de cada professor às possibilidades de intervenção pelos inspetores escolares.

1.2 - A Reforma do Ensino de 1º e 2º Graus (Lei 5.692/71)

A partir de 1971, com a promulgação da Lei 5.692, de Reforma de Ensino 1º e 2º graus, muito se fez e tem sido feito para tornar realidade as mudanças por ela indicadas. A presença de cursos, seminários, encontros e reuniões tornou-se uma constante nas Universidades e Centros de Formação de Recursos Humanos ligados às instituições responsáveis e/ou interessadas na Educação Nacional. Apesar dos vários produtos gerados nessas movimentações, parece haver consenso de que as relações básicas do processo ensino-aprendizagem, professor-aluno não sofreram modificações no sentido das soluções dos problemas que possivelmente deram origem à legislação.

Considerando-se que os fins da educação nacional ainda são os propostos pela Lei 4.024, de Diretrizes e Bases que preceitua em seu art. 1º:

"A educação nacional, inspirada nos princípios de liberdade e nas idéias de solidariedade humana tem por fim:

- a) a compreensão dos direitos e deveres da pessoa humana, do cidadão, do Estado, da família e dos demais grupos que compõem a comunidade;
- b) o respeito à dignidade e às liberdades fundamentais do homem;
- c) o fortalecimento da unidade nacional e da solidariedade internacional;
- d) o desenvolvimento integral da personalidade humana e a sua participação na obra do bem comum;
- e) o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio;
- f) a preservação e expansão do patrimônio cultural;
- g) a condenação a qualquer tratamento desigual por motivo de convicção filosófica, política ou religiosa, bem como a quaisquer preconceitos de classe ou de raça."

Com essas finalidades pretende o Sistema Educacional um homem íntegro, capaz de usufruir das diversas conquistas das ciências e humanizar as tecnologias por elas geradas.

Ao propor os objetivos gerais do ensino de 1º e 2º graus, naturalmente o legislador tomou essas finalidades como meta maior e certo da necessidade da escolarização para que o homem participe criticamente da sociedade moderna, assim expressa em seu art. 1º (Lei 5.692):

"O ensino de 1º e 2º graus têm por objetivo proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo consciente da cidadania."

Apesar das características amplas dos objetivos expostos, evidenciam-se aqui dois aspectos que marcam nitidamente o sistema educacional: educação geral e formação especial. O primeiro

garantindo a continuação dos estudos nos graus seguintes, e o segundo estabelecendo uma terminalidade a nível de 2º grau. O aspecto de terminalidade tem gerado dúvidas, dificuldades que não discutiremos por não assumir maior interesse para esse trabalho.

Pelas finalidades e objetivos até agora expostos, não se pode afirmar quais as mudanças indicadas pela legislação, principalmente no pertinente ao ensino de 1º grau.

Não se destaca aqui o fato da legislação eliminar o estrangulamento que havia na passagem do curso primário para o ginasial, considerando o ensino fundamental de oito anos letivos e obrigatórios.

É indiscutivelmente, a partir do art. 4, da Lei 5.692, que se percebe o estabelecimento de bases concretas rumo às mudanças decorrentes dessa legislação.

"Os currículos de 1º e 2º graus terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada para atender conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos."

Apesar do mesmo art. 4, § 1º, inciso I, dar competência ao Conselho Federal de Educação para fixar matérias do núcleo comum, definindo objetivos e a amplitude, no inciso II, aos Conselhos Estaduais de Educação para relacionar, para os respectivos sistemas de ensino, as matérias dentre as quais poderá cada estabelecimento escolher as que devam constituir a parte diversificada, não há uma contradição com relação ao destaque feito às "necessidades", "possibilidades", "peculiaridades" e "diferenças individuais dos alunos", como condicionantes básicos para a estruturação da matéria-prima a ser trabalhada no currículo pleno de cada escola.

Além dos aspectos de abertura e flexibilidade da legislação, já mencionadas, vale observar também as considerações pertinentes ao Parecer nº 853, do Conselho Federal de Educação (CFE):

"A escolha dos conteúdos que irão formar cada currículo é feita, segundo a sistemática da lei, por aproximações sucessivas em escala de

crescente, numa intencional busca de autenticidade aos vários níveis de influência que se projeta no ensino: o nível dos conhecimentos humanos; o nível nacional; o nível regional; o nível escolar; e o nível do próprio aluno."

Ao fixar as matérias que compõem o núcleo comum, através da Resolução nº 8, do C.F.E., estas são apresentadas em caráter geral e de forma aberta no art. 1º:

"O núcleo comum a ser incluído, obrigatoriamente, nos currículos de 1º e 2º graus abrangerá as seguintes matérias:

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

§ 1º - Para efeito de obrigatoriedade atribuída ao núcleo comum, incluem-se como matérias fixadas:

- a) em Comunicação e Expressão - A Língua Portuguesa;
- b) nos Estudos Sociais - a Geografia, a História e a Organização Social e Política do País;
- c) nas Ciências - a Matemática e as Ciências Físicas e Biológicas."

Sem especificar listagem de conteúdos ou programas mínimos nessas três áreas, garante-se aos sistemas de ensino e mesmo a um estabelecimento a possibilidade de organização dessa "matéria-prima" que irá compor o corpo básico de seu currículo pleno, procurando atender sua clientela dentro de sua realidade. É possível a montagem de currículos que partam da Escola, atendam as necessidades da Comunidade e as possibilidades de sua clientela.

De outra forma, observa-se essa abertura no art. 8º, §2º, da referida lei:

"Em qualquer grau, poderão organizar classes que reúnam alunos de diferentes séries e de equivalentes níveis de adiantamento, para o ensino de línguas estrangeiras e outras disciplinas, a-

reas de estudo e atividades em que tal solução se aconselhe."

Ao tratar especificamente do 1º Grau em seu Capítulo II, art. 1º:

"O ensino de 1º grau destinar-se-á à formação da criança e do pré-adolescente, variando em conteúdo e métodos segundo as fases de desenvolvimento dos alunos,"

não só garante a flexibilidade na determinação do conteúdo, como também em método; esse último, de fundamental importância para o processo ensino-aprendizagem.

A operacionalização das propostas legais no que se refere a área de Ciências do núcleo comum tem gerado problemas em todos os graus; trataremos especificamente deles a nível de 1º grau nas suas séries finais.

Ao estabelecer diretrizes para abordagem das "matérias" do núcleo comum e da parte diversificada em um "todo didaticamente assimilável" que veio chamar-se currículo pleno, considerou-se que o ensino de ciências além dos fins educacionais já referidos, visa ao desenvolvimento do pensamento lógico e à vivência do método científico" (grifos do autor), convergindo naturalmente para o "desenvolvimento do aluno, das suas capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação encarados como objetivo geral do processo educativo" (Resolução nº 8, art. 3º, c, §1º), além dos conhecimentos, habilidades e atitudes inerentes às matérias fixadas.

É evidente que, com uma orientação do ensino de "programas mínimos" e de "instruções metodológicas" contidas na Lei nº 4.024, impossível seria alcançar as metas propostas anteriormente. Por outro lado, a Resolução nº 8, faz sugestões com relação ao escalonamento e forma de abordagem das matérias, no seu art. 4º:

"As matérias fixadas nesta Resolução serão escalonadas, nos currículos plenos de 1º e 2º graus, da maior para a menor amplitude do campo abrangido, constituindo atividades, áreas de estudo e disciplinas."

§1º - Nas atividades, a aprendizagem far-se-á principalmente mediante experiências vividas pelo próprio educando no sentido de que atinja gradativamente, a sistematização de conhecimentos;

§2º - Nas áreas de estudo, formadas pela integração dos conteúdos afins, as situações de experiências tenderão a equilibrar-se com os conhecimentos da aprendizagem;

§3º - Nas disciplinas, a aprendizagem se desenvolverá predominantemente sobre conhecimentos sistemáticos."

De acordo com esse escalonamento deverá comportar a área de Ciências, como:

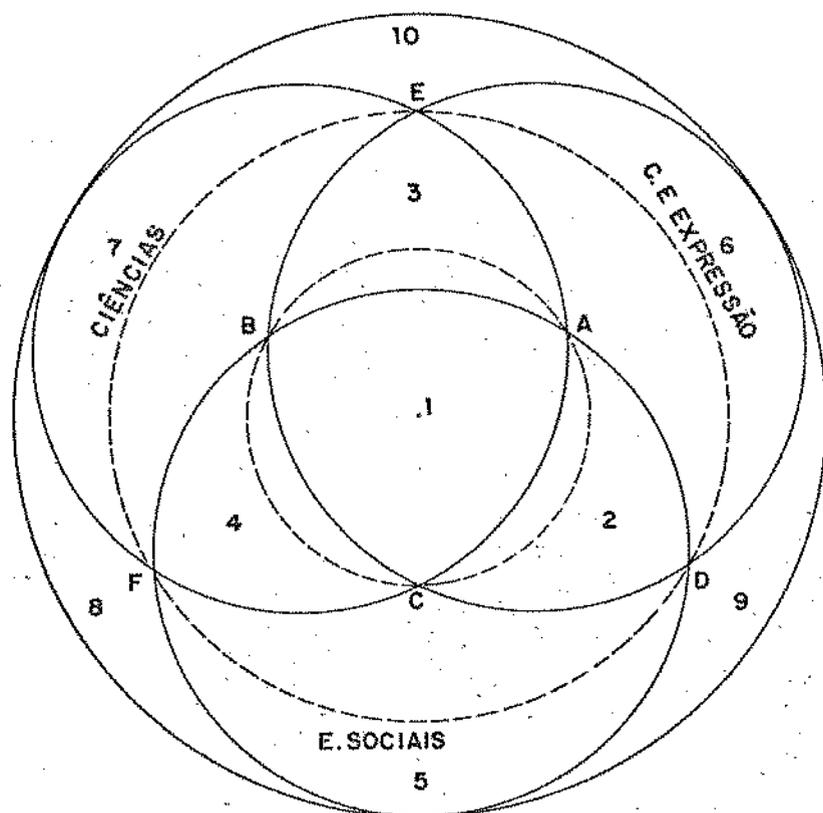
- a) "Iniciação às Ciências", tratada sob forma de atividades, sem ultrapassar a 5a. série;
- b) "Matemática e Ciências", predominantemente como áreas de estudo até o final do 1º grau; e,
- c) "Matemática e Ciências Físicas e Biológicas" como disciplinas a nível de 2º grau.

Atualmente o que existe, observável através dos Guias Curriculares apresentados pelas Secretarias de Educação e Cultura, é o tratamento sob a forma de disciplinas desde as primeiras séries do 1º grau; de um lado a Matemática com evidente preocupação de sistematização e formalização de suas estruturas, e do outro, a Biologia, com denominação genérica de Ciências nas sete primeiras séries e, Física e Química com predominância na última série do 1º grau. Esse aspecto é também ressaltado no Parecer nº 853, do C.F.E., ao tratar das matérias e sua integração: "Não há, pois, como transplantar para o núcleo comum, os programas desses conteúdos que hoje, logo no começo da escolarização, já se compartimentam indevidamente em disciplinas autônomas".

O estabelecimento do núcleo comum em três grandes áreas pretende trazer em sua estrutura uma visão mais integradora do que era anteriormente colocado em termos de "Ciências e Humanidades."

Na tríplice divisão, Estudos Sociais deverá funcionar co

mo um elo entre as outras duas áreas, conforme é colocado pelo Parecer nº 853, inclusive usando a idéia gráfica de dois círculos secantes onde a interseção representaria Estudos Sociais e as outras duas partes Ciências e Comunicação e Expressão. Sem prejuízo do aspecto filosófico da Lei e usando o mesmo recurso, parece ser mais conveniente representar o comportamento das matérias do núcleo comum, por três círculos secantes tangentes a um único círculo,



conforme a figura, onde o círculo que compreende toda a área pretende dar a visão da unidade do conhecimento e está dividido em 10 partes, entendidas de acordo com o quadro.

Região (ões)	Área (s) de conhecimento (s) envolvido (s)
1	Ciências, Estudos Sociais, Comunicação e Expressão
2	somente Estudos Sociais e Comunicação e Expressão
3	somente Ciências e Comunicação e Expressão
4	somente Ciências e Estudos Sociais
5	somente Estudos Sociais
6	somente Comunicação e Expressão
7	somente Ciências
8,9,10	conhecimentos não originados dessas três áreas

Essa nova representação pretendendo dar uma visão integradora do conhecimento, resguardando a identidade de Estudos Sociais que também é uma ciência com princípios, estruturas, leis e metodologia específica embora na sua origem possa ser tratada como as outras áreas de conhecimento (representado pela região 1).

Na figura, o círculo tracejado passando pelos pontos A, B e C, procura dar a noção do tratamento do conhecimento nas séries iniciais onde é trabalhado sob a forma de "atividade", e o círculo passando pelos pontos D, E e F, tendo como sua parte básica o círculo anterior, caracteriza o envolvimento dos conhecimentos nas séries finais, onde predomina o seu tratamento sob a forma de áreas de estudo. Nessa fase de ensino de 1º grau, o Parecer 583 faz uma previsão que não se aproxima da realidade:

"Nas áreas de estudo - formadas pela integração de conteúdos afins, consoante um entendimento que já é tradicional (grifos do autor) - as situações de experiência tenderão a equilibrar-se com os conhecimentos sistemáticos".

É a parte grifada que se questiona. Não há um consenso na prática educativa, com relação a abordagem sob a forma de áreas de estudo das matérias que compõem o núcleo comum e em especial na área de Ciências, objeto desse trabalho. No entanto, há um acordo entre considerações desse Parecer e as tendências modernas do ensino

com relação à necessidade de "uma reconstrução, no aluno, da substancial unidade do conhecimento humano", que esse processo se traduza por um ensino integrado e que essa pretendida integração é uma questão de método.

Não há como transplantar para o Ensino, como é pretendido, o que se fazia anteriormente à legislação, e mesmo depois de sua publicação, pois o professor da maneira como é formado não encontrará facilidades ou meios para operar essa forma de ensino preconizada.

Deverão ser modificados também os métodos para a formação do professor. A Resolução nº 30/74, do C.F.E., vem atender essa necessidade - formar professores capazes de levar a educação a assumir características de educação científica, proposta pela legislação.

Comentando essa Resolução, o Prof. Frota Pessoa (1974), assim de expressa:

"A Resolução nº 30 representa um esforço sabiamente comedido em direção ao ensino integrado, como esclarece a Indicação nº 46/74, ao referir-se ao Currículo de Ciências".

Nessa Resolução, propõe-se que os cursos de formação de professores para o ensino de 1º grau tenham currículo próprio e de denominação de Licenciatura em Ciências e, como sua continuação, sejam facultadas as habilitações nas disciplinas de Matemática, Física, Química ou Biologia, sugerindo ainda o legislador, não apenas uma redução do tempo de estudo para o licenciado em Ciências, mas principalmente uma mudança de objetivos, métodos e técnicas para que se possa obter um educador capaz de ter uma visão interdisciplinar ao propor atividades de ensino-aprendizagem.

A tendência de integração no ensino, contida na legislação, não se restringe ao 1º grau, vai mais além, consciente de que o elemento capaz de operacionalizá-la é basicamente o professor.

1.3 - A Experiência no C.A.-F.E. (*)

No ano de 1972, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Goiás (CA-FE/UFG), inicia-se uma experiência (**) com o objetivo de montar um modelo para estruturação de currículo pleno para o ensino de 1º grau, de forma integrada.

A experiência foi desenvolvida de 1972 a 1975 com séries de 5a. a 8a., do 1º grau.

Conforme seu relatório, ainda não publicado, a experiência teve seus fundamentos nos princípios preconizados por Louis Le grant em seu livro "A Didática da Reforma" e nas teorias da aprendizagem de Jean Piaget.

Utilizando-se dos princípios e das técnicas de criatividade comunitária propostos em Teoria da Organização Humana, de A. R. Muller, assim estabeleceram os conceitos de Educação:

*"Educação não é uma bagagem cultural ou culturalmínima, mas, ao contrário, uma ação específica que cria condições para que cada indivíduo descubra o desejo de aprender, contribua de alguma forma no processo evolutivo do meio em que vive e se enquadre no processo de aprendizagem até o momento em que seja capaz de progredir sozinho e de assumir ele próprio a responsabilidade da adequação e evolução do complexo cultural que define sua personalidade". (***)*

(*) - Essa experiência foi coordenada pelas professoras Zaira da Cunha Melo Varizo e Alais Vasconcelos e executada com professores do C.A.-F.E. (seu relatório ainda não foi publicado).

(**) - O autor participou dessa equipe, como professor de Matemática no período de 1972/1973.

(***) - Varizo, Zaira da Cunha e Alais Vasconcelos - Ensino Integrado por Unidades Didáticas, C.A.-F.E./UFG - Relatório não publicado - 1974.

A partir deste conceito, procurou-se estruturar um ensino que:

- "libertasse o conteúdo dos dogmas da cultura mínima ou do programa mínimo;
- tornasse o educando agente de seu próprio processo de aprendizagem;
- tornasse o ensino útil;
- propiciasse ao aluno experiências a serem vividas;
- evitasse tanto quanto possível a compartimentação das disciplinas;
- entendesse o presente como transição entre o passado e o futuro".

Definidos os fins e metas do processo educativo buscou-se um método que pudesse orientar as matérias do "núcleo comum" na organização das atividades de ensino-aprendizagem.

A experiência realizada pelo Colégio de Nova Friburgo, relatado pela Professora Irene Mello Carvalho em seu livro *O Ensino por Unidades Didáticas*, possibilitou a busca dos fundamentos do método nas "Unidades Didáticas", de Henry C. Morrison.

No relatório citado está claro que o método foi adotado em seus aspectos gerais, visto que a realidade do colégio onde se realizava o experimento era totalmente diferente daquele de Nova Friburgo e no C.A.-F.E. foram estabelecidos fins e metas com maior abertura e flexibilidade, baseados nas propostas da Lei 5.692.

A preocupação com aspectos de interdisciplinaridade e uma necessidade de retirar cada disciplina de sua posição de isolamento em compartimentos estanques, "levou o C.A. a reformulação de suas Unidades Didáticas, e à busca de unidades em cujo desenvolvimento aparecessem integrados os conhecimentos que compõem o currículo", dando origem inclusive a denominação de Método de Unidade Didática Integrada. Simultaneamente com a Lei e suas indicações para o ensino de forma integrada, o C.A. desenvolvia experiências nesse sentido. Embora no relatório não esteja explícito, parece já haver influências da legislação, principalmente na escolha dos "Campos de Estudo", baseado na interpretação de integração feita pelo Parecer 853, onde Estudos Sociais foi o elo entre as diversas áreas de co

nhecimento. Os "campos de estudo" ou centro de interesse sobre os quais foram montadas as unidades didáticas estavam assim definidos:

- "5a. série - Goiânia e sua projeção no Estado;
- 6a. série - Goiás e sua projeção no Brasil;
- 7a. série - O Brasil e sua projeção na América Latina;
- 8a. série - O Brasil no Mundo".

Cada um desses campos foi subdividido em quatro "sub-campos" sob os quais se trabalhava por um período de 45 dias letivos, denominados escala. Os "sub-campos" da 5a. série foram assim estabelecidos:

- "1 - A Família
- 2 - A Escola
- 3 - Goiânia
- 4 - Goiânia-Estado"

A influência do "Sistema Morrison" e da experiência realizada em Nova Friburgo se fez presente no método de abordagem dos "Campos de Estudo" e na organização das atividades de cada uma das escalas (período de dois meses), o que constituiu-se numa unidade didática, dentro das fases:

- "- Aula plataforma
- Apresentação
- Assimilação
- Organização
- Aula Síntese"

Além da forma estrutural de abordagem do conhecimento e da organização das atividades em fases, conservou-se como preocupação básica a busca e sistematização do conhecimento. Pela organização observa-se que apenas uma aula caracterizava a plataforma, e uma outra, a síntese. A integração foi abordada como momentos de inter-relacionamento das disciplinas através de uma organização das atividades na "Aula Plataforma" e na "Aula Síntese". As disciplinas envolvidas no currículo conservaram sua autonomia, e especificamente na Área de Ciências com Matemática e Ciências Físicas e Biológicas. Os conteúdos das disciplinas foram abordados na mesma sequência procedida antes da experiência. A maior dificuldade encontrada na proposta foi na Área de Ciências e especialmente na disciplina

de Matemática. Os exemplos de Nova Friburgo e a bibliografia utilizada não foram suficientes para possibilitar o seu tratamento a nível de ensino, de forma integrada, nem mesmo estabelecendo correlações e caracterizando a "Área de Estudo de Ciências".

Tomando-se como referência a teoria de A.R. Muller, sobre a organização social em 14 sistemas, pretendeu-se determinar situações de interdisciplinaridade, e através de uma metodologia única, caracterizar a globalidade do ensino. Apesar das buscas desses objetivos, Matemática e Ciências Físicas e Biológicas permaneceram isoladas em sua estrutura, conservaram sua autonomia e em raros momentos pôde-se afirmar que estava caracterizado o inter-relacionamento.

Conforme relatório dos coordenadores, a experiência deverá ser reorganizada para novas aplicações. Deve-se ressaltar, porém, que a tentativa do C.A.-F.E. foi de grande importância, não só por se tratar de uma experiência pioneira no Estado, mas por seus próprios resultados, tendo gerado trabalhos nesse sentido em cada uma das áreas que compõem o "núcleo comum", segundo a legislação de 1971, tornando-se uma das fontes inspiradoras do presente trabalho pelo desafio por ele lançado.

1.4 - Guia Curricular da Matéria Ciências (*)

Em 1973, a Secretaria da Educação e Cultura do Estado de Goiás (SEC/GO), empenhada em implantar a Reforma do Ensino de 1º e 2º Graus, de acordo com a nova legislação, resolve elaborar documentos bases, nas áreas do Núcleo Comum, denominados "Guias Curri

(*) - Goiás - SEC - Comissão Estadual de Currículo - Guia Curricular de Matéria Ciências Caderno nº 26 - 1974.

culares".

Dos grupos contratados para o trabalho, a maioria faz parte do corpo docente do CA-FE/UFG, sendo componentes da equipe de Ciências, os elementos envolvidos na experiência de integração já descrita anteriormente.

Na experiência pretendia-se montar um currículo único para as três áreas, na perspectiva de um ensino integrado; no documento a ser proposto para a SEC/GO o problema seria restrito à Área de Ciências e condicionado as indicações da nova legislação, nessa época já mais explícitos.

Não deixaram de ser consideradas, porém, as condições de carência nos aspectos humanos, materiais e experienciais "para imprimir esse sentido à educação científica", no sistema educacional para o qual dever-se-ia fazer a proposta.

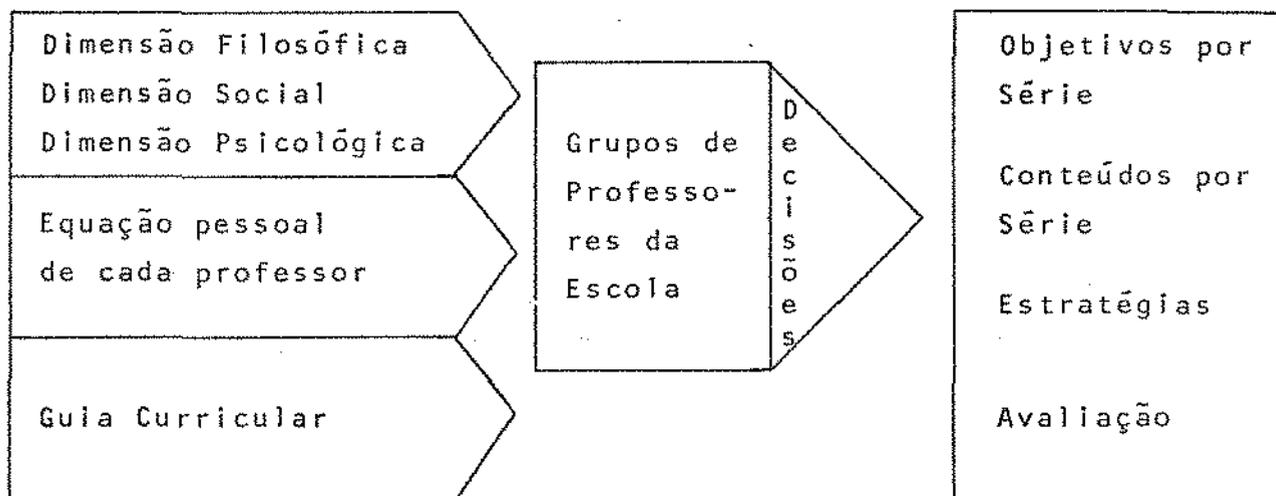
Optou-se pela montagem de um documento que gerasse a reflexão em todos os níveis; dos elementos envolvidos no processo educacional e em especial aos professores de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas que compõem o corpo docente da Área de Ciências do Núcleo Comum.

Através desse processo e com os subsídios fornecidos pelo documento pensou-se que seria viável a mudança de atitude no sentido de levar o professor da condição de "transmissor" de conhecimento, para uma posição de "orientador, catalizador de criatividade" e elemento "tutelar no desenvolvimento mental" (obra citada) da criança e do pré-adolescente. Esse posicionamento, definido no quadro abaixo, é apresentado na página 29, do Guia Curricular da Matéria Ciências.

(**) - A equipe que elaborou o documento de Ciências foi constituída pelos professores Zaira da Cunha Melo Varizo (Matemática), José Barbosa Medeiros (Ciências), Guilhermino de Paula Souza (Ciências), Raquel de Roure de Aguiar (Orient. Educacional), Maria Marlene Marinho (Sociologia) e o autor deste trabalho (Matemática).

Elementos de Entrada

Elementos de Saída



Nesses aspectos estava o Documento afinado com a doutrina do currículo adotado pela Lei 5.692, descaracterizando o que era previsto na Lei 4.024/61, (§1º e 2º, do art. 35) com relação às disciplinas obrigatórias, "seus "objetivos", "programas mínimos" e "instruções metodológicas". Não só permitiu, como solicitou que cada escola se redimensionasse dentro dos fins e objetivos da Educação Nacional e, em especial na Área de Ciências, face à necessidade de uma educação científica.

Por outro lado, um aspecto de fundamental importância na busca dessa educação preconizada, explicada no art. 3, da Resolução 8 (comentado anteriormente), deixou de ser abordado. As disciplinas de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas conservaram sua autonomia em termos de valores, fins, objetivos terminais e instruções e estratégias de ensino com uma precoce caracterização da disciplina como Ciência, conseqüentemente trabalhada como fim não como meio para se conseguir no educando as capacidades de: "observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação", para os quais "deve convergir o ensino das matérias fixadas e o das que lhes sejam acrescentadas", assim definido no Parecer 853, já discutido.

Apesar de, nessa época, elementos da equipe já estarem envolvidos em experiência dessa natureza, faltaram resultados objetivos e referências bibliográficas que apresentassem sugestões para

a resolução do problema da nova abordagem pretendida.

Sem considerar a aplicação desse Documento, a nível da Comissão Estadual de Currículo, da SEC/GO, nos diversos cursos, treinamento e orientações aos professores, não se poderia retornar ao problema sem considerá-lo como uma etapa decisiva no sentido da efetivação da Reforma do Ensino em Goiás.

1.5 - Integração, uma Tendência do Ensino

Sem a pretensão de fazer um estudo exaustivo das origens e das dimensões que o tema assume, pretende-se aqui situar momentos e propostas que influenciaram a execução desse trabalho.

Em 1967, a Convenção realizada em Massachussetts, denominada "A Conferência de Cambridge", (Sund e Picard, 1978), parece ter sido um dos primeiros momentos em que professores de Ciências e Matemática, preocupados com o "isolamento" de suas práticas educativas sentiram que "a maior parte dessas disciplinas poderiam ser integradas".

Nessa Convenção foram criticados os currículos pelo seu excessivo caráter qualitativo e a precoce especialização de cada uma das disciplinas, principalmente em Matemática. Como abordagem ao problema, sugeriu-se que se estabelecesse o inter-relacionamento entre os diversos aspectos das Ciências, ressaltando "o pensamento quantitativo" que é a essência do método científico.

Dentre os argumentos apresentados, destaca-se o de Reiner Weiss, do Instituto de Tecnologia de Massachussetts (obra citada):

"Pode ser que o caráter acadêmico das duas disciplinas provoque uma separação rígida entre as idéias a respeito de matemática e ciências, de tal forma que o estilo cognitivo que nós chamamos de método científico - não seja aplicado à vida... o que é claramente um atributo necessá

rio se o processo educativo tiver como finalidade dar armas ao civil para se defender do perigo".

São estas as preocupações que motivaram a Convenção, tentando-se estabelecer finalidades que tornassem o ensino significativo para a vida de um cidadão comum. "Defender-se do perigo" pode significar a existência no homem, das capacidades de se situar criticamente, face aos problemas que a vida na sociedade moderna apresenta. A aquisição e o desenvolvimento dessas habilidades não se consegue através de currículos que se abstraem da realidade objetiva e que têm como meta o condicionamento de comportamentos e o acúmulo de conhecimentos das diversas Ciências de forma isolada. O estudo sistemático e profundo de cada disciplina é importante que se faça, porém, não a nível de ensino fundamental.

Em setembro de 1968, o International Council of Scientific Union (I.C.S.U.) realiza em Droubja-Bulgária, o I Congresso sobre Integração do Ensino de Ciências. Além de suas conclusões (UNESCO, 1972), destaca-se a definição de Ciência Integrada, dada pelo Professor Milos Matias, então presidente da Commission on the Teaching of Science, do I.C.S.U., citada pelo Prof. D'Ambrosio (1977):

"Ciência Integrada é aquela metodologia que acentua a unidade da ciência, permitindo ao aluno compreender a posição do homem na natureza e na sociedade, introduzindo-o em problemas interdisciplinares".

Novamente ressalta-se o aspecto importante da interdisciplinaridade da abordagem científica no processo educativo, e sugere-se através de uma metodologia adequada a possibilidade de criação de situações de ensino-aprendizagem que levam as ciências a um nível de compreensão e significação para os alunos.

As conclusões desse Congresso e dos Seminários que se seguiram, serviram de suporte para a UNESCO estabelecer, a partir de 1969, uma programação no sentido de estimular e assessorar em seus países membros o desenvolvimento de estudos para implantação do ensino de Ciências de forma Integrada.

Esse programa é desenvolvido através de publicações, reu

niões de grupos de trabalho a nível regional, sub-regional e nacional, estímulo, assistência e assessoramento a projetos experimentais.

Nas publicações da UNESCO, principalmente em "Nuevas Tendencias de la Enseñanza Integrada de las Ciencias", tem-se uma visão geral das diversas experiências que estão sendo feitas em busca de caminhos para a operacionalização dessa tendência.

Como parte da programação da UNESCO, realizou-se no período de 29 de novembro a 19 de dezembro de 1972, uma Reunião Consultiva sobre Ensino Integrado de Ciências na América Latina (UNESCO, 1973). Nessa Reunião concluiu-se que com relação à América Latina, exceto algumas experiências isoladas, não se tinha notícia do desenvolvimento de currículos integrados na Área de Ciências.

As questões levantadas nessa reunião (UNESCO, 1972), que justificam as propostas de mudança no ensino das ciências se assemelham às de Cambridge, em especial aos argumentos de Reiner Weiss, citados anteriormente.

"Al nivel de enseñanza media muchos jóvenes — aunque no necesariamente todos — son capaces de usar razonamientos lógicos, de manejar ideas abstractas y de formular hipótesis. Sin embargo, debido a que en este nivel la ciencia es presentada generalmente dividida en especialidades (física, química, biología, matemática), se observa que los estudiantes con frecuencia no logran advertir relaciones entre los aspectos físicos, químicos, biológicos y matemáticos; o no advierten las relaciones de la ciencia con otras formas de pensamiento. Este hecho observable revela un grave problema educacional". (grifos do autor).

Afirma-se que o tratamento das disciplinas científicas de forma isolada dificulta na ação do aprendiz a transferência de seus conhecimentos entre as ciências e mesmo nas atividades caracterizadas como não científicas.

As propostas de solução para este tipo de problema têm si

do feitas através de situações de aprendizagem de "ensino de ciência integrada" ou "ensino integrado de ciências". No primeiro caso, a ênfase é nos conteúdos, e no segundo, na metodologia.

No documento, são consideradas como válidas as duas formas de abordagem, mas sugere-se que é através do "ensino integrado" a mais conveniente para se propor a integração nos primeiros anos de escolaridade, onde é dada mais ênfase na atividade do aluno do que nos conteúdos de ciências.

Em ambas propostas o objetivo é estabelecer condições para que se proporcione ao jovem, (obra citada)

"...una formación intelectual y cultural que lo capacite para afrontar sus futuros pasos en la vida, ya sea continuando estudios, o incorporando-se a la vida del trabajo".

Está-se considerando, aqui, que a formação intelectual e cultural, pretendida para o homem de hoje e do futuro, permita ou desenvolva nele as capacidades de transferência e uso dos conhecimentos nas situações de estudo formal ou de vida, quando os problemas requerem abordagem científica e, de um modo geral, interdisciplinar.

Como forma de operacionalizar o ensino integrado, o Dr. Kelvin Keohome apresenta uma resenha dos enfoques através de processos, tópicos, temas, conceitos, aplicações da ciência e da tecnologia, meio ambiente, esquemas e projetos.

Por ser pertinente à proposta de integração desse trabalho, é de interesse destacar aqui as características com relação a dois enfoques (obra citada):

a) através do meio ambiente

"... que se basa en actividades desarrolladas a partir del medio ambiente que rodea al niño. Este enfoque concuerda con muchas de las ideas actuales sobre el desarrollo de los niños, pero requiere una considerable reorientación de la actitud de muchos docentes".

b) através de projetos

"...los alumnos trabajan, ya sea solos o en pe

queños grupos, procurando llevar a cabo una investigación experimental sin limitarse a una determinada área científica..."

A objetividade do documento dessa reunião se percebe, não só na análise e na conceituação de integração e discussão dos enfoques já experimentados com relação a essa proposta de ensino, como também através de suas sugestões.

Com relação à América Latina destaca-se o esforço no sentido de melhorar o ensino na área de ciências em todos os graus, reconhecendo-se que esses movimentos são isolados e ainda não frutificaram, prevalecendo programas caracterizados simplesmente por listagem de conteúdos que são exigidos dos alunos na época dos exames, quando a preocupação básica do professor é dar cumprimento a esses programas, sem observar quais foram as mudanças ocorridas no aluno, ou mesmo se ocorreram mudanças. Se a forma de proporcionar o ensino é ineficiente ou insignificante, também o é a formação quantitativa e qualitativa dos profissionais para o magistério. Relativamente a esses problemas sugere-se (obra citada):

- a) *"la formación y el perfeccionamiento de docentes de modo tal que efectivamente puedan educar con los métodos y objetivos básicos de la enseñanza integrada de la ciencia; y*
- b) *la elaboración de nuevas currícula — o la adaptación cuidadosa de currícula existentes — lo que implica diseñar nuevos cursos y preparar los correspondientes materiales de enseñanza/a prendizaje".*

Com relação à sugestão do primeiro item, complementam-no com observações referentes ao mercado de trabalho, à situação social e econômica dos professores, lembrando que estes necessitam de estímulos, além da satisfação pessoal, que se expressam sob os aspectos de melhores salários, ambientes para o trabalho, reconhecimento público, etc., enfim, condições que permitam aos professores se comprometerem com uma prática educativa conforme as sugestões, especialmente aquelas com relação ao ensino integrado.

No segundo item além de sugerir prioritariamente a elabo

ração de novos currículos, tomou-se o cuidado de, ao admitir adaptações, recomendar-se que sejam feitas de forma cuidadosa. Em ambos os casos, não se deixem de considerar aspectos psicológicos, sociológicos e culturais característicos da região e do grupo social a que se destina a proposta.

Suas recomendações de caráter geral e específicas, em número de treze e dezessete respectivamente, se destinam a todos os elementos e instituições envolvidas no processo educacional, publicadas em "Enseñanza Integrada de las Ciencias en América Latina", Montevideo, 1973.

De certo modo, a análise e as propostas desse documento respondem a questão colocada pelo Dr. A. Veciana, na abertura da reunião (UNESCO, 1972):

"Si queremos fomentar en los jóvenes actitudes científicas ante una situación nueva, y se queremos que empleen métodos científicos — tanto para considerar dicha situación nueva como un problema abordable técnicamente como para organizar y ensayar soluciones plausibles — parece aconsejable dar a los jóvenes la oportunidad de considerar tales situaciones nuevas desde todos los ángulos que tienen significación para su estudio, en lugar de hacerlo en forma parcializada desde una disciplina científica particular. Con este enfoque parece atender-se en forma más adecuada la educación científica, mais cercana de la cultura científica general que de la especialización".

A resposta a essa colocação do Dr. A. Veciana é feita não só na Reunião Consultiva, mas também no Seminário Latino Americano sobre "El Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias", realizado em Montevideo, de 5 a 15 de dezembro de 1972.

No seu relatório constata-se a posição assumida pelas dísciplinas: Matemática, Física, Química e Biologia em relação à tendência de integração como uma metodologia capaz de apresentar as soluições para uma educação científica (UNESCO, 1973):

"La matemática debe ser enseñada de tal manera que pueda ser aplicada; o sea, que su enseñanza debe proporcionar a los alumnos una herramienta notable y capacitarlos para utilizar todas sus posibilidades".

Enfatizando o aspecto instrumental de Matemática para com as outras Ciências e para a vida do cidadão, sugeriu-se a integração desde os primeiros anos de escolaridade.

Mesmo considerando um avanço no ensino da Matemática nos últimos anos, atribuem-se fracassos escolares a certos exageros cometidos em nome da "Matemática Moderna", como excesso de formalismos, simbolismos e seu caráter abstrato. As recomendações para busca de situações de aplicações sugere uma mudança de atitudes para a programação de currículos que possam estabelecer maior significado para o aluno e seu desenvolvimento na Comunidade.

Nos grupos de trabalho da Biologia, Física e Química há um consenso de que o ensino de nível "primário" e parte inicial do "secundário", — o que no Brasil é caracterizado pelo ensino de 1º grau —, deve ser feito de forma integrada com a denominação genêrica de "Ciencias Naturales" (UNESCO, 1973):

"En la educación básica (primaria) la biología tiende a formar parte de lo que suele llamarse ciencia general, o ciencia integrada, en la cual los diversos conceptos y actividades aparecen en situaciones de aprendizaje tomadas de la biología, la física y la química.

En la educación media (secundaria) en algunos países se observa que se prolonga la enseñanza de la ciencia integrada en los primeros años de este nivel, lo que convierte a este período inicial en una especie de zona intermedia entre ambos niveles".

A integração a que se referem, nos dois níveis, relativamente a essas disciplinas, parece justificar-se no fato de não estabelecer diferenciação de seus conteúdos. No entanto, permanecem os problemas relativos a aspectos metodológicos. Em suas conclusões

sugerem alternativas ou consideram fundamental o fato do aluno sair da posição de mero espectador, para uma atividade de construtor ou redescobridor dessas ciências. Apesar de considerar a necessidade de aproximar o aluno de métodos científicos, não destacam em suas conclusões o papel exercido pela Matemática.

Além dos grupos de trabalho da Matemática, Física, Química e Biologia, desenvolveram-se outros, dos quais destacaremos o da Ciência de Meio Ambiente, e, especialmente Ciência Integrada. Em Ciência do Meio Ambiente considera-se a relevância e urgência do tratamento desse tema, principalmente nos países considerados em desenvolvimento.

A preocupação em formar uma atitude no homem, para que sua ação sobre o meio ambiente não conduza a uma possível catástrofe, na opinião dos mais pessimistas, sugere à educação, desde os primeiros anos, uma ação educativa considerando que a sobrevivência do homem não será garantida somente pela adoção de medidas anticon-taminantes.

De um modo geral, as análises com relação ao meio ambiente requerem uma visão multidisciplinar, portanto, a ação educativa, para o homem de hoje, e, principalmente para o do futuro, deve ser direcionada no sentido de formar uma atitude compatível com o desenvolvimento, pois o equilíbrio ecológico vai exigir da escola a proposição de atividades com enfoques interdisciplinares.

A proposta do "Enfoque através del Meio Ambiente", como uma das formas de desenvolver um ensino integrado, traz em suas origens essa preocupação.

O grupo sobre "Ciência Integrada", além dos argumentos já apresentados por outros grupos, e das recomendações da Reunião Consultiva de Montevideu, enfatiza a necessidade de considerar aspectos da evolução psico-biológica da criança e do pré-adolescente, clientela específica dos cursos fundamentais (UNESCO, 1973):

"... enseñar ciencia por disciplinas separadas antes de que culmine la etapa de maduración biológica y psicológica del alumno, equivale a pretender ignorar que en esta etapa de su vida él se caracteriza más por un pensamiento concreto,

globalizado y síncretico que por un pensamiento analítico o abstracto".

De certa forma, esse grupo sintetiza as análises e propostas da evolução dessa tendência a nível de América Latina.

Em suas recomendações destaca a necessidade de formar professores, criar e estimular os grupos de estudo já existentes para elaboração e/ou adaptação de currículos e estabelecer mecanismos de troca de informações dos resultados obtidos nas diversas regiões.

Embora esse seminário não tratasse especificamente sobre integração, é importante ressaltar que as considerações sobre essa tendência do ensino de ciências, marcaram nitidamente as propostas apresentadas como forma de conduzir as ações educacionais para a melhoria do ensino rumo a uma educação científica.

