

A opinião de pesquisadores e educadores em Matemática estimula a disseminação do estudo dos conceitos relativos a conjunto. Há, como já foi dito, um exagero enorme motivado pelo despreparo dos professores. Empolgam-se pela descoberta de um rico filão e pensam haver tudo compreendido por terem chegado a algo de novo sem contudo penetrar no assunto. Perdem-se, na maioria das vezes, na simbologia e na nomenclatura.

É indispensável que, através de situações-problema, familiarizemos as crianças com conceitos relativos a conjuntos para que, desde cedo, incorpore às suas estruturas mentais a "linguagem" da Matemática que servirá também para as demais áreas do conhecimento.

Empregam-se na linguagem coloquial termos que designam coleções de objetos, agrupamentos de seres vivos ou classes de entes abstratos. Palavras tais como coletividade, comunidade, família, associação, sociedade, clube e os coletivos que nos trazem à mente a idéia de conjunto.

A noção "matematizada" de conjunto pode ser elaborada a partir deste consenso intuitivo:

Ao associarmos objeto a conjunto, podemos estabelecer a relação determinada pelas expressões sinônimas:

"..... é membro de"
"..... é elemento de"

ou ainda

"..... pertence a"

Tal relação é denominada relação de pertinência.

Dizemos que um conjunto está bem determinado quando, dado um objeto qualquer, é possível responder de modo único — sim ou, ou não — à seguinte pergunta: "Tal objeto pertence a tal conjunto?"

As possibilidades são muito vastas para introduzir, nos primeiros anos de escolaridade, as noções intuitivas, básicas da linguagem dos conjuntos. Uma rápida busca bibliográfica indicará um grande número de livros sobre o assunto. Infelizmente o bom senso nem sempre se impõe. É preciso insistir: nada de simbologia nem nomenclatura.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- construir conjuntos;
- reconhecer se um objeto pertence ou não a um conjunto considerado;
- representar conjuntos de vários modos;
- decidir se um conjunto está bem determinado;
- identificar propriedades comuns a vários objetos;
- dado um conjunto construir com seus elementos outros conjuntos.

III – LÓGICA

A Lógica possui um caráter universal; está presente em toda atividade humana. Embora não figure explicitamente nos programas, a Lógica está subjacente a quase toda situação de ensino-aprendizagem.

Durante muitos anos — quando era ensinada — a Lógica pertencia às disciplinas literárias ou filosóficas. Somente há pouco tempo, encontrou seu lugar como disciplina autônoma no ensino superior. No entanto, trabalhos recentes de Z. Dienes, W. Hull, P. C. Rosebloom, R. B. Davis e P. Suppes mostram que crianças bastante novas são capazes de grandes avanços na aprendizagem de conceitos lógicos.

Situações lúdicas permitem uma real e profunda iniciação à Lógica. O modo de agir e falar das crianças de baixa idade possui um embrião lógico que pode e deve ser desenvolvido, através de uma abordagem adequada ao seu nível de maturidade, por meio de situações concretas.

Devemos utilizar a Lógica para tornar mais explícitos conceitos matemáticos — relações e conjuntos, por exemplo — e, inversamente através do estudo da Matemática, afinar conceitos lógicos. Desta maneira, a criança descobrirá, simultaneamente, a Matemática e a Lógica, que se complementarão. Contudo, só muito mais tarde, será possível estudar a Lógica por si mesma.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- utilizar, em situações concretas, as noções que têm como suporte os seguintes termos da Lógica:
“e”, “ou”, “não”, “se. então”.

IV – EM BUSCA DA NOÇÃO DE NÚMERO

Muitas situações vivenciadas no nosso dia a dia, individual ou coletivamente, colocam-nos a exigência de realizar contagens.

Pesquisas antropológicas concluíram que, já em sociedades bastante rudimentares, o homem possuía a noção de número natural. Com a crescente complexidade dessas sociedades e com indagações mais acuradas sobre o meio ambiente, o homem teve necessidade de expandir seu conhecimento sobre número.