Indiscutivelmente, a Reunião Consultiva e o Seminário realizado em Montevideu em, 1972, estabeleceram bases para a evolução da Ciência Integrada e/ou Ensino Integrado de Ciências na América Latina.

Enquanto isso, outras regiões, principalmente as constituídas pelos países membros da UNESCO, já estavam desenvolvendo projetos nesse sentido.

Em 1972, foi preparado pelo Dr. J. David Lockard, Diretor do Internacional Clearinghouse Science and Mathematics Curricular Developements - Science Teaching Center, University of Maryland - UNESCO, 1975 -, uma relação contendo a indicação de 98 projetos de currículos de natureza integrada, com a seguinte distribuição: EUA - 58, Europa - 11, Ásia - 11, África - 7, Austrália - 4, Israel - 3, Caribe - 2, UNESCO - 1 e América do Sul - 1, esse desenvolvido pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências - FUNBEC (São Paulo), sob a responsabilidade do Dr. Ernesto Giesbrecht - "Melhoria do Ensino de Ciências em Todos os Níveis".

Considerando 1967 como marco inicial dessa tendência e que só a partir de 1969 são iniciadas as programações da UNESCO, nesse sentido, houve uma evolução muito rápida, haja visto o número de projetos desenvolvidos. O Ensino Integrado de Ciências ou Ciência Integrada tem encontrado receptividade nos organismos inter

nacionais, nacionais e regionais.

Devido à natureza própria de sua concepção, ao sugerir que sejam considerados os aspectos sociológicos e culturais das regiões para as quais os currículos são programados, há uma diversificação com relação aos enfoques adotados. Entretanto, constata-se de um modo geral, nas propostas de integração, quer unidisciplinar ou multidisciplinar, que são caracterizadas pela organização dos conteúdos (Ciência Integrada) ou pela montagem das atividades de ensino-aprendizagem (Ensino Integrado de Ciências).

Analogamente à expansão da quantidade de projetos, ocorre uma maior elaboração no conceito dessa tendência do ensino.

Segundo o Prof. Luiz Capurro (UNESCO, 1976):

"Ciencia Integrada es aquella aproximación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias que pretende basar ese proceso no en el conocimiento de las diversas ciencias como disciplinas aisladas, sino en la comprensión, valoración e manejo de los conceptos, principios y generalizaciones de la ciencia como expresión de la unidad fundamental del pensamiento científico, que procura una mas autentica vivencia del método de las ciencias y el desarrollo de una actitud científica y de una correcta apreciación de la ciencia como actividad humana y de sus implicaciones económicas, políticas y sociales, englobando en este último aspecto el estudio científico del medio ambiente y de los requerimientos tecnológicos necesarios para enfrentarse racionalmente a las diversas situaciones de la vida diaria".

Comparando esse conceito com o do Dr. Milo Matias (1968), citado anteriormente, constata-se nesse uma maior explicitação no que se refere aos aspectos fundamentais: o homem, a ciência e seu ensino. No entanto, em ambas observou-se a preocupação de propor atividades de ensino-aprendizagem capazes de tornar o ensino da ciência compatível com o estágio de desenvolvimento do aluno permiti

tindo nele o desenvolvimento de uma atitude científica como forma de levá-lo a enfrentar racionalmente as diversas situações da vida diária.

1.6 - O Ensino Integrado no Brasil

Sem deixar de considerar o avanço rumo a uma educação científica, verificada na década de 60, como reflexo das reformas que se processavam no exterior, e da ação dos educadores brasileiros, o ensino de ciências de forma integrada tem suas origens — no Brasil — na legislação de Reforma do Ensino de 1º e 2º graus (Lei nº 5.692/71).

Essa legislação parece ter absorvido a tendência da época, considerando muito mais a evolução das propostas a nível internacional (UNESCO), do que as diversas experiências que aqui se desenvolviam, razão de acirradas críticas internas e das dificuldades encontradas em sua implantação.

A antecipação dessa tendência de ensino, através da reforma (item 1.2), gerou dificuldades além daquelas já existentes no Sistema Educacional Brasileiro, considerando que a integração é uma tendência em estudo (UNESCO, 1975).

A partir de 1972, com a criação do Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências nas Escolas de 1º e 2º graus, PREMEN-MEC, tendo como objetivo:

- "- Melhorar a qualidade e aumentar o número de professores de Ciências;
- Proporcionar a alunos e professores, materiais didáticos de boa qualidade e adequada à realidade brasileira;
- Criar novas equipes e vitalizar as já existentes, capazes de dar contribuições significativas a um movimento de contínua renovação e atuação.

lização do Ensino de Ciências",

retoma-se a evolução do ensino de ciências, de acordo com as características da legislação.

Das atividades desenvolvidas por esse Projeto e que trazem as influências dessa tendência de ensino, destaca-se "Ciência Integrada", do subprojeto de novos materiais, executado pelo CECISP - publicado em versão experimental de 1974, destinado ao ensino de 2º grau.

Com o objetivo de "atender à tendência que se manifesta atualmente em todos os países e em todos os níveis de integração entre diferentes áreas de estudo".

Este é o primeiro texto didático nitidamente brasileiro, em atendimento a essa tendência. Envolve as disciplinas de Física, Química e Biologia para o ensino no 2º grau, a alunos que não fizeram opção para áreas científicas ou tecnológicas. Segundo o cronograma desse subprojeto, ele já deverá ter sido avaliado e produzido em série.

Como parte do Projeto Ciências, realizaram-se, no Rio de Janeiro, nos dias 23 a 26 de outubro de 1973, dois seminários: um sobre Ensino de Matemática e outro sobre Ensino de Ciências, destacando-se debates sobre: as tendências do Ensino de Matemática no Brasil e no mundo, os principais objetivos do Ensino de Matemática no 1º grau, possíveis caminhos para integração entre Ciências Físicas e Biológicas e Programas de Saúde, possíveis caminhos para integração entre Ciências Físicas, Biológicas e Matemática (Relatório do Projeto Prioritário nº 34).

Os dois Seminários são ressaltados pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio (1976) como um fato importante para o ensino de Matemática e Ciências no país. Deles originaram-se vários projetos que intensificam a integração da Matemática com as demais Ciências, e a introdução da Matemática Aplicada na escola secundária.

Um dos Projetos originados foi o Multinacional para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, com o objetivo de desenvolver liderança na análise, adaptação e elaboração de currículo, promover cursos e campanhas para melhoria do ensino de ciências no 1º grau, adaptar e produzir material didático e de laboratório e estru

turar serviços de supervisão de ensino de ciências.

Segundo o Prof. D'Ambrósio (1975), em "Uma Opção para a Formação de Mestres em Ensino de Ciências", o curso tem seu desenvolvimento apoiado no "conteúdo interdisciplinar, atitude e metodologia e experiência vivida". Nos primeiros aspectos, há referências explícitas com relação à busca do ensino integrado de ciências, e, no último, a abertura para que as soluções a serem adotadas estejam calcadas na realidade pessoal e regional de cada participante.

O ano de 1975, constituiu-se no Brasil, em um período de proposições de integração do ensino em todos os níveis, principalmente através do Prof. Ubiratan D'Ambrósio, conforme suas propostas publicadas em "Desenvolvimento Nacional e Estratégias para Educação Científica" - UNICAMP, 1977.

Nesse trabalho, ao afirmar que o ensino integrado é uma alternativa para o Desenvolvimento Nacional, indica que a obrigação primordial da escola é preparar gerações para o futuro, e não para dar continuidade ao passado, valorizar na criança de hoje a sua experiência absorvida e desenvolvida pela vivência anterior à escolarização, que de certa maneira, foi assimilada de uma forma integrada, e não, em partes estanques como tem sido proposto pelos currículos.

O ensino de forma integrada tem sido apresentado pelo Prof. D'Ambrósio como uma metodologia capaz de preservar na criança, sua curiosidade, sua circunstância vivencial capaz de levá-la a assumir uma atitude científica, quer seja continuando seus estudos ou assumindo suas tarefas no exercício de sua atividade profissional.

Nessa perspectiva de ensino, toda a ênfase deverá ser dada à metodologia para desenvolvimento dessa atitude, e não acúmulo de conhecimento ou informação (obra citada):

"... integração exige que se abramão da quantidade de conhecimento, que, erroneamente, são julgados básicos e essenciais para se concretizar um processo científico ou tecnológico".

Considerando essa tendência do ensino internacional e nacionalmente, e baseado em experiências já vividas é que achamos ra

zoável e oportuna a proposição de um trabalho, que buscasse, em nossa realidade, a montagem de um projeto de ação pedagógica que trouxesse como fruto, exemplos de como orientar atividades de ensino-aprendizagem na Área de Ciências do Currículo Pleno, como é previsto pela Legislação de Reforma do Ensino (Lei nº 5.692/71), de forma integrada nas últimas séries do 1º grau.

2 - A PROPOSTA

2.1 - Considerações Gerais

A retomada do problema e a apresentação de uma alternativa que possa contribuir para solucionar o Ensino de Ciências de forma integrada, a nível de 1º grau, caracterizada nas séries iniciais (até no máximo 5a. série) por atividades - experiências vividas pelo educando -; e nas demais, por áreas de estudo - tendência das experiências de se equilibrarem com a sistematização do conhecimento -; conduzem o pesquisador a uma tomada de posição quanto aos objetivos, conteúdos, estratégias, recursos e avaliação.

2.1.1 - Objetivos

O produto de saída, aluno concluinte da 8a. série, do 1º grau, considerando os Fins e as Metas propostas pela Lei nº 5.692/71, não poderá ser delineado somente de acordo com as características de um comportamento derivado dos conhecimentos das Ciências Básicas (matemática, física, química e biologia). Na faixa de escolaridade do 1º grau (7 a 14 anos) os interesses são diversificados, exceto raríssimos casos, segundo Piaget. Os alunos não fizeram ainda uma opção para futuras áreas de atividades profissionais.

Em vez de grandes volumes de conhecimentos científicos especializados em cada uma dessas disciplinas, devem-se pretender principalmente atitudes e habilidades para a execução de trabalhos onde se dê margem à expressão e à iniciação da criatividade científica. Não há aqui nenhuma inovação, mas uma procura de atendimento às indicações da Lei de Reforma do Ensino, através do Parecer nº 853/71, do Conselho Federal de Educação.

O estabelecimento dos objetivos em termos de atitudes, habilidades e conhecimentos com metodologias adequadas, possibilitará ao final do 1º grau, um aluno capaz de individualmente, ou em pequenos grupos, identificar e trabalhar situações-problema, aproximando-se de uma metodologia científica.

Em lugar de apenas apresentar conhecimentos memorizados, pretende-se um aluno capaz de buscar e operacionalizar conhecimentos com as habilidades inerentes a essas ações, uma atitude favorável à indagação científica e ao relacionamento humano.

2.1.2 - Conteúdos

Os conteúdos das Ciências Básicas deverão ser utilizados de forma coerente com a proposição do item anterior; portanto, o seu tratamento não poderá ser fechado em suas estruturas com caráter de precoce formalização de princípios, leis, métodos, processos e regras. Os conteúdos deixam de ser fins e se tornam meios ou suportes para a realização de atividades de ensino-aprendizagem, principalmente aquelas que levam o aluno a se conscientizar de sua circunstância e a propor alternativas de soluções para problemas mais imediatos, de acordo com a percepção dele e do seu meio.

A perspectiva de sistematização dos conhecimentos das Ciências Básicas não é totalmente afastada. Propõe-se que seja feita de uma forma suavemente crescente, das primeiras para as últimas séries, e em momento algum se constitua no único suporte do professor para avaliar e emitir sua opinião sobre as possibilidades de desempenho do aluno. No Parecer nº 853/71, já citado, fica evidenciado que esse posicionamento é sugerido:

"No início da escolarização, as Ciências (p. ex.) são podem ser tratadas em termos de atividades, isto é, como vivências de situações e exercícios de manipulação para explorar a curiosidade"

sidade que é a pedra de toque do método científico. Sempre que oportuno, essas experiências já podem ser objeto de uma incipiente sistematização partida mais do aluno que do professor, embora sob a direção estimulante desse último. À medida que se esboçam certos setores ainda não claramente individualizados e tais sistematizações mais freqüentes, pelo amadurecimento natural do educando, já temos a área de estudo (grifos do autor) (Ciências Exatas e Biológicas, p. ex.); e nessa predominância do sistemático sobre o ocasional, com visão cada vez mais nítida de cada subárea (Matemática, Física, Química, Biologia, p. ex.) ou disciplina".

Apesar da legislação datar de 1971, pouco ou quase nada se fez nesse sentido. Consultando Guias Curriculares, documentos apresentados pelas Secretarias de Educação e Cultura dos Estados, observa-se mesmo em termos de proposta, uma grande abertura por parte das Ciências Físicas e Biológicas, o mesmo não acontecendo com relação à Matemática, integrante das atividades e áreas de estudo da Ciência a nível de 1º grau. Como exemplo, toma-se por referência a introdução da parte de Ciências (Físicas e Biológicas) do documento proposto por São Paulo, no Guia Curricular para Ensino de 1º Grau:

"Ensinar Ciências é mais instrumentar o aluno para utilização de um processo para chegar aos fenômenos naturais, do que informá-lo a respeito de um conjunto de conhecimentos. Isto implica dizer que o enfoque é colocado no tratamento dos assuntos, visando retirar do Ensino de Ciências o compromisso com o livro-texto e memorístico em favor da busca, da indagação que se utiliza convenientemente da metodologia científica".

Nas suas outras partes o documento é coerente com o posicionamento de sua introdução, propondo uma verdadeira ruptura

ra com relação ao tradicionalmente feito e se abrindo para um ensino no sentido de uma atitude científica.

O mesmo não ocorre com relação à proposta da Matemática do referido documento. A sua introdução é, basicamente, a discussão de duas questões: "Qual o método a ser utilizado: axiomático ou intuitivo? e Qual orientação a ser dada: clássica ou moderna" (obra citada)? Ao optar por uma abordagem intuitiva não abandona o rigor, e, admitindo uma irreversibilidade do movimento modernista, esclarece a ênfase do estudo da matéria de modo a destacar a indiscutível unidade da Matemática e o papel do raciocínio dela derivado.

Através da orientação feita pelo documento fica evidente a prática educativa no sentido das estruturas da Matemática supondo que assim se desenvolve um tipo de raciocínio, mas é conveniente lembrar que o ensino de 1º grau não deve pretender a formação básica de um matemático.

Uma das possibilidades de propor o ensino do 1º grau, na Área de Ciências, envolvendo as matérias de Matemática e Ciências com as características propostas pela Lei de Reforma do Ensino é admitir o abandono da autonomia de cada uma delas e buscar modelos onde fique caracterizada a interdisciplinaridade.

Os conteúdos dessas ciências na forma clássica ou moderna, através dos livros, estão à disposição dos educadores e dos educandos. A composição dos programas curriculares se fará na medida em que esses conteúdos servirem de suporte para realização de experiências e na montagem de trabalhos nelas baseados. A forma de trabalhar com os conteúdos poderá ser indutiva, dedutiva e até experimentalmente, dependendo de fatores circunstanciais das experiências e do nível de possibilidades do grupo de alunos. A partir do momento em que se criar a sua necessidade e efetivar o seu uso, é que teremos chances de propor a sistematização e a formalização de um certo conteúdo. Assim teríamos os conteúdos das Ciências Básicas abordados em dois níveis: linguagem científica para instrumentação de experiências e realização dos trabalhos e a formalização sistemática desses conteúdos dentro das estruturas da ciência.

2.1.3 - Estratégias

As estratégias de ensino, naturalmente vinculadas aos objetivos e ao tratamento dos conteúdos discutidos, nos obrigam a uma nova atitude com relação às formas de interação aluno/atividades de ensino-aprendizagem/professor. Aqui reside a questão fundamental: estabelecer uma metodologia capaz de atingir os objetivos propostos e operacionalizar a forma concebida para o tratamento dos conteúdos (metodologia tratada nos itens 2.2 e 2.3).

No seu desenvolvimento pretende-se um aluno atuante, participante e disposto a formar uma consciência positiva dentro do processo ensino-aprendizagem. Evidentemente o aluno de hoje e do futuro, vive e viverá sob uma explosão de informações que o colocará simultaneamente em contato com todos os níveis de comunidades científicas. A capacidade de operacionalização dessas informações estará de certa forma condicionada aos níveis de desenvolvimento da inteligência, segundo Piaget, em sua teoria interacionista.

A escola, ao propor as atividades de ensino-aprendizagem, não poderá se abstrair do nível de evolução de cada grupo de alunos e desse meio de grande informação no qual eles vivem. Como o ensino de 1º grau é proposto para oito séries com um número fixo de horas/aula; para cada uma delas é necessária a determinação de uma seqüência de trabalhos com suas atividades, bem como os conteúdos que lhe servirão de apoio.

Em cada trabalho, considerando o seu tema, definem-se as aulas onde serão feitas as orientações para sua execução. A aula deixa de ser apenas o momento para informação e adiestramento, ao criar condições para orientação, busca e operacionalização da informação, desenvolvimento das habilidades e formação de atitudes.

Com um conjunto de aulas, onde se compõe um trabalho, pretende-se a globalização de conhecimentos, formação e desenvolvimento de uma atitude científica. As técnicas dessas aulas variarão dentro de todas as modalidades existentes, de acordo com as necessidades geradas pelas etapas do trabalho, considerando as

condições da Escola e da Comunidade.

O professor deixará de ser apenas o instrutor e referencial de informação. Sua atitude equilibrada na determinação dos objetivos gerais e específicos, orientação das atividades, discussão geral dos conteúdos, informação do resultado obtido pelo aluno, enfim, orientador, animador e moderador das discussões, garantirão o sucesso dos alunos e de seu grupo.

Como os atuais professores de 1º grau na área de Ciências, principalmente a partir da 5a. série, têm formação especializada em Matemática ou Ciências Naturais deve-se esperar que a escola crie condições para uma constante discussão deles sobre o andamento das atividades e desempenho dos alunos.

Pela mesma razão é de se esperar que eles tenham bastante equilíbrio e abertura para suportar os questionamentos que de imediato não possam responder e admitir que muito irão aprender com seus alunos.

2.1.4 - Recursos

É muito comum encontrar nas escolas de todos os graus, mesmo nas mais distantes das chamadas "regiões desenvolvidas", uma grande quantidade de material para o ensino, proveniente de convênios, tais como: Aliança para o Progresso, UNICEF, USAID, Conselho Britânico, PREMEN, FUNBEC, dotações orçamentárias do MEC, Secretarias de Educação e Cultura, Prefeituras, Empresas e pais de alunos.

Apesar da presença desses recursos, o ensino tem, como atividade caracteristicamente básica, a exposição e a aprendizagem confundidas por memorização. Pode-se afirmar que a sua não utilização se deve à inabilidade dos professores que fizeram cursos da mesma natureza daqueles que ministram, ou pelo fato de serem leigos, situação comum, especialmente na maioria das escolas afastadas das Capitais.

Por outro lado, as escolas de ensino de 1º grau mantêm classes com um número elevado de alunos, e o professor é obrigado a trabalhar com diversas turmas, impossibilitando assim abordagens com operacionalizações desses recursos. No entanto, dentre todos os fatores intervenientes, o que parece ser fundamental é a falta de significado desses recursos em um sistema de ensino voltado para a acumulação de conhecimento.

É no estabelecimento dos objetivos, que se criam as possibilidades de definição de estratégias que viabilizam a utilização de equipamentos.

É comum nas Secretarias de Educação e Cultura a aquisição de material e equipamentos para Laboratório de Ensino de Ciências, principalmente com recursos dos convênios já mencionados, em sua maior parte não operacionalizados.

Em uma sistemática diferente, se instituições (Ministério e Secretarias de Educação e Cultura) procurassem, através de orientação para administradores escolares e corpo docente, criar a partir das escolas a necessidade objetiva de material e equipamento de apoio para o desenvolvimento de suas atividades de ensino-aprendizagem.

É evidente que o laboratório formal e com equipamentos sofisticados, mesmo a nível de 1º grau, é um extraordinário recurso para simulação de experiências controláveis e observações que requerem material específico. Surgindo de dentro para fora, do simples para o complexo, do material de baixo custo para o sofisticado, em função de necessidades objetivas, não só garantirá o seu uso, bem como a sua preservação.

Na preocupação excessiva com o acúmulo de conhecimentos a escola propõe atividades que encerram seus alunos na sala de aula, deixando muitas vezes de explorar os recursos da própria comunidade. A nível de 1º grau, em certas circunstâncias não há laboratório mais importante e acessível do que a natureza nos arredores e distante da escola, oferecendo oportunidades para observação e coleta de insetos, etc., observação de fatores climáticos, estudo e acompanhamento do desenvolvimento de vegetais; estudo da terra e do céu.

Com estratégias convenientes poderão ser envolvidos em atividades escolares o médico, o dentista, o eletrotécnico, o farmacêutico, o veterinário, o agrônomo, o comerciante, o pedreiro, pois cada um além de levar à escola a sua parcela de conhecimento, permitirá a observação das habilidades específicas desenvolvidas pelo senso prático do exercício profissional.

Com relação aos multi-meios (diapositivos, retro projetores, epidiascópios, projetores) é inegável a sua importância nos momentos de sensibilização para o trabalho e comunicação de informações científicas.

Dada sua validade, deve-se tornar meta de cada unidade escolar a aquisição desses recursos, mas, no entanto, poderão ser adotadas medidas de cooperação entre escolas na montagem de um centro que viabilize o uso desses equipamentos, considerando que de um modo geral sua compra implica investimentos vultosos. Um centro dessa natureza, segundo futurólogos contemporâneos, em pouco tempo poderá dispor de outros equipamentos mais sofisticados, vídeo-cassetes, filmes, diversos tipos de projetores e pessoal especializado para sua operacionalização.

A mini-calculadora é outro recurso do qual as escolas não poderão evitar uso, em razão do seu baixo custo e de sua grande capacidade de operacionalização. É claro que necessitamos de estudos para determinar as formas adequadas para sua utilização, de modo que ela não só desempenhe o papel de um instrumento de cálculo, mas se torne um facilitador e acelerador da aprendizagem, ou no mínimo, um desativador dos incontáveis traumas adquiridos na ação de condicionar os alunos às difíceis tarefas dos cálculos.

No recurso humano, no caso desempenhando o papel de professor, reside talvez a parcela mais onerosa e difícil de ser abordada nessa proposta. Coerentemente com os princípios emanados da Lei 5.692 e com o Parecer 853/71, o Conselho Federal de Educação, através da Resolução 30/74, estabelece as condições para a formação do professor de ciências para o ensino de 1º grau.

A possibilidade de montagem de currículos e execução de atividades de ensino-aprendizagem de acordo com as propostas legais, requer não só um professor com a nova denominação "poli

valente", mas, sim, aquele que acredita na possibilidade de realizar o ensino não com a perspectiva de precocemente formar um Matemático, um Biólogo, um Físico ou um Químico.

Mais uma vez recai sobre os matemáticos a responsabilidade maior da não abertura para as mudanças de que necessita o ensino básico.

Do Seminário realizado sob os auspícios da Sociedade Brasileira de Matemática, na Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, em fevereiro de 1976, encaminhou-se documento ao Conselho Federal de Educação, solicitando a suspensão da obrigatoriedade da implantação da Licenciatura em Ciências, de acordo com a Resolução 30/74, alegando que os "grandes centros" não carecem de professores daquela natureza, deixando de considerar que o que se pretende é a mudança de filosofia do seu processo de formação e não a agilização da formação do docente.

Já em 1912, Alfred North Whitehead, enfatizava a necessidade de estabelecer conexões entre matemática e fatos significantes não só para as matemáticas (Kline, 1976):

"A solução que estou aconselhando é erradicar a desconexão de assuntos que destroem a vitalidade de nosso currículo moderno. Há apenas uma matéria para a educação, e esta é a vida em todas as suas manifestações".

O licenciado em matemática dos cursos ora ministrados pelas nossas Universidades, traz a característica das orientações recebidas no sentido de fazer a matemática somente pela sua beleza interna. As aulas de Ciências não têm lugar nas atividades de ensino-aprendizagem de Matemática e da mesma forma a Matemática usada não se faz presente nas atividades daquelas.

É comum os professores ficarem irritados quando o aluno não faz transferência de aprendizagem, mas é muito natural que não a fizessem, pois as atividades orientadas pelos professores não o levaram a isso. Portanto, na perspectiva dessa proposta é preciso de professores capazes de levar a sua ciência a condições de aplicações diretas e significativas.

Nas discussões sobre conteúdo, firmou-se que um

conteúdo de Matemática ou Ciências fará parte do programa na medida em que se justificar o seu uso. Com professores habilitados será possível a montagem de extensos programas, pois acreditamos que todo conteúdo científico tenha surgido em função de uma necessidade; por outro lado, com professores sem interesse e condições para montar situações de aplicação das ciências, muito pouco se fará em termos de volume de programas.

A exemplificação com vários trabalhos montados e a discussão das possibilidades de desenvolvimento de conteúdos de Ciências Naturais e Matemática poderá encorajar os professores da Área de Ciências a elaborar novos trabalhos, possibilitando assim o desenvolvimento dos conteúdos e a montagem dos programas.

2.1.5 - Avaliação

Quanto à avaliação, apesar da abertura proposta pela Lei nº 5.692, em seu artigo 14, que, ao sugerir prioridades quanto aos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, permitiu que o regimento interno de cada escola estabelecesse a sua forma de execução, sugeriu também que ao aluno de rendimento insatisfatório fossem ministradas atividades complementares a título de recuperação, permitiu a matrícula com dependência de atividades, áreas de estudo ou disciplinas; sua prática ainda tem função coercitiva para a busca do conhecimento estanque, através da memorização e sua devolução no momento das tradicionais provas bimestrais ou semestrais.

Entendida como uma das etapas do processo ensino-aprendizagem deverá ser considerada e discutida em uma proposta curricular.

Na análise feita nos Guias Curriculares das Secretarias de Educação e Cultura dos Estados (Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Espírito Santo) apenas no documento do Estado de Goiás (1974) encontram-se sugestões do que é a avaliação e seu procedimento.

Nele fica claro em todas as suas partes a preocupação em deixar a decisão do "como fazer" para o professor, o que significa uma estratégia de envolvimento dele na sua prática de ensino. Entendida como um dos aspectos fundamentais do ensino-aprendizagem está intimamente relacionada com a determinação dos objetivos, seleção de conteúdos, estabelecimento de estratégias e organização de material e recursos. Devendo ocorrer durante todo o processo, a avaliação é permanente, com função de proporcionar retro-alimentação ao aluno, ao professor e ao sistema educacional.

Ao admitir o abandono da prova como única forma de avaliar o aluno, sugere observações constantes e uso de outros instrumentos como questionários, pequenos testes, execução de trabalhos, entrevistas e auto-avaliação, e que sejam colhidos os dados a serem discutidos no Conselho de Classe — constituído pelos professores da classe e pelos representantes aos órgãos auxiliares da Escola.

É através dele que se forma uma visão geral da classe e específica de cada aluno, eximida das impressões puramente subjetivas. Será também através dele que cada professor ou área de ensino formarão uma visão geral das atividades que estão sendo propostas, permitindo-se, assim, um relacionamento das diversas áreas, uma dosagem do volume das atividades propostas e uma permanente revisão dos processos de ensino e seus resultados.

Enfim, o Conselho de Classe não só permitirá uma permanente discussão de informações, como possibilitará momentos de síntese das atividades de ensino e aprendizagem cabendo somente a ele o estabelecimento de normas e a decisão da aprovação ou retenção do aluno.

Assim entendida, procura-se avaliar de acordo com o conceito de Bloom, Hasting e Madaus (Turra, 1975):

"A avaliação é um método de adquirir e processar evidências necessárias para melhorar o ensino e a aprendizagem; inclui uma grande variedade de evidências que vão além do exame usual de "lâpis e papel"; é um auxílio para clarificar os objetivos significativos e as metas edu

cacionais, e é um processo para determinar em que medida os alunos estão se desenvolvendo dos modos desejados; é um sistema de controle da qualidade, pelo qual pode ser determinada, etapa por etapa do processo ensino-aprendizagem, a efetividade ou não do processo e, em caso negativo, que mudanças devem ser feitas para garantir sua efetividade; é ainda um instrumental da prática educacional para verificar se procedimentos alternativos são ou não igualmente efetivos ao alcance de um conjunto de fins educacionais; envolve uma coleta sistemática de dados por meio dos quais se determinam as mudanças que ocorreram no comportamento do aluno, em função dos objetivos educacionais e em que medida essas mudanças ocorrem".

Assim entendida, a avaliação no ensino na Área de Ciências terá funções gerais e específicas. Em suas funções gerais permitirá a obtenção de dados para o estabelecimento do plano curricular e o ajustamento constante de sua execução.

Em suas funções específicas possibilitará o estabelecimento do diagnóstico das condições de um colégio, de uma classe e do aluno (diagnóstica); permitirá dentro do processo o estabelecimento de melhores condições para o ensino e a aprendizagem para a classe, grupo de alunos e o aluno individualmente (controle) e criará condições para o estabelecimento de atividades complementares, a classificação e promoção dos alunos (somativa).

De acordo com o estabelecimento da linha mestra dos objetivos e da utilização dos conteúdos para a busca da linguagem das ciências e a aproximação da ação do aluno com a metodologia do trabalho científico, a avaliação deve estar permanentemente acompanhando a ação didático-pedagógica através de metodologia capaz de coroar com sucesso o processo de ensino-aprendizagem.

2.2 - O Método Curricular

Considerando as determinantes da proposta, tratadas nos itens anteriores, a solução para a integração denomina-se "método curricular". O termo "método" procura indicar aqui, a necessidade de dispor convenientemente as condições curriculares, garantindo-se à relação básica professor-aluno assumir aspectos de "integração", em que o ensino se caracteriza pela ação cautelosa do professor, orientada através de quatro etapas: PREPARAÇÃO, EXECUÇÃO, SÍNTESE e AValiação, e a aprendizagem manifesta-se pela atividade do aluno, tendo como produto final um trabalho.

A experiência realizada no CA-FE/UFG (1972-75), tomando por base realizações do Colégio de Nova Friburgo, relatadas anteriormente, tem sua influência nessa proposta ao procurar estabelecer as atividades de ensino sob a forma de etapas.

Observe-se que há características de Morrison na proposta das fases, embora o Prof. Anísio Teixeira o considere "ortodoxo, conciliador e um descrer da curiosidade do aluno" (Prefácio do livro da Profa. Irene Melo Carvalho, já citado); porém, aqui, pretende-se libertar o professor do cumprimento do programa, para que possa criar situações de ensino-aprendizagem onde aquele orienta o processo do qual o aluno participa.

Os conteúdos de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas se incluem nas atividades de ensino, na medida em que servem ao desenvolvimento de um tema, que caracteriza a "unidade", que, se para Morrison significava "um aspecto completo e significativo do meio, de uma ciência organizada, de uma arte ou de uma conduta, e uma vez aprendido, resulta em uma adaptação da personalidade", para essa proposta resulta um aspecto, embora transitório, significativo para a vida, tomando como referencial uma ciência que se reorganiza, e uma aprendizagem que se caracteriza pela compreensão como ato de "inventar ou reconstruir pela reinvenção" (Piaget, 1974).

Se, para a experiência de Nova Friburgo, a tese fundamental estava calcada na "forma de dispor o conteúdo", aqui está-se buscando formas de dispor as condições, procurando vivenciar o mê

todo científico.

Por outro lado a experiência desenvolvida pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio, em 1975, possibilitou a adaptação das fases do método de Morrison, a um esquema mais dinâmico. Se nele as fases são estáticas e nitidamente separadas, neste trabalho assumem um caráter dinâmico, procurando, segundo o Prof. D'Ambrósio, ser de natureza fluida e auto-adaptante, moldando-se às imprevisíveis peculiaridades do conhecimento, personalidade e vivência de cada estudante, procurando completar, corrigir e desenvolver esses aspectos. Há uma moderação com relação à fluidez das atividades a serem desenvolvidas, caracterizando fortemente o papel do professor e do aluno.

No decorrer da execução de um trabalho, de acordo com as etapas que serão descritas a seguir, destaca-se a ação do professor, como o elemento do processo, na medida em que ele expõe, dirige, orienta, acompanha, discute e observa.

Concomitantemente, o aluno ouve, lê, observa, experimenta, organiza, cria, apresenta e participa.

É através do tema que se determina cada uma dessas ações, mas de um modo geral, é a partir do momento em que o professor assume a posição de ativador, é que se cria espaço para que o aluno atue plenamente.

As etapas do método das atividades ensino e aprendizagem na área de Ciências, são:

2.2.1 - Preparação

Na fase anterior ao início das atividades de ensino e aprendizagem, caracterizado nas escolas pelo planejamento curricular, far-se-á um levantamento dos possíveis fenômenos e/ou problemas a se constituírem em temas de trabalho a serem desenvolvidos. Previsão das condições materiais e humanas necessárias para a operacionalização dessas atividades. Estabelecimento de correlação

com as áreas de Estudos Sociais e Comunicação e Expressão. Nessa fase deverão ser envolvidas as instituições, os pais e professores através de consultas oficiais ou pessoais, entrevistas, questionários e/ou reuniões.

Definidos os possíveis temas, poderão ser estabelecidos os conteúdos científicos a serem envolvidos, sua seqüência, ordenação e nível de complexidade a ser abordados. Determinação dos recursos bibliográficos, construção de questionários, estudos dirigidos, possíveis exercícios a serem sugeridos.

Na segunda fase caracterizada pelo contato com o aluno, faz-se a determinação dos objetivos na Área de Ciências, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, estabelecem-se as possíveis tarefas a serem desenvolvidas para finalizar na montagem do trabalho sobre o tema.

O início do estudo dos conteúdos das ciências básicas é processado, nessa fase, de uma forma mais individualizada, sem perder de vista o uso desses conteúdos como linguagem para execução do trabalho. O aluno estará se preparando para o estudo dos conteúdos científicos, para realizar as atividades individuais e para participar do grupo na execução do trabalho sobre o tema determinado.

2.2.2 - Execução

Nessa etapa o tema assume caráter principal, pois todas as atividades das duas ciências básicas envolvidas, têm como meta a montagem do trabalho. Dependendo da natureza e do nível em que o tema é tratado, os alunos estarão em observação de um fenômeno, coleta de dados, estudo de textos, organização de tabelas, discussão de dados, realização de cálculos, construção de esquemas, atividades de laboratório, atividades extra-classe, visitas, construção de material, trabalhos de campo.

É uma etapa rica em movimento e atividades prático

cas. Os grupos já deverão estar suficientemente organizados para permitir um bom desempenho de suas tarefas. O trabalho grupal é mais freqüente, embora cada aluno tenha suas responsabilidades individuais na organização de seu material para lhe permitir uma participação produtiva no grupo.

Os conteúdos das ciências básicas são suporte para assimilação e interiorização dos fenômenos estudados através das atividades, cabendo aos professores ou ao professor a tarefa de orientá-los no sentido de maximizar a aprendizagem. Tanto na preparação como na execução é fundamental o suporte realizado por uma biblioteca com títulos variados e ágil na sistemática de seu uso.

2.2.3 - Síntese

Tem como produto final a apresentação do trabalho em dois níveis: Escrito e Oral.

A apresentação escrita, com algumas características estruturais de uma monografia, onde cada trabalho será montado com três partes principais: Introdução, Desenvolvimento e Conclusão.

Na Introdução constará descrição do trabalho, seus fins, importância, métodos, materiais, recursos, agradecimentos, facilidades, dificuldades, etc.

No Desenvolvimento, os resultados dos estudos básicos, esquemas, classificações, conceitos, regras, princípios, as tabelas, os resultados dos cálculos, as experiências realizadas, os gráficos, as ilustrações, etc.

Na Conclusão, os resultados obtidos, as analogias, as comparações, as afirmações, as refutações, as dúvidas, etc.

Além das três partes principais deverão constar bibliografia, índices, glossários, bem como ser observadas algumas normas para montagem da capa, ordenação das partes do trabalho, colocação dos esquemas, tabelas, ilustrações, componentes do trabalho, instituição, data, e uma auto-avaliação no desempenho dos au

tores ou componentes do grupo.

A apresentação oral, feita para os colegas, o professor ou professores, eventualmente para convidados da escola, do grupo de pais ou outros elementos da comunidade.

Aqui se situa o ponto alto da síntese com relação à formação de atitudes científicas e de relacionamento com o grupo. O aluno enquanto apresentador é orientado no sentido de se expressar corretamente, com objetividade e clareza, de fazer uso de esquemas e outros materiais de comunicação, de controlar o grupo de observadores (público), de responder perguntas dos colegas, dos professores, esclarecendo pontos do trabalho.

2.2.4 - Avaliação

A avaliação se faz presente em todas as etapas do método com funções gerais e específicas. Com função geral, em todas as fases, permitirá ao grupo de professores ou ao professor da área, tomar decisões com relação à orientação geral das atividades previstas, seleccionar métodos, técnicas, recursos auxiliares, atividades complementares e criar novas situações com o fim de melhorar as condições de ensino e fornecer subsídios para remontagem do trabalho em execução e montagem dos próximos trabalhos. Nessa fase poderão ser usados como instrumentos: observação, discussão com os alunos e com outros professores, entrevistas individuais, ou com pequenos grupos de alunos, a nível e estrutura do trabalho final.

Com funções específicas, de acordo com a etapa do método nas modalidades de Diagnóstica, Formativa e Somativa, tentando se aproximar do esquema proposto pela Profa. Regina A. Brun (Turra, 1975):

"Diagnóstica - com o fim de determinar a presença ou ausência de habilidades, pré-requisitos de conhecimentos e atitudes favoráveis para o bom desempenho das atividades individuais e no

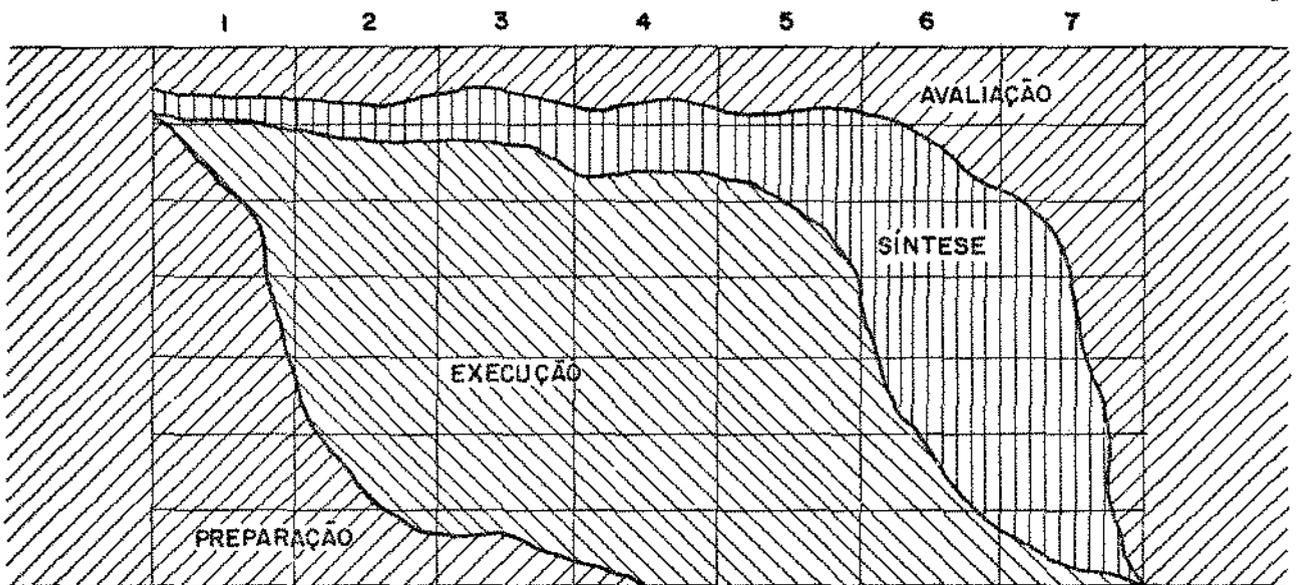
grupo. Ocorrerá principalmente nas etapas de Preparação e Execução.

Formativa — com o fim de informar o professor e o aluno sobre a sua "performance" com relação às atividades individuais e sua participação no grupo, localizar deficiências na organização do ensino e do seu produto na montagem do trabalho para permitir reformulações, mudanças de atitudes e possibilitar a aplicação de técnicas de recuperação da aprendizagem do aluno. Ocorre principalmente nas fases de Execução e Síntese.

Somativa — com o fim de estabelecer menções para os grupos e individualmente, de acordo com as normas da instituição, evidenciando o conhecimento interiorizado e as habilidades desenvolvidas, e permitir a descrição das atitudes assumidas na classe e individualmente favoráveis e desfavoráveis para o bom desempenho das atividades escolares e sua participação na sociedade como elemento integrado e capaz de enfrentar as exigências de um mundo moderno.

2.3 - Esquema do Método

Admitindo-se que a área de ciências conta com 7 horas semanais (4 de matemática e 3 de ciências naturais) e que um trabalho é planejado para ser executado em 7 semanas, com um total de 49 horas/aula, representam-se as etapas do método de acordo com o esquema:



(*)



UNIDADE HORA/AULA

Na primeira semana é desenvolvida a Preparação, e de acordo com suas características estabelecem-se as bases para as outras etapas, ocorrendo ao mesmo tempo a avaliação diagnóstica. Inicia-se a fase de Execução, caracterizada pelos estudos dos conteúdos das ciências básicas, ocorrendo o mesmo com a Síntese, na medida em que o aluno começa processos de interiorização de esquemas de assimilação dos conteúdos e desenvolve o trabalho.

Na segunda semana intensifica-se a fase de Execução e de ativa a Preparação, assumindo a Avaliação características de controle, na modalidade de formativa e continua o processo de Síntese

(*) - Observe-se que a Preparação tem seu começo antes de iniciar as atividades com a classe e a Avaliação se prolonga depois de encerradas as atividades com os alunos.

dos estudos bibliográficos, da organização dos dados, exercícios de treinamento de habilidades, construção de esquemas, etc.

A partir da terceira, e durante a quarta e quinta semanas, já não se faz mais Preparação; a Execução é a fase fundamental. Nos grupos os alunos realizam os estudos, as experiências, organizam seus textos e iniciam a montagem escrita do trabalho. Individualmente aprofundam os conhecimentos científicos das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais que estão sendo abordados.

A Avaliação tem características de controle com relação aos trabalhos, e, de classificação, com relação aos conhecimentos e habilidades das ciências básicas.

Durante a sexta semana, a Síntese é a fase fundamental e seu objetivo imediato é a montagem do trabalho escrito sobre o tema e/ou trabalhos específicos das disciplinas científicas, elaboração e montagem do material para apresentação oral. Nesse período a atuação do(s) professor(es) é essencialmente de um orientador junto aos grupos, possibilitando um bom ambiente de trabalho, ajudando-os a superarem as dificuldades.

Na última (7a.) semana ocorrerá a Síntese através das apresentações orais do trabalho e posteriormente a entrega do trabalho escrito. A apresentação oral criará oportunidades aos alunos de se expressarem e fazerem a defesa do seu trabalho e se auto-avaliarem, de participarem da apresentação dos outros grupos, ouvindo, fazendo perguntas para esclarecerem suas dúvidas, emitindo observações críticas com relação ao desempenho dos colegas e sobre o conteúdo do trabalho apresentado.

A Avaliação será possível através da apresentação oral e escrita do trabalho; essa última com forma aproximada de uma monografia.

A apresentação oferecerá oportunidades de observar os aspectos gerais do trabalho, tais como Introdução, Desenvolvimento, Conclusão, Bibliografia, o conteúdo de suas partes específicas, o desempenho de cada aluno e o comportamento do grupo durante a apresentação. No momento da apresentação o(s) professor(es) além de observador(es) do desempenho de cada aluno e do grupo, para efeito de Avaliação Somativa, deverá(ão) estar atento(s) para evitar informa

ção incorreta sobre princípios, leis, conceitos e processos das ciências básicas. Através do trabalho escrito serão complementadas as observações feitas durante a apresentação oral do grupo.

As provas em forma de testes, desenvolvimento, resolução de problemas e auto-avaliação dos alunos e as observações feitas pelo(s) professor(es) nas etapas anteriores possibilitarão o estabelecimento do conceito final do aluno no término do período.

O esquema do método apresentado para um trabalho a ser realizado com um total de 49 horas/aula na área de Ciências, sugere a seguinte distribuição da carga horária de acordo com suas fases: PREPARAÇÃO - 14%; EXECUÇÃO - 50%; SÍNTESE - 18% e AVALIAÇÃO - 18%; por outro lado, pretende-se comunicar que as fases têm caráter dinâmico sem uma separação brusca entre cada uma delas. Naturalmente que esse esquema poderá ser redimensionado para um maior ou menor número de horas/aula, dependendo de alguns fatores, como:

- nível da classe com relação à idade cronológica, desenvolvimento psicológico, conhecimentos já adquiridos, habilidades intelectuais manifestas, nível de desenvolvimento de trabalhos em grupo, e atitudes favoráveis para o estudo;

- natureza do tema proposto com relação a sua significação para a classe, grau de complexidade das tarefas derivadas do trabalho e do estudo das ciências básicas, dos recursos materiais necessários, da disponibilidade e acessibilidade do acervo bibliográfico;

- da disponibilidade, do interesse, habilidades, paciência e criatividade dos professores da área de Ciências.

Considerando esses aspectos é que se poderá delinear a estrutura geral do trabalho e o dimensionamento de cada uma das fases do método.

Por outro lado, considerando aspectos intrínsecos do método, é de se esperar que, na medida em que se aproximam das últimas séries do 1º grau, as fases de Preparação, Síntese e Avaliação tendem a usar menor carga horária, pois os trabalhos anteriormente realizados desenvolvem as habilidades que lhes são próprias e a Execução ocuparia a maior parte do tempo disponível por serem tratados temas que envolvem maior quantidade e complexidade de conhecimento das ciências básicas.

3 - DESENVOLVIMENTO

3.1 - Fases da Implementação e Execução

Previsto para ser executado em quatro etapas, a partir da 5a. série, o projeto deveria estender-se nos dois sentidos, para, ao final delas, ter sido aplicado de 1a. a 8a. séries do 1º grau.

Em 1976 foi executada a primeira etapa tendo como produto final a estruturação de uma equipe básica com dois elementos, a iniciação da biblioteca de Ciências e a criação e execução de três trabalhos geradores de atividades de ensino-aprendizagem: Principais Parasitas do Homem, Grupos Sangüíneos e Fator Rh, Fatores que Determinam Peso e Altura no Homem.

Em 1977, mais dois professores integraram-se à equipe, reaplicando os trabalhos a nível de 5a. série e dois professores de Programa de Saúde passaram a colaborar na execução do projeto. Foram criados e executados mais três trabalhos: Caracterização Biométrica do Homem, Ecologia e Dilatação Linear.

O acervo da Biblioteca de Ciências foi redimensionado, com a aquisição de mais volumes que vieram enriquecê-la um pouco mais.

Nessa etapa previa-se a montagem de trabalhos para a 4a. série. Porém optou-se por não realizá-la em razão das dificuldades na ampliação da equipe. A extensão dos trabalhos para as séries iniciais deveria ser replanejada para as etapas seguintes.

Em 1978, a equipe foi estruturada com seis professores, montando-se trabalho sobre Crescimento de uma População e foram reaplicados os trabalhos a nível de 5a. e 6a. séries.

Paralelamente, desenvolveram-se estudos teóricos sobre tendências do Ensino de Ciências e Matemática, em especial, com relação à Integração, o estudo da Lei de Reforma do Ensino, os Pareceres do Conselho Federal de Educação e de suas Resoluções, aspectos de Filosofia da Educação e Psicologia da Aprendizagem.

3.2 - A Montagem da Equipe

Ao elaborar o Projeto fez-se a previsão de uma equipe básica de três professores de Matemática, três de Ciências Naturais, um Orientador Pedagógico, um Orientador Educacional, um Datilógrafo e um Mecanógrafo.

Apenas dois professores, um de Matemática e um de Ciências seriam da instituição onde se realizariam os experimentos; os demais elementos deveriam estar ligados às Secretarias de Educação Estadual e Municipal, em razão de se trabalhar no Projeto sem nenhum recurso financeiro que possibilitasse a contratação desses elementos.

A sensibilização das instituições para efeito de liberação de pessoal para integrar a equipe, não produziu resultados; optou-se pela formação de uma equipe básica geradora de trabalhos, e pelo seu redimensionamento para efeito de reaplicação das atividades nas próximas etapas. A equipe de professores foi assim constituída:

a) em 1976

Prof. Luiz José de Macêdo - Matemática

Prof. Paulo Roberto Marra - Ciências

Profa. Delly Ferreira da Silva - Programa de Saúde

b) em 1977

Prof. Luiz José de Macêdo - Matemática

Prof. Paulo Roberto Marra - Ciências

Profa. Anatália Borges Azevedo - Ciências*

Profa. Heloísa Sírio Simon - Matemática*

Prof. Heliodoro Alves Pereira - Programa de Saúde

(*) - As professoras não integraram a equipe em 1978 por estarem participando de Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas - São Paulo.

c) em 1978

Prof. Luiz José de Macêdo - Matemática

Prof. Paulo Roberto Marra - Ciências

Prof. Olnei Freire de Queiroz - Matemática

Prof. Nilson Pereira Brito - Matemática

Profa. Leila da Graça Amaral - Ciências

Prof. Aredes Correia Teixeira - Ciências

Prof. Heliodoro Alves Pereira - Programa de Saúde

Os elementos de Orientação Educacional e Assessoria Pedagógica colaboraram eventualmente — levantando dados, fazendo orientação para estudo em grupo e atendendo individualmente alunos que demonstraram problemas de relacionamento.

A montagem de todos os trabalhos foi feita pelo autor com a participação do Prof. Paulo Roberto Marra.

Durante todas as etapas, contou-se com o trabalho desenvolvido pela Bibliotecária, Sra. Maria Ivone do Nascimento e Silva e do seu auxiliar Sr. José Felizardo de Jesus.

3.3 - O Significado, a Montagem e o Uso da Biblioteca

Considera-se de grande importância a montagem da biblioteca, na metodologia a ser utilizada no desenvolver do projeto, visto que são abandonadas as seqüências (programas) tradicionais de conteúdos, eliminando a possibilidade de propor ao aluno o uso de um único texto didático, tanto para Matemática como para Ciências.

A constante elaboração de textos para suportar o estudo dos conteúdos abordados, requer tecnologia, considerável disponibilidade de tempo, recurso humano e material. A possibilidade de que cada aluno possuísse vários textos, em Ciências e Matemática, é totalmente inviável por ser muito onerosa para as famílias.

O C.A.-F.E./UFG possui uma biblioteca integrada à Biblioteca Central da Universidade. Procedendo um levantamento em seu a

cervo constatou-se que havia muitos títulos de Matemática e Ciências, porém, com um número reduzido de exemplares, e, em sua maior parte fora do nível dos alunos de 1º grau. O uso dos livros estava limitado à consulta no próprio local, por não ser operacionalizado o regime de empréstimo a não ser para professores.

Optou-se pela criação da Biblioteca de Ciências, restrita às séries envolvidas no Projeto, procurando resolver dois problemas básicos: a formação de um material bibliográfico básico para desenvolvimento das atividades e o estabelecimento de um mecanismo de uso desse material sob o regime de empréstimo.

A solução para o primeiro caso implicaria na utilização de recursos financeiros com os quais o Projeto não contava. A viabilização de recursos das áreas institucionais demandava tempo. Resolveu-se envolver a Comunidade para equacionar o impasse, levando até aos pais de alunos, na mesma reunião de apresentação do projeto de experimentação de uma nova metodologia de ensino, a necessidade de sua participação na aquisição de livros. Argumentou-se que no esquema tradicional, a cada início de ano letivo é solicitada a compra de pelo menos um livro de Matemática e outro de Ciências. A proposta era a de que cada pai deveria contribuir com uma determinada quantia e que seria garantido a seu filho, o uso de vários livros de Matemática e Ciências até o final do 1º grau. Alertou-se também que os alunos não teriam a posse do material, e que seu uso deveria obedecer a um Regulamento que implicava em direitos e deveres por se tratar de "propriedade coletiva". A resposta dos pais foi imediata, permitindo assim a aquisição de 484 volumes. O mesmo esquema foi adotado em 1977 e 1978, com a participação do Círculo de Pais e Mestres (C.P.M.) que estabeleceu o contato com os pais, recebeu o recurso e adquiriu os livros solicitados.

Com relação ao número de livros assim se desenvolveu a Biblioteca:

N Ú M E R O D E L I V R O S			
A N O	MATEMÁTICA	CIÊNCIAS	TOTAL
1976	244	240	484
1977	300	200	500
1978	65	-	65
	609*	440	1.049

Foram adquiridos livros de coleções didáticas em Matemática e Ciências obedecendo os seguintes critérios: a) que apresentassem os conteúdos de Ciências a nível de 1º grau, com um tratamento de forma diversificada — do estudo dirigido à apresentação mais formal; b) que o número de exemplares de um determinado conteúdo permitisse, simultaneamente, sua consulta a todos os alunos de uma classe (em número de 30).

Pelo fato da biblioteca básica de Ciências ser incorporada à instituição (CA-FE/UFG), foi necessário o estabelecimento de normas, pelo Conselho Departamental do CA-FE/UFG, através da Resolução nº 01/76 (Anexo 8).

Desta forma, estruturou-se o núcleo básico da memória científica desse grupo de alunos, permitindo aos professores a flexibilidade e diversificação dos conteúdos usados, como suporte para a criação e desenvolvimento de diferentes tipos de trabalhos geradores de atividades de ensino e aprendizagem.

Definidas as normas de utilização de seu acervo, cada professor, no início da 5a. série, acompanha seus alunos até sua localização. Faz-se a apresentação ao Bibliotecário, que leva o aluno às estantes onde se encontram os livros, ocasião em que são lidas as normas para sua utilização. Após a leitura e discussão de cada um de seus itens, assina-se uma cópia desse documento, dando ciên-

(*) - No total de volumes de Matemática estão incluídos 65 livros de Introdução à Estatística e 60 livros de Geometria Elementar.

cia de seu conhecimento.

3.4 - A Montagem e a Execução dos Trabalhos

A montagem de todos os trabalhos foi feita com a participação dos alunos que ingressaram na 5a. série, no ano de 1976.

Para a definição de cada tema procurou-se a sua significação na realidade da Escola e do grupo de alunos, estabelecendo-se as possíveis atuações, determinando-se os conteúdos envolvidos e a esquematização do trabalho. Em consulta preliminar aos livros da Biblioteca, verificava-se onde se encontravam os conteúdos a serem trabalhados e quais recursos seriam necessários. Dependendo da forma de abordagem, montava-se um roteiro de estudo bibliográfico, um questionário e uma seqüência de exercícios para serem resolvidos.

A orientação preliminar de um estudo era precedida por uma exposição geral sobre o trabalho e conteúdos a serem abordados. A atividade dos alunos sempre se iniciava individualmente.

Nessa fase predominava a aula expositiva, o estudo dirigido e o atendimento individual, sempre retornando-se à discussão do trabalho, suas etapas e tarefas a serem cumpridas.

Os conteúdos de Ciências são, na maior parte dos trabalhos, desenvolvidos simultaneamente às atividades que caracterizam o tema.

A partir do momento em que um conteúdo ou uma habilidade tem significado na execução do trabalho, assume aspecto principal e são montados os textos, feitas as observações, construções de tabelas, gráficos ou outras formas de representação. Sempre que se percebe a dificuldade na execução de uma tarefa, volta-se ao conteúdo da ciência ou na experiência na qual ela se baseia e reforça-se seu estudo.

Na fase de execução predominam as atividades de estudo em

grupo, quando começam a ser apresentadas cada uma das partes do trabalho e se procede às correções que os demais alunos, ou os professores detectaram.

Uma apresentação preliminar pode ser feita apenas a um dos professores, ou quando ele julgar conveniente, a outros elementos da classe, recebendo portanto, críticas e sugestões.

Sempre que necessário, elabora-se um esquema geral, seus objetivos, o nível dos conteúdos envolvidos e as atividades realizadas. Quando se encontram com forma final, inicia-se a fase de apresentação e as observações ao trabalho.

Há casos em que o desenvolvimento do tema recebe tantas críticas e sugestões que o grupo vê-se obrigado a uma reestruturação para uma nova apresentação. Medida idêntica é tomada para os casos de erros comuns, ou para alguma dúvida que não esteja sendo resolvida.

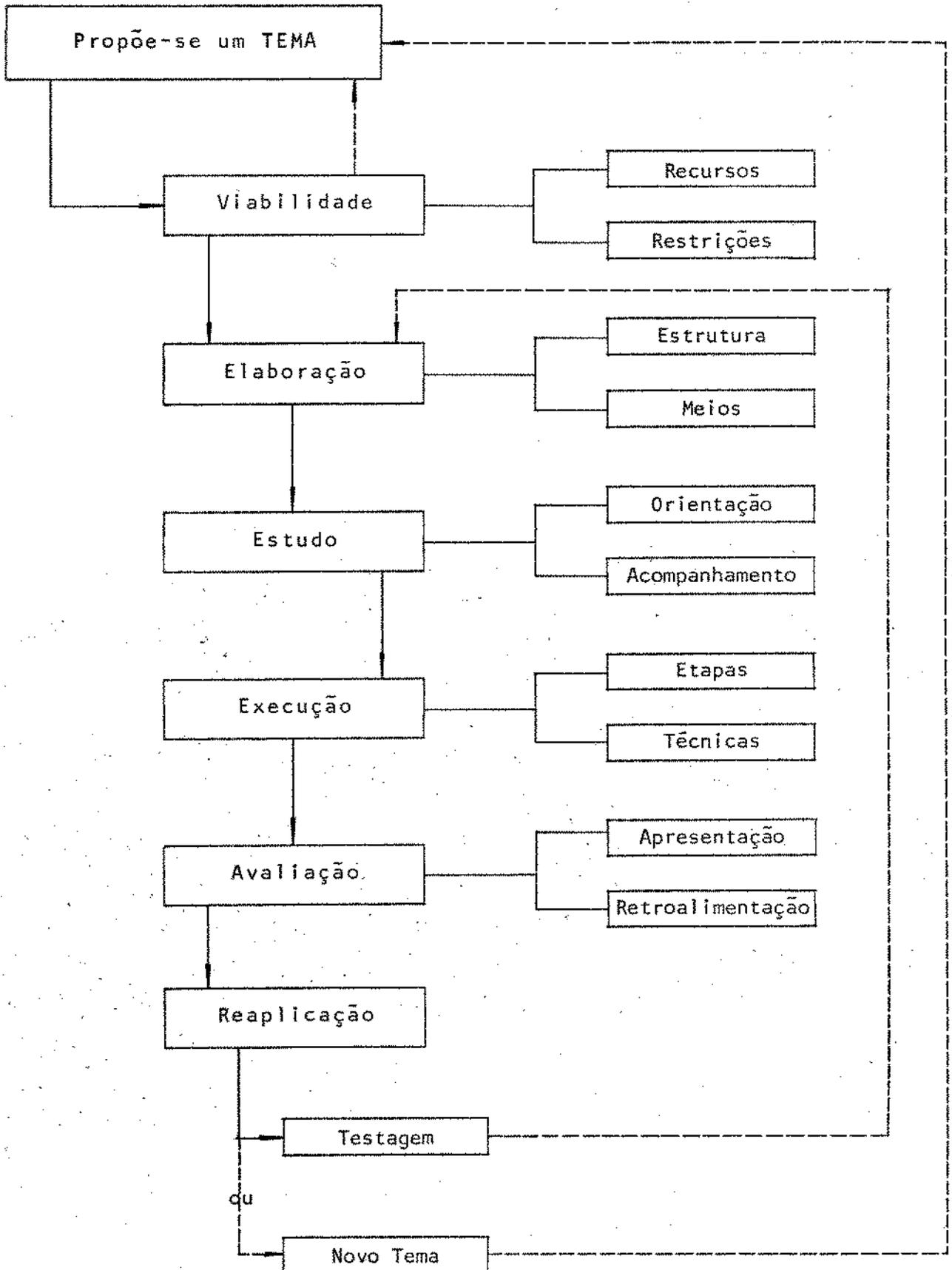
Após as apresentações de todos os temas, os professores procedem ao seu estudo e determinam sua estrutura e seus objetivos: na área de Ciências e em cada uma das disciplinas.

Os trabalhos compostos pelos alunos são utilizados como referencial para discussão com outros professores quando de sua aplicação.

Na montagem dos primeiros trabalhos, adotou-se esquema aberto e flexível, que permitisse liberdade de ação a professores e alunos.

A flexibilidade se justifica, na medida em que os temas apresentam características diferentes. No entanto, como a execução de um trabalho é determinada pelas fases da metodologia proposta, mesmo conservando a flexibilidade, algumas situações encontradas admitem procedimentos comuns, podendo ser previstos. Soma-se a esses aspectos a experiência adquirida pelos professores admitindo a sistematização das atividades de criação e desenvolvimento de um tema.

De um modo geral, a montagem de um trabalho obedeceu ao fluxograma (página seguinte):



Em todas as fases de montagem de um trabalho, bem como nas suas reaplicações é de fundamental importância o envolvimento dos professores. É necessária uma constante troca de informações para que se possa ter uma seqüência das atividades, evitando-se que o avanço ou atraso de um grupo possa criar dificuldades para os demais alunos ou para os professores.

As trocas de informações ocorreram diariamente, durante a fase de montagem, porém, já ao final do período, quando eram estabelecidas as próximas atividades, tornava-se difícil a elaboração de um plano detalhado.

Para as reaplicações houve possibilidade do estabelecimento de um plano geral do trabalho, com especificações de seqüências de atividades em cada uma das disciplinas, uma vez que os trabalhos já tinham sido realizados anteriormente, fazendo-se necessário, apenas, uma discussão de duas horas semanais para a observação do desenvolvimento da seqüência proposta.

O intervalo entre dois trabalhos permite a cada um dos professores reorganizar, sistematizar e aprofundar os conteúdos científicos trabalhados como suporte do trabalho antecedente e uma iniciação dos próximos conteúdos a serem estudados.

3.5 - Características dos Alunos

O CA-FE/UFG, recebe alunos a partir da 5a. série, do 1º grau, constituindo duas classes.

Até o ano de 1976, o ingresso dos alunos era feito através de exames de seleção, com provas de Comunicação e Expressão e Matemática, para alunos de 10 a 13 anos que tivessem concluído a 4a. série.

A partir de 1977, permanecendo os critérios de idade e escolaridade, optou-se por fazer a seleção através de sorteio com 30 vagas para filhos de Servidores da Universidade e 30 para os pre-

tendentes da Comunidade.

Na primeira semana de aulas, o S.O.E., organiza atividades de integração, época em que são levantados dados iniciais dos alunos.

Através desses elementos e das observações feitas durante os primeiros contatos, são constituídas as duas turmas, definidas as primeiras orientações de estudo para os alunos, estabelecendo-se as bases para os planos de ensino das áreas de estudo e disciplinas do currículo escolar.

Os grupos com os quais foram desenvolvidas as atividades do projeto, ficaram constituídos:

A N O	Nº DE ALUNOS	DENOMINAÇÃO
1976	61	Grupo 1 (G - 1)
1977	63	Grupo 2 (G - 2)
1978	63	Grupo 3 (G - 3)

Os dados dos alunos fornecidos pelo S.O.E., depois da semana de integração, estão contidos no anexo 10.

Apesar da limitação dos dados disponíveis e anexados, as classes com as quais foram desenvolvidos os trabalhos, caracterizam bem o tipo de aluno previsto para o ensino de 1º grau.

A mudança do critério de prova para o de sorteio, não interferiu em suas características básicas, bem como no desempenho das atividades escolares, como pode-se observar nos trabalhos executados.

Se a alternativa do sorteio constituiu classes mais heterogêneas, a experiência da orientação permitiu um desempenho satisfatório.

3.6 - Trabalhos Realizados

3.6.1 - Características Gerais

De maio/76 a junho/78, foram criados e executados sete trabalhos; cada um com origem condicionada ao objetivo geral do Ensino de Ciências: "... o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e suas aplicações". Para tanto, o aluno foi colocado em situações que lhe permitiam aproximar-se das etapas de execução de um trabalho científico.

Considerando-se que: a) essas etapas foram vivenciadas ao executar o trabalho sobre o tema, de acordo com as características relativas ao "método" (fases); b) os alunos apresentaram escrita e oralmente os trabalhos (anexos 1 a 7), caracterizando objetivos gerais da Área de Ciências; e c) pretende-se desenvolver o pensamento lógico, para o qual atuam as disciplinas de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas,

tem-se por objetivos específicos os relativos aos conhecimentos e às habilidades inerentes ao desenvolvimento dos conteúdos utilizados em cada trabalho, sem analisar o acúmulo desses conhecimentos como fato principal.

Cria-se então um processo diferente do tradicional, pois procura-se desenvolvê-los como linguagem de suporte para os trabalhos e simultaneamente sistematiza-os na estrutura geral e cada uma das Ciências.

Os resultados específicos são incorporados aos trabalhos e são sistematizados através do caderno de notas e exercícios, resultados dos estudos, das discussões, de exercícios de treinamento e preparação do material que compõe o trabalho. Entre a execução de dois trabalhos procura-se aprofundar os aspectos formais desses conteúdos até que são iniciadas as atividades relativas ao trabalho seguinte.

De acordo com as características das fases do método, e, admitindo que a participação de um elemento em atividades de grupo, requer dele, para que sua participação seja produtiva,

que execute atividades individuais, quando são realizados os primeiros contatos com o tema e seus conteúdos. Nas últimas etapas as atividades são grupais.

Paralelamente, as técnicas de ensino variam da palestra, conferência, exposição, estudo dirigido individual, texto, atendimento de dúvidas, discussão geral e em pequenos grupos, experiências, trabalhos em grupo, culminando com a apresentação oral, quando é feita uma exposição a critério dos elementos que compõem o grupo de trabalho.

3.6.2 - Avaliação da Aprendizagem

Como parte das atividades do Serviço de Orientação Educacional - SOE, procede-se à aplicação de testes, para levantamento de dados dos alunos e da turma.

Esses dados, e as informações que são apresentadas pelos professores das outras áreas, servem para estabelecer diagnósticos sobre as características da classe, e das possibilidades de desempenho de cada aluno. Na Ficha de Avaliação (anexo 9), registram-se os resultados na coluna do Conselho de Classe (C.C.).

A partir da execução do primeiro trabalho, essas informações serão resumidas pelo Conceito Final Anterior (C.A.), onde é registrado.

Observa-se a atuação de cada aluno com relação aos conhecimentos e às atividades de estudo das ciências básicas, através do caderno de anotações e exercícios de cada uma das disciplinas. Registra-se os resultados na coluna do Caderno de Anotações e Exercícios (C.N.E.). Deve-se fazer mais de uma observação para verificar a tendência do comportamento evidenciado.

Pode-se, eventualmente, aplicar pequenos testes de conhecimento e registrar os resultados na coluna de Testes (T). Sempre que se aplicar um teste, deve-se dar oportunidade a um reestudo para nova tentativa - Recuperação (R).

A partir da montagem do trabalho tem-se oportunidade de verificar em cada grupo e com o aluno individualmente, como está sendo preparada a introdução, o desenvolvimento e a conclusão, apoiando-se nas sugestões expressas nos objetivos na Área de Ciências.

Após a entrega do trabalho pode-se estabelecer uma menção para cada uma dessas partes e as registra na coluna Trabalho (TR), observando-se que em cada disciplina procede-se à avaliação, de acordo com os componentes expressos em sua área e nos seus objetivos específicos.

Durante a apresentação constata-se as atitudes gerais dos alunos, e posteriormente os professores expressam por uma menção, o desempenho de cada aluno e faz-se seu registro na coluna Apresentação (AP).

A auto-avaliação de cada aluno assume características importantes no processo, considerando que de um modo geral ela retrata seu esforço e empenho na execução de todas as tarefas inerentes ao trabalho; registram-se os resultados na coluna de auto-avaliação (AA).

Depois de apresentado e entregue o trabalho escrito, podem-se elaborar testes que avaliem os conhecimentos trabalhados e as características do tema; registram-se os resultados na coluna dos Testes (PT).

Já se torna possível estabelecer um Conceito Final (CF), tomando como referência o quadro geral do aluno, observando que tipo de menção predomina, e qual é o sentido de sua tendência: crescente, estacionária ou decrescente em nível de desempenho. Devem ser ressaltadas as menções que traduzem desempenhos individuais, por exemplo: CNE, AP, AA e T, para evitar que o aluno se apoie no desempenho de seus colegas de grupo.

Assim, espera-se estar coerente com o esquema de avaliação nos três níveis: diagnóstica, formativa e somativa.

A coluna CA (conceito anterior) fornece o desempenho do aluno no trabalho anterior, procurando traduzir a sua tendência, que juntamente com as informações do Conselho de Classe e do Caderno de Anotações e Exercícios, caracterizam a Avaliação Diag

nóstica; as observações do Caderno de Anotações e Exercícios, mais as do Trabalho, permitem o controle do desempenho — Avaliação Formativa —, e o Quadro Geral permite o estabelecimento de uma menção final — Avaliação Somativa.

3.6.3 - Os Trabalhos

De cada trabalho serão feitas informações sobre a escolha do tema, conteúdos — de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas, além das observações sobre seu desenvolvimento.

Na escolha do tema procura-se situá-lo na circunstância vivencial do aluno, ambiente da escola, das outras atividades curriculares e dos objetivos gerais e específicos do ensino na Área de Ciências.

Através da relação de unidades de conteúdos permite-se ao leitor a identificação dos desempenhos básicos que foram desenvolvidos pelos alunos, como suporte na confecção do trabalho e quais foram as possibilidades surgidas para sistematização dos conhecimentos das disciplinas científicas.

Nas observações sobre seu desenvolvimento pretende-se comunicar quais foram as condições, recursos e procedimentos usados no sentido de estabelecer as oportunidades para que as atividades dos alunos tivessem como produto final o trabalho, admitindo-se que a ação crítica de sua composição e a apresentação aproxima-os sucessivamente da metodologia científica, desenvolva neles as habilidades que lhes são inerentes, permitindo o desenvolvimento de estratégias cognitivas, o acúmulo de conhecimentos e possibilitando a formação de atividades compatíveis para o relacionamento humano e favoráveis para o estudo científico.

3.6.3.1 - Características Biométricas do Homem (Anexo 1)

a) Origem — no início de cada período letivo, no CA/FE, o S.O.E. juntamente com os professores executa, na 5a. série, atividades de integração com os novos alunos da comunidade escolar. Fazem parte dessas atividades os levantamentos de dados pessoais (item 3.5) e dinâmicas de grupo como preparação para trabalhos de estudos grupais. Na mesma época o Setor de Educação Física realiza atividades de coleta de dados para a Ficha Bio-Médica. Alia-se a esses aspectos, o fato do pré-adolescente estar em uma fase de preocupação com suas características pessoais, o que contribui para que haja maior interesse dos alunos.

Em seqüência às atividades denominadas de integração, a Área de Ciências definiu o primeiro tema a ser trabalhado.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: contagem e sua representação, conjunto de números naturais (N); medidas e sua representação — conjunto de números racionais (Q) e reais (R); associação dos conjuntos numéricos na reta; operações de adição, subtração, multiplicação e divisão em N e Q; ordenação de números naturais, racionais e reais; subconjuntos de conjuntos numéricos, intervalo de números reais; cálculo de média aritmética simples e ponderada; ponto médio de intervalos; medidas de comprimento, massa e tempo; erro, aproximação; construção e interpretação de gráficos de colunas simples.

Em Ciências Físicas e Biológicas: o corpo humano, suas partes e características; o desenvolvimento humano, suas etapas e características; bases biológicas do desenvolvimento humano; tipos e características morfológicas.

c) Observações sobre o seu desenvolvimento — ao participar das atividades de integração pelo S.O.E., a Área de Ciências, representada pelos professores de Matemática e Ciências, propõe os objetivos e a sistemática das atividades a serem desenvolvidas. São realizadas orientações técnicas para estudo individual e em grupo, quando foram iniciados os estudos dos conteúdos os alunos receberam orientações também para a utilização do acervo da biblioteca.

Como se trata do primeiro trabalho,

faz-se necessário o uso de roteiros para dirigir a leitura e não permitir uma desorientação geral. As aulas completam o papel exercido pelos roteiros, possibilitando o início das atividades de estudo em grupo, facilitando a troca de experiências e criando oportunidades para o professor observar o desempenho individual na organização do material de cada aluno, produto das aulas e das consultas bibliográficas (PREPARAÇÃO).

Depois dessa primeira fase é que se faz a proposição do trabalho a ser realizado, definindo sua estrutura, características de cada uma de suas partes, estabelecendo um cronograma para sua execução.

Em Matemática a coleta, a organização e a representação dos dados relativos à idade, peso e altura dos alunos, sucedem os estudos individuais da primeira fase. Da mesma forma, com relação aos textos, contendo as informações relativas às características biológicas do homem (PREPARAÇÃO/EXECUÇÃO).

O início da montagem do trabalho requer que cada parte tenha sido elaborada individualmente e no grupo. É importante voltar a informar quais as partes que compõem um trabalho e suas características, tendo-se como material, o já composto pelo aluno, oportunidade em que volta às informações ou se discutem os trabalhos práticos desenvolvidos. Nessa fase cabe ao professor questionar, estabelecer clima de discussão e atender as dúvidas individualmente, no grupo ou na classe, quando se percebe que o problema é generalizado (EXECUÇÃO/SÍNTESE).

Montando o trabalho com a introdução, o texto sobre as características do homem e as bases biológicas de seu desenvolvimento, as tabelas, os gráficos relativos a idade, peso e altura, mais a conclusão, procede-se à preparação do grupo para sua apresentação e defesa. Poderão ser adotadas sessões de treinamento com pré-apresentação, considerando-se ser esta a primeira tarefa dessa natureza a ser executada pelos alunos. Voltou-se à discussão das técnicas de trabalho de grupo, quando foram estabelecidas algumas normas para o grupo apresentador; os ouvintes são constituídos pelos demais colegas, pelos professores de Ciências e de Matemática e por outros elementos da Escola.

Os professores participam como moderadores entre o grupo apresentador e os outros, sendo consultados eventualmente pelos apresentadores quando não conseguem resolver as perguntas dos colegas, após a apresentação completa do trabalho, inclusive da auto-avaliação. Depois das perguntas e feitos os esclarecimentos iniciam-se as observações críticas sobre o trabalho (SÍNTESE-AVALIAÇÃO).

3.6.3.2 - Principais Parasitas do Homem (Anexo 2)

a) Origens — o problema de saúde em nossas populações, em especial a parasitose, merece atenção especial, não só por parte das organizações de saúde, mas também pelo sistema educacional, conforme recomendação do Conselho Federal de Educação. As atividades de Programa de Saúde desenvolvidas no Colégio de Aplicação, permitiram sua aproximação com a Área de Ciências, ao definir e criar as condições para o desenvolvimento do trabalho sobre parasitismo.

Além da abordagem informativa, como era feita tradicionalmente, na disciplina de Ciências e em Programa de Saúde, o trabalho envolve o aluno na coleta do material parasitológico e na organização desses dados relativos à sua classe e da amostra de uma outra população.

Quando foi constatada a presença de parasitas nos alunos da classe, fez-se a comunicação com os pais através do Círculo de Pais e Mestres.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: conjunto universo, subconjuntos, população e amostra; conjunto Q^+ - operações e propriedades em seus elementos na forma fracionária e decimal; frações equivalentes, razão, cálculo de razões equivalentes; taxa centesimal, seu cálculo e interpretação; erro, arredondamento; gráfico de colunas simples e associadas, construção e interpretação.

Em Ciências Físicas e Biológicas: parasitas do homem, sua classificação sumária, características, ciclo

evolutivo e modos de transmissão, doenças provocadas pelos parasitas, medidas profiláticas e terapêuticas; o exame parasitológico e métodos empregados pelo laboratório.

c) Observações sobre seu desenvolvimento — para desenvolvimento desse tema foi necessário o contato com instituições técnicas onde foram realizadas as análises parasitológicas do material dos alunos da classe e fornecidos os dados relativos a uma amostra de uma outra população. A participação dos professores de Programa de Saúde facilitou esses contatos. Em 1976, o Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina da UFG, realizou a análise, e os dados da amostra de controle foram fornecidos pelo serviço de Extensão da Universidade. Em 1977 e 1978 as análises e os outros dados foram levantados pelo Departamento de Parasitologia do Instituto de Pesquisas Tropicais da UFG.

A motivação dos alunos para início dos estudos foi feita através das aulas de Ciências e Programas de Saúde, com uso de material audio-visual e lâminas preparadas com exemplares de parasitas.

Uma discussão relativa ao trabalho anterior com relação à sua execução, facilita o estabelecimento de um cronograma para esse, principalmente no que se refere ao encaminhamento do material para análise e estudos iniciais que são desenvolvidos relativamente aos conteúdos das duas disciplinas. Vários cuidados são necessários com relação ao encaminhamento do material para o Laboratório, para evitar demora na obtenção dos resultados. Em alguns casos, quando o aluno não traz as fezes no dia previsto, os pais são avisados para que observem e ajudem a controlar a coleta do material (PREPARAÇÃO).

Enquanto é coletado o material, são desenvolvidos, através das aulas, os estudos dos conteúdos relativos ao tema. Após recebimento dos resultados procedeu-se à organização dos dados de incidência na população da classe e do outro grupo. Para impedir que ocorressem brincadeiras com os alunos portadores de parasitas, evitou-se a identificação nominal de todos os resultados com um mecanismo capaz de permitir a posterior identificação.

A organização das tabelas e gráficos é

feita simultaneamente com a elaboração, em grupo, dos textos que comporão o trabalho (PREPARAÇÃO/EXECUÇÃO).

Ao iniciar a montagem desse trabalho procede-se à discussão do anterior, procurando evitar os erros que foram cometidos. A decisão final de como montar fica a critério do grupo, pois é comum surgirem discussões, entre os alunos, de como apresentar o trabalho na forma escrita e oral (EXECUÇÃO/SÍNTESE).

Discussão semelhante é feita com relação à apresentação oral do trabalho, quando o professor e os alunos observam os aspectos positivos e negativos da apresentação anterior.

Ao iniciar o trabalho fizeram-se exposições com slides. De um modo geral os alunos usam aqueles que apresentam informações sobre os parasitas, com maior número de dados (SÍNTESE/AVALIAÇÃO).

3.6.3.3 - Grupos Sangüíneos e Fator Rh (Anexo 3)

a) Origens — de acordo com as normas do regimento do CA-FE/UFG, para que um aluno possa participar de uma excursão, dentre outras exigências é necessário que se conheça seu tipo de sangue.

Nos anos anteriores a 1976, cada aluno participante providenciava o exame. Por ser um assunto de interesse para todos, e possível de ser trabalhado a nível de ensino, a Área de Ciências, juntamente com o de Programa de Saúde e o C.P.M., resolveu realizar esse trabalho.

Obtidos os resultados da classificação sangüínea, os alunos tomam conhecimento dos resultados, que são encaminhados ao C.P.M. que procede a anotação em fichas.

O tema está ligado a aspectos de saúde e permite o desenvolvimento de atividades que atendem aos objetivos da educação científica.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: conjunto Q , operações com seus elementos, razão, razões equi

valentes; proporção, elementos e propriedades; regra de três simples; porcentagem, principal, taxas; população, amostra, partição de um conjunto; erro, arredondamento; gráficos de colunas simples, associadas e setores circulares.

Em Ciências Físicas e Biológicas: noções sobre sangue e seus componentes, importância e funções; classificação do sangue quanto a grupos e fatores; transfusão, doação e recepção, sua importância e fatores que as condicionam.

c) Observações sobre seu desenvolvimento — a realização desse trabalho fica condicionada à possibilidade da realização da classificação do sangue dos alunos da classe. A técnica de classificação é simples, podendo ser feita na própria escola, pois não exige o uso de material sofisticado, mesmo sendo de alto custo o conjunto de soros reagentes.

Quando o trabalho é proposto causa bastante expectativa e curiosidade no aluno. É conveniente executar a atividade de classificação depois que forem feitas informações sobre sua técnica, pois o próprio aluno será capaz de observar quando há ou não aglutinação da amostra com o soro reagente, sendo também capaz de identificar o seu grupo sanguíneo e o fator Rh.

Em 1976, os soros foram adquiridos com recursos do Colégio; para a classificação, contou-se com a participação dos professores Maria Judy de Melo Ferreira e Salvador Carvalho, do Instituto de Ciências Biológicas da UFG, realizando-se o estudo com 98 elementos, 37 a mais do que era previsto. Esses elementos eram alunos de outras séries, professores e funcionários do Colégio de Aplicação.

Em 1977, os soros foram adquiridos com recursos do C.P.M. A classificação foi feita sob orientação do professor de Ciências, com a participação dos alunos da 2ª série do ensino de 2º grau (Habilitação Saúde) acompanhados pela professora Dely Ferreira da Silva. Nesse ano foi realizada a classificação sanguínea de 160 elementos, que, somada à do ano anterior, totaliza 258 elementos na amostra.

Em 1978, a aquisição dos soros e a atividade de classificação (30 amostras) do material foi feita com a

participação do Dr. Alonso Pinheiro, hematologista e pai de um dos alunos da classe.

Adotando-se o mesmo processo para a preparação do trabalho, foram praticadas diferentes alternativas na realização da atividade de classificação do material da amostra, envolvendo setores da comunidade.

Nas demais fases adotaram-se procedimentos semelhantes aos dos trabalhos anteriores. A partir desse trabalho observou-se maior liberdade de ação dos professores e dos alunos.

As atividades de estudo, tanto individual como em grupo, para as tarefas teóricas ou práticas são realizadas com maior naturalidade, constatando-se evolução em relação ao primeiro trabalho executado.

3.6.3.4 - Fatores que Determinam Peso e Altura no Homem (Anexo 4)

a) Origem — o tema foi definido a partir do primeiro (Características Biométricas), permitindo uma variação das atividades de coleta, organização e representação dos dados. Em Ciências Físicas e Biológicas permite um aprofundamento dos conteúdos já iniciados e, em Matemática, a iniciação que leva ao estudo de funções.

Como motivador de sua realização, pode-se explorar o fato de que o adolescente é preocupado com o seu desenvolvimento.

O trabalho ressalta as diferenças de desenvolvimento físico entre o homem e a mulher e a forma de coletar os dados permite a discussão de situações diversas, para a formação do aluno.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: conjunto de números reais, intervalo, sua representação na reta, ponto, vizinhança; par ordenado, produto cartesiano, plano cartesiano; relação, variáveis dependentes e independentes; cálculo de

médias; construção, leitura e descrição da variação de gráficos lineares; amostras aleatórias, simples e estratificada.