Por outro lado, a epistemologia genética ensina que a criança, desde o seu nascimento, começa a busca do diferenciar-se e situar — se em relação aos objetos que a cercam e a relacionar os objetos entre si.

As noções de seriação, de sucessão, de posição relativa começam, pouco a pouco, a serem assimiladas, possibilitando à criança estabelecer relações tais como parte-todo, parte-parte, um-vários, um-um.

Sabemos também que um meio ambiente rico em solicitações favorece o desenvolvimento das estruturas cognitivas. Então tão logo o estágio mental do indivíduo possibilite, devemos propor situações que o levem à progressiva compreensão do conceito do número e de suas propriedades.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- responder a pergunta: "quantos?"
- distinguir onde tem mais ou menos objetos;
- dizer qual é o sucessor de um número dado até 5;
- usar uma terminologia referente ao conceito de número;
- realizar agrupamentos visando à estruturação de um sistema de numeração.

V – EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO

O homem teve, desde os primeiros tempos de sua história, que posicionar-se em relação ao seu meio ambiente e deslocar-se a fim de obter alimentos para a sua subsistência. Afastar-se do local onde se abrigava constituía-se um problema (matemático) a resolver: qual o caminho a percorrer e como regressar?

Também a criança, desde os primeiros dias de vida, explora o espaço e é impulsionada a expandir o seu universo. Suficientemente motivada, começa depois a percorrer caminhos que lhe permitam alcançar os objetos que a circundam. Adquire, pouco a pouco, através de experimentações, as idéias de trajetória, de distância, mais perto que, mais longe que, antes de e depois de, dentro e fora, até chegar à noção de perspectiva e utilização da representação plana e espacial.

Cabe-nos, então aproveitar essas noções adquiridas ao acaso e organizá-las, oferecendo experiências ao nível do interesse da criança a fim de formar os conceitos geométricos a partir de situações por ela vivenciadas.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- percorrer caminhos;
- traçar caminhos e trajetórias;
- compreender esquemas que descrevem caminhos;
- inventar referenciais e localizar-se em relação a eles.

VI – INICIAÇÃO À MEDIDA

Como já dissemos, desde cedo, a criança começa a fazer experiências com seu próprio corpo e com os objetos que a cercam. Não tardam a surgir as primeiras comparações — a nível sensorial — relativas ao formato, às dimensões e ao peso dos objetos.

É fundamental deixar que a criança brinque com formas que

se encaixem, com objetos de uso diário que a levem à distinção entre conteúdo e continente, entre maior e menor, chegando à noção de igualdade.

As experiências do cotidiano vão ampliando e aprimorando o conceito intuitivo de medida. Nas brincadeiras, comparam-se alturas; usam-se palmos, pés ou passos para medir distâncias; em casa, com uma caneca ou com uma xícara mede-se leite, arroz, feijão ou farinha; na loja, experimentam-se calçados ou pesam-se mercadorias. Tais vivências, exploradas convenientemente, preparam a criança para compreender o conceito importante de medida. Ela será conduzida a concluir que medir é comparar dois objetos, dos quais um deve ser tomado como padrão apropriado para efetuar tal comparação.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- comparar objetos;
- escolher um objeto apropriado para ser usado como unidade de medida (padrão), em situações variadas;
- avaliar comprimento, capacidade, peso, área e volume, utilizando padrões apropriados, evitando os convencionais.

VII – GEOMETRIA

Como já temos afirmado a busca do conhecimento científico principiou com intuições, permitindo ao homem resolver os seus problemas cotidianos de sobrevivência.

Podemos considerar a Geometria, cultivada no Egito, 2.000 a.C., como primeiro exemplo de uma ciência. Seus métodos resolviam, na prática, o problema da medida da terra, daí o nome GEOMETRIA.

O processo de abstração dessa ciência iniciou-se com a escola grega e sua síntese está contida no famoso livro "ELEMENTOS" de Euclides.

O impacto do "Elementos" permanece e, ainda hoje, depois