Em Ciências Físicas e Biológicas: introdução ao estudo de genética, glândulas endócrinas; alimentação, gens, herança quantitativa (rudimentos), hormônios e sua ação.

c) Observação sobre seu desenvolvimento — a montagem do trabalho requer o aprofundamento dos conteúdos relativos a Ciências e o estudo da amostra de uma população de 10 a 35 anos.

Cada aluno coleta dados da altura e peso de 24 elementos: 2 homens e 2 mulheres nas faixas de 10, 15, 20, 25, 30 e 35 anos. De posse desses dois valores de cada sexo, calcula-se o seu valor médio, fornecendo-os aos componentes do grupo, quando novamente é determinado o valor médio.

Cada grupo fornece os valores médios de seus dados para os outros grupos que por sua vez calculam as médias dos dados obtidos. Acertados esses valores para todos os grupos, eles são agrupados com os resultados obtidos, da mesma forma na outra classe.

Considerando-se que as classes possuem 30 alunos, e que cada aluno trabalha com dados de 4 elementos em 6 faixas de idade e que são 2 turmas, foram coletados dados de 1.440 indivíduos. Portanto, cada valor médio que foi utilizado para construir o gráfico, é resultado de 120 medidas.

A coleta dos dados gerou situações de grande valor educacional. Ao propor a atividade, não foi definida a forma de fazê-la. De imediato surgiram dúvidas que foram discutidas em classe: como decidir se um elemento tem 10 anos? — pode ocorrer que ele tenha 9 anos e 11 meses ou 10 anos e 10 meses.

A discussão desta questão permitiu a localização da idéia de entorno de um ponto associada a número na reta e o conceito de sua vizinhança. Como resultado resolveu-se considerar um intervalo de 12 meses com um entorno aceitável para consideração de uma das idades, isto é, seria considerado com 10 anos quem estivesse na faixa de 9 anos e 6 meses a 10 anos e 6 meses.

Outra dúvida: como improvisar uma medi

da de altura? — no Colégio havia sido usada para a tarefa, uma balança antropométrica, ao passo que coletar esse dado fora da escola, exige improvisações. Sem que fosse necessário sugerir soluções, os alunos optaram por caminhos práticos, como o uso de uma fita métrica e uma superfície vertical, bem como a oportunidade de estar próximo a uma farmácia para resolver a medida de massa.

Embora não tenha sido registrado em nenhum dos trabalhos, constatou-se que: os homens de um modo geral, desconhecem o seu peso, mas sabem sua estatura, e de forma inversa ocorre com relação à mulher, que também não gosta de identificar sua idade.

Resolvidas as questões relativas ao texto e aos dados, procedeu-se à montagem dos trabalhos. A exemplo dos outros trabalhos, nesse também fez-se a discussão do trabalho anterior, com o objetivo de melhorar sua estrutura e conteúdo.

Em momento algum adotaram-se normas de escrita de um trabalho, como algo fixo e de uso obrigatório, entendendo que um certo grau de liberdade permite a criação, e que com o tempo, o aluno, de acordo com seu interesse, irá aproximar-se do que se considera de boa qualidade.

3.6.3.5 - Ecologia de uma Área Interna do CA-FE (Anexo 5).

a) Origens — a preocupação com o meio ambiente é tema generalizado em nossa época, pois o desequilíbrio das condições ambientais nas regiões altamente industrializadas tem como causas o elevado índice populacional, associado à presença des_u cuidada das grandes indústrias.

Nas regiões não industrializadas onde predominam a agricultura, a pecuária ou o estrativismo, a ação dos desmatamentos, o uso de herbicidas, pesticidas, inseticidas, e mais recentemente os desflorantes têm provocado uma especial atenção, não só pelo desequilíbrio das relações entre seus elementos, bem como pelas possíveis conseqüências a médio e a longo prazo.

O tema atrai, não só pela sua importância e atualidade, como também por oferecer condições de programar atividades educacionais ativas e que se realizam fora do ambiente de sala de aula.

Estimula a curiosidade, permite desenvolver habilidades e gera a necessidade de conhecimento.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: conjunto de números inteiros, operações, propriedades e associação na reta; produto cartesiano, sistemas de coordenadas; razão, densidade e escala; medidas de comprimento, cálculo de perímetro; medidas de superfície, cálculo de áreas; medidas de espaço, cálculo de volume, densidade volumétrica e populacional; construção e interpretação de gráficos lineares; construção de figuras geométricas planas e o mapa da área com uso de escalas e localização de seus elementos.

Em Ciências Físicas e Biológicas: introdução à zoologia e à botânica; ecologia, fatores bióticos e abióticos, relação entre esses elementos, cadeias alimentares, ciclo da matéria e energia; relações ecológicas: harmônicas e desarmônicas.

c) Observação sobre seu desenvolvimento — a execução do trabalho requer o uso de instrumentos para observação de fatores ambientais: termômetros de máxima e mínima, higrômetro, lupas e material improvisável relativo a medidas e conservação do material coletado.

Os objetivos de observação e estudo por estarem situados em uma área interna da escola, tornaram fácil o controle das atividades, e por ser ambiente já conhecido pelos alunos, permitiu uma natural sensibilização para seu desenvolvimento.

Ao iniciar o trabalho, optou-se pela adaptação de um esquema para a realização das atividades, baseado no Biological Science Curriculum Study (BSCS - versão verde, V.1.).

No esquema adotado tornou-se necessário um pré-levantamento das condições e dos elementos da área, com a instalação e testagem dos instrumentos de medida. Essa movimentação despertou nos alunos a curiosidade, momento em que foram iniciadas as orientações para execução do trabalho.

De forma semelhante ao esquema adotado no trabalho anterior, relativo à coleta e organização dos dados, cada aluno coletaria individualmente e em grupo, e durante as aulas (em classe) procedia-se à filtragem desses resultados através dos grupos.

Em relação à classificação sumária, de vegetais e animais sempre que era possível, coletava-se um exemplar da espécie, o que levou alguns grupos a colecionar esses elementos, que seriam utilizados nas apresentações dos trabalhos.

3.6.3.6 - Dilatação Linear (Anexo 6).

a) Origens — a preocupação em propor temas que desenvolvessem conteúdos de Física ou Química, possibilitou a estruturação deste trabalho. A introdução ao estudo da termodinâmica permite a orientação para experiências simples sobre dilatação.

A construção do pirômetro de quadrante e a explicação de seu funcionamento possibilitam a motivação do trabalho. Há um envolvimento de conteúdos científicos das duas disciplinas, que são normalmente trabalhados a nível de 1º grau.

Inicialmente foi planejado para que fossem testados vários metais, relativamente a sua dilatação linear, para o estabelecimento da relação, pelo menos graficamente, entre variação da temperatura e comprimento. No primeiro trabalho executado, ocorreram dificuldades na sua execução, em virtude de se ter que trabalhar com temperaturas muito altas e o aparelho montado pelos alunos não possuía qualidades técnicas necessárias. Optou-se pela construção do aparelho, justificativa de seu funcionamento e pela realização de experimentos que mostrassem seu funcionamento.

b) Conteúdos desenvolvidos — em Matemática: círculo, circunferência, seus conceitos e elementos; comprimento de circunferência e arco de circunferência; ângulos e unidades de medida; medidas de temperatura; regra de três simples e composta; instrumentos de medidas de temperatura; uso de esquadro,

transferidor e compasso; construção do pirômetro.

Em Ciências Físicas e Biológicas: introdução à termologia, calor, temperatura, escalas termométricas, unidades termométricas; fontes de calor, propagação e dilatação dos corpos sólidos, líquidos e gasosos; construção do pirômetro, realização de experimentos.

c) Observação sobre seu desenvolvimento — foi proposto o estudo dos conteúdos das disciplinas científicas. Quando já estavam em fase adiantada e em Ciências aparece a referência ao pirômetro, iniciou-se sua construção, discutindo-se o esquema geral do aparelho, definindo-se também o material necessário. Com o material já preparado, parte-se para a construção e, daí, para a testagem de seu funcionamento, ocasião em que são realizadas algumas correções, sem o que não são autorizados os pequenos experimentos.

Com os relatórios, os dados de sua construção e funcionamento, e dos estudos iniciais monta-se o trabalho.

Seguindo os mesmos passos usados para os demais trabalhos, fez-se sua apresentação, depois dos alunos terem conseguido resultados bastante satisfatórios.

3.6.3.7 - Crescimento de uma População (Anexos 7a e 7b).

a) Origens — no final de 1977, os alunos, que então terminavam um trabalho sobre Dilatação Linear, solicitaram do professor de Ciências a preparação de um tema sobre reprodução. Através do contato e das atividades desenvolvidas pelo S.O.E., constatou-se que o objetivo dos alunos era fazer estudos sobre sexo.

Discutido o problema com o S.O.E. e os professores das áreas de Ciências e Programa de Saúde, estabeleceu-se: que os professores de Programa de Saúde, juntamente com elementos do S.O.E. desenvolveriam atividades sobre educação sexual e simultaneamente, na área de Ciências seria realizado um trabalho so-

bre reprodução.

Programado para ser executado no 1º semestre de 1978, abordou-se a reprodução no meio animal e vegetal de maneira genérica, aprofundando seu estudo na reprodução de fungos. Nessa época iniciou-se a observação da reprodução e da variação de uma população de levedos em ambiente fechado.

b) Conteúdos desenvolvidos – em Matemática: conjuntos de números reais e intervalos; relação, função, domínio, imagem; função linear, domínio, imagem, representação gráfica e algébrica; variação, coeficiente angular e linear, zeros de uma função; função crescente e decrescente; função definida por partes, semireta, segmento de reta; sistemas lineares de duas funções; função quadrática – expressão algébrica e gráficos, domínio, imagem, determinação dos zeros de uma função quadrática, variação.

Em Ciências Físicas e Biológicas: reino animal – suas características gerais e sua reprodução; reino vegetal – classificação dos grandes grupos, características gerais, morfológicas, ecológicas e reprodutivas; fungos – características gerais, morfológicas e reprodução; utilidade, nocividade e importância; levedos, leveduras; população – fatores intervenientes, variação de uma população; observação da variação de uma população de levedos em uma cultura.

c) Observações sobre seu desenvolvimento – além do aspecto teórico dos conteúdos, assumem características fundamentais as atividades de observação de população. Ao optar pela população de levedo, estão-se considerando as facilidades relativas à rapidez da variação da população e das possibilidades de seu controle.

Do equipamento necessário, à exceção dos microscópios, os demais são de fácil improvisação. Para esse trabalho será considerada a população – quantidade de levedos contados em um grupo visual de um microscópio MIC, com aumento de 300x. Como a distribuição de elementos não é totalmente uniforme, cada aluno mesmo trabalhando em grupo, fez cinco contagens, focalizando nas imediações dos quatro campos da lâmina e um no centro.

Feitas suas contagens providenciava-se o

valor médio deles, fornecendo o resultado para o grupo. Depois que todos os componentes calculam suas médias, elas são apresentadas para o grupo.

Com os dados de cada grupo calcula-se um valor médio para cada um dos dias de acompanhamento da população. Nas primeiras sessões de contagem o preparo das lamínulas é feito pelo professor, e na medida em que os alunos vão assimilando a técnica, um elemento do grupo realiza essa atividade.

Com o aumento da quantidade de levedos foi necessário diluir a cultura para permitir as contagens.

Durante as sessões de contagem os alunos anotavam as dificuldades e ocorrências não previstas. Depois de cada sessão essas informações eram discutidas com o professor de Ciências.

Foram construídos dois gráficos em um só sistema, um com os dados do grupo e o outro com as médias obtidas dos dados de todos os grupos.

Como parte da conclusão foi feita uma análise de cada uma dessas representações e comparação entre as duas. Embora sabendo-se que o aumento da população não obedece a um comportamento linear, admitiu-se que isso ocorresse no intervalo de duas contagens, permitindo a construção do gráfico através de segmentos de reta.

A apresentação seguiu os mesmos passos dos trabalhos anteriores.

3.7 - Dificuldades

Ao elaborar o projeto desse trabalho, admitiu-se que as Secretarias da Educação e Cultura Estadual e Municipal seriam sensíveis a uma proposta que buscasse solução para uma tendência atual do Ensino de Ciências e para um problema criado pela legislação de

reforma (Lei 5.692/71).

Quando foram iniciadas as atividades do projeto, procurou-se, nos departamentos especializados dessas Secretarias, apoio em termos de recurso humano, o que não foi conseguido.

No CA-FE/UFG, ao contrário, pelo fato dessa instituição ter por finalidade:

- a) ser um laboratório de experiência e demonstração para a Faculdade de Educação,
- b) ser para a comunidade um núcleo de orientação e renovação da prática educativa,
- c) ser para a UFG, um campo de pesquisa,

permitiu-se o desenvolvimento da experiência a partir de 1976, com as duas turmas de 5a. série, e a equipe de execução foi constituída somente por professores do Colégio. Embora tivesse sido prevista a formação de uma equipe permanente, composta de elementos técnicos das Secretarias de Educação e Cultura, Faculdade de Educação e Colégio de Aplicação, optou-se por uma equipe que seria redimensionada a cada ano, com elementos do Colégio e da Faculdade de Educação.

Conforme já foi relatado anteriormente, a solução adotada, mesmo tornando mais lenta a criação dos temas e o desenvolvimento dos trabalhos, possibilita o desenvolvimento do projeto.

Apesar da equipe ter sido formada por elementos de bom nível, e que faziam parte do corpo docente de uma instituição que propõe a renovação do ensino, a execução do projeto criou impactos e gerou insegurança.

Abandonar a estrutura lógica, seqüenciada e principalmente tradicional das disciplinas, foi o aspecto mais questionado.

Os estudos e as discussões realizadas semanalmente serviram para estabilizar e equilibrar a equipe, permitindo o desenvolvimento dos trabalhos.

Os alunos, influenciados pelo estado de espírito dos professores, ou de seus pais, manifestaram preocupações, tomando como justificativa os exames vestibulares que futuramente teriam que prestar.

Por outro lado, o condicionamento do ensino, ao acúmulo

de conhecimentos como objetivo principal, conduz ao uso dos livros didáticos o que diminui consideravelmente o trabalho do professor e do aluno, dando segurança ao primeiro, especialmente quando consegue cumprir seu programa.

A dificuldade maior é indiscutivelmente, a mudança interna do professor. Acreditar na possibilidade da escola, do aluno e nas condições que ela dispõe, é o primeiro passo para permitir a orientação de atividades de ensino-aprendizagem, com características de integração.

O livro didático, por exemplo, é escrito para um ensino das estruturas das Ciências, orientado, na sua maioria, para atividades de condicionamento de comportamento.

No entanto, foi com esse material que se iniciou a Biblioteca de Ciências, núcleo básico, com o qual foram realizados estudos para a execução dos trabalhos (Anexos 1 a 7).

Da mesma forma, um laboratório com diversos equipamentos é conveniente e tem sido colocado como condição necessária para a execução das atividades como propostas.

Como se pode constatar nas observações sobre o desenvolvimento dos trabalhos, e mesmo nos seus exemplares em anexo, buscou-se o uso de material de baixo custo, bem como o envolvimento da comunidade através de seus serviços técnicos e dos equipamentos de que dispõe.

Como a orientação das fases do método levam os alunos a culminarem seus trabalhos em atividades grupais, aí foram enfrentadas grandes dificuldades: na faixa etária de 11 a 13 anos, característica dos grupos com os quais foram desenvolvidas as atividades, evidenciaram-se problemas na organização e orientação das equipes.

Enquanto existem grupos que se integram e interagem, permitindo e exigindo de cada elemento a sua participação, em outros, observa-se o constante desentendimento, impedindo o bom desempenho de suas atividades, ou ainda a apatia de elementos, provocando o domínio dos trabalhos por alguns elementos ou um elemento do grupo.

Apesar da atuação do S.O.E. e das sugestões feitas em Conselhos de Classe, o problema configurou-se como um desafio para todos os elementos da equipe.

4 - DISCUSSÃO

4.1 - Aspectos Gerais

Depois de executadas três etapas do projeto, obteve-se como um de seus produtos, traduzindo a ação do aluno, a montagem de sete trabalhos (Anexos 1 a 7).

Os temas foram desenvolvidos nos seguintes níveis: de criação, quando trabalhou-se com duas turmas de 5a. série (1976), 6a. série (1977) e 7a. série (1978), G-1, tendo sido selecionados dos seus trabalhos: Fatores que Determinam Peso e Altura no Homem, Ecologia, Crescimento de uma População (anexos 4, 5, 7a e 7b, respectivamente). A nível de primeira aplicação, os alunos que ingressaram em 1977, G-2, de onde foram selecionados os trabalhos: Características Biométricas do Homem, Principais Parasitas do Homem e Dilatação Linear (anexos 1, 2 e 6, respectivamente). A segunda aplicação com alunos de 5a. série (1978), G-3, de onde foi selecionado o trabalho: Grupos Sangüíneos e Fator Rh (anexo 3).

A leitura desses anexos permitirá uma visão geral dos resultados obtidos, para os quais foram montadas atividades de ensino-aprendizagem tomando como referencial o que se denominou de ensino-integrado (Cap. 2).

A forma de execução das atividades obedece ao método proposto através das fases de PREPARAÇÃO, EXECUÇÃO, SÍNTESE e AVALIAÇÃO (Cap. 3).

O método, caracterizado pelas fases, não se constitui em algo rígido, com um planejamento em que fique especificado, com detalhes, o que fará o professor e que desempenhos serão evidenciados pelos alunos, ele é apenas um referencial para permitir a decisão de quem orienta as atividades que caracterizam o ensino e permitem a aprendizagem.

Da mesma forma os trabalhos elaborados pelos alunos não

apresentam o rigor científico com relação a métodos, conhecimento e linguagem utilizada. Pode-se afirmar que eles representam um embrião, para aqueles que futuramente decidirem por uma área de atividade científica. É, inegavelmente, uma forma de tornar o conhecimento humano vivo e justificável para atividades escolares.

Apesar dos trabalhos, apresentados nos anexos, permitirem uma variedade de observações, optou-se por destacar algumas daquelas que foram consideradas pertinentes às indicações de integração.

4.2 - Indicadores de Integração

4.2.1 - Significação dos Temas

De um modo geral, buscou-se, na realidade da Escola, as razões para definição e execução dos trabalhos, conforme ficou especificado no Capítulo 2 e na introdução de cada um deles (Item 3.6.3).

Três dos temas desenvolvidos — Características Biométricas, Principais Parasitas do Homem e Fatores que Determinam Peso e Altura no Homem — estabelecem uma forte relação entre o homem e suas características, seu desenvolvimento e sua saúde. São de fácil motivação, e estão relacionados com interesses imediatos dos alunos, principalmente em se tratando de adolescentes.

Dois outros temas — Ecologia e Crescimento de uma População — buscam no meio ambiente as razões para sua execução, embora em ambos os casos possa estabelecer-se a relação entre seus estudos e o papel do homem.

Somente no trabalho sobre Dilatação Linear buscou-se a motivação, propondo a atividade de construção de um instrumento, usando dos conceitos da física como suportes para seu desenvolvimento.

Nos sete trabalhos explorou-se, em seis deles, principalmente conteúdos de Biologia, e isso se deve à constituição da equipe geradora de trabalhos (Biologia e Matemática).

Com uma outra composição dessa equipe onde participassem elementos das outras ciências (Física e Química) teriam sido explorados seus argumentos na montagem dos trabalhos.

No entanto, se a Biologia criou as situações que aproximam a atividade do aluno do método científico, a Matemática, em todos eles, praticou o "pensamento quantitativo", que é fundamental na atividade científica.

4.2.2 - Interdisciplinaridade

Nos trabalhos executados procurou-se condicioná-los à necessidade da utilização dos conhecimentos das disciplinas de Ciências Naturais e Matemática. Essas não perderam sua identidade mas tiveram sua autonomia disciplinada em função do suporte necessário para o estudo do fenômeno e a montagem do trabalho.

Ciências Naturais permitiu ao professor um comportamento mais flexível, pois seus conteúdos parecem admitir uma abordagem menos rígida em relação à sua estrutura e seqüência, oferecendo meios para propor e codificar fenômenos.

A Matemática parece ser mais resistente a esse tipo de procedimento por parte de seus professores, porém é inegável a importância de seu papel nessa perspectiva de ensino, na medida em que ela facilita a quantificação da observação (contagem, medidas), é instrumento de representação dessas observações (conjuntos numéricos), possibilita a sua organização (tabelas, quadros), possui modelos de interpretação (% , médias, intervalos, relações, expressões algébricas, gráficos) e oferece possibilidades de chegar a conclusões racionais, eliminando-se a subjetividade e os erros de manipulação de cada observador.

Essas posições podem ser detectadas nos traba-

lhos dos alunos que, além de exteriorizar a sua percepção, trazem também o posicionamento do professor que, de certa forma, é identificado com sua disciplina.

Tomemos como exemplo o anexo 1 (p.116) É considerada como orientadora do trabalho a professora de Ciências Naturais; no entanto, em suas outras partes está registrada a atuação de professores de Matemática.

As partes do trabalho são peças separadas, e na conclusão o grupo não utilizou os resultados das atividades desenvolvidas por Matemática.

Considerando que são alunos de 10 e 11 anos de idade (Anexo 1, p.120), que é o primeiro trabalho orientado pelos professores e realizado pelo grupo de alunos, seu resultado é satisfatório em termos de interdisciplinaridade.

No anexo 2, o mesmo ocorre com relação à percepção do aluno, no que se refere à orientação do trabalho. Suas partes já apresentam certa relação, e na conclusão, foram utilizados os indicadores matemáticos ao serem feitas as comparações entre as evidências de Parasitas nos dois grupos sociais estudados. Porém, as tabelas e gráficos não são considerados no corpo do trabalho. Pode-se afirmar que há uma mudança de atitude do aluno com relação ao papel das Ciências (Matemática e Ciências Naturais) e também uma possível segurança e envolvimento dos professores orientadores.

No anexo 3, constata-se que a separação entre Matemática e Ciências Naturais, já não é marcante, não havendo uma distinção na ação dos dois professores; pelo contrário, fica explícita a relação entre as duas ciências e o elemento técnico como suporte para montagem do trabalho (p.145) Na sua conclusão está explícito o significado da participação de Matemática.

É importante ressaltar que o trabalho mostra uma certa liberdade do aluno para trabalhar com números racionais na forma decimal (p. 151 a 153). É possível que essa liberdade seja atribuída ao uso das calculadoras eletrônicas.

A equipe de alunos contou com a colaboração do Dr. Alonso Pinheiro*, em razão de sua forma e mesmo de seu conteúdo, o que não invalida o trabalho. Basta que se observe que a lin

guagem de comunicação dos fatos é própria do grupo, e, na apresentação se portaram com uma total independência com relação ao texto escrito, usando cartazes, esquemas e equipamentos de transfusão de sangue.

Nos trabalhos seguintes a tendência foi acentuar a interdisciplinaridade na abordagem dos fenômenos inerentes aos temas do trabalho. Observe-se no anexo 7, onde a análise da variação da população estimada de levedos é feita tomando como referencial a representação gráfica. O uso de termos característicos de função está contido nos textos (Anexo 7, p. 220 a 223) e ainda a representação da variação da população através de expressões algébricas e o uso do conceito de função definida por partes (idem, p. 19 a 20).

Constata-se uma evolução em todos os aspectos, nos trabalhos apresentados e em especial com relação à naturalidade do uso dos conhecimentos das Ciências na abordagem dos fenômenos.

O método desenvolvido confere ao ensino e à aprendizagem uma visão interdisciplinar; e, considerando que, nas tendências de ensino integrado, a interdisciplinaridade é o seu indicador principal, pode-se afirmar que ela ocorreu de uma forma crescente e natural.

Essa afirmativa é constatada quando se observa, nos anexos, a forma como os conteúdos das disciplinas são utilizados na estrutura dos trabalhos.

No anexo 7, um grupo de alunos já ensaiou a representação de um fenômeno através de expressões algébricas, procurando usar o conceito de função.

(*) - O aluno Bruno B. Pinheiro - relator do grupo é filho do Dr. Alonso Pinheiro.

4.2.3 - Relação Professor-Aluno

A consecução de metas da legislação de Reforma do Ensino (Lei 5.692/71), além de outras dificuldades, encontra reação, a nível de sala de aula, na relação básica professor-aluno, tradicionalmente, quase que único determinante do processo ensino-aprendizagem.

Na experiência do CA-FE/UFG (1972-75) o problema é detectado e discutido como uma alternativa para mudanças, através do documento "Guia Curricular da Matéria Ciências", da SEC-GO, citado no Cap. 2.

O professor terá que abandonar a posição de mero "transmissor" de conhecimento para assumir o papel de "orientador de atividades". No entanto, o condicionante desse comportamento no professor, mesmo os licenciados que passam pelas pregações das modernas pedagogias, está no fato de se considerar volume de conhecimento como indicador de boa escolaridade. Mesmo sem os "programas mínimos" da legislação anterior (Lei nº 4.024) o conteúdo é o aspecto principal da preocupação do professor que na maioria das vezes se vê premido entre a supervalorização do conhecimento pronto e acabado (por exemplo, vestibular) e o desinteresse do adolescente pelas atividades de ensino por ele desenvolvidas.

O método proposto, ao considerar os conteúdos das Ciências como apoio para o desenvolvimento dos trabalhos, e esses como forma principal do aluno evidenciar desempenhos, está criando oportunidades para que sua atividade se aproxime da "vivência do método científico", permitindo o desenvolvimento das "capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, convívio, cooperação, decisão e ação", como objetivo geral do processo educativo, contidos na Resolução nº 08, do C.F.E., comentada anteriormente.

O conteúdo das ciências passou a ocupar o papel de instrumento, permitindo ao professor uma posição de orientador. O aluno é colocado em situação de ator do processo, em vez de mero espectador.

No trabalho sobre Características Biométricas do

Homem, a ação do aluno ao buscar e organizar em textos as informações sobre as bases biológicas do desenvolvimento do homem, através dos livros, mesmo com um roteiro de perguntas, permite ao professor o papel de orientador. Isto acontece também quando os alunos estão realizando as medidas de comprimento (altura) e massa (peso); o professor permanece na condição de supervisor e deve aproveitar desse tipo de oportunidade para observar o desempenho de seus alunos. Situações semelhantes ocorrem durante a fase de Síntese, quando os alunos vivenciam momentos de convívio e cooperação no trabalho de grupo. Durante as apresentações dos trabalhos, praticam aspectos de comunicação, reflexão e discriminação de valores.

Evidentemente, se o conteúdo fosse o fim, não haveria espaço para atividades dessa natureza, sendo mais eficiente estabelecer estratégias que condicionassem comportamentos no aluno; a imagem e semelhança do professor, referencial do conhecimento e padrão de críticas para a avaliação.

A resistência a essa mudança por parte do professor ficou bastante evidenciada em todos os elementos da equipe, gerando ansiedade e insegurança, principalmente na execução dos primeiros trabalhos.

No aluno também observou-se indicações da mesma ansiedade. Em 1977, quando os alunos do G-1 estavam na 6a. série e haviam desenvolvido cinco trabalhos, eles convocaram os professores para uma reunião, da qual participou a Coordenação Pedagógica. Questionou-se dois aspectos: a) as aulas não estavam sendo bem conduzidas, pois os alunos sentiam-se obrigados a complementá-las com estudo nos livros da biblioteca; e b) estavam em sua maior fonte, preocupados com o "vestibular" que deveriam prestar.

Considerou-se esses dois questionamentos de grande importância no desenvolvimento do trabalho, pois, se os alunos, mesmo em tom de reclamação, indicaram a necessidade de complementação da informação feita pelo professor, isso veio de encontro com a proposta do projeto, e foi uma das razões para a montagem da Biblioteca de Ciências.

A preocupação com os exames vestibulares significa que os alunos perceberam que a ênfase do trabalho não é feita no

suposto volume de conhecimento, como se processa no ensino tradicional — mais uma proposta do projeto.

Um outro aspecto importante é que os alunos não tiveram receio de propor uma discussão. Isto significa que, além de uma visão crítica ao indicar dois problemas pertinentes, não se sentiam intimidados em colocar suas preocupações e mesmo em questionar o professor.

4.2.4 - Recursos Utilizados

Sabia-se que os recursos financeiros seriam de vital importância para o desenvolvimento do Projeto, mas optou-se em executá-lo com apoio de Secretarias de Educação e com o que a Escola e a Comunidade pudessem oferecer. De certa forma, trata-se de uma fuga dos esquemas rígidos excessivamente burocratizados pelas instituições financiadoras, e por outro lado, o desafio aceito conscientemente.

O fato de não dispor de ajuda econômica tornou morosa a execução dos trabalhos, considerando que apenas dois professores atuavam, sem redução das suas atividades didáticas, trabalhando com outras turmas e em projeto de formação de professores (Convênio - PREMEN-SEC-UFG). No entanto, houve uma vantagem nesse aspecto, pois ficou patente que a Comunidade se dispõe a participar do processo educacional, basta que a Escola crie convenientemente esse espaço. A aquisição dos livros é um exemplo que poderá ser efetivado nas escolas do sistema de ensino público e mesmo privado. O uso do livro através da Biblioteca, não só dá flexibilidade à programação das atividades, bem como diminui para as famílias os gastos com a compra de material didático.

No trabalho sobre Principais Parasitas do Homem, a Comunidade se fez presente realizando os exames: em 1976, através do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital das Clínicas, da UFG, e, em 1977-78, através do Departamento de Parasitologia do Ins

tituto de Pesquisas Tropicais, da UFG.

Nas mesmas condições e suando os mesmos argumentos poderia ter participado de um trabalho dessa natureza um Posto de Saúde, ou um laboratório particular.

No trabalho sobre Grupos Sangüíneos e Fator Rh, participaram professores do Departamento de Biologia da UFG, em 1976, um grupo de alunos do Curso Colegial - Habilitação Saúde, em 1977; nesses anos, os soros anti-A, anti-B e anti-Rh foram adquiridos com recursos dos pais através do CPM. Em 1978, o pai de um aluno forneceu o equipamento, cedeu os soros, fez conferência e realizou a classificação do sangue dos alunos.

O projeto, então, abre-se para múltiplas modalidades de participação, que se concatenaram e, por sua vez, provocam outras.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Desenvolvidas as atividades do projeto que deram origem a esse documento, embora não tenha sido feita uma avaliação quantitativa dos desempenhos que essas atividades geraram, a ação dos alunos, representada pelos trabalhos realizados, permitem concluir:

a) O procedimento adotado, com a denominação de "método curricular", estabeleceu suportes e orientou as atividades de ensino-aprendizagem na direção de uma educação científica, bem como permitiu a caracterização da "Área Ciências" do "Núcleo Comum", no ensino de 1º Grau.

b) O "método", além de permitir a atividade do aluno, caracterizando um ensino ativo, aproximou essa ação de procedimentos científicos, tornando possível a consecução do objetivo geral do ensino: "a vivência do método científico e o desenvolvimento do pensamento lógico".

c) Nas condições do projeto, os conteúdos das ciências deixaram de assumir importância fundamental no processo, permitindo nas atividades de ensino, a criação de situações em que a aprendizagem se realiza em um contexto de maior significado para o aluno. Se, no desenvolvimento dos temas as Ciências Físicas e Biológicas permitiram a identificação das relações entre suas variáveis, a Matemática cumpriu seu papel de linguagem de representação das quantificações dessas relações.

d) O estudo, como forma de incorporação de "estruturas cognitivas", ou como aquisição de mecanismos de aprendizagem, é praticado pelo aluno individualmente, em pequenas equipes e nas atividades que envolvem todos os alunos. Além do aspecto dinâmico da relação com o grupo, o aluno passa da condição de espectador para a

de participante do processo, e o professor assume o papel de coordenador, de orientador, além do simples fato de informar ou criar mecanismos de condicionamento de comportamentos estanques.

e) A metodologia criou o espaço, buscou e efetivou, em diversas oportunidades, a participação da comunidade nas atividades de ensino-aprendizagem, quer ao fornecer dados, informações, experiências, executando tarefas técnico-científicas, quer ao proporcionar apoio às atividades, em forma de recursos financeiros. Nas mesmas condições expandiu-se o conceito e o uso do laboratório, para a prática do ensino de Ciências.

f) Na avaliação, considerou-se o aluno como um elemento capaz de construir sua aprendizagem. Coube à escola, como instituição, e ao professor, como seu agente, a determinação das condições e situações em que melhor se realiza o desenvolvimento das habilidades e se formam atitudes que os capacitam a reconstruir o conhecimento, no momento da necessidade desse no processo da vida do educando. Tais condições praticadas durante o processo, em seus três níveis, permitiram o abandono de sua prática como vem sendo feita.

g) Mesmo em caráter experimental, o projeto, tornou realidade a aproximação da prática educativa, no ensino de 1º grau, da proposta da legislação e de uma tendência do Ensino de Ciências, A INTEGRAÇÃO.

h) Pelo método proposto foi possível a amostragem dos trabalhos que constituem modelos pretendidos, conforme o projeto estabelecera como objetivo desse trabalho.

Considerando que a ação do projeto ficou limitada pelas restrições da experiência e que sua significação está condicionada às possibilidades de sua aplicação na rede de colégios oficiais e

particulares, sugere-se que seja continuada a execução desse trabalho, em três níveis:

a) Criação de novos temas, para garantir a efetivação do ensino como características de integração em todas as séries do 1º grau (ensino).

b) Avaliação e prospecção das atividades geradas pelos temas já experimentados (pesquisa).

c) Adaptação e extensão dessa metodologia para as escolas da rede oficial e particular do Estado de Goiás (extensão).

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

- 01 - ARAÚJO E OLIVEIRA, J. Batista - *Tecnologia educacional: teorias da instrução*. 3. ed.; Rio de Janeiro, Vozes, 1975.
- 02 - BAIOCCHI, J. Dosounet e FERREIRA, N. B. Octaviano - *Montagem de projetos de ação pedagógica*. Brasília, Ebrasa, 1972.
- 03 - BARBER, Bernard - *Resistência dos cientistas à descoberta científica*. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 28 (1): 40 - 50, jan., 1976.
- 04 - BLOOM, Benjamin S. et alii - *Taxionomia de objetivos educacionais; domínio conjuntivo*. Trad. Flávia Maria Sant'Anna, Porto Alegre, Globo, 1972.
- 05 - BRASIL. Ministério da Educação e Cultura - *Habilitações profissionais no ensino de 2º grau*. [Rio de Janeiro] Expressão e Cultura, Brasília, INL, 1972, p. 56-59.
- 06 - CARIN, Arthur A. e SUND, Robert B. - *La enseñanza de la ciencia moderna*. Buenos Aires, Guadalupe, 1975.
- 07 - CARVALHO, Irene Mello - *O ensino por unidades didáticas*. 2. ed.; Rio de Janeiro, CILEME, 1976.
- 08 - CASTELNUOVO, Emma - *Didáctica de la matemática moderna*. 1. ed.; trad. Felipe Robledo Vázquez. México, Trillas, 1975.
- 09 - D'AMBRÓSIO, Ubiratan - *Desenvolvimento nacional e estratégias para a educação científica*. Campinas, Unicamp, 1977, p. 25,32,57,67,68
- 10 - ESPÍRITO SANTO. Secretaria da Educação e Cultura - *Proposta curricular: 1a. a 8a. série, ensino de 1º grau*. Vitória, CEC, 1974.
- 11 - FREIRE, Paulo - *Educação como prática da liberdade*. 2. ed.; Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1969.
- 12 - FROTA PESSOA, Oswaldo - A licenciatura em ciências. São Paulo, bol. 1, CECEB, 1974, p. 3.
- 13 - _____ - *Biologia na escola secundária*. 5. ed.; São Paulo, 1 e 2 v., Nacional, 1975.

- 14 - GAGNÉ, Robert M. - *Com se realiza a aprendizagem*. Trad. Therezinha Maria Ramos Tovar. Brasília, INL, 1974.
- 15 - GOIÁS. Secretaria da Educação e Cultura - *Guia curricular da matéria ciências*. Goiânia, cad. 16, CEC, Oriente, 1974, p. 49 a 53.
- 16 - _____ - *Guia curricular de Matemática*. Goiânia, cad. 19, CEC, Bandeirante, 1977.
- 17 - _____ - *Guia curricular de ciências físicas e biológicas*. Goiânia, cad. 18, CEC, Bandeirante, 1977.
- 18 - GOLDEMBERG, José - *História e ciência no Brasil*. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (10) : 11 - 1102, out., 1975.
- 19 - HANSON, John W. e BRENECH, Cole S. - *Educação e desenvolvimento*. Trad. Vera Mendonça. São Paulo, IBRASA, 1969.
- 20 - HEMPEL, Carl G. - *Filosofia da ciência natural*. 2. ed.; trad. Plínio Sussekind Rocha. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.
- 21 - ILLICH, Ivan - *Sociedade sem escolas*. 2. ed.; trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, Vozes, 1973.
- 22 - KELLER, Fred S. - *Aprendizagem: teoria do reforço*. Trad. Rodolfo Azzí et alii. São Paulo, EPU, 1974.
- 23 - KILPATRICK, W. Heard - *Educação para uma civilização em mudança*. 13. ed.; trad. Noemy S. Rudolfer, São Paulo, Melhoramentos, 1975.
- 24 - KLINE, Morris - *O fracasso da matemática moderna*. Trad. Leonidas Gontijo de Carvalho, São Paulo, Ibrasa, 1976, p. 33, 149, 177.
- 25 - LIMA, Lauro de Oliveira - *A escola no futuro*. 2. ed.; Rio de Janeiro, José Olímpio, 1974.
- 26 - _____ - *Mutações em educação segundo Mc Luhan*. 8. ed.; Rio de Janeiro, Vozes, 1975.
- 27 - LOPES, J. Leite - *A ciência em questão no Brasil: evocações para o futuro*. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 29 (2) : 183-185, jan., 1977.
- 28 - M.E.C. - PREMEN - CECISP - *Ciência integrada* [coord. Myrian Krasilchik]. São Paulo, Hamburg, 1974.
- 29 - M.E.C. - D.F.E. - *Seminário de assuntos universitários*, 11º,

Brasília, ago. 1-2, 1978.

- 30 - MEDAWAR, P. B. - *Indução e intuição no pensamento científico. II sobre indução, principalmente.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (1) : 3-10, jan., 1975.
- 31 - _____ - *Indução e intuição no pensamento científico. III sobre intuição, principalmente.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (3) : 237-243, mar., 1975.
- 32 - MENEZES, Eduardo D. B. de - *Sociologia da Ciência.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (1) : 24-42, jan., 1975.
- 33 - MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação - *Ciências no 1º grau.* Belo Horizonte, CECIMIG, Imprensa Oficial, 1974.
- 34 - _____ - *Matemática: primeira à oitava série,* Belo Horizonte, Minas Gráfica, 1976.
- 35 - MOLES, Abraham A. - *A criação científica.* Trad. Gita K. Guinsburg. São Paulo, Perspectiva, 1971.
- 36 - MOSQUERO, J. J. Mourinho - *Educação: novas perspectivas.* 2. ed.; Porto Alegre, Sulina, 1975.
- 37 - NETO, Samuel Pfromm - *Encontro regional dos setores envolvidos na formação de recursos humanos para a educação,* 6º, São Carlos, 1975.
- 38 - NISKIER, Arnaldo - *A nova escola.* 5. ed.; Rio de Janeiro, Bruca, 1972.
- 39 - PIAGET, Jean - *Psicologia e pedagogia.* 2. ed.; trad. Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo, Forense, 1972.
- 40 - _____ - *Para onde vai a educação?* 2. ed.; trad. Ivete Braga, Rio de Janeiro, José Olímpio, 1974.
- 41 - PINSKY, Jaime - *História e ciência: uma visão histórica.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (10) : 1092-1095, out., 1975.
- 42 - PIZA, A. F. R. de Toledo - *Sobre a natureza do pensamento científico.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 29 (1) : 36-39, jan., 1977.
- 43 - REIS, José - *História da Ciência no Brasil.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (10) : 1096-1099, out., 1975.

- 44 - _____ - *Ciência, tecnologia e desenvolvimento no Brasil: apelo por estudo mais abrangente.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (10) : 1111 - 1121, out., 1975.
- 45 - ROCHA E SILVA, Maurício - *Ciência básica e ciência aplicada.* Ciência e Cultura, São Paulo, v. 27 (1) : 11-15, jan., 1975.
- 46 - ROGERS, Carl R. - *Liberdade para aprender.* 2. ed.; trad. Edgar de Godói da Mata Machado e Márcio Paulo de Andrade. Minas Gerais, Interlivros, 1972.
- 47 - RUSSELL, Marian E. - *Didáctica de las ciencias aplicada a la escuela elemental: técnicas y materiales.* México, Trillas, 1972.
- 48 - SANTOS, Newton Dias dos - *Práticas de ciências: conteúdo e didática.* 4. ed.; Rio de Janeiro, Gráfica Olímpica, 1972, p. 5-7, 38, 78-79.
- 49 - SÃO PAULO. Secretaria da Educação - *Guias curriculares para o ensino de 1º grau.* CERHUCE, 1975, p. 157.
- 50 - SEVERINO, A. Joaquim - *Metodologia do trabalho científico: diretrizes para o trabalho didático-científico na universidade.* São Paulo, Cortez e Moraes, 1975.
- 51 - SKINNER, B. F. - *Tecnologia do ensino.* Trad. Rodolpho Azzi, São Paulo, EDUSP, 1972.
- 52 - SUND, Robert B. & PICARD, Anthony J. - *Objetivos comportamentais e medidas de avaliação: ciências e matemática.* Trad. Célia Augusta Teixeira Marques e George Bernard Sperber. São Paulo, EPU, 1978, p. 33, 85.
- 53 - TEIXEIRA, Anísio Spínola - *Educação no Brasil.* São Paulo, Nacional, 1969.
- 54 - TYLER, Ralph W. - *Princípios básicos de currículo e ensino.* Trad. Leonel Vallandro. Porto Alegre, Globo, 1975.
- 55 - TOFFLER, Alvin - *O choque do futuro.* 6. ed.; trad. Marco Aurélio Moura Matos. Rio de Janeiro, Artenova, 1972.
- 56 - TURRA, Clódia M. Godoy et alii - *Planejamento de ensino e avaliação.* 3. ed.; Porto Alegre, PUC-EMMA, 1975, p. 180.
- 57 - U.F.R.S. Faculdade de Educação. Laboratório de Ensino Superior - *Planejamento e organização do ensino: um manual programado para o treinamento do professor universitário*

[coord. Louremi Ercolani Saldanha], Porto Alegre, Globo, 1975.

- 58 - UNESCO - *Nuevas tendencias en la integración de la enseñanza de las ciencias*. Montevideo, 1972, p. 1-6.
- 59 - _____ - *Enseñanza integrada de las ciencias en América Latina*. Montevideo, 1973.
- 60 - _____ - *La enseñanza de las ciencias en América Latina*. Montevideo, 1973, p. 42, 50, 58.
- 61 - _____ - *Nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática*. Montevideo, 3 v., 1973
- 62 - _____ - *Las aplicaciones en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la escuela secundaria*. Montevideo, 1974.
- 63 - _____ - *Nuevas tendencias en la enseñanza integrada de las ciencias*. Montevideo, 2 v., 1975.
- 64 - _____ - *Enseñanza integrada de las ciencias en América Latina*. Montevideo, v.2., 1976, p. 9.
- 65 - _____ - *Educación matemática en las Américas*. Montevideo, 1976.
- 66 - VARGAS, Julie S. - *Formular objetivos comportamentais úteis*. Trad. Mary Lou Paris. São Paulo, EPU, 1974.
- 67 - VIEIRA, Carlos Alberto - *Ensino integrado de ciências no currículo de 1º grau: Brasil, 1972*. Rio Grande do Sul, 1972.
- 68 - WITTER, Geraldina Porto - *Ciência, ensino e aprendizagem*. São Paulo, Alfa-Omega, 1975.

CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DO HOMEM

5a. Série - 1977 - Grupo 2

Professores: Anatália Borges Azevedo
Heloisa Sírio Simon

Os Panteras
5º A

116

5º série
A



Caracterização Biométrica
da 5ª A

Colégio de Aplicações
Anatália

go/16 / 5/17

Goiania, 17 de maio de 1977

Co. Lanteras

Caracterização Biométrica da 5ª série A

Introdução

Este trabalho é sobre a caracterização Biométrica da 5ª série A. Estamos fazendo este trabalho para realmente aprender o que foi ensinado?

A ocasião em que o trabalho começou a ser executado foi no dia 6 de maio de 1977, no início da II escola.

A causa da execução do trabalho foi por termos estudado a Caracterização Biométrica da 5ª série A. Os recursos utilizados são eles: medida e peso, balança e metro.

Agradecemos as professoras Anatólia e Heliana por nos ensinar a matéria desenvolvida.

A justificativa e causas precisam ser melhoradas, não estão claras.

Desenvolvimento do corpo

O desenvolvimento físico do homem inicia desde a concepção e vai até a plena maturidade, que começa após a puberdade, que termina na idade dos 18 anos.

Os planos de desenvolvimento biológico do homem vão desde tanto no plano físico como no plano psíquico.

Para a nossa caracterização morfológica contribui todas as glândulas de secreção endócrina.

O hormônio é uma substância formada por uma glândula endócrina, contribuindo assim para a formação do corpo humano.

- A constituição somática se processa em surtos descontínuos
- A 1ª dentição é a dentição de leite
- A 1ª etapa evolutiva compreende desde o momento da concepção até o fim da idade de lactação
- O crescimento nesta 1ª etapa é um crescimento extremamente rápido
- O crescimento de um recém-nascido é de 50 cm. No 1º ano cresce \approx cerca de 20 cm, no 2º ano cerca de 15 cm.
- Quando a criança tem a idade de 5 anos deverá ter o dobro da altura seja qual vier ao mundo
- O que regula o crescimento e estimula o funcionamento das glândulas é denominado de hipófise
- A 2ª fase da vida inicia no 3º ano de vida e vai até o início da puberdade. Nesta fase o crescimento é relativamente lento e regular
- A dentição permanente que vem após a dentição de leite inicia dos 7 aos 8 anos
- A adolescência possui outra denominação que é a puberdade
- A adolescência para as meninas inicia dos 10 aos 11 anos e para meninos dos 13 aos 14 anos. Este período é de grande variação
- Nos rapazes a uma variação na voz por causa do alongamento dos cordões vocais esta variação ocorre dos 16 aos 17 anos
- A época em que o corpo assume sua forma definitiva na esta época é na idade adulta ou seja depois da puberdade
- As relações que há entre a estatura com são:
 - = envergadura
 - = 2x perímetro torácico
 - = 10x altura do abdome
 - = 5x altura do abdome
- Na altura da cabeça o esterno é localizado na parte

superior e posterior do corpo, e fora si localizada na parte inferior e anterior

— O termo localiza-se na parte inferior do sistema, s. o sistema abstrato do termo.

— O termo inicia na parte superior do caso externo
— ponto si a parte intermediária entre a mão e o antebraço.

— O termo aplica-se entre a primeira e o pé.

— É chamado de altura superior a parte posterior do ombro, e altura inferior si a parte inferior do ombro

— A distância que a parte anterior das mãos se chamam de superoparavista.

— O primeiro termo é a medida da escuridão do termo
— Nos indivíduos os nomes metafísicos dependem da raça, clima, alimentação, condição de vida hereditária, que si o filho

— Há os tipos metafísicos fundamentais que são: Normais, brevíssimos, longuíssimos.

— No indivíduo localiza o maior entre os membros e o termo o maior si o termo.

— Os indivíduos longuíssimos possuem estatística elevada e os membros são mais desenvolvidos que o sistema.

— A verdade si a parte que serve de base, mais que o cerneum.

Obs: não resumam o engenho pedida, simplesmente cada palavra da resposta do questionário. Pediram a análise de texto, obedecendo os seguintes itens:

1. Base lingüística do desenvolvimento humano.
2. Tipos que influenciam no desenvolvimento.
3. Tipos morfológicos.
4. Características da tipo morfológicos.
5. Fatores e qualificações.

Tabela das Idades da 5ª A

Idade - anos	Tabulação	Frequência
10	☐ ☐ L	12
11	☐ ☐ U	13
12	∏	3
13	I	1
		$\Sigma = 32$

Gráfico das Idades da 5ª A

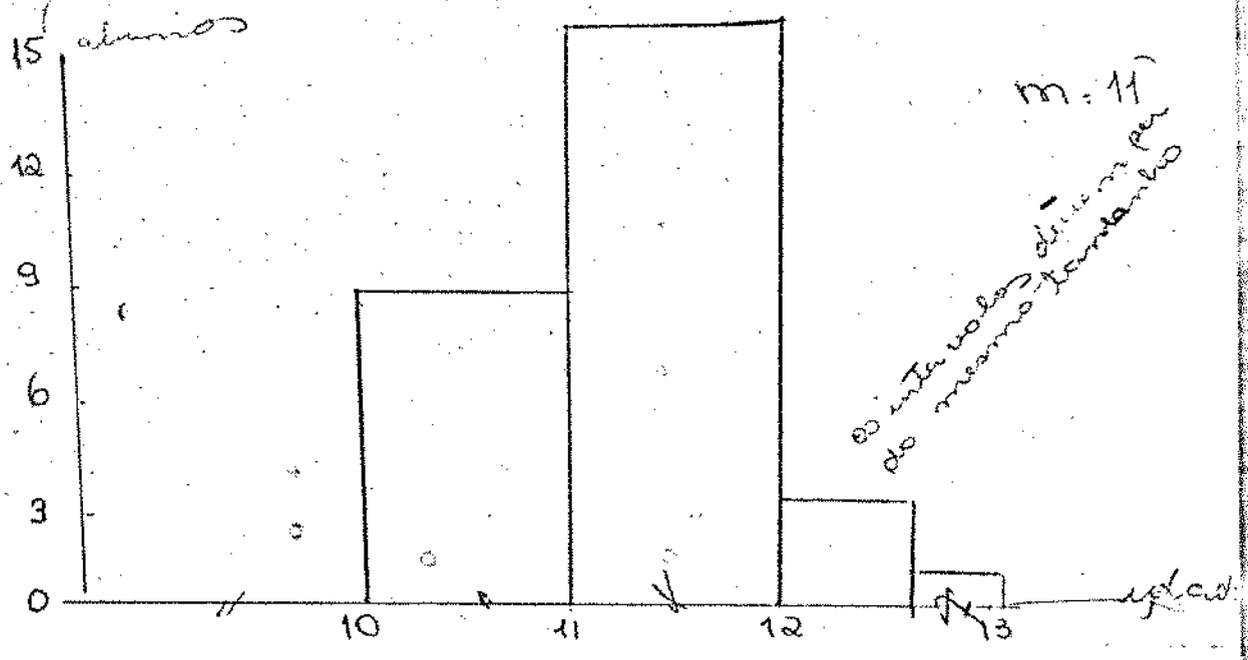


Tabela das alturas dos alunos da 5ª A

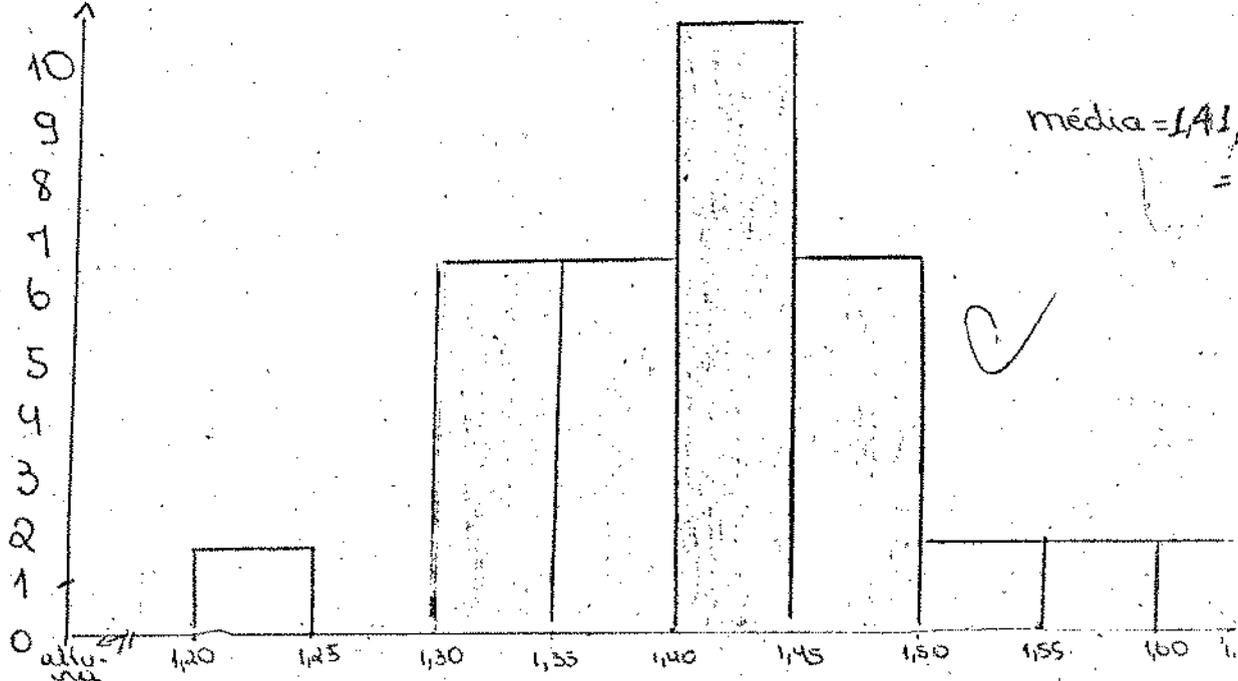
(5)

121

Altura m	Tabulação	Frequência	Alt. média
1,21 a 1,25	1	1	1,23
1,31 a 1,35	□ 1	6	1,33
1,36 a 1,40	□ 1	6	1,38
1,41 a 1,45	□ □	10	1,43
1,46 a 1,50	□ 1	6	1,48
1,51 a 1,55	1	1	1,53
1,56 a 1,60	1	1	1,58
1,61 a 1,65	1	1	1,63
		$\Sigma 32$	$\Sigma 32$

Gráfico das alturas dos alunos da 5ª A

n.º de alunos



média = 1,41



Gráfico dos Pesos dos alunos da 5ª A

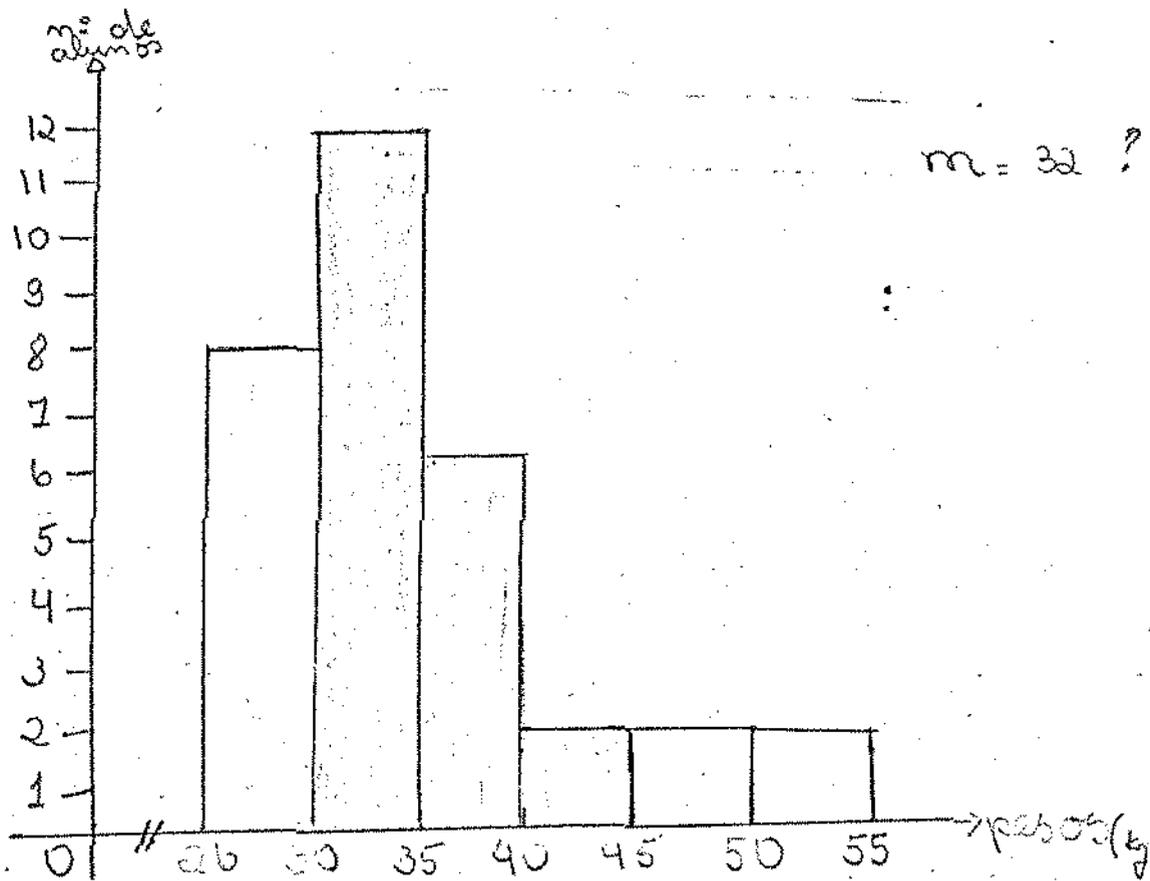


Tabela dos Pesos dos alunos da 5ª A.

Peso	Intervalo	Frequência	Relativa
26 a 30	▣ ▣	8	22
31 a 35	▣ ▣	12	33
36 a 40	▣ ▣	6	38
41 a 45	▣	2	43
46 a 50	▣	2	48
51 a 55	▣	2	53
		Σ	

A conclusão

- A 5ª A ainda está na fase de desenvolvimento
- Ela está na 2ª fase, que se caracteriza um crescimento relativamente calmo e regular.
- Sua dentição já é quase toda permanente
- Enquanto as meninas estão entrando na puberdade, os meninos só entrarão quando estiverem entre os 13 e 14 anos
- O que nós estamos em um período de grandes variações.
- Não há nenhuma pessoa com sua forma definitiva, pois não há ninguém em sua fase adulta.
- Boas conclusões, porém esqueçam-se de observar os gráficos para concluir o que é fundamental do trabalho.

Bibliografia

Perquiramos apenas nas pesquisas e questionários de Ciências - Samuel Ramos Lago e Waldemar Ems -
 Corpo humano - volume 3

Índice

- Introdução - pag 1
- Corpo - pag 1-2-3
- Conclusão - pag 4
- Bibliografia - pag 4

ciências - Conceito C/P

Componentes

Juliana Perillo
 Luciana Berger
 Maria Elisa

Rosane Melo
 Godiva S. Brito
 Sheylla Berger

Avaliação

Godiva = A

Sheylla = B

Rosane = B

Luciane = B

Juliana = B

M^{rs} Eliza = (B/C)

ANEXO 2

PRINCIPAIS PARASITAS DO HOMEM

5a. Série - 1977 - Grupo 2

Professores: Anatália Borges Azevedo
Heloisa Sírio Simon

Componentes do Grupo:

Patrícia Valle
Paulo Sérgio
Sérgio Galvão
Fernando Alves
Adriana Parada
Silas Soares.

TRABALHO
DE
CIÊNCIAS
E
MATEMÁTICA

Sob orientação da
prof.^a Anatalia Berges.

A
/Introdução

Neste trabalho interessa-nos o assunto sobre alguns parasitas.

Destacamos no desenvolvimento o assunto sobre os seguintes parasitas: *Erythrocephalus trichiurus* e *Leishmânia*

Brasilensis (Ulceras de Baurer)

Fizemos gráficos e tabelas que constavam os resultados do exame parasitológico dos alunos dos 5^{os} séries do E.A e dos alunos do Grupo escolar P. Dutra. O exame parasitológico foi realizado pelo I.P.T.

(Instituto de Patologia Tropical)

Este trabalho foi realizado durante a III escala de 1977.

Agradecemos ao I.P.T pela contribuições que nos deram ao realizarem os exames parasitológicos dos alunos. Agradecemos também aos professores: Anatólia, Helair Heliador e Luis pela ajuda que nos prestaram.

Boa introdução!

Desenvolvimento

① *Bryhococephalus Erichiuus*.

O *Bryhococephalus Erichiuus* é o causador da doença chamada *Ericecefaliase*.

É um parasito cosmopolita (que vive em todo o mundo) cuja forma lembra um chicote; sua parte anterior é mais fina e a posterior mais grossa contendo os órgãos reprodutores; o macho mede cerca de 4 cm e a fêmea cerca de 5 cm de comprimento.

A fêmea põe em média 3.000 ovos por dia.

Expulso com as fezes, os ovos se embriionam e, ingeridos pelo homem perdem a sua casca e dão origem aos vermes adultos que vão implantar-se na mucosa do ees.

O homem adquire a Cri. cocifaliase pela ingestão dos ovos embrionados que contaminam águas, alimentos, mãos, etc. que estiveram em contacto com solos infestados.

Por esta razão, são as crianças e as pessoas de pouco higiene, as que apresentam maior incidência da verminose.

Nas áreas quentes, a incidência é mínima, pois os ovos não resistem a exposição directa dos raios solares.

Somente nos casos de infestação maciça é que ocorrem os sintomas típicos desta verminose, tais como: diarreia, emagrecimento, enfraquecimento geral e anemia.

Quanto a profilaxia é recomendável as seguintes medidas contra a verminose: educação sanitária, lavar as mãos antes das refeições, uso de água potável, combater as moscas e finalmente o tratamento dos doentes que são

as únicas "fontes de infecção"

O tratamento que se têm mostrado mais eficiente é a administração do iodeto de ditiazamina, na dose de 200 a 300 miligramas durante 5 dias.

② Úlcera de Bauru.

Nome vulgar da doença chamada Leishmaniose Tegumentar Americana, causada pela Leishmânia Brasiliensis.

A Leishmânia Brasiliensis apresenta-se na forma ovóide ou esférica, medindo aproximadamente 2 a 4 micra de comprimento por 1,5 a 2,5 micra de largura.

A Leishmânia invade as mucosas do nariz, boca, laringe e faringe, provocando lesões nos mesmos.

A transmissão é feita pela picada do mosquito do género "Phlebotomus" conhecido pelo povo com o nome de "mosquito-palhã". Exemplo de algumas espécies de Phleboto-

mus: *Phlebotomus intermedius*,
Phlebotomus longipal e *Phlebotomus pessoai*.

Ciclo evolutivo. Se um "mosquito-palha" picar uma área lesada, ele sugará com o sangue as leishmânias. Estas transformam-se em formas jovens, que vão para o tubo digestivo do inseto. Se ele agora picar outro indivíduo, as formas jovens de leishmânias eliminadas nele se instalam.

As vezes há sintomas de febre, mal estar e anemia. Há também casos de voz fanhosa.

A leishmaníase Brasileira se encontra no Brasil, Peru, norte da Argentina, Paraguai, Bolívia, Equador, Colômbia, Venezuela, Guianas, Panamá e Méxicos.

A leishmaniose pode ser tratada com antibióticos, com curativos úmidos etc.

A Profilaxia consiste no extermínio do mosquito.

Bons resumos!

Conclusão

Ao ter realizado este trabalho concluímos que a *Trichocephalus Trichiurus* e a *Ascaris lumbricoides* são parasitas muito prejudiciais à saúde do homem.

Concluímos também que os alunos do Grupo Escolar Presidente Dutra têm maior incidência de parasitas que os alunos das 5^{as} séries do Colégio de Aplicações, pois lá os alunos não têm muita higiene, pois são de níveis mais baixos do que os alunos das 5^{as} séries do C.A.

Concluímos também que existem mais meninos nas 5^{as} séries do C.A. do que no P. Dutra, e menos meninas que o P. Dutra. No C.A. têm alunos de 10, 11, 12 e 13 anos de idade, e no P. Dutra têm alunos de 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 27 anos de idade.

Boa noite!

Bibliografia.

Nome do livro: Apontamentos
de Botânica e Zoologia.

Editora: Ática

Ano do livro: 1971.

Nome do livro: Doenças infec-
ciosas e parasitárias - Peronosi

Editora: Guanabara Koogan

Ano do livro: 1962.

Nome do livro: Novo Tratado
Médico da Família

Editora: Casa Publicadora
Brasileira

Ano do livro: 1970

Índice

Pag. ① Capa

Pag. ② Introdução

Pag. ③ Desenvolvimento

① *Erythrociphalus Erythiurus*

Pag. ④ Desenvolvimento

① *Erythrociphalus Erythiurus*

Pag. ⑤ Desenvolvimento

① Fim do *Erythrociphalus Erythiurus* e Úlcera de Bauru

Pag. ⑥ Desenvolvimento

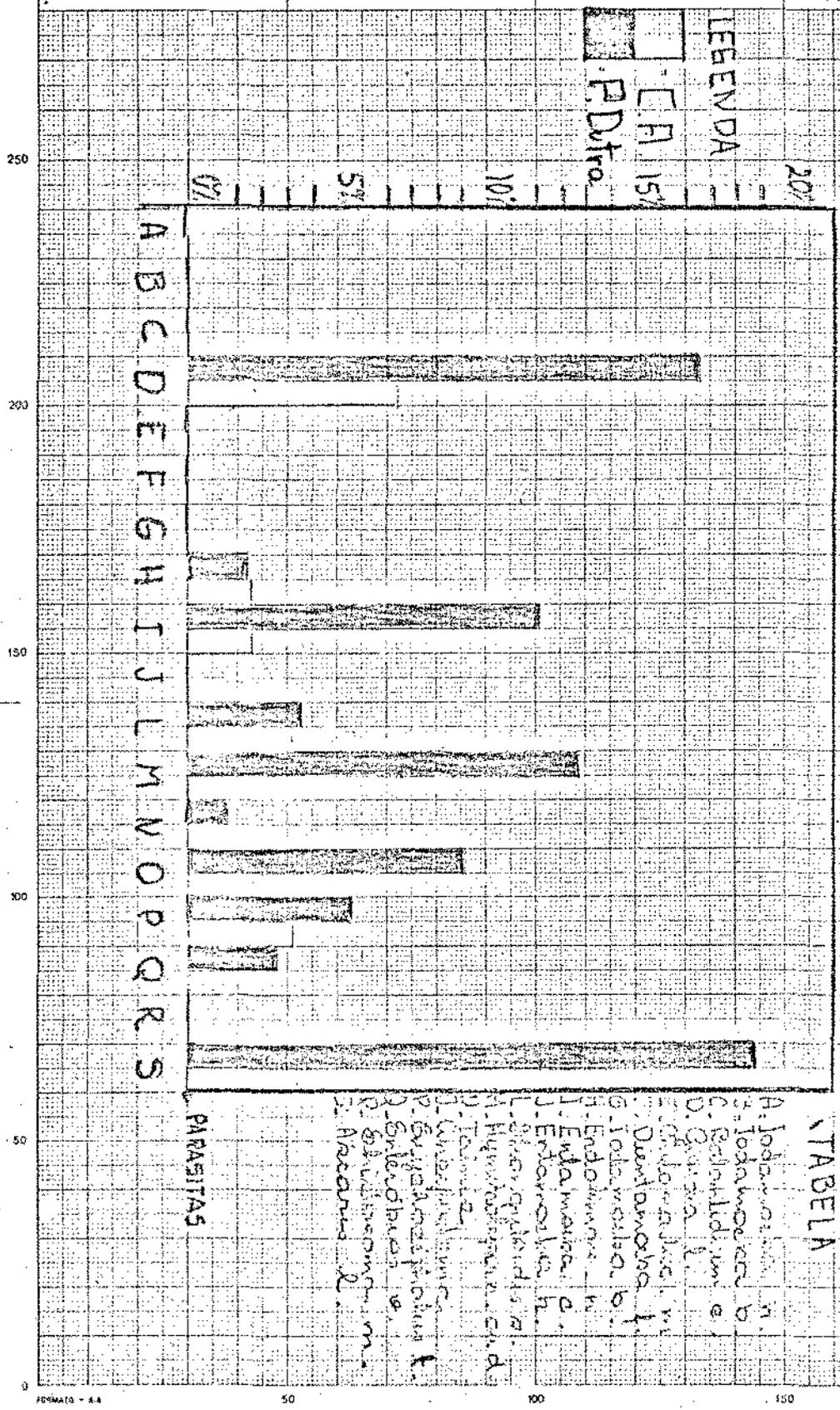
② Úlcera de Bauru.

Pag. ⑦ Conclusão

Pag. ⑧ Bibliografia

Pag. ⑨ Índice

Gráfico dos parasitas encontrados no E.H e no F.D. (na)



TABELA

- A. Jodanovicia n.
- B. Jodanovicia b.
- C. Rofalidium e.
- D. Rofalidium l.
- E. Jodanovicia v.
- F. Jodanovicia f.
- G. Jodanovicia b.
- H. Jodanovicia h.
- I. Eufamaria e.
- J. Entomolita h.
- K. Eufamaria d.
- L. Eufamaria d.
- M. Eufamaria d.
- N. Eufamaria d.
- O. Eufamaria d.
- P. Eufamaria d.
- Q. Eufamaria d.
- R. Eufamaria d.
- S. Eufamaria d.

PARASITAS

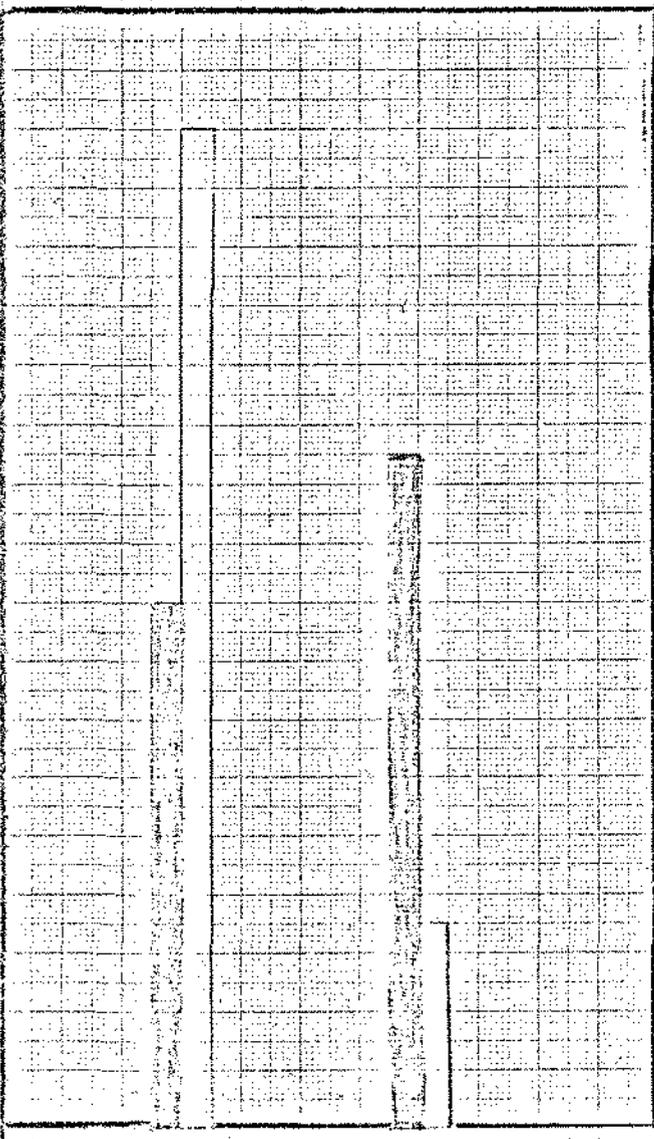
Resultados dos exames parasitológicos realizados no C.A. e no P. Dutra

250
200
150
100
50
0

90
70
50
30
10
0

LEGENDA

□ = C.A.
□ = P. Dutra



NEGATIVO POSITIVO

RESULTADOS

LEGENDA

- C.A
- P. Dutra

Gráfico dos Sexos dos alunos contaramados do C.A e do P. Dutra

250

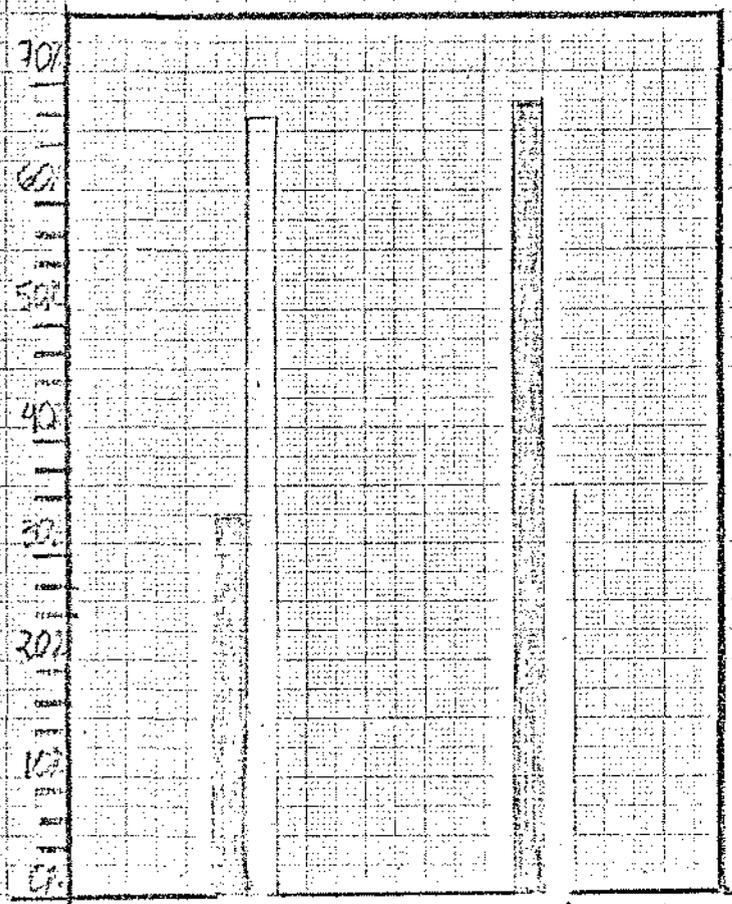
200

150

100

50

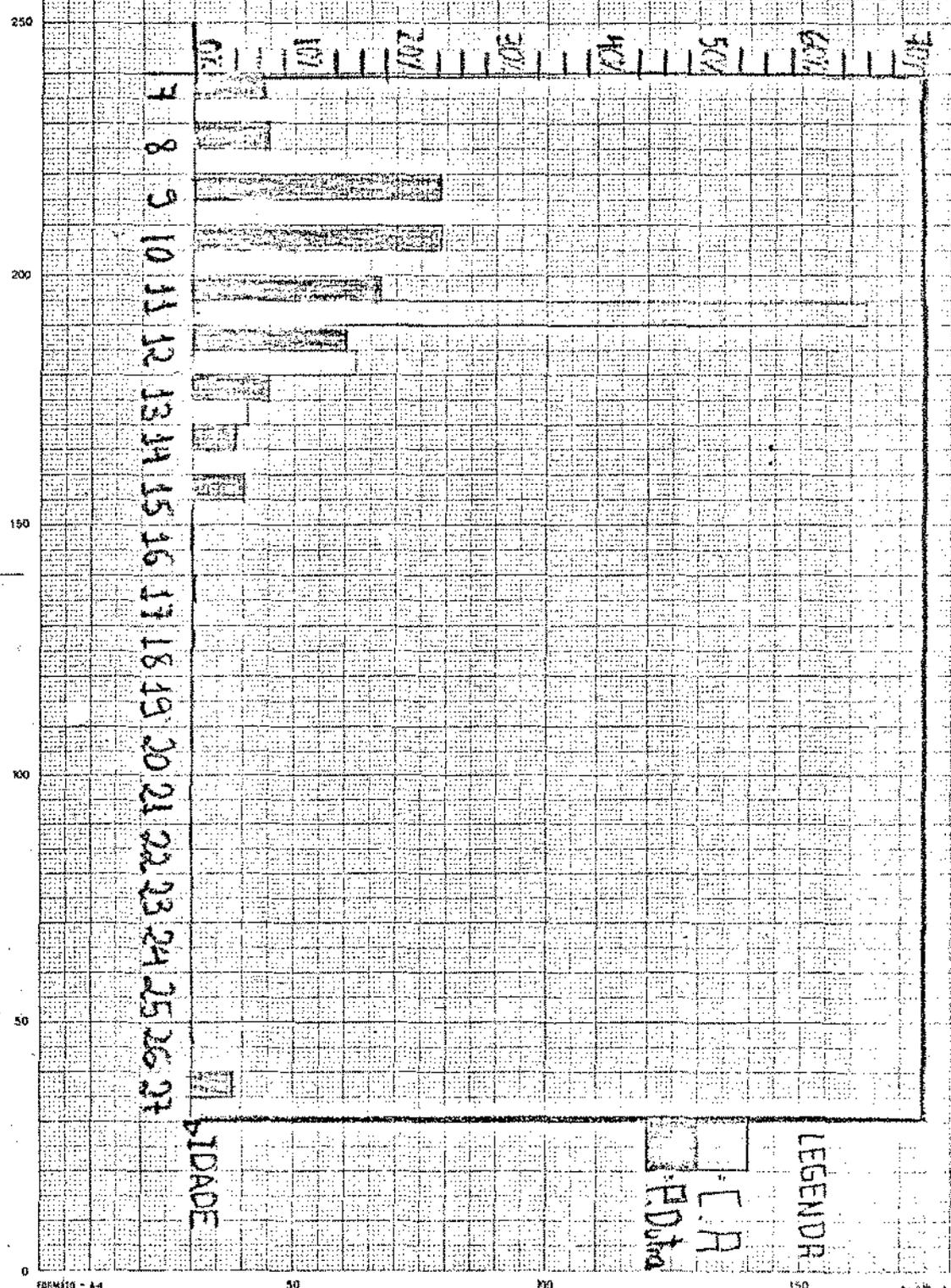
0



SEXOS

MASCULINO FEMININO

Gráfico das Idades dos alunos do C.A. e do E.D. da



LEGENDA
 C.A.
 E.D.

IDADE

ANEXO 3

GRUPOS SANGÜÍNEOS E FATOR Rh

5a. Série - 1978 - Grupo 3

Professores: Leila da Graça Amaral
Olnei Freire de Queiroz

GRUPOS SANGUÍNEOS*Edição: A*

Ana Maria A. Cardoso, Adriana M. Issy, Bruno B. Pinheiro, Silas S. Júnior, Tânia S. Fischer e Marco Aurélio S. Rodrigues.

GRUPOS SANGUINEOSCOMPONENTES:

1. Ana Maria A. Cardoso - Coordenadora
2. Adriana M. Issy - Redatora
3. Bruno B. Pinheiro - Relator
4. Silas S. Júnior - Cronometrista
5. Tânia S. Fischer - Avaliadora
6. Marco Aurélio S. Rodrigues - Ajudante

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	02
AGRADECIMENTOS	03
1. SANGUE	04
3.1 O Plasma	04
3.2 Glóbulos Vermelhos	04
3.3 Plaqueta Sanguínea	04
2. TRANSFUÇÃO	05
3. GRUPOS SANGUÍNEOS	06
3.1 Grupo A	06
3.2 Grupo B	06
3.3 Grupo O	07
3.4 Grupo AB	07
3.5 Tabela para determinação e compatibilidade de grupo	07
4. FATOR Rh	08
VOCABULÁRIO	09
BIBLIOGRAFIA	10

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade o estudo dos grupos sanguíneos A, B, AB e O, suas características, classificação, tipos e ainda, o fator Rh positivo e negativo.

Foram feitas várias pesquisas, observações, análises e gráficos.

Além do que foi ensinado em classe, contamos com o auxílio do Dr. Alonso, que com a efetiva colaboração de todos os alunos, ensinou e fez os exames de sangue. Nos exames foram utilizados agulha, álcool, algodão, lâmina, soro anti A, anti B e anti Rh.

O conhecimento dos grupos sanguíneos nos permite fazer uma transfusão de sangue com segurança, sem risco de vida, conhecendo-se a relação doador-receptor. Permite também prevenir certos acidentes de gravidez devido à incompatibilidade entre o grupo da mãe e o do filho (fator Rh).

O conhecimento dos grupos sanguíneos abriu novos caminhos ao estudo do homem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores Olnei e Leia e ao Dr. Alonso Pinheiro que nos ajudaram a montar o presente trabalho.

1. SANGUE

O sangue é um líquido que corre nas artérias, capilares e veias das diversas partes do corpo e que mantém a vida, pois transporta nutrientes e oxigênio às células do organismo. Ele funciona também, como meio de defesa, graças aos anticorpos e glóbulos brancos que possui.

Recolhe e leva para os rins, pulmões, pele, etc., os resíduos inúteis ou nocivos da atividade celular. O sangue transporta ainda, os produtos da secreção das glândulas endócrinas (hormônios) de um órgão a outro.

A cor vermelha do sangue humano é devido à absorção da hemoglobina que se modifica segundo tenha ou não oxigênio.

Se centrifugarmos o sangue obteremos uma fase líquida - o plasma, uma fase sólida - formada de células: os glóbulos (hemácias e leucócitos), as plaquetas sanguíneas.

1.1 O PLASMA

É a parte líquida, coagulável do sangue (e da linfa). Constitue-se, principalmente, de água, sais minerais, glicose, proteínas (sendo a mais notável o fibrogênio), lipídios, etc. Em 100 g de sangue, 60 g correspondem ao plasma. É o plasma que transporta as substâncias nutritivas às células do organismo.

1.2 GLÓBULOS VERMELHOS

Também conhecidos como hemácias ou eritrócitos. Existem em grande quantidade: cerca de 4,5 a 5 milhões por mm^3 de sangue. São células anucleadas. Por isso não se reproduzem e duram poucas semanas. Os novos glóbulos vermelhos são formados a partir de células da medula óssea denominadas Células Reticulares.

1.3 PLAQUETA SANGUÍNEA

Elemento do sangue que desempenha papel fundamental no mecanismo da coagulação sanguínea na retração do coágulo (formado para obter uma ferida). Possuímos normalmente 250.000 plaquetas por mm^3 .

2. TRANSFUSÃO

O trabalho de Landesteiner e outros, no princípio do século, demonstraram que o sangue varia de acordo com a ausência ou presença de duas substâncias nos glóbulos vermelhos. Estas substâncias são chamadas aglutinogênios ou antígenos e são proteínas complexas. Para simplificar, são conhecidas pelas letras A e B. De acordo com a presença ou ausência destas substâncias, conhecem-se quatro grupos: GRUPO A, GRUPO B, GRUPO AB e GRUPO O. Este sistema de classificação se chama sistema ABO. Quando se mistura sangue destes grupos os glóbulos vermelhos se aglutinam, isto é, unem-se uns aos outros.

A descoberta destes grupos foi fundamental para o desenvolvimento da transfusão sanguínea.

A transfusão de sangue consiste em fazer passar o sangue de uma pessoa para outra. Geralmente é necessário quando uma pessoa perde muito sangue num acidente, numa operação ou devido a certas doenças que enfraquecem muito o organismo.

Antes de fazer uma transfusão é necessário conhecer o tipo de sangue do doador e do receptor. Isto porque na espécie humana existem os tipos de sangue conforme os Grupos acima mencionados. Nem todos os grupos se combinam, havendo perigo para o receptor, se a transfusão não for realizada com o tipo correto. Esse perigo é representado pela aglutinação dos glóbulos vermelhos.

3. GRUPOS SANGUÍNEOS

A técnica para reconhecer os grupos sanguíneos de baseia na aglutinação ou não das hemácias, quando misturadas com a aggentinina anti-A ou anti-B.

A determinação dos grupos sanguíneos foi feita em classe com ajuda do Dr. Alôncs. Por meio dessa análise, sabe-se se o sangue pertence ao Grupo A, ao Grupo B, ao Grupo AB ou ao Grupo O.

O sangue de cada ser humano pertence a um desses grupos, dependendo de fatores hereditários.

Os quatro grupos sanguíneos são:

GRUPO A - Aglutinôgeno A - aglutinina b

GRUPO B - Aglutinôgeno B - aglutinina a

GRUPO AB - aglutinôgeno A e B

GRUPO O - não contém aglutinôgenos - aglutininas a e b

3.1 GRUPO A

Aglutinôgeno A, aglutinina anti-B. Numa transfusão, deve-se evitar que o aglutinôgeno se una com sua respectiva aglutinina, provocando uma reação, antígeno-anti corpo, chamado aglutinação.

Por exemplo:

AGLUTINÓGENO A + anti-a = aglutinação

Portanto, uma pessoa do grupo sanguíneo A não pode receber sangue B nem do AB, pois sua aglutinina B aglutinará aos glóbulos vermelhos do doador, quando se unirem em ambos os casos com o aglutinôgeno B. Pode, se receber sangue do grupo A e do Grupo O.

3.2 GRUPO B

Aglutinôgeno B aglutinina A.

Numa transfusão pode se evitar a aglutinação sabendo o grupo sanguíneo das pessoas.

Por exemplo:

Aglutinôgeno B + b = aglutinação.

Uma pessoa do Grupo B não pode receber sangue do Grupo A nem do AB, pelo mesmo motivo (aglutina a + aglutinôgeno A) =

aglutinação. O sangue B pode receber sangue do Grupo O e do Grupo B.

3.3 GRUPO O

Como o sangue do Grupo O não possui aglutinógenos A nem B, seus glóbulos vermelhos não podem se aglutinar, portanto, pode ser injetado, sem perigo, em qualquer pessoa.

Essa é a razão pela qual os que possuem Grupos sanguíneos O são chamados Doadores Universais.

Sangue O: Aglutinógeno

Aglutinina - Anti-A e Anti-B.

3.4 GRUPO AB

Do mesmo modo um paciente do Grupo AB é chamado Receptor Universal, porque pode receber, sem receio, sangue de qualquer um dos três grupos sanguíneos, pois o seu soro não contém aglutininas a nem b, que possam reagir contra os glóbulos vermelhos do doador.

Sangue AB: Aglutinógeno A, B, AB e O

Aglutinina

3.5 TABELA PARA DETERMINAÇÃO E COMPATIBILIDADE DE GRUPO

GRUPOS SANGUÍNEOS	D O A D O R E S			
	GRUPO O a b	GRUPO A b	GRUPO B a	GRUPO AB
GRUPO O Sem aglutinógenos Aglutinina-a e b	-	+	+	+
GRUPO A Aglutinógeno-A Aglutinina-b	-	-	+	+
GRUPO B Aglutinógeno-B Aglutinina-a	-	+	-	+
GRUPO AB Sem Aglutinina Aglutinógeno-AB	-	-	-	-

Legenda:

+ = Aglutina

- = Não aglutina

4. F A T O R R h

Existe outro fator que merece atenção em caso de transfusões: é o Fator Rh. É assim chamado por ter sido isolado, pela primeira vez, no sangue do macaco Rhesus.

Este fator existe ou não no sangue das pessoas. Na grande maioria ele está presente e, nestes casos, o sangue é Rh⁺. Quando ausente, o sangue é Rh⁻. As transfusões devem observar: Rh⁺ com Rh⁺ e Rh⁻ com Rh⁻. O problema das transfusões é ter o cuidado de se conhecer o tipo de sangue do receptor e do doador para que não se misturem sangues que se combinam, que sejam compatíveis. Caso contrário, poderá haver no sangue do receptor uma aglutinação das hemácias, isto é, elas se reúnem em grupos isolando-se no plasma. No caso do Fator Rh contrário, haverá formação de certas substâncias (anti-corpos) que, numa segunda transfusão, poderão criar sérias complicações quando não criam na primeira.

As transfusões podem ser diretas, quando o sangue do doador passa diretamente para o receptor, ou indiretas, quando o sangue é colhido e armazenado, nos bancos de sangue, em frascos especiais para ser aplicado posteriormente em quem necessitar.

Neste caso, são usadas substâncias anti-coagulantes para que o sangue não se altere.

Outra complicação causada pelo fator Rh é a forma de anemia apresentada por alguns recém-nascidos, denominada Eritoblastose Fetal. Esta anemia ocorre quando a mãe é Rh⁻ e gera um filho Rh⁺.

TABELA I : GRUPOS SANGUÍNEOS

TIPOS	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
A	14	43,75
B	3	9,375
AB	1	3,125
O	14	43,75
TOTAL	32	100

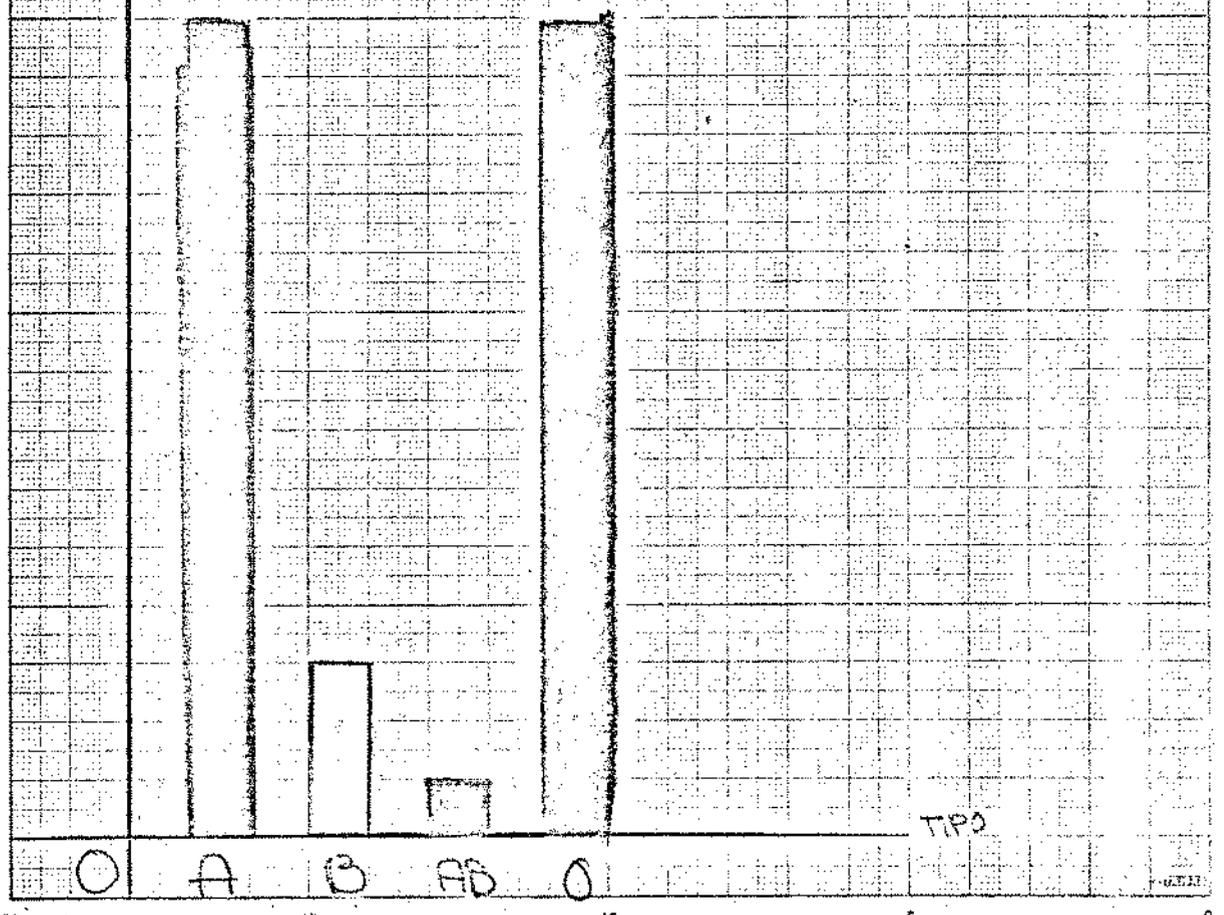
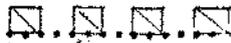
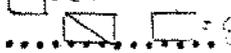
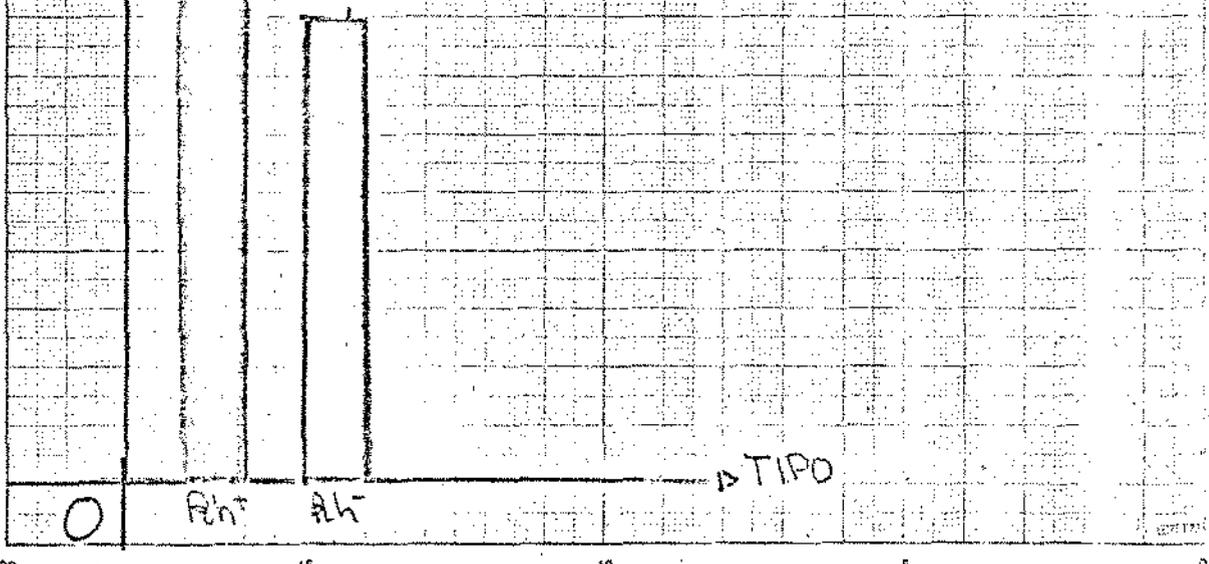


TABELA II : FATOR Rh

FATOR Rh	FREQUENCIA	PORCENTAGEM
Rh(+)		15.....
Rh(-)		25.....
TOTAL	32.....	100.....



20

15

10

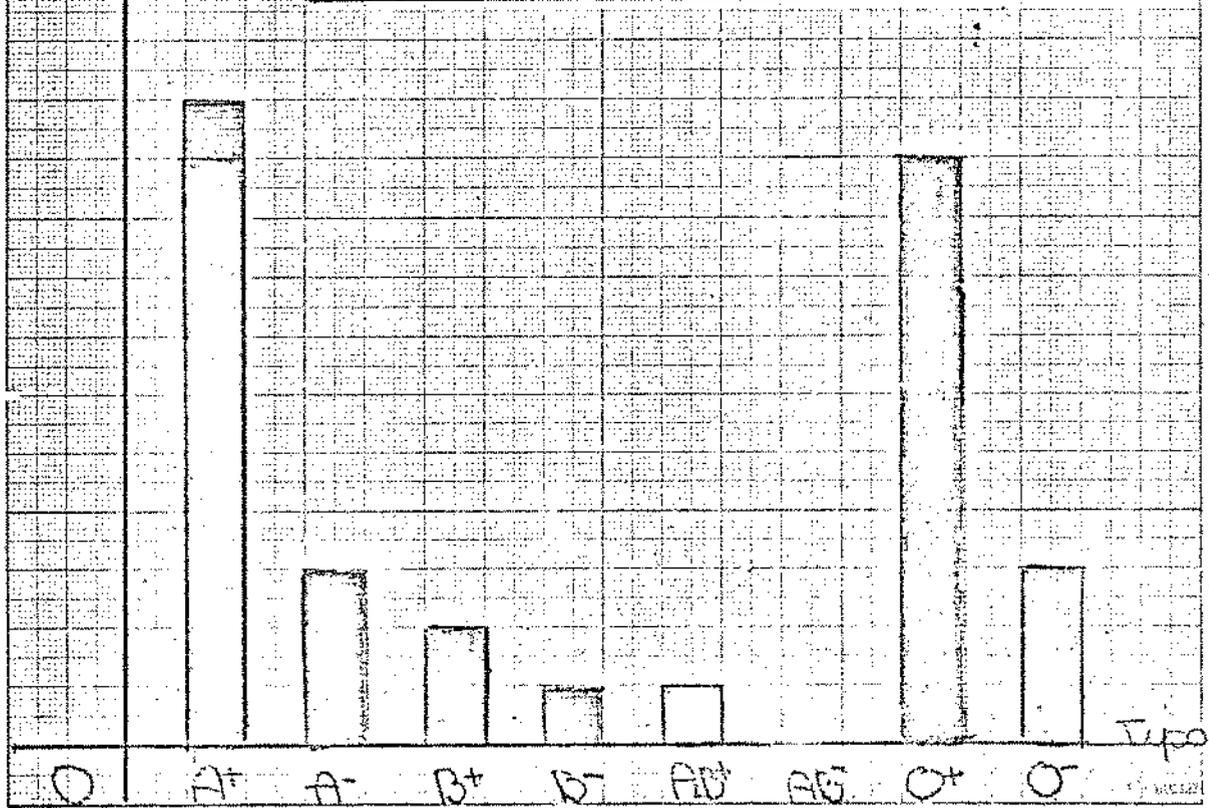
5

0

Frequência

TABELA III : GRUPOS SANGUÍNEOS (+) E (-)

TIPOS	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
A(+)	□ □ = 11	34,375
A(-)	□ = 3	9,375
B(+)	□ = 2	6,25
B(-)	□ = 1	3,125
AB(+)	□ = 1	3,125
AB(-)	— x —	— x —
O(+)	□ □ = 10	31,25
O(-)	□ = 4	12,5
TOTAL	32	100



20

15

10

5

0

VOCABULÁRIO

AGLUTINAÇÃO - Reunião de hemácias formando grupos ou pequenos aglomerados.

ANTÍGENO - Substância capaz de provocar em um organismo a formação de anti-corpo.

ANTI-CORPO - Proteína específica formada por um organismo porque nele se introduz um corpo estranho ou antígeno. O anti-corpo combina-se com o antígeno neutralizando-o.

INCOMPATIBILIDADE - Desunião. Fator de impedimento, separação.

BIBLIOGRAFIA

Enciclopédia Exitus, Programa de "Ciências", Volume 8.

Ciências, Volume 4.

Jemmer Procópio de Alvarenga, José Pedersen, Moacir A. Assunção
Filho, Wellington Caldeira Gomes.

Enciclopédia Delta Larousse, Volume M.

Caderno de Ciências.

Ciência, O Corpo Humano, Samuel Ramos Lados, Waldemar Ens.

CONCLUSÃO

Concluimos neste trabalho que no homem existe uma substância chamada "sangue"; ele circula no corpo humano levando oxigênio e proteínas às células.

É de vital importância para a pessoa conhecer seu grupo sanguíneo; por isto neste trabalho falamos um pouco sobre grupos sanguíneos.

Foram realizados exames dos alunos da 5ª série "B" sendo a maioria do tipo 'O', depois do tipo 'A', 'B' e o 'AB'.

A quantificação dos resultados esta sendo apresentada neste trabalho através de gráficos e tabelas.

Foram usadas para fazer a percentagem dos exames as calculadoras eletrônicas.

Este trabalho foi proveitoso para nós.

Assim concluímos mais um trabalho de Ciências.

o o o

FATORES QUE DETERMINAM PESO E ALTURA NO HOMEM

5a. Série - 1976 - Grupo 1

Professores: Paulo Roberto Marra
Luiz José de Macedo

GRUPO Nº 5

158

5ª Série "B"

Levantamento dos fatores
do crescimento e peso
no homem

Colégio de Aplicação
Goiânia, 25 de novembro de 1976

1. Introdução.

Este é um importante trabalho, com a finalidade de fazer um levantamento dos fatores do crescimento e peso no homem.

Nele consta um texto sobre este levantamento, além de gráficos e de uma tabela.

Este trabalho foi possibilitado, graças à grande ajuda dos professores Paulo Roberto Marra (ciências) e Luiz José de Macedo (matemática).

2. Desenvolvimento.

2.1. Texto

O peso e a estatura dos indivíduos são determinados pelos fatores genéticos de seus pais. O tipo de herança da estatura e peso nos indivíduos é designada como quantitativa pela quantidade; multifatorial que quer dizer vários fatores; poligênica: vários genes; ou ainda, polimérica: parte ou órgãos anormais.

Outro fator importante é o fator hormonal. Hormônio é uma substância química produzida pelas "glândulas de secreção interna" do organismo e que age fora do local onde é produzido, ou seja, tem uma ação à distância.

As glândulas (produtoras de hormônios), se dividem em dois grupos: glândulas de secreção interna e externa. As glândulas de secreção interna, são denominadas endócrinas e as de secreção externa, exócrinas. As glândulas endócrinas lançam seu produto diretamente na corrente circulatória.

A hipófise, glândula endócrina, também chama-se de pituitária, é o rematante - na do organismo. fica no cérebro, na base do cérebro que se localiza na parte inferior do esfenoide. Ela produz os seguintes hormônios:

- **Solicina** → importante no parto
 - **Antidiurético** → absorção de água pelos túbulos renais.
 - Diminui a urina*
 - **Crescimento** → regula o crescimento. Em excesso causa o gigantismo e em carência, o nanismo.
 - **Tiroxina** → estimula a produção de tiroxina pela glândula da tireoide → estimulador do crescimento do feto e da glândula nas mulheres. Estimuladores nos homens.
 - **LH (Luteinizante)** → estimula a produção de progesterona pelo corpo amarelo.
 - **Diabetogênico** → interfere na produção de insulina.
 - **Adrenocorticotrófico** → estimula a produção de hormônios do córtex supra-renal.
 - **Coatrogênico** → estimula a produção de leite, pelas glândulas mamárias.
- As consequências da diminuição do funcionamento da glândula hipófise no organismo, são os seguintes:
- **Hipopituitarismo** na doença que faz com que a pessoa fique relaxada e desidratada, e há também uma diminuição da inteligência que pode levar ao ceticismo.
 - Se o hormônio das paratireóides diminuir no organismo, o nível de cálcio sanguíneo desce, os músculos enfraquecem-se espontaneamente e letargia. Há também excitação nervosa, denominada hipoparatiroidismo.

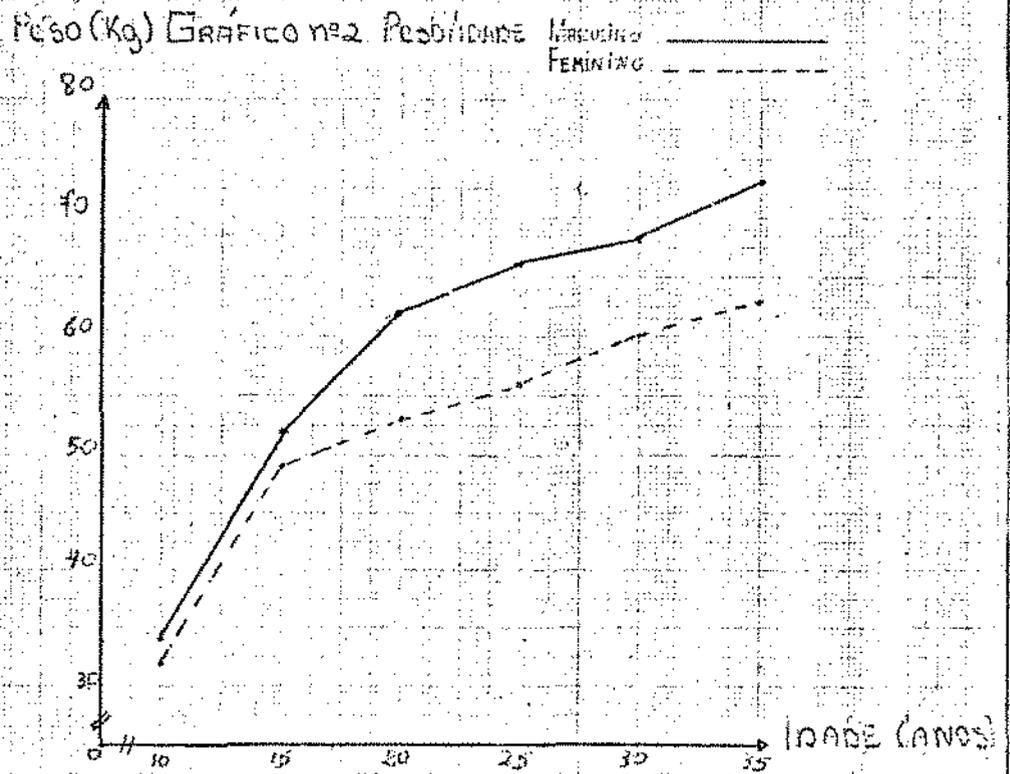
As principais vitaminas são:

- A → É uma vitamina relacionada com a boa visão.
- B₁ → Sua função está relacionada com o bom funcionamento do sistema nervoso.
- B₂ → É relacionada com a nossa nutrição.
- B₁₂ → Combate a anemia.
- C → Anti-infecciosa.
- D → Anti-raquitismo.
- E → Anti-estéril.
- K → Anti-hemorragia.

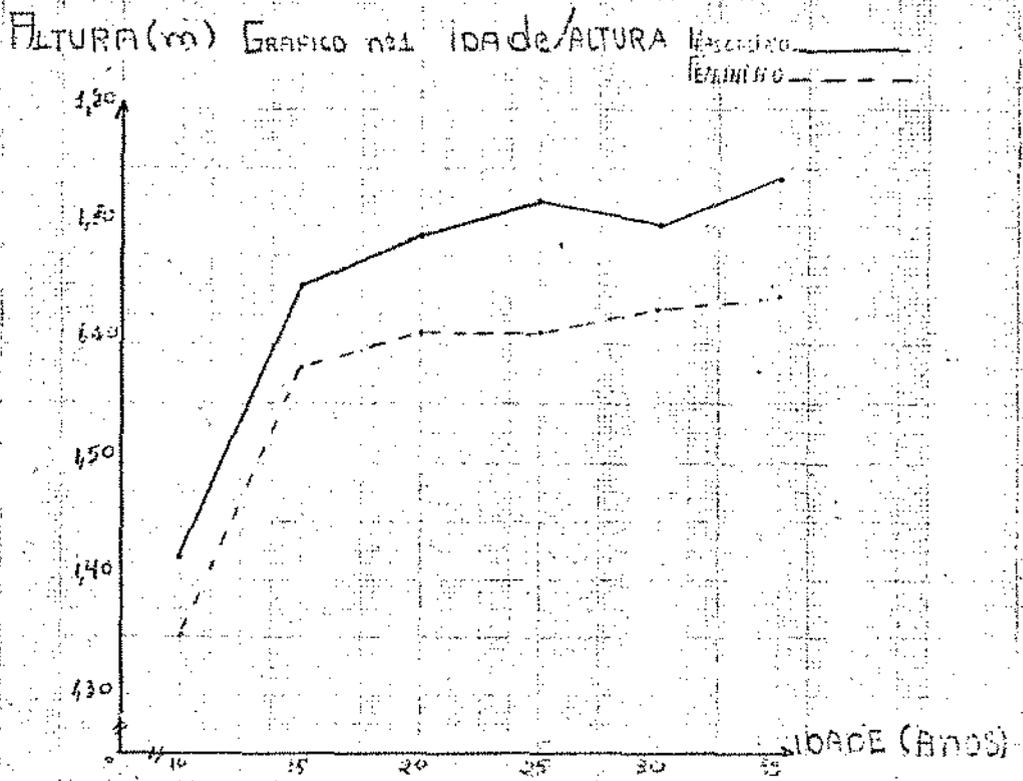
Devemos ter um regime alimentar equilibrado. De outra forma, o que fornece aquilo que precisamos consumir é subnutrição, alimentação deficiente, prejudica o peso e o crescimento de uma pessoa, causando - diabetes, anemia, raquitismo, dentes froucos, hemorragia, etc.

2.2. gráficos.

2.2.1. peso / idade.



2.2.2. Altura / Idade



2.3. tabela

médias - altura / Peso relativo a
idade em população de homens e mulheres

100. PL (anos)	homem		mulher	
	Peso(kg)	ALT.(cm)	Peso(kg)	ALT.(cm)
10	34	1,42	32	1,35
15	52	1,65	49	1,52
20	62	1,69	52	1,61
25	66	1,72	52	1,61
30	68	1,70	60	1,63
35	75	1,74	52	1,61

3. Conclusão

Depois de termos feito o trabalho pudemos concluir que o peso e a estatura dos indivíduos dependem dos fatores genéticos de seus familiares, nutrição e fatores ambientais.

Um outro fator importante, é o fator hormonal. O hormônio é produzido por glândulas de secreção internas do organismo, denominadas endócrinas.

A hipófise, glândula endócrina, produz vários ^{hormônios} sendo um deles o hormônio de crescimento que é o regulador do crescimento no homem.

O mau funcionamento da tireóide, também uma glândula endócrina, causa o hipotireoidismo doença que deixa a pessoa retardada, desatenta e há também diminuição da inteligência que pode levar a pessoa ao cretinismo.

Se o hormônio das paratireóides, outra glândula endócrina, diminuir no organismo o nível de cálcio sanguíneo desce, os músculos contraem-se espontaneamente e há uma excitação nervosa denominada hipofunção. É muito importante sabermos que subnutri

ção é uma alimentação deficiente com carencia de tudo que possa fazer bem ao corpo humano se uma pessoa for mal nutrida será prejudicada no seu peso e altura isto é: vai emagrecer e seu crescimento vai ficar estacionário.

Observando os gráficos de peso/altura pudemos concluir que tanto o homem quanto a mulher crescem muito dos 10 aos 15 anos. Das pessoas que fizemos a pesquisa vimos que o homem predominou no peso e na altura tendo o peso/altura mais elevados do que a mulher.

Bibliografia

nome do livro - O homem
 autor Silva, Paulo Maurício vol: 3
 ano: 1976

livro: O corpo humano / autores: Hugo, Samuel
 Ramos e Ens., Valdemar / editora - volume: 3
 livro: biologia moderna / autores: Beçak, Willy
 Beçak, Maria Luiza / editora - / ano - / vol: 2
 livro: Delta junior / autor: Delta
 editora - / ano - /
 dicionários

Componentes:

Ana Cláudia do Valle Rocha → F

Edivane da Silva Maranhão → B

Eduardo Ferreira Wanderley → B

Luiz Gervena → F

Marcelo Validares → F

Rosane M. de Araújo → F

//

~~V. S. B. P.~~
ruiz

ECOLOGIA DE UMA ÁREA INTERNA DO CA-FE

6a. Série - 1977 - Grupo 1

Professores: Paulo Roberto Marra
Luiz José de Macedo

OS MANHATTANS

COMPONENTES

PATRÍCIA

ADRIANA

SORAIA

M. TÚLIO

MAURÍCIO

6º 'B'

ECOLOGIA DA ÁREA

INTERNA DO C.A.

COLÉGIO DE APLICAÇÃO

GO: 09 -05 -77

<u>Páginas</u>	<u>Assunto</u>
-1	Capa.
-2	Introdução e Desenvolvimento.
-3	Representação da área.
-4	Continuação do Desenvolvimento.
-5	Tabelas.
-6	Gráfico.
-7	Gráfico.
-8	Conclusão.
-9	Bibliografia.

§§§§§§§§§§§§§§§§§§

§§§§§§§

§§§

§

Arbusto

Introdução

Ecologia é uma ciência que estuda o meio ambiente, e através de recursos de que ela dispõe faz recenseamentos de vegetais e animais preservando-os para um futuro cada vez melhor.

A finalidade deste trabalho é estudar dentro da ecologia uma das áreas internas do COLÉGIO de APLICAÇÃO, fazendo medidas de certas divisões circunscritas para que possam ser excluídas do estudo de animais e plantas. Neste estudo, apesar das exclusões, serão observados, na parte de matemática, as temperaturas máximas e mínimas e a umidade relativa do ar.

Os recursos usados para se fazer as medidas foram: barbante, trena, metro. E para delimitar área usamos: estacas de madeira, barbante, esquadro e metro. Para o estudo usamos uma lupa e para coletarmos a temperatura utilizamos os termômetros de máxima e mínima e umidade relativa do ar.

Houveram uma série de dificuldades que felizmente foram transpostas como é o caso das temperaturas. Uma coisa que achamos difícil de fazer era o recenseamento de ervas e que, com esforço foi feito.

Desenvolvimento

Na área 1 da parte interna do Colégio, observamos os tipos de animais e vegetais.

De vegetais: possui 5 espécies de árvores sendo 3 iguais e 2 diferentes. As árvores que receberam a denominação 2, 3, 5 são leguminosas, a de denominação 4 é mangaba que é angiosperma e dicotiledônea e por fim a de denominação 1 é um pinho do grupo das gimnospermas chamado Pinus Cariba.

Há de arbustos uma grande quantidade de espécies que totalizam 66 elementos de 8 tipos diferentes. A densidade é de 2,6 arb./m².

Arbusto 1-Densidade: 10 elementos por m² - Duas espécies - Clodietu Sp-1 elemento.

Arbusto 2-Tipo espinhoso com 38 elementos - 2 localidade - Espécies: Pinus e Pinus Arancaria.

Arbusto 3-Monocotiledônea - 2 elementos.

Arbusto 4-Classificação: 3 elementos - 2 elementos.

Arbusto 5-Caulo Subterrâneo - 13 elementos.

Arbusto 6-2 elementos.

Arbusto 7- Apresenta-se com pilosidade - 1 elemento.

Arbusto 8-Planta pilosidade - 1 elemento.

Obs: Significa a denominação d espécie

Na área 1 encontramos os seguintes animais:

172

Animal	Nº espécimes	Classificação	Densidade
Lesma	240,09 (unidades)	Moluscos Gastrópodes	1/m ²
Minhoca	----	Anelídeos	----
Aranha	----	Aracnídeos	----
Formiga	2160,81 (formigueiros)	Himenópteros	9 formig/m ²

A área 2 possui uma grande parte circular sendo esta coberta de terra, o diâmetro é 1m e o raio 50cm. Uma árvore da espécie leguminosa possuindo um líquen ou seja um protista de cor verde.

O recenseamento de ervas ou gramíneas são de número 33.

Os animais encontrados na área 2 foram os seguintes:

Animal	Nº espécies	Classificação	Densidade
Lesma	1 (unid.)	Moluscos Gastrópodes	1/m ²
Formiga	9 formigueiros	Himenópteros	9 formig/m ²
Líquén	1 (unid.)	Protista	1/m ²

A relação entre os elementos da área é a seguinte:

- Os animais modificam a natureza para suprir suas necessidades.
- Todos sofrem transformações.
- Os líquens são classificados como: corticícolas, os que vivem sobre a casca das árvores; terrícolas, sobre a terra e partícolas, sobre as rochas e vivem em tais lugares pois estes são propícios ao seu desenvolvimento.
- Ao deixarmos uma pedra dentro da nossa área, por um acaso, surgiu, com o tempo, uma lesma por encontrar lá um ambiente adequado para sua sobrevivência.
- As formigas se encontram na terra e perto de "gramíneas" que têm fungos dos quais elas se alimentam.

As aranhas se encontram nos ângulos porque nestes acham apoios para tecer suas teias e estas (teias) capturam os animais que servem de alimento para as aranhas que as tecem (teias).

As minhocas vivem nos solos úmidos porque nestes encontram favoráveis condições de vida.

As temperaturas foram normais exceto no dia 30/3 onde esta foi alta chegando a 36,6°C e no dia 4/4 chegou a 20°C sendo a menor. No dia 31/3 os termômetros foram apertados, não podendo assim se coletar uma temperatura, e nos dias da semana santa 7, 8, 9 e 10/4 as temperaturas não foram anotadas. Todos os dias acima citados excusive os dias 30/3 e 4/4 não serão relacionados no gráfico. Nos domingos a temperatura não foi anotada.

Os gráficos e tabelas, assim como o desenho da área que foi feito na escala de 1:50 estão nas páginas seguintes.

Obs. O desenho se encontra na página anterior

Tabela de Temperatura

Dias	29/3	30/3	31/3	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4	8/4	9/4
Max.	30	35,6		27	27		27	29	28			
Min.	27	21		21	25		20	21	24			
U.R.A.	56%	76%		85%	74%		83%	69%	73%			

Tabela de temperatura (cont.)

Dias	10/4	11/4	12/4	13/4	14/4	15/4	16/4	17/4	18/4	19/4
Max.		29	29	29	29	31	30,5		30,5	30,5
Min.		22,5	21	20,5	21	21	20,5		21	21
U.R.A.		63%	52%	56%	51%	58%	62%		52%	63%

Tabelas de distâncias e medidas

Entradas de água	Compr. (cm)	Larg. (cm)	Distâncias	
			S (cm)	L (cm)
1	53	37	13,5	13,
2	58,5	55	213,5	16,9
3	50	52	1300,	9,
4	49	51	1492,	9,
5	70,5	66	1439,5	814,
6	66,5	50,5	13,5	1424,5

Esgotos	Compr. (cm)	Larg. (cm)	Distâncias	
			S (cm)	L (cm)
1	55,5	44,5	600,	824,5
2	62,	47,	145,	735

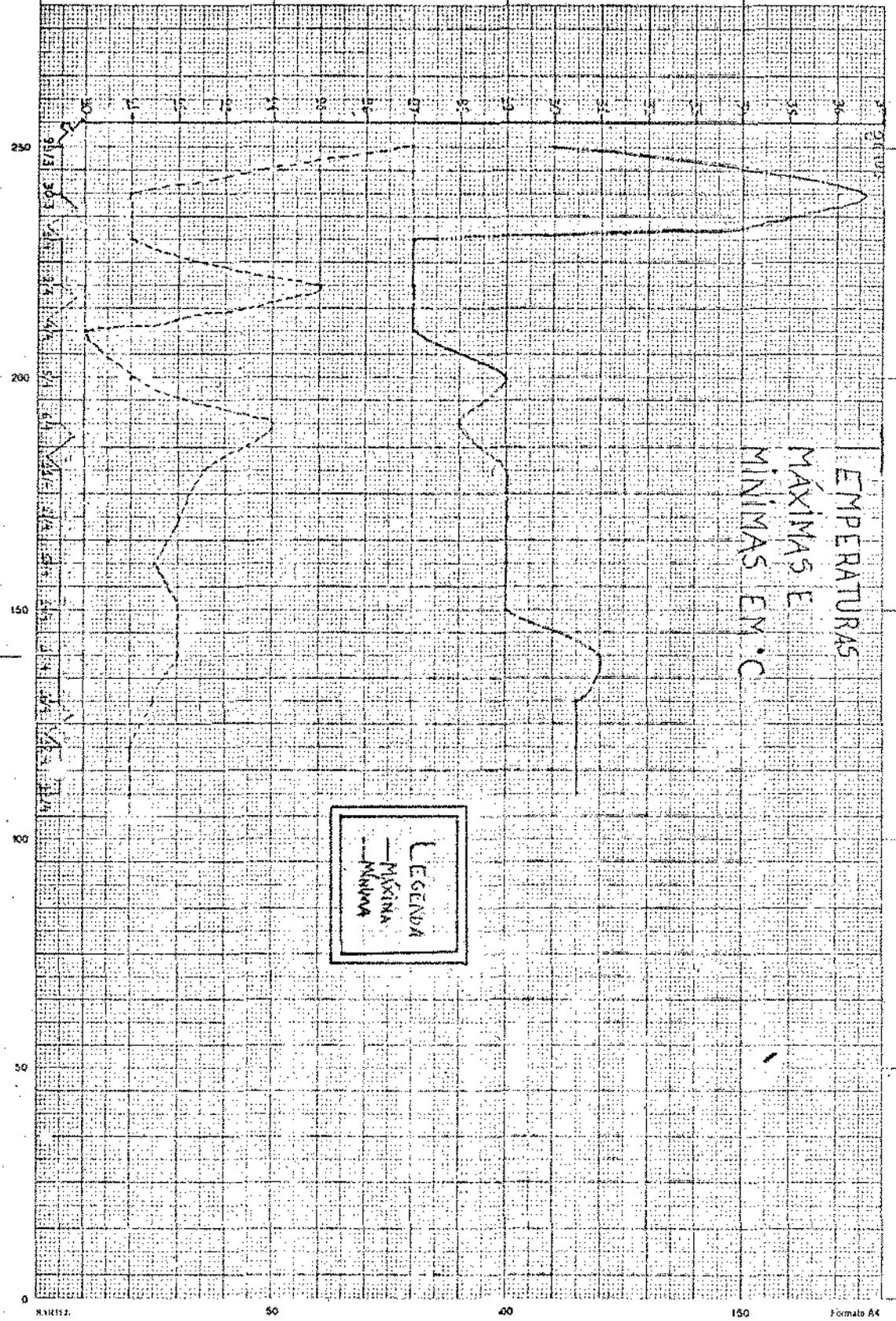
Torneira	Compr. (cm)	Larg. (cm)	Distâncias	
			S (cm)	L (cm)
1	56	60	689,	616,

Tanque	Compr. (cm)	Larg. (cm)	Distâncias	
			S (cm)	L (cm)
1	710,	1510,	6,	880,

Arvores	Distâncias	
	S (cm)	L (cm)
1	424,	495,
2	360,	234,5
3	878,	264,
4	740,5	445,
5	990,	1880,

Arbustos	Distâncias Base		
	S (cm)	L (cm)	X (cm)
1	4424,	647,	X
2	1011,	242,	X
comp.3	1201,	338,	113,

Obs: Alguns arbustos ficam em volta do tanque no lado L.



NAVESSZ.

50

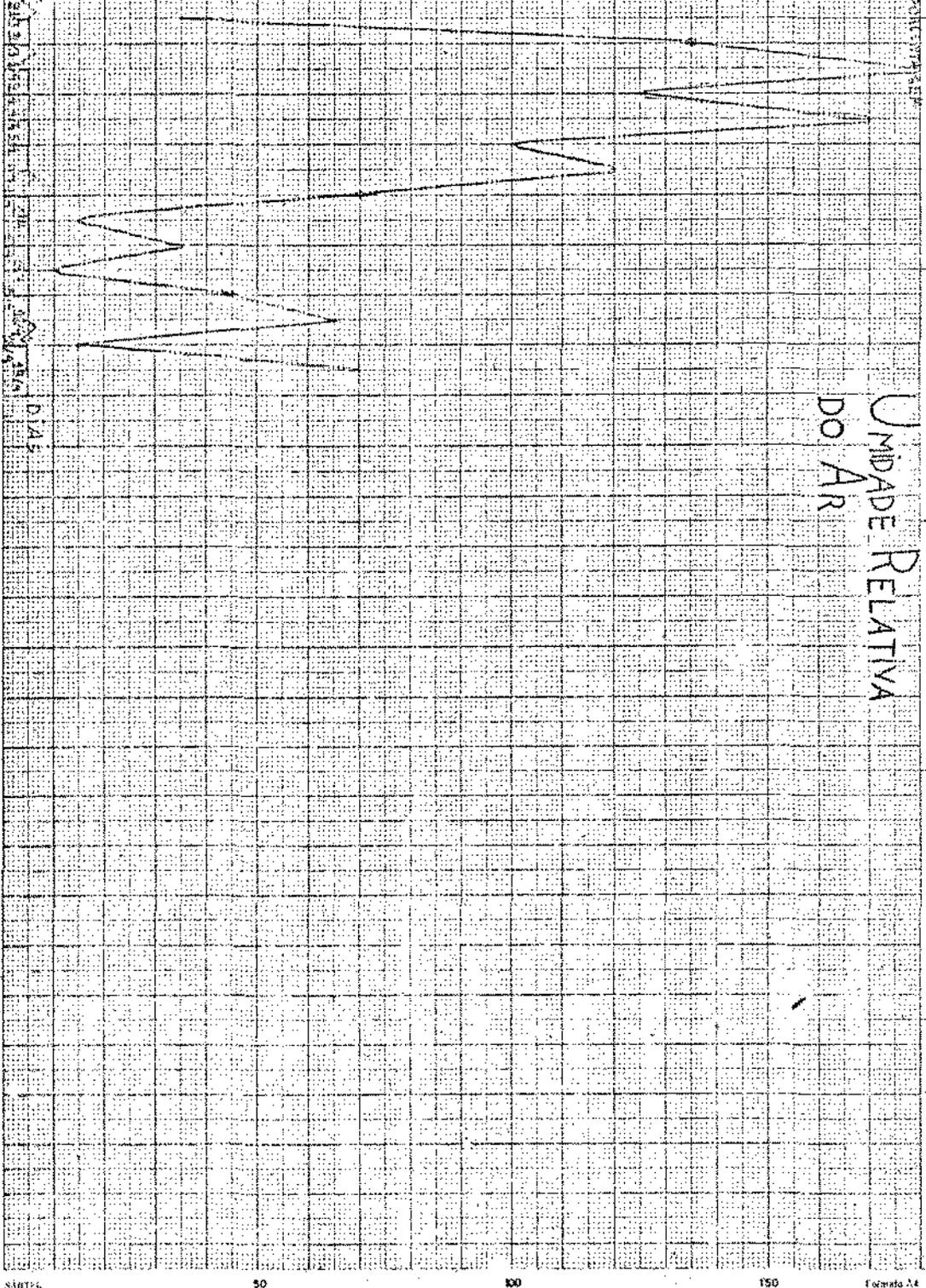
100

150

Formato A4

-90-

250
200
150
100
50
0



UMIDADE RELATIVA
DO AR

70-

Em síntese concluímos que este trabalho nos forneceu uma visão muito ampla para o estudo da comunidade dos animais e vegetais com suas relações entre si. Não só isso como também tivemos a oportunidade de observar as distâncias das áreas cercadas e árvores para os eixos das ordenadas e abcissas, e a umidade relativa do ar, todas incluídas no estudo de matemática.

Os animais e vegetais foram identificados recebendo classificações de acordo com suas características e com seu respectivo número de espécimes. Observamos um fato muito importante de que nascem plantas rasteiras em pedras, ex. no tanque da área A.

Um fato interessante foi que verificamos que as vezes chegou a haver uma variação de $15,6^{\circ}\text{C}$ entre a máxima e a mínima em um só dia, que a temperatura se relaciona com a umidade, que com a ausência da mesma (umidade) o clima fica muito quente e insuportável. Encontramos grande quantidade de umidade quando se vê uma forte neblina. A umidade relativa do ar está relacionada com os vegetais devido a sua transpiração que é feita geralmente através das folhas.

Quando a relação entre os elementos da comunidade percebemos que no estado deste trabalho houve um caso que se relacionou com a nossa pesquisa: a interrelação entre a alga e o fungo que forma o líquen, portanto vivendo em mutualismo ou simbiose. Concluímos que: Todos os animais dependem do solo para se alimentar e este se relacionará com as formigas que carregam os vegetais ou gramíneas para formar o fungo que é o seu alimento. A lesma também depende do solo porque nele ela encontra seu ambiente e também seu alimento. A minhoca, devido a umidade do solo vive no mesmo se alimentando de detritos orgânicos. Por cavar túneis e baixo da terra, e às vezes aflorando a superfície faz com que penetre ar no solo tornando-o fértil. A maioria das aranhas tecem teias com as quais capturam animais para sua alimentação, especialmente insetos que caem com as queliceras que substituem as mandíbulas funcionando como agulhas hipodérmicas, visto serem de ponta dura e afiada com as quais soltam glândulas venenosas contidas no cefalotórax. Nem todas tecem teias.

No dia 30/3, como já disse, houve a maior máxima de $36,5^{\circ}\text{C}$ e 4/4 foi registrada a menor temperatura de 20°C . A maior variação foi no dia da maior temp. que foi de $15,6^{\circ}\text{C}$ e a menor 2°C no dia 2/4.

A umidade relativa do ar mais alta foi no dia 1/4 com 85% e a menor 51% em 14/4.

Patricia

Bibliografia

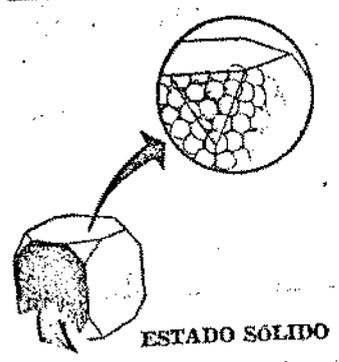
- 1º) Livro: Os seres vivos
 Autor(a): Maria Venólia R. Versiani
 Editora: Ártica
 X
- 2º) Livro: Atlas de Botânica
 Autor(a): (não disponível)
 Editora: (não disponível)
 X
- 3º) Livro: Enciclopédia Barsa - vols. 2 e 9
 Autor(a): (não disponível)
 Editora: Companhia Melhoramentos de São Paulo
 X
- 4º) Livro: Botânica
 Autor(a): Ludwig Duckup
 Editora: Gráfica e Editora do Professor Góes
 X

}	Adriana B.	A
	Seraya C.	A
	Maurício A.	A
	Patrícia C.	B
	M. Góes E.	B

DILATAÇÃO LINEAR

6a. Série - 1978 - Grupo 2

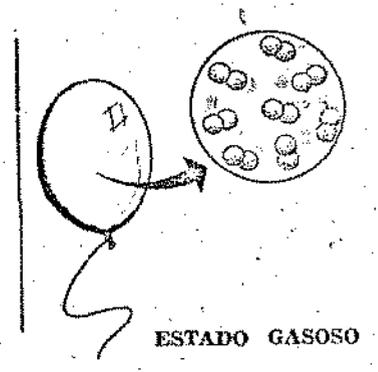
Professores: Leila da Graça Amaral
Nilson Pereira Brito



Grupo I

Componentes:

- Thierson - A
- Sheylla - A
- Núbia - A
- Alberto - B



Introdução

Com a finalidade de ampliar nossos conhecimentos sobre a importância da energia denominada calor, fizemos este trabalho, cujo título é "Dilatação dos corpos".

Iniciamos no dia 30 de outubro de 1978 - IV série.

Durante a realização deste, utilizamos diversos recursos: livros, cujos dados estão na bibliografia, e, inclusive fomos dotados um aparelho para medir a dilatação dos metais dos "Pêndulos".

Contamos também com a preciosa colaboração dos professores de Matemática e Ciências, que ajudaram na elaboração deste trabalho, tomando o papel e puxando o comprimento.

Deamos graças aos professores excelentes e dedicados: Nênon e Lúcia, pela colaboração prestada, sem a qual não nos seria possível concluir este interessante e educativo trabalho.

Desenvolvimento

Para podermos discorrer sobre o assunto tratado neste trabalho, precisamos começar desde onde se inicia o processo de dilatação dos corpos, ou seja, estudando a Óptica que é a parte da Física que estuda a cor.

Quanto ao calor, há várias definições. Entre estas, repararemos duas:

1º O calor é o resultado de movimentos vibratórios das moléculas. As moléculas vibram incessantemente, e, nessas vibrações, produzem calor; quanto maior a vibração, maior o calor produzido e, assim, a vibração dá nome e nome de energia cinética.

2º O calor é um fenômeno que em nós produz a sensação de quente ou frio e, esta sensação é chamada de Temperatura de um corpo, ou seja, é a manifestação exterior do calor que este corpo tem. A temperatura de um corpo pode ser medida. Isso permite saber de quanto este corpo está mais frio ou mais quente que outro corpo. A temperatura pode ser me-

dida por aparelhos chamados termômetros. Em geral, os termômetros contêm uma escala, que é uma linha graduada, dividida em partes iguais, que indica a temperatura.

São as seguintes escalas termométricas:

a) Escala centígrada, ou de Celsius. Foi a primeira escala a surgir, e a mais usada e vai de 0 a 100° - dividida em 100 partes iguais.

b) Escala Réaumur. É a mesma da escala anterior, mas se furemos água fervente, marca 80° em vez de 100° centígrados.

Portanto, 100° centígrados valem 80° Réaumur; é dividida em 80 partes iguais.

c) Escala Fahrenheit. O termômetro de Fahrenheit é usado na Inglaterra, Holanda e América do Norte; 0° na escala centígrada vale 32° na Fahrenheit e, os 100° da escala centígrada vale 212° na Fahrenheit. 180 partes.

O calor é encontrado em diversas fontes caloríferas.

Fontes de calor são corpos que pela sua elevada temperatura transmitem calor a outros corpos.

Estas fontes são divididas em artificiais e naturais.

Naturais são aquelas que são obtidas pela própria natureza. As principais fontes de calor são: o núcleo central da Terra, como também os vulcões e as águas termais, também, a Sol, que irradiando a Terra, representa a sua maior fonte natural.

Artificiais são aquelas obtidas pelo homem através de diversos processos que são:

a) **Mecânicos** - abate (frieiras) - existência de movimento quando um corpo desliza ou rola de um outro, e com esse movimento provoca calor.
Ex: esfregar as mãos.

b) **Fricção** - encontro de um corpo sobre outro, também produzindo calor. Ex: bater um prego num martelo.

c) **Compressão** - ação exercida sobre um corpo, por uma força que tende a aproximar uma das suas partes que a constituem. Ex: uma bomba de ar que se aquece.

Elétricos (Eletricidade)

Forma de energia natural, que se manifesta por atrações e repulsões e fenômenos luminosos, químicos e mecânicos.

A produção de correntes elétricas em um condutor, supõe uma mudança de posição

dos elétrons, que graças à existência
 forças color e forças magnéticas e, que
 é levado ao apêndice.

Químicos (condutores)

Muitas são as reações químicas que se
 constituem em calor e, que acontecem
 quando certas substâncias entram em
 contato com o oxigênio.

Estas substâncias são chamadas com
 instáveis, e são inflamáveis que ocor-
 rem naturalmente na crosta terrestre,
 de origem animal ou vegetal. Ex. ga-
 solina, álcool, etc.

Mas, quando aquecemos diferentes
 corpos descobrimos que o calor não se pro-
 paga por igual, ou com rapidez igual a
 um outro e, por isto vimos que não são
 todos os corpos que recebem calor facilmen-
 te e estes são chamados de maus con-
 dutores de calor. Ex. madeira, vidro, gases,
 (exceto o hidrogênio).

Os corpos bons condutores de calor
 são aqueles através dos quais o calor se
 propaga facilmente. Se fizermos uma
 barra de ferro a esquentar, veremos que
 tá-la logo, do contrário se nos que-
 marmos a mão, por isto vimos que o
 metal é um bom condutor de ca-

2a.

O calor se propaga nos corpos através de 3 diferentes maneiras que são:

a) condução, a mais comum de propagação de calor e é quando o calor se propaga de molécula a outra de um determinado corpo; o movimento vibratório de uma molécula se transmite às demais moléculas vizinhas.

Condução é portanto a propagação ou transmissão de calor através de um corpo, de molécula a outra.
--

b) convecção, quando se aquece a água em um recipiente, a água que está junto ao fundo aumenta de volume (dilata-se) tornando-se menos densa o que faz com que suba à superfície. Com isto se estabelece uma diferença de densidade entre a água quente (ascendente) e a água fria que desce (descendente).

Estabelece-se assim uma circulação constante entre a água mais fria e mais quente. A este processo de condução de calor denominamos convecção.

Convecção é então o transporte de calor pelos líquidos e gases em movimento.

a) Irradiação - é a propagação de calor sem necessidade de meio material, é a transmissão de calor por meio de ondas.

A propósito, lembremos que é do Sol que a Terra recebe a maior quantidade de calor natural. Como pedras o calor do Sol chegar à Terra, lembrando-se que não há meio material pelo qual possa ser conduzido?

A atmosfera que recobre parte desta distância é até um excelente termosol!!! A propagação de calor solar se dá a uma velocidade igual a da luz ou seja, a 300.000.000 km/s.

Além disso, o calor possui dois efeitos muito importantes:

a) Dilata os corpos, isto é aumenta as suas dimensões, de acordo com a temperatura. Os corpos dilatam-se quando aquecidos e contraem-se quando resfriados.

b) Muda - Para o estado, transformando os sólidos em líquidos e estes em vapores.

Dentre estes efeitos, falaremos sobre a Dilatação

Dilatação dos sólidos:

Como já dissemos anteriormente, os corpos se dilatam com o aumento de temperatura, isto é a calor afasta os moléculas uma das outras deixando o objeto maior.

Essa dilatação é a primeira a ocorrer, por isto o objeto não se dilata muito.

Nos sólidos, existem três formas de dilatação: linear, quando o objeto só aumenta de comprimento.

Dilatação superficial, quando o sólido aumenta seu comprimento e largura.

Dilatação cúbica: quando o objeto aumenta seu comprimento, largura e espessura.

Demonstramos a dilatação linear com o Prismático de Quadrante e o Anel de Gouvenard, sobre os quais falaremos na conclusão.

Para estudar o funcionamento do Prismático de Quadrante, que demonstra a dilatação dos sólidos, tivemos que aprender algumas coisas de Matemática, pois quando a barra de cobre se dilata, o por-

teio vai marcar no grafo um certo número que nós vai ser o lado a e o resultado do problema, que vai passar por diversas etapas.

Digamos que a n° que o ponteiro marca seja 1° e neste número vai ser chamado de raio, ambos termos que vir o comprimento do carvão, que $\approx 9,5$ mm e vai ser chamado de a :

A operação que temos que resolver é a seguinte:

$$1. R. = a$$

$$130$$

$$2. 314 \cdot 1,95$$

$$130$$

$$3. 2933$$

$$130$$

$$4. 0,16572 \dots \text{mm}$$

$$R. O \text{ diâmetro do arão } 0,16572 \dots \text{mm}$$

Para melhor entendermos o assunto, vamos dar algumas definições:

ii) Inscrição. é o lugar geométrico do plano, equidistante de um ponto dado no mesmo plano.

ii) Diâmetro. qualquer corda que passe pelo centro é o diâmetro do arão

3) Raio é o segmento que une o centro a qualquer ponto da circunferência e, em termos de medida é a distância de um ponto qualquer ao centro.

4) Corda qualquer segmento de reta que une dois pontos da circunferência.

5) Arco qualquer porção da circunferência, limitada por dois pontos.

6) Flange segmento de raio compreendido entre o arco e a corda.

7) Grau e L arco da circunferência. Do. É a medida do ângulo.

8) Tangente reta que intercepta a circunferência em um ponto.

9) Secante reta que intercepta a circunferência em dois pontos.

* * *

Dilatação dos líquidos.

É a segunda forma de dilatação, com capacidade de dilatação se localiza entre os sólidos e os gases.

A Dilatação dos líquidos é considerada como volumétrica, isto pelo fato de

o líquido estar quase sempre na interface da um suscipiente.

Em isto, vemos que quando o aquecermos um líquido da 1ª e 2ª abater, aquecer, isto que o furoco também na abata. E, este tipo de abatção é denominada de abater, ou seja é aquela que acontece com a de abatção quando do suscipiente que contém o líquido. Outro tipo é a verdadeira, ou seja, não consideram o que o líquido abata.

A abatção do líquido também, em geral, é regular isto é, em variação de volume são proporcionais ou da 1ª em primeira e de 2ª são proporcionais para diversas temperaturas.

Abatção dos gases.

A abatção dos gases, é a 3ª forma de abatção e por isto se encontra num estágio mais avançado, isto é é a que mais se abata. Sendo os medidores em forma mais perfeitos, por isto mais os gases estão mais seguros tem. Portanto, abatem na grandemente. Sendo a esta abatção de pura na suscipiente que se contém.

Conclusão

Concluímos que foi bastante interes-
sante e proveitosa a elaboração deste
trabalho, pois através dele aprende-
mos muito sobre o calor:

- sua importância
onde é encontrada facilmente
quais as suas propriedades fun-
damentais

Nossos conhecimentos ainda fo-
ram ampliados, tanto que tivemos
capacidade para montar um apa-
relho chamado Pêndulo, que foi
feito com uma tábua de 30 cm e
mais três de 10 cm. Nessa destas
tábuas de 10 cm, há uma haste me-
tálica fixa em uma de suas extre-
midades e, onde está situada um carretel,
e, a outra extremidade empurra o
braço de um ponteiro dobrado em for-
ma de um colarinho, movel, diante de
um quadrante graduado.

Quando aquecida, a haste dilata-
re, alonga-se, empurra o carretel e
move o ponteiro em graus.

Para concluirmos o resultado da
dilatação, foi preciso que medíssemos

a coratol, cujo resultado foi 95 mm

Como medida da dilatação, mesmo a
da coratol, a fórmula foi mudada para
os devidos números e o total de quebra foi de
de - foi 0,2520 mm, está na aparelha a conta

Mas, também vimos no Desembarcar
to sobre o Anel de Grazevande, que mede a
dilatação ciliar. Ele conta simplis-
mente de um anel para qual uma es-
tra metálica pode passar livremente.

Quando se a esfer, verifica se
que devido a dilatação térmica sob
a ação do calor, a esfer não mais
possa atravessá-lo anel,

Mas, não nos foi possível ver
mais sobre a Dilatação dos líquidos
e Gases, talvez porque seja mais di-
fícil ser encontrado um aparelho pa-
ra tal medição, ou não exista; o fato
é que não pudemos pesquisar e conti-
nuar mais sobre o assunto, para maior
enriquecimento do trabalho.

A Dilatação do novo Patrimônio pa-
pula com ele durante 1 hora.

Bibliografía

Perquisamos nos seguintes livros

- Química e Física - Carlos Boroso
1º grau - Editora Atala



Índice

Introdução - pág 1

Desenvolvimento - págs 2, 3, 4, 5, 6

Conclusão - pág 7

Bibliografia - pág 8

Índice - pág 9

Goiânia, 16 de Outubro de 1979

Goiânia, 31 de Novembro de 79

Constatações de Ciências - grupo I

Constatações de Ciências - grupo - I

Direção sobre a divisão de trabalhos e divisão de material para construção do experimento.

Grupos de Oliveira mais componentes e grupos trabalhos muito bem.

Os componentes deviam trazer os seguintes materiais

trabalhos de pesquisadores entre os componentes para facilitar o desenvolvimento

Sheyla + transformador e cautim

Não houve desenvolvimento apenas um dos componentes estava ausente;

Núbia + tesouras e madeira A

Alberto + carne de coelho (levar)

(não sabia mais rede e trabalho)

Oliveira + madeira. B, B e B.

Sheyla - A

Para segunda feira (29.10.79)

Núbia - A

Alberto - B/C

Oliveira

Goiania, 6 de Novembro de 1978.

Exercício Avaliação - grupo I.

Quem os componentes compreenderam, e
trabalharam no desenvolvimento da tarefa
e; organizaram os idéias e deram
paragraftos de trabalho.

Caputo - B

Chaves - A

Alina - A

Sheyla - A

Goiania, 13 de Novembro de 1978.

Avaliação - grupo II

Expos de Chaves mais compreendeu e
muito trabalho. Fizer alguns textos a
ser concluído (porque estavam falando em
partir, que o Chaves ficou de trazer)

Sheyla - A.

Alina - A

Caputo - B

Chaves -

Goiânia 16 de Novembro de 11

Avaliação - grupo I

Nós produzimos pouco, muitas discussões sobre a conclusão que já estamos terminando e faltando apenas passar a conclusão a limpo e discutirmos também como é que nós vamos apresentar o trabalho.

Dibus A

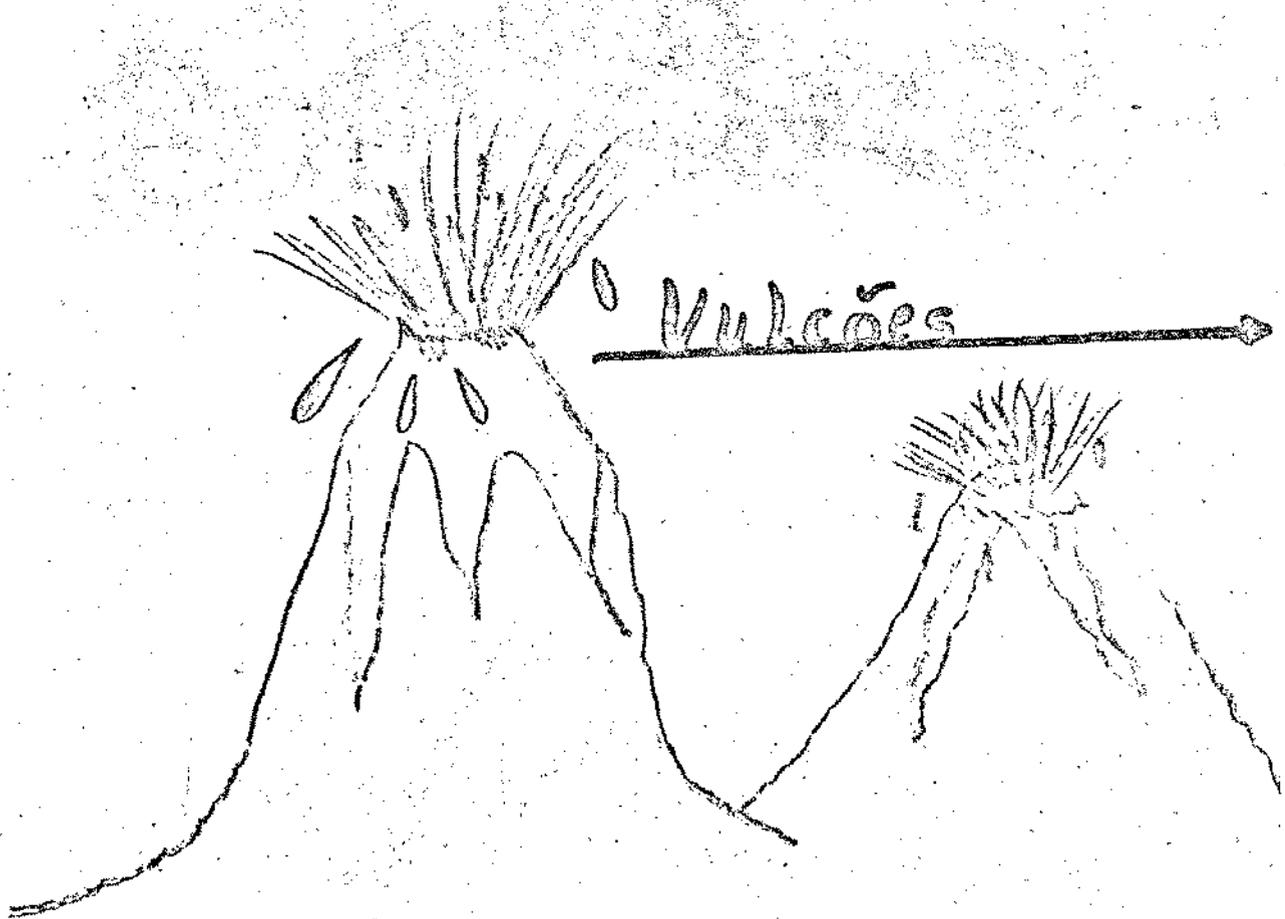
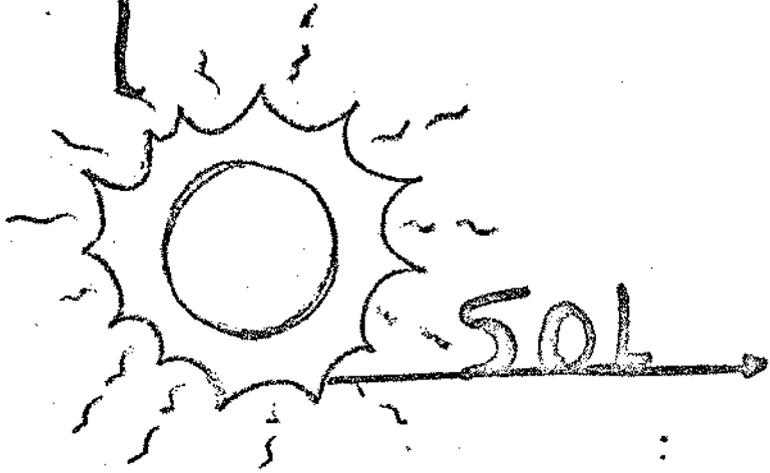
Skylla A

Churros A

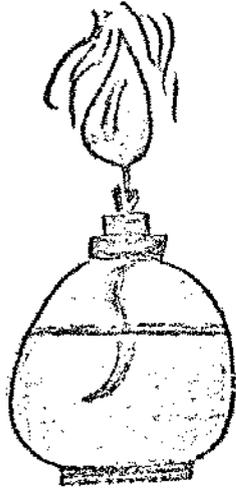
Albata B

FONTE DE CALOR

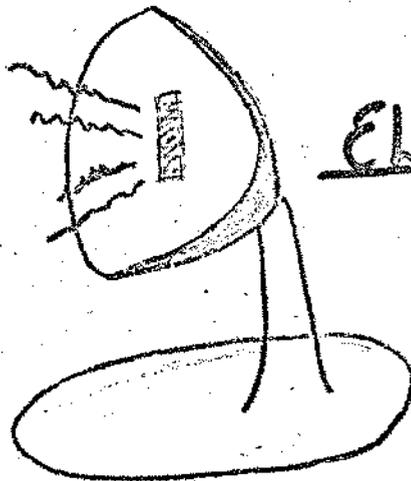
Naturais:



CERTIFICIAIS

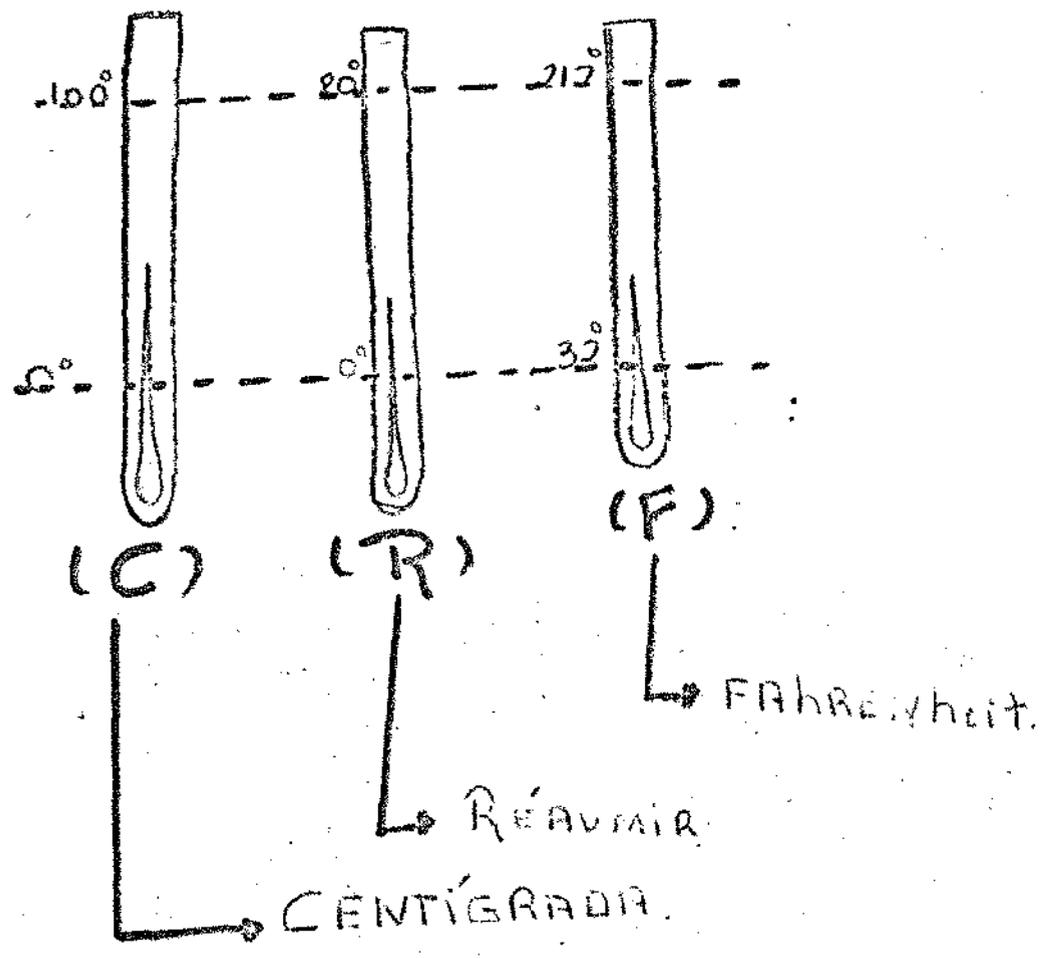


LAMPARINAS
à Combustão



ELETRICIDADE

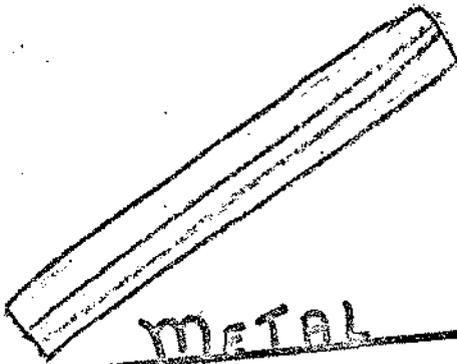
TERMOMETRO 200



CONDUTORES

BONS

MALLS

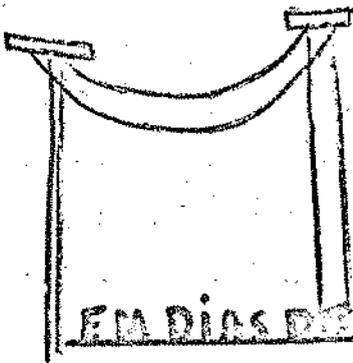


METAL

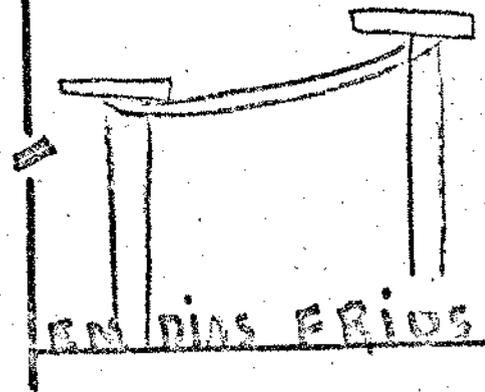


MADEIRA

_____ x _____
DILATAÇÃO



EM DIAS QUENTES



EM DIAS FRIOS

CRESCIMENTO DE UMA POPULAÇÃO

7a. Série - 1978 - Grupo 1

Professores: Paulo Roberto Marra
Luiz José de Macedo

Colégio de Aplicação
da U.F.Go.

Estudo de uma aplicação
de Serenos

1ª Série

Maio

1947

Grupa nr 01

Christine_A

Marisa_A

Pedro_A

Sylka_A

Introdução

As relações que se processam na superfície terrestre entre os seres vivos com seus rivos e destes com o ambiente, são denominadas "biosfera".

Entre estes seres vivos os vegetais são considerados produtores e os animais consumidores.

Na parte teórica de nosso trabalho, os seres protistas tiveram grande importância principalmente os fungos (bactérias).

Para o estudo de uma população de leveduras foi feita uma cultura com: 75% de água, 25% de melado de engenho e 1 grânulo de fermento de padaria. A observação foi feita durante 8 dias consecutivos.

Os materiais usados foram: tubos de ensaio, suporte para os tubos, lâminas e lamínulas, microscópio (Mic. japonês c/ aumento de 300x), conta gotas, papel aluminado, etc.

Primeiramente foi feita uma pesquisa bibliográfica. Depois partimos para o trabalho de observações práticas. Foram distribuídas fichas para cada elemento do grupo com a finalidade de anotações diárias das contagens de cada campo e também as médias de cada elemento e destas se extraía a média do grupo. Numma tabela fizemos as médias diárias de cada grupo e depois de preenchidas a tabela, fizemos as médias diárias por o grupo. Essas contagens foram passadas para médias, que por isto não são exatas e sim aproximadas.

Encontramos várias dificuldades. Na 1ª contagem, devido a inexperiência do manuseio do

material e da distinção dos levedos ao microscópio. Durante as contagens fizemos observações, tais como: levedos em brotamento, bolhas de água devido ao aquecimento da lâmpada do microscópio que provocava o deslocamento dos levedos e outras

Agradecemos aos professores Luís e Paulo pela constante colaboração que nos foi prestada durante o decorrer do trabalho.

Desenvolvimento

Fungos:

Vegetal criptógama talofito, extremamente disseminado fungo, podendo-se geralmente este nome para cogumelos menores.

Tem o talo constituído de uma ou mais células. As células filiformes nele contidas, recebem o nome de hifas. Os talos constituídos de hifas chama-se micélio.

Nenhuma espécie de fungo possui clorofila, por este motivo, não pode realizar a síntese da matéria orgânica (fotossíntese) e, precisando recorrer a outros processos de nutrição. São heterótrofos, isto é, não conseguem elaborar seus próprios alimentos nutrimo-se de matérias vivas ou em decomposição (parasita, saprozoico e simbiótico). Os fungos alimentam-se de três formas distintas.

Parasitismo: os fungos que apresentam este tipo de relação com o meio, vivem às custas de outros seres vivos, prejudicando-os. Causam doenças no seu parasitado ex: ferrugem de café.

Saprotismo: esta relação ocorre quando o fungo vive sobre matéria orgânica provocando sua decomposição. Certos fungos por exemplo causam apodrecimento de frutas ou de resto de vegetais e animais.

Mutualismo: quando a alga se associa com o fungo, trazendo benefício para ambos.

Os cogumelos - microscópio, ou de pequenas dimensões vivem em locais mais variados tais como sobre os troncos, frutas, roupas e animais mortos.

Além dos cogumelos de consumo, existe uma infinidade de fungos que se utilizam a maioria dos antibióticos como a penicilina e a aspergílica. Certas doenças da pele, como micose, os "sapinhos" de nariz e o pé de atleta temos ainda os fungos comestíveis *Champignon*. Alguns venenosos e outros importantes na fermentação e também na fertilização do solo.

Os fungos são classificados em três grupos:

Zoófitos são fungos muito simples podem ser aquáticos e terrestres. Podem causar doenças em peixes de aquário e em algumas plantas, ex: o bolor do pão.

Fitomíctas podem ser unicelulares ou pluricelulares. Apresentam uma estrutura especial, o caso onde se encontram os aspergílicos, ex: levadura de cerveja e penicilina.

Basomicetas: Apresentam uma estrutura especial, o basídio onde, se formam os esporos. Algumas espécies como o agaricus campestris.

Os fungos apresentam reprodução assexuada e sexuada.

Levedos

Denominação dada a várias espécies de fungos, também chamados de fermentos, da classe Ascomycetes da família Saccharomycetaceae. Um exemplo de levedo é o *Saccharomyces cerevisiae*, que se apresenta sob a forma de micaisculas bolinhas microscópicas, às vezes por brotação transformada em cadeias curtas ou outras figuras compostas por células articuladas.

São capazes de transformar a glicose em álcool etílico, liberando o gás carbônico, conjunto de transformações químicas chamadas de fermentação alcoólica biocatalisadas por enzimas sintetizadas pelo levedo.

Os diversos tipos de levedos são especializados para determinadas açúcares. Alguns levedos são patogênicos para o homem, outros porém são úteis, como o *Saccharomyces cerevisiae*, empregado na indústria de bebidas.

Produzem CO₂ de hidratos de carbono e de aminoácidos.

Reproduzem-se por brotamento.

Leveduras

Nome genérico de um grupo de plantas microscópicas, aclorofiladas, pertencentes ao grupo dos fungos superiores, também denominadas fermentos. Quase todas as leveduras de interesse industrial estão compreendidas no gênero *Saccharomyces*, da classe *Ascomycetes*. São organismos unicelulares, com membrana bem definida do núcleo. Variam de forma conforme a espécie, e, mesmo dentro da espécie, segundo a idade e a nutrição.

Podem ser globosas, ovais ou elípticas e não possuem flagelos, sendo, por tanto, imóveis.

Individualmente parecem incolores, mas em culturas artificiais formam colônias brancas, cremes ou acastanhadas.

Nutrem-se dos hidratos de carbono onde se estabelecem os amoníacos.

As leveduras não podem sintetizar seu alimento como os vegetais verdes tendo que encontrar-lo pronto a partir do açúcar dissolvido na água. Ao crescer as leveduras produzem resíduos, que são o álcool e o gás carbônico. É o gás carbônico expelido pela planta que fermenta a massa de farinha, transformando-a em pão inflando-o até que o gás escape do alveol se escape.

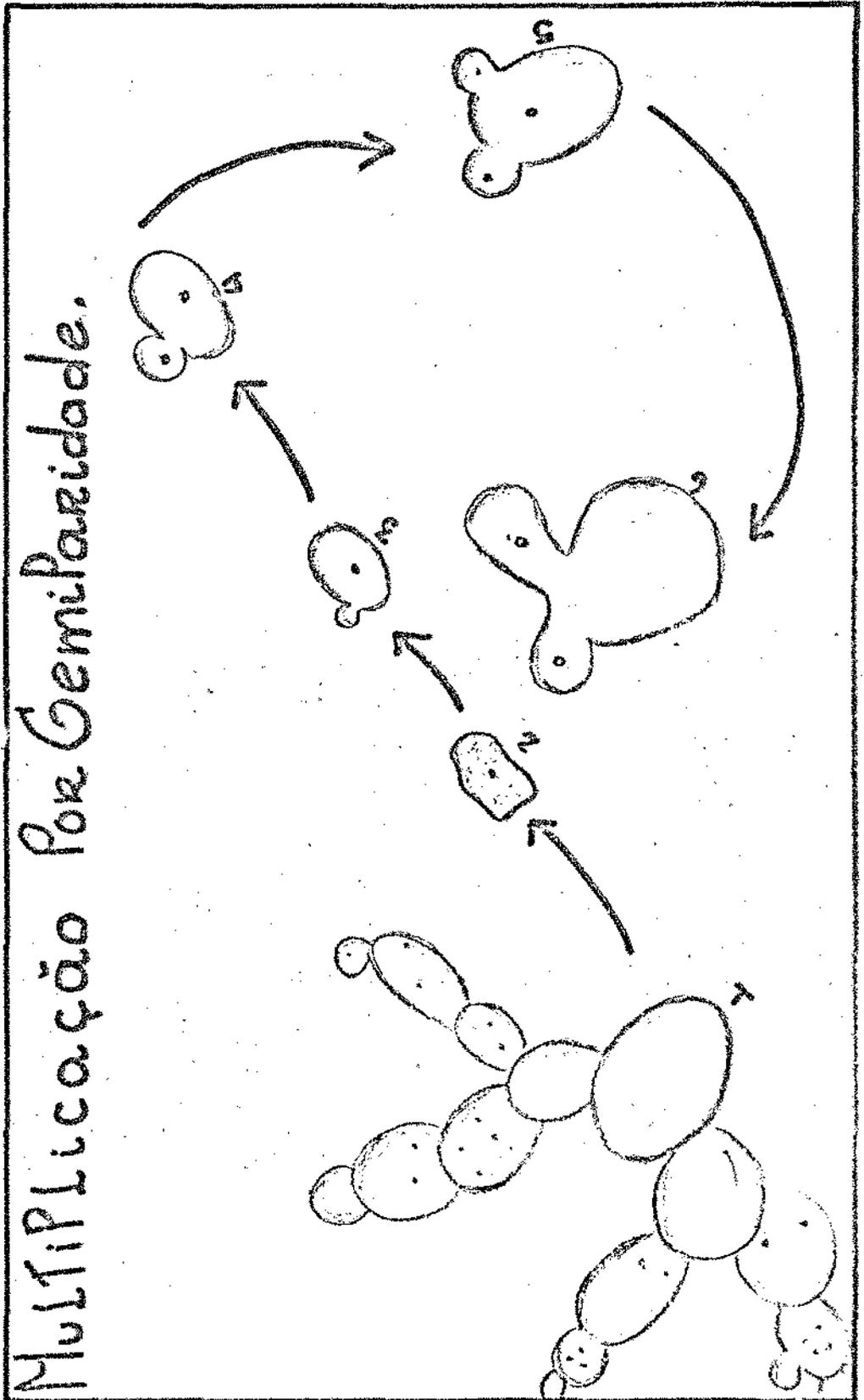
As leveduras estão espalhadas no ar que respiramos, está ali a origem

porque, a não ser que se queira fa-
 bricar uma bebida alcoólica, deve-
 mos sempre manter os sucos ao
 abrigo do ar e das leveduras.
 Sua reprodução assexuada é
 feita pelo processo de brotamento.
 O broto aparece do lado de uma
 célula, depois o núcleo da célula
 se divide em dois e uma par-
 te vai para o broto e a outra
 fica na célula. O broto separa-
 da célula mãe formando nova
 célula. Quando o broto não se se-
 para da célula mãe e cresce
 preso nela, emite novos brotos
 e se formam assim longas ca-
 deias de células de leveduras.
 Pode ser feita também por bipar-
 tição: a célula mãe sofre um
 estrangulamento e se divide ao
 meio dando origem a duas
 células de igual tamanho.

Quando encontram um ambien-
 te próprio para crescerem e se mul-
 tiplicarem, lá permanecem, mas se
 o meio não apresenta condições fa-
 voráveis, muitas delas procuram se
 defender. Formam esporos de resistên-
 cia e permanecem em dormência
 até que se restabeleça um ambien-
 te necessário para germinar.

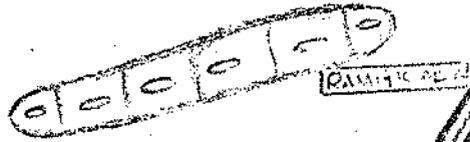
Fermentação - é a transformação
 dos açúcares em gás carbônico e álcool. Os levedos
 quando encontram seu meio, eles
 se reproduzem e expelam o gás carbônico.

Multiplicação por Gemiparidade.

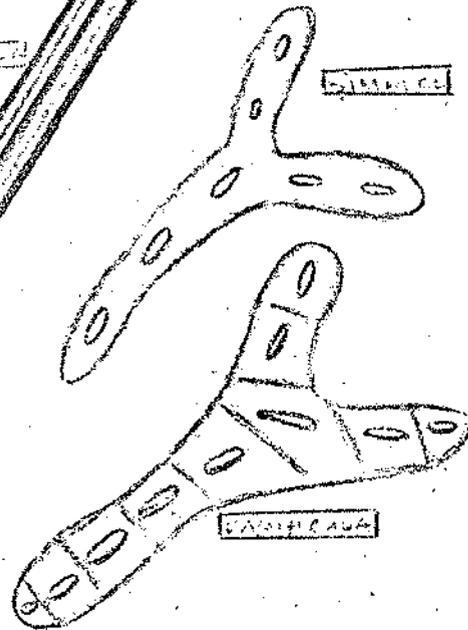
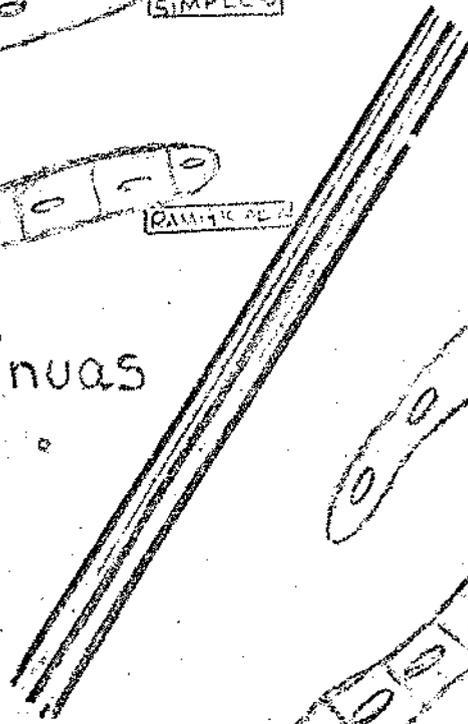


Hifas

(estrutura dos fungos)



Contínuas



Septadas

Introdução ao gráfico e a tabela

Através de um estudo (contagem) de uma população de levedos em um campo visual de um microscópio mic. (aumento de 300 x), durante nove dias, pode-se constatar o desenvolvimento (em números; nas tabelas e no gráfico) da população de levedos, tendo que se levar em conta

Os números apresentados são médias feitas pelo grupo, o que revela que os números não são exatos e sim aproximados.

Os levedos estavam contidos em uma cultura com 75% de água, 25% de melado de rapadura e 1 grânulo de fermento de padaria.

O grupo para chegar a uma média fez 20 contagens por dia (cada elemento do grupo fazia 5 contagens) e as contagens foram feitas durante 9 dias.

Deixou dificuldade de distinguir levedos na 1ª contagem; apareceram manchas no microscópio, levedos em brotamento e bolhas d'água.

Na 5ª contagem houve a duplicação da quantidade de água na cultura, que fez com que as médias gerais fossem multiplicadas por 2, para se atingir um resultado mais apropriado e facilitar a contagem.

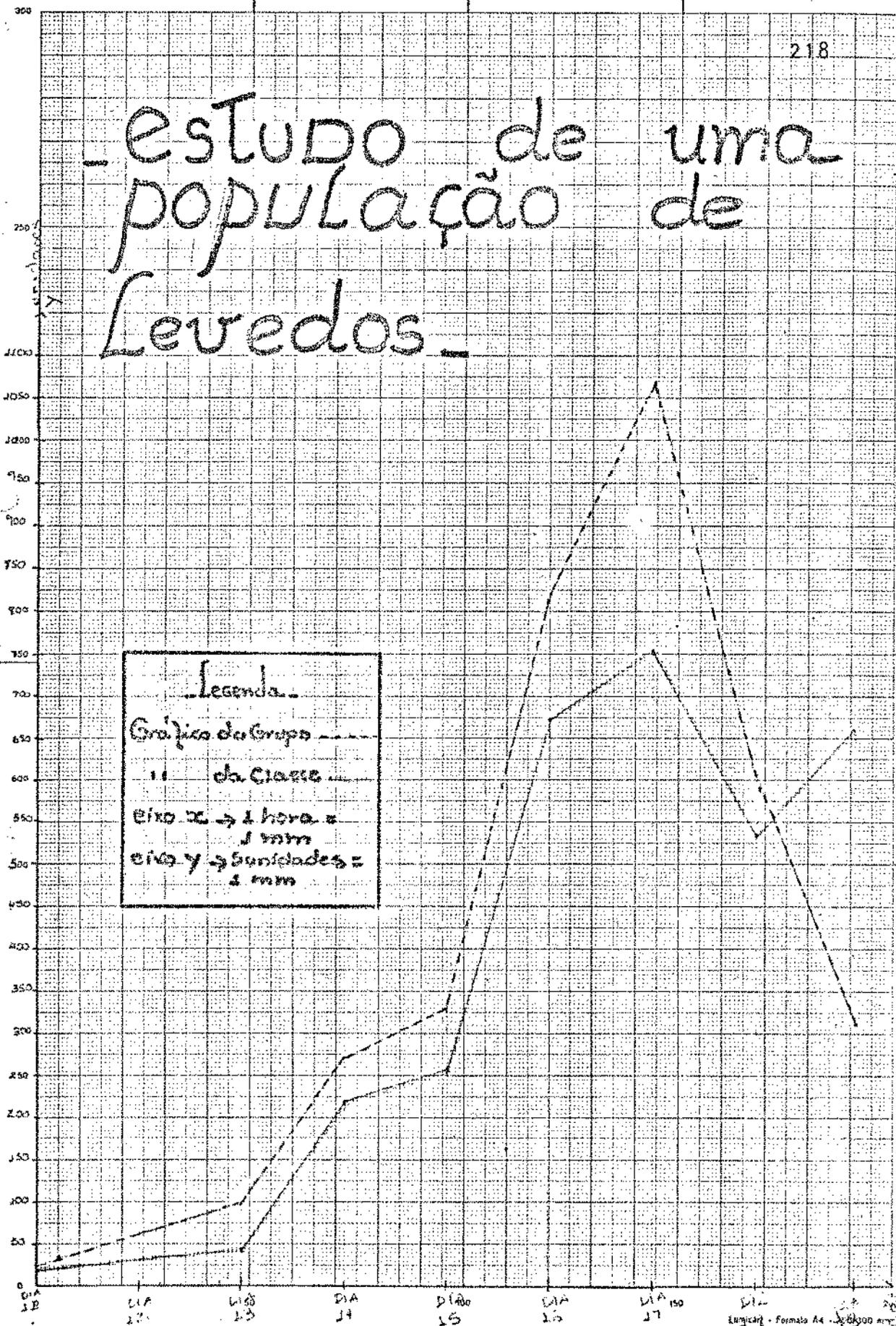
Na 6ª contagem houve nova diluição duplicando a quantidade de água novamente as médias gerais foram multiplicadas por 11 nas 6ª, 7ª e 8ª contagens.

Na 9ª contagem o microscópio foi selado em parte para facilitar nas contagens.

Tabela

Tempo	Grupo	Classe
0	31	18
1	61	32
2	96	43
3	270	224
4	334	257
5	820	684
6	1068	754
7	605	560
8	312	660

ESTUDO de uma população de Levedos



Analogia do gráfico do grupo

Observando o crescimento da população, pode-se constatar que: da 1ª para a 2ª contagem não houve um crescimento acentuado, com um aumento de 31 para 61 levedos, cuja diferença é de 30 levedos que não consideramos uma grande variação.

Da 2ª para 3ª, a diferença foi de 35 levedos e que em nosso gráfico, apresenta-se quase como um segmento de reta, pois, comparada com as primeiras contagens.

Da 3ª contagem para a 4ª a variação foi 154 levedos e que não modifica a concavidade das primeiras contagens.

Da 4ª para a 5ª houve uma variação de 2 levedos. Na quinta contagem ocorreu a diluição do fator D que era 2.

Da 5ª para 6ª a variação atingiu levedos e foi onde registramos o maior índice de crescimento, pois, com esse índice apresenta-se quase como uma linha vertical.

Na 6ª contagem houve uma nova diluição, onde duplicou-se a quantidade de água em cada cultura. Da 6ª para a 7ª contagem registramos uma variação de levedos e foi o ponto máximo observado no gráfico.

Da 7ª para a 8ª contagem houve um decréscimo que varia para levedos. Da 8ª para a 9ª é com o máximo dividido em duas para fazerem nossos trabalhos os levedos continuam com um decréscimo variando para.

Entretanto a maior variação foi da 5ª

para a 6ª contagem e a menor da 1ª para a 2ª contagem

Analogia do gráfico da classe

O gráfico da classe acompanhou o gráfico do nosso grupo até a 5ª contagem e passou a diferenciar-se daí por diante.

Da 1ª para a 2ª contagem a variação foi de 14 luxes e que não foi muito grande, pois devidos a fatores como a inexperiência, presso dificuldade em focalização no microscópio e uma série de outras, fomos impedidos de chegar a um resultado (máx) perfeito.

Da 2ª para a 3ª registramos a variação de 11 luxes.

Da 3ª para a 4ª houve uma variação de 33 luxes.

Da 4ª para a 5ª contagem, consideramos uma taxa de maior crescimento passando a variar para 42 luxes.

Da 5ª para a 6ª contagem houve continuidade a um crescimento, onde se destaca o ponto máximo do gráfico que foi 154 luxes cujo SE é de 119.

Da 6ª contagem para a 7ª continuamos a ter uma queda de 75,4 para 56,6 luxes.

Da 7ª para a 8ª contagem registramos uma variação de 102 luxes e que foi o único ponto em que o gráfico do grupo cruzou-se com o gráfico de nosso grupo.

Função linear do gráfico do grupo

$$P: [0, 1] \rightarrow R \Rightarrow P = 30 \cdot X + 31$$

$$P: [1, 2] \rightarrow R \Rightarrow P = 35 \cdot X + 26$$

$$P: [2, 3] \rightarrow R \Rightarrow P = 174 \cdot X - 252$$

$$P: [3, 4] \rightarrow R \Rightarrow P = 64 \cdot X + 78$$

F =

$$P: [4, 5] \rightarrow R \Rightarrow P = 486 \cdot X - 1.610$$

$$P: [5, 6] \rightarrow R \Rightarrow P = 248 \cdot X - 420$$

$$P: [6, 7] \rightarrow R \Rightarrow P = -463 \cdot X - 2636$$

$$P: [7, 8] \rightarrow R \Rightarrow P = -293 \cdot X - 2.032$$

Obs: $P = y / X = X$

Função linear do gráfico da classe

$$P: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 14 \cdot X + 18$$

$$P: [1, 2] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 11 \cdot X + 21$$

$$P: [2, 3] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 18 \cdot X - 319$$

$$P: [3, 4] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 33 \cdot X + 126$$

F =

$$P: [4, 5] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 40 \cdot X - 1451$$

$$P: [5, 6] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 70 \cdot X + 334$$

$$P: [6, 7] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = -84 \cdot X - 798$$

$$P: [7, 8] \rightarrow \mathbb{R} \Rightarrow P = 100 \cdot X - 140$$

Observações

Dia 11-4 - 1º contagem

Dificuldade em distinguir levedos, e no manuseio do material.

Dia 12-4 - 2º contagem

Manchas no microscópio, levedos em brotamento, aparecimento de bolhas d'água.

Dia 13-4 - 3º contagem

Dificuldade em focalizar, bolhas de ar e água, levedos em brotamento e se locomovendo.

Dia 14-4 - 4º contagem

Bolhas d'água, levedos em brotamento, aumento de levedos.

Dia 15-4 - 5º contagem

Duplicação da quantidade de água na cultura, levedos em brotamento, bolhas d'água.

Dia 16-4 - 6º contagem

Duplicação do fator D, bolhas d'água, levedos em brotamento.

Dia 17-4 - contagem nº 7

laivos em brotamento, bolhas d'agua

Dia 18-4 - contagem nº 8

laivos locomovendo

Dia 19-4 contagem nº 9

Microscópio dividido em áreas para facilitar a contagem.

Conclusão

Após o estudo do crescimento de uma população de levedos podemos afirmar, que segundo Malthus uma população cresce além da produtividade de alimentos, pois a população de levedos após de 7 dias de estudo começou a decair. Este declínio foi em razão da escassez de alimentos devido ao aumento demográfico da população. É também a diversos fatores técnicos.

Comparando um estudo de uma população de levedos com um estudo teórico de uma população humana podemos também constatar a teoria de Malthus; mas a população humana pode forçar um aumento da produção agrícola com meios artificiais que às vezes afetariam o consumidor, pois os produtos artificiais não usados adequadamente afetam o organismo humano. Por outro lado, se deixássemos de usar os produtos artificiais, a população diminuiria devido à produção de alimentos, causando assim morte, e até o cannibalismo.

De um outro lado os levedos, como já vimos, podem forçar uma produção de ali-

tenham a decair como aconteceu em
nosso estudo, outras espécies de levedas
se transformam em esporo.

PROFESSORES: - Paulo Roberto Marra
- José Luiz Macedo

O CRESCIMENTO
DE UMA
POPULAÇÃO DE LEVEDOS

GRUPO Nº 8

COMPONENTES: - Eizo Iwamoto
- Flávio F. Marques
- Kelson S. Costa
- Ronaldo L. Oliveira

TURMA: 7ª SÉRIE "A"

COLÉGIO DE APLICAÇÃO
GOIÂNIA - ABRIL/MAIO - 1 978

I N T R O D U Ç Ã O

Foi utilizado para a cultura de levedos certos requisitos necessários para um bom crescimento populacional, visando estabelecer seu comportamento e os fatores que influenciam nesse crescimento.

Para realizar esta cultura os professores Paulo (Ciências) e Luis (Matemática), retiraram as informações necessárias que constavam em alguns livros de biologia. Um dos livros se chama "Biologia das moléculas ao Homem-Parte II", e um outro se chama "Versão Verde Biologia-Vol I.

Os materiais necessários para o procedimento da cultura ou meio, e do trabalho em geral, foram:

- * 25 gramas de malado de engenho (rapadura)
- * 75 gramas de água
- * 1 granulo médio de fermento granulado (fermento)
- * 1 tubo de ensaio para cada grupo
- * 1 estufa para esterelização
- * Papel de alumínio (para envolver o tubo)
- * Microscópio Mic, com aumento de 300x (1 por grupo)
- * Pipeta
- * Laminas (1por estudante) (1 por grupo)
- * Lamínulas (1 por estudante) (1 por grupo).
- * Papel milimetrado (fazer os gráficos sobre o crescimento populacional de uma cultura de levedos)
- * Tabela para marcar os dados (do grupo e da classe)
- * Livros
- * Etc.

O crescimento da cultura é acompanhado por observações diárias durante 9 dias consecutivos, por 7 grupos de 4 elementos e 1 de 3 elementos, em microscópios Mic com aumento de 300x ; a área observada foi dividida em 5 partes (os 4 cantos e meio), onde cada indivíduo do grupo conta separadamente. Os brotes são contados separadamente também.

Após ter feito a contagem, os componentes do grupo tiveram de anotar em suas próprias tabelas o número de indivíduos existentes nos campos 1-2-3-4 e 5.

Depois fez-se novas médias entre todas as médias dos grupos a fim de diminuir os erros que se comete durante a contagem. As médias foram computadas em uma tabela e foi feito um gráfico para se ter uma idéia visual do crescimento de levedos.

Nas observações, foram observados grandes aumentos a partir

do dia 14 e nos dias 15 e 16 foram feitos o fator de diluição.

A contagem foi feita durante a I escala e o coneço da segunda escala.

As variações na tabela e no gráfico, se procedem devido à:

- * Má contagem
- * Pressa
- * Má agitação do tubo
- * Bolhas de ar
- * Deslissamento dos levedos por sobre a lâmina
- * Dificuldade de manusear o microscópio
- * Sujeira nas lâminas e lentes do microscópio
- * Dificuldade de distinguir os levedos com sujeiras
- * Secamento da lâmina
- * Devido à própria diluição
- * Grande quantidade de levêdos
- * Por o próprio professor não ter seguido regras
- * Por não estar em temperatura desejada
- * Etc.

Fungos ou cogumelos são vegetais que não possuem clorofila. Constituem a maioria dos vegetais inferiores, isto é, aqueles que não apresentam raiz nem caule, nem folhas, ou vegetais criptógmas (plantas que não produzem flores nem sementes) e por isso se diz serem formados por um talo. São vegetais heterotróficos, não conseguem elaborar seus próprios alimentos, por não possuírem clorofila e, portanto, devem obtê-lo já preparado para absorção. Sob esse aspecto assemelham-se a animais. O corpo de frutificação ou chapéu reproduzem a planta por meio de inúmeros esporos. Há cogumelos microscópicos ou de pequenas dimensões e outros maiores, como os cogumelos de chapéu e os orelhas de pau. Os cogumelos são encontrados no ar, no solo e na água, estes crescem desde os trópicos aos pólos. Existem mais de 10000 espécies (1/3 dos vegetais do mundo). Tem a função de equilibrar a natureza, decompondo restos animais e vegetais.

São comestíveis ou venenosos. Os venenosos são semelhantes aos comestíveis, mas é perigoso pelo seu alto poder tóxico. Os comestíveis são cultivados em porções, e vendidos em mercados.

Há também no mesmo grupo dos fungos, os mofo e bolores, que são utilizados na fabricação do fermento do pão, da consistência, sabor e cor de queijos azuis à custa de bolores verdes e azuis.

Outro fungo, é o levedo, do qual são fermentadas bebidas alcoólicas. Há certos ácidos orgânicos produzidos pelos fungos como o ácido gálico, usado em tintas; cétrico, em bebidas, refrigerantes e remédios; o glicônico em certos medicamentos. Os cogumelos são usados na curtição de couros e servem como fontes de alguma proteína. Produzem antibióticos como a penicilina e a estreptomicina (medicamentos maravilhosos).

Vivem, se alimentando de outros seres vivos ou em decomposição (parasitas, saprozoicos), ou de matéria orgânica (saprofíticos).

Vivem em locais variadíssimos, como: sobre estrumes, frutas, roupas, animais mortos, nos alimentos, na pele, e sobretudo em lugares sombrios, úmidos e quentes. Pode-se dizer que são seres protistas.

São aplicados na produção de húmus, maturação do esterco, fermentação do melão; etc. São também prejudiciais ao homem, por produzir nestes doenças como as micoses que variam da infecção da pele (dermatofitose) podem afetar os órgãos internos: pulmões, apêndices, fígado (actinomicose) e pode haver várias outras complicações.

do dia 14 e nos dias 15 e 16 foram feitos o fator de diluição.

A contagem foi feita durante a I escala e o começo da segunda escala.

As variações na tabela e no gráfico, se procedem devido à:

- * Má contagem
- * Pressa
- * Má agitação do tubo
- * Bolhas de ar
- * Deslizamento dos levedos por sobre a lâmina
- * Dificuldade de manusear o microscópio
- * Sujeira nas lâminas e lentes do microscópio
- * Dificuldade de distinguir os levedos com sujeiras
- * Secamento da lâmina
- * Devido à própria diluição
- * Grande quantidade de levedos
- * Por o próprio professor não ter seguido regras
- * Por não estar em temperatura desejada
- * Etc.

Fungos ou cogumelos são vegetais que não possuem clorofila. Constituem a maioria dos vegetais inferiores, isto é, aqueles que não apresentam raiz nem caule, nem folhas, ou vegetais criptógmas (plantas que não produzem flores nem sementes) e por isso se diz serem formados por um talo. São vegetais heterotróficos, não conseguem elaborar seus próprios alimentos, por não possuírem clorofila e, portanto, devem obtê-lo já preparado para absorção. Sob esse aspecto assemelham-se a animais. O corpo de frutificação ou chapéu reproduzem a planta por meio de inúmeros esporos. Há cogumelos microscópicos ou de pequenas dimensões e outros maiores, como os cogumelos de chapéu e os orlhas de pau. Os cogumelos são encontrados no ar, no solo e na água, estes crescem desde os trópicos aos pólos. Existem mais de 10000 espécies (1/3 dos vegetais do mundo). Tem a função de equilibrar a natureza, decompondo restos animais e vegetais.

São comestíveis ou venenosos. Os venenosos são semelhantes aos comestíveis, mas é perigoso pelo seu alto poder tóxico. Os comestíveis são cultivados em porções, e vendidos em mercados.

Há também no mesmo grupo dos fungos, os mofo e bolores, que são utilizados na fabricação do fermento do pão, da consistência sabor e cor de queijos azuis à custa de bolores verdes e azuis.

Outro fungo, é o levedo, do qual são fermentadas bebidas alcoólicas. Há certos ácidos orgânicos produzidos pelos fungos como o ácido gálico, usado em tintas; cétrico, em bebidas, refrigerantes e remédios; o glicônico em certos medicamentos. Os cogumelos são usados na curtição de couros e servem como fontes de alguma proteína. Produzem antibióticos como a penicilina e a estreptomicina (medicamentos maravilhosos).

Vivem, se alimentando de outros seres vivos ou em decomposição (parasitas, saprozoicos), ou de matéria orgânica (saprofíticos).

Vivem em locais variadíssimos, como: sobre estrumes, frutas, roupas, animais mortos, nos alimentos, na pele, e sobretudo em lugares sombrios, úmidos e quentes. Pode-se dizer que são seres protistas.

São aplicados na produção de húmus, maturação do esterco, fermentação do melão, etc. São também prejudiciais ao homem, por produzir nestes doenças como as micoses que variam da infecção da pele (dermatofitose) podem afetar os órgãos internos: pulmões, apêndices, fígado (actinomicose) e pode haver várias outras complicações.

A reprodução é por esporios (células especializadas) que são carregadas pelo vento e formam novos indivíduos, quando caem em lugares úmidos e alimentos suficientes.

Os esporios são formados em pequenas cápsulas (esporângios) como no bolor do pão, ou constituem-se sucessivamente nas extremidades das hifas, como no lobor verde.

Em muitos fungos os esporios tem origem nas lâminas existentes na superfície inferior da parte dilatada (1). Noutros formam-se em tubos que se abrem por poros (2) ou por saliências semelhantes a dentes.(3)



O corpo é constituído de filamentos e são chamados de hifas e o conjunto de micélio ou seja, o corpo.

Em muitos fungos o micélio desenvolve-se extraordinariamente, formando corpos grandes, conhecidos pelo nome de corpo frutífero. Ex.: Cogumelo de chapéu e orelha de pau.

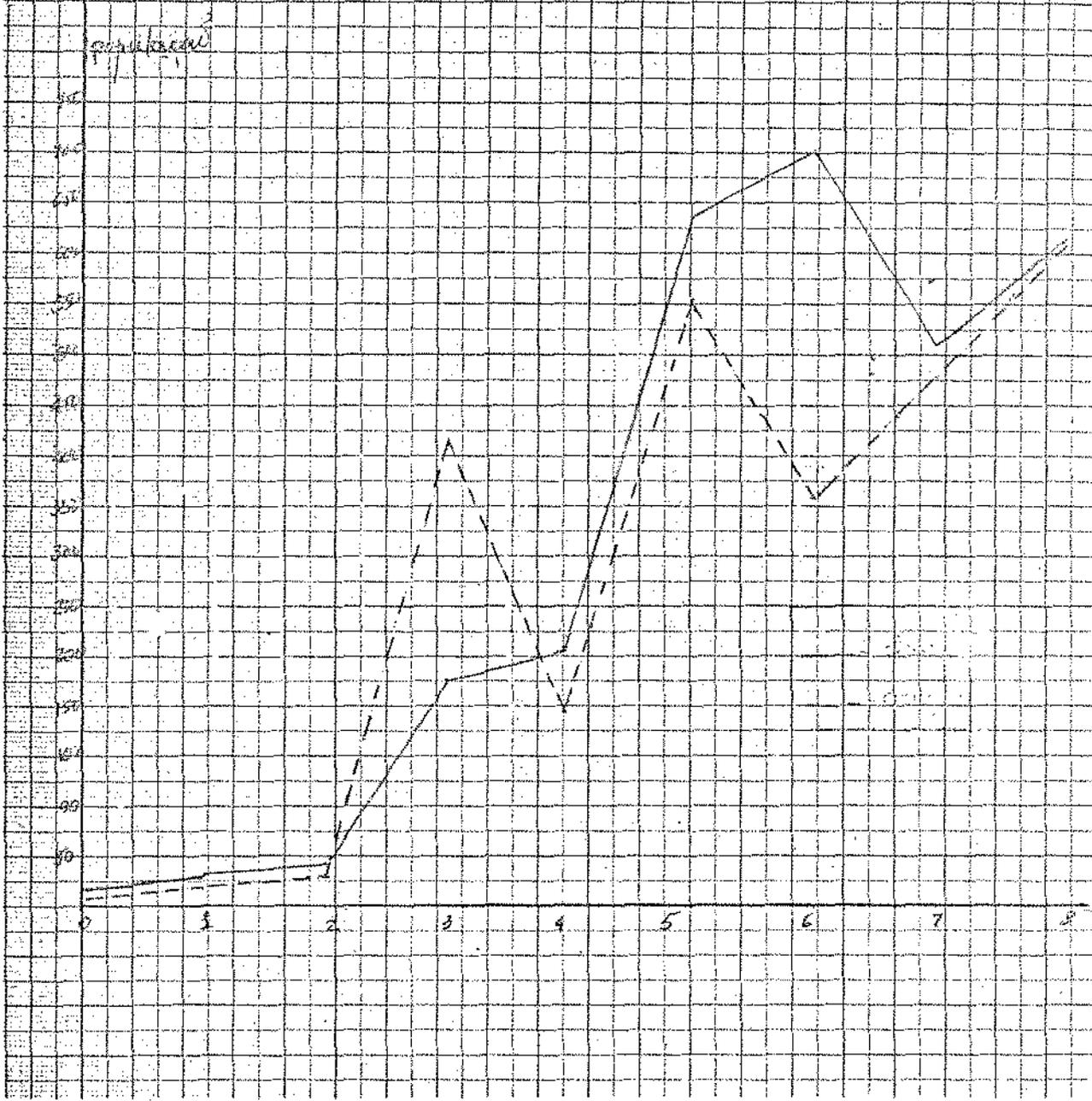
L E V E D U R A S

O lêvedo é constituído por cogumelos unicelulares, que crescem por brotamento. Aparece um prolongamento lateral na célula (broto) o núcleo se divide em dois e uma parte emigra para o broto. Este cresce e forma nova célula. As células podem permanecer juntas ou separar-se. As bactérias são menores do que os levedos mas a maioria dos fungos excede estes últimos em tamanho.

Os levedos necessitam de açúcar dissolvido para se alimentarem. Liberam dióxido de carbono e álcool no processo de respiração. Os levedos, quando crescem em suco de uva, causam a fermentação, transformando o açúcar do suco em álcool e formando vinho. As bôlhas gasosas observadas no suco em fermentação são de gás carbônico (dióxido de carbono) escapando para o ar. O gás carbônico produzido na massa do pão, pelo crescimento dos levedos durante a fermentação, aumenta e afofa a massa. Alguns levedos causam doenças, como o "sapinho", que ataca sobretudo a boca; êsses levedos são diferentes daqueles usados na fermentação.

- A- FORMA- Variam de forma conforme a espécie e mesmo dentro da espécie, segundo a idade e nutrição. Podem ser ovais, globosos ou elipróides e não possuem flagelos, sendo, portanto, imóveis. Medem cerca de cinco micra a oito micra. Individualmente parecem incolores mas, em culturas, artificiais formam colônias brancas, cremes ou acastanhadas.
- B- NUTRIÇÃO- Nutrem-se principalmente de hidratos de carbono e de aminoácidos e substâncias minerais.
- C- REPRODUÇÃO- Reproduzem-se por brotamento. A célula mãe produz uma pequena escrescência que aumenta até alcançar o seu próprio tamanho, podendo destacar-se ou formar colônias; em sua reprodução liberam o álcool e gás carbônico
- D- IMPORTÂNCIA- São importantes ao homem por passarem por processo de fermentação e serem utilizados na produção de ácidos, álcool etílico, penicilina, bebidas alcoólicas, rosas, vinhos, cachaça, etc.
São muito utilizados em indústrias alimentícias, medicina, etc.

CRESCIMENTO DE UMA POPULAÇÃO DE LEVEDOS



Na primeira contagem alcançou-se a média de 19 indivíduos. Vários fatores influenciaram na obtenção desta contagem como:

- Dificuldade de se distinguir os lêvedos
- Dificuldade de manusear o microscópio.

Alguns grupos não conseguiram fazer.

Na segunda contagem a média foi de 32 indivíduos com a diferença para a primeira contagem de 14 indivíduos. Ouve um recuo no aumento, mesmo havendo alguns grupos que obtiveram decréscimos em suas médias. Este fato se deve aos lêvedos estarem no princípio de reprodução e as falhas dos alunos: pressão, erro de contagem e má agitação do tubo.

Na terceira contagem a média foi de 43 indivíduos, com diferença para a segunda contagem de 11 indivíduos e de 25 indivíduos para a 1ª contagem. Nesta contagem as médias foram estabilizadas, com apenas 1 grupo, sofrendo decréscimo em suas médias. Os lêvedos continuavam a seu processo de brotação.

Na quarta contagem a média foi de 221 indivíduos com uma diferença de 178 indivíduos para a 3ª contagem e de 206 para a 1ª contagem. Foi um aumento grande de indivíduos sendo em alguns grupos a contagem impossível. Este fato se deve aos lêvedos terem começado a concentrar uma grande quantidade de alimento, começando a se reproduzir em larga escala.

Na quinta contagem a média foi de 257 indivíduos, com uma diferença de 33 indivíduos para a 4ª contagem e 239 indivíduos para a 1ª contagem.

Na sexta contagem a média foi de 624 indivíduos com uma diferença para a 5ª contagem de 427 elementos e para a 1ª contagem 605 indivíduos. No termo de crescimento de 1 dia para o outro os lêvedos atingiram seu nível de desenvolvimento, para entrar em plena reprodução.

Na sétima contagem a média foi de 754 indivíduos, com uma diferença para a 6ª contagem de 70 indivíduos e para a 1ª contagem de 736 elementos. Vê-se que em relação de elementos a cultura atingiu o ápice.

Na 8ª contagem a média foi de 560 indivíduos. Houve um decréscimo de 8ª para a 7ª contagem de 194 indivíduos. Isto já era /

esperado porque com o grande número de indivíduos os alimentos iriam se tornar escassos, morrendo muitos lêvedos.

Na 9ª contagem houve um crescimento em relação a 8ª contagem e decaimento em relação a 7ª contagem, a média foi de 660 elementos, aumentou em relação a 8ª contagem 110 elementos e diminuiu / em relação a 7ª contagem 94 indivíduos.

Análise do gráfico do grupo nº 8.

Na primeira contagem, alcançamos uma média de 7 lêvedos, a segunda média mais baixa da classe. Neste dia estávamos com dificuldades na distinção dos lêvedos. Foi feita das 15 às 16:00 horas.

Na segunda contagem alcançamos apenas a baixa média de 19 elementos, com ΔE de apenas 12 lêvedos para a 1ª contagem. Neste / dia, a população teve um aumento e foram observados vários brotamentos. Foi constatada ainda, a presença de uma grande bolha d'água. Foi feita das 14 às 15 horas.

Na terceira contagem, constatamos que, devido ao excesso de / água, os lêvedos estavam se mexendo. A população aumentou e foram / observados vários brotamentos. Neste dia a média alcançada foi de / 31 indivíduos, com ΔE de 24 indivíduos para a 2ª contagem e de 12 / lêvedos para a 2ª contagem, mantendo a mesma diferença de uma con- / tagem para outra. Foi feita das 13 às 14 horas.

Na quarta contagem, houve um grande aumento de população, por- / to é que a média atingida de 369 lêvedos, foi a maior da classe, / nesse dia, com ΔE de 361 indivíduos para a 1ª contagem e de 337 / para a contagem anterior. Foi feita das 14 às 15 horas.

Na quinta contagem, o profissional fez uma diluição na cultura / cultura de cerca de 50% de água, devido ao excesso de lêvedos e a / dificuldade de contá-los. Devido de fato a média do grupo, multi- / plique-a por 2 para tentar diminuir a diferença, constatando uma / diluição, mas mesmo assim, obtivemos um decréscimo na nossa média / que foi de apenas 190 elementos, com um decréscimo de 279 indivi- / duos para a contagem anterior. Foi feita das 7:30 às 8:20 horas de / manhã.

Na sexta contagem, alcançamos a média de 151 elementos, nossa / riormente multiplicada por 4, tentando diminuir a diferença de re- / sultado, pois foi feita nova diluição de 50% de água em nova cul- / tura, obtendo-se a média de 604 elementos, tornando a média a /

tidade de lâvedas com o Δ de 594 lâvedas para a 1ª contagem, e de 410 lâvedas para a contagem anterior. Nesse dia, foi trocada a microscópio, porque não estava dando foco. Foi trocada também a lâmina, porque o vidro estava se deslocando para cima da lâmina. / Essa contagem foi possível de ser feita, nos turnos matutino e vespertino, pois foi feita num domingo, mas mesmo assim, todos os elementos do mesmo campo, a piscaram quase que simultaneamente, com diferença de apenas 15 ou 20 minutos de um aluno para outro no turno vespertino. Foi feita das 15 às 16 horas.

Na sétima contagem, não foi feita diluição, mas tivemos que multiplicar nessa média de 102 lâvedas, por 4 para cobrir as diferenças impostas pelas diluições dos dias 14 e 15, resultando a média de 408 elementos com um decréscimo de 181 indivíduos em relação a contagem anterior. Foi feita das 15 às 15,40 horas.

Na oitava contagem a média foi de 323 indivíduos obtida pelo mesmo processo de contagem anterior. Na 9ª para a 7ª contagem foi de 120 elementos. Vimos que a cultura tornou-se estável. Foi feita das 14 às 14,45 horas.

Na nona contagem a média de 656 lâvedas foi alcançada pelo mesmo processo das contagens anteriores. A diferença foi de 128 lâvedas para a contagem anterior. Foi feita das 14 às 15 horas.

ALGUMAS HIPÓTESES LEVANTADAS SOBRE
CRESCIMENTOS E DECAIMENTOS DA POPULAÇÃO DE LÊVEDOS

- 1- Fator de alimentos- segundo o qual a quantidade de alimentos influi diretamente na reprodução dos levedos.
- 2- Fator diluição- segundo o qual a diluição aumenta o espaço e consequentemente a reprodução dos levedos e o aumento de alimentos de substâncias minerais.
- 3- Fator de contagem de levedos mortos- alguns grupos fizeram esta hipótese.
- 4- Reserva de glicogênio nos levedos mortos- alguns grupos apresentaram esta hipótese na 8ª para a 9ª contagem, onde os levedos decresceram e depois cresceram novamente, porque segundo esta hipótese os levedos mortos forneciam glicogênio para os vivos se alimentarem.

AValiação

- FLÁVIO-
- KELERSON-
- EIZÓ-
- RONALDO-

ANEXO 08

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
COLEGIO DE APLICAÇÃO

RESOLUÇÃO Nº 01/76

ESTABELECE NORMAS PARA A BIBLIOTECA
DE CIÊNCIAS DO COLEGIO DE APLICAÇÃO,
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA U.F.Go.

A PROFESSORA ANA CARITAS TEIXEIRA DE SOUZA, DIRETORA
DO COLEGIO DE APLICAÇÃO DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE GOIÁS, usando de suas atribuições legais e estatutárias e,

CONSIDERANDO:

A aprovação do Colendo Conselho Departamental do
Colégio de Aplicação, reunido em sessão plenária realizada em trinta e
um (31) dias do mês de maio de 1976,

RESOLVE:

- Art. 1º - Fica criada a Biblioteca de Ciências do
Colégio de Aplicação;
- Art. 2º - Esta Biblioteca será anexo da Biblioteca do
Colégio de Aplicação, seccional da Bibliote
ca Central da U.F.Go.;
- Art. 3º - Todo acervo dessa Biblioteca de Ciências, se
rá registrado em livro próprio da Bibliote
ca do Colégio de Aplicação;
- § 1º - O uso de seus livros será feito pelo mesmo
grupo de leitores, alunos que ingressaram na
5ª série do 1º Grau em 1976, durante quatro
anos consecutivos;

- § 2º - Haverá avaliação dos livros da Biblioteca de Ciências a cada ano, pelos livros das 5ª Séries ingressos a partir de 1977;
- § 3º - O uso de todos os livros que passarem a compor a Biblioteca será garantido a todos os alunos participantes do Projeto, inclusive os ingressos na 5ª série em 1976, resguardando-se sob a Coordenação do Projeto a média de livros utilizáveis por alunos;
- § 4º - Ao final da execução de cada projeto a partir de 1979, o acervo será doado a essa Instituição.
- Art. 4º - Cada leitor poderá ficar com o livro por 15 (quinze) dias, com o direito a uma renovação do empréstimo, devidamente registrado;
- Art. 5º - A não devolução do livro ou renovação do empréstimo, acarretará em multa de Cr\$ 1,00 (um cruzeiros) por dia de atraso e em caso de perda ou danificação em substituição do livro.
- § 1º - O controle estabelecido no Art. 5º, será feito pela Biblioteca do Colégio de Aplicação;
- § 2º - O valor da multa será registrado em livro próprio da Biblioteca de Ciências;
- § 3º - O dinheiro das multas será destinado à recuperação, compra ou reposição de livros desse acervo Bibliográfico.
- § 4º - O aluno que reincidir por 3 (três) vezes no disposto do Art. 5º, além da multa só poderá retirar outro livro com autorização da Biblioteca, que deverá comunicar a ocorrência ao Coordenador do Projeto.

gle. 03

Art. 6º - Os casos omissos nesta RESOLUÇÃO, serão resolvidos pelo Coordenador do Projeto.

Art. 7º - Esta RESOLUÇÃO, entrará em vigor na data de sua aprovação.

Art. 8º - Revogam-se as disposições em contrário.

Goiânia, 31 de maio de 1976.


Prof.ª Ana Carolina Teixeira de Souza
- Diretora do Colégio de Aplicação -

ANEXO 09

MODELO DE FICHA PARA ACUMULAÇÃO DE DADOS DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO

SÉRIE: _____ TURMA: _____ PERÍODO: _____ A _____

TRABALHO DESENVOLVIDO: _____

ALUNO	MENÇÃO	C A	C C		C N E			T R					T			C F		
			1	2	1	2	3	I	D	C	A P	A A	1 R	2 R	3 R		P T	

MODALIDADES DE CONCEITOS:

A = Superior B = Bom C = Regular D = Insuficiente

CONVENÇÕES:

C A - Conceito anterior

C C - Informações do Conselho de Classe

C N E - Caderno de Anotações e Exercícios

T R - Informações do trabalho

I - Introdução

D - Desenvolvimento

C - Conclusão

A P - Apresentação do trabalho

A A - Auto-avaliação

T - Testes

P T - Teste pos-trabalho

C F - Conceito final

R - Recuperação

ANEXO 10

CA-FE/UGF - DADOS RELATIVOS AOS ALUNOS DE 5a. SÉRIE

IDADE/SEXO	9		10		11		12		13		TOTAL
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Apaixonado	-	1	9	6	11	3	-	1	-	-	31
Colérico	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	4
Fleumático	-	-	5	2	8	3	-	1	1	-	20
Sentimental	-	-	1	-	1	2	-	-	2	-	6
T O T A L	1	1	16	8	20	10	-	2	3	-	61

Fonte: S.E.E. - CA-FE/UGF - 1976.

IDADE	SEXO	NÍVEL DE INTELIGÊNCIA				ORIGEM	
		SUPERIOR	MÉDIA SUPERIOR	MÉDIA INFERIOR	INFERIOR	COMUNIDADE C	SERVIDOR S
10	M	13	3	-	2	11	7
	F	7	3	2	-	5	7
11	M	5	5	4	3	10	8
	F	5	4	-	-	3	5
12	M	1	2	-	-	3	1
	F	3	-	-	-	-	2
13	M	-	1	-	-	1	-
	F	-	-	-	-	-	-
T O T A L		34	18	6	5	33	30

Fonte: S.O.E. - CA-FE/UGF - 1977.

I N T E R E S S E S	
Á R E A S	%
Ciências Físicas	14,86
Ciências Biológicas	14,08
Arte	12,55
Literatura	11,39
Serviços Assistenciais/Sociais	10,94
Música	10,31
Cálculo	9,24
Burocracia	8,51
Persuasão	8,18

Fonte: S.O.E. - CA-FE/UFG - 1977.

IDADE	SEXO	NÍVEL DE INTELIGÊNCIA				ORIGEM	
		S	MS	MI	I	C	S
10	M.	9	8	1	1	12	7
	F	3	7	1	2	7	6
11	M	5	7	-	1	3	10
	F	6	6	1	-	6	6
12	M	1	1	-	1	1	2
	F	1	-	-	-	1	-
13	M	-	1	-	-	-	-
	F	-	-	-	-	1	-
T O T A L		25	30	3	5	32	31

Fonte: S.O.E. - CA-FE/UFG - 1978.

I N T E R E S S E S

Á R E A S	%
Ciências Físicas	15,97
Literatura	14,20
Ciências Biológicas	13,37
Música	12,25
Arte	11,35
Serviços Assistenciais/Sociais	10,95
Cálculo	8,40
Burocracia	6,94
Persuasão	6,57

Fonte: S.O.E. - CA-FE/UFG - 1978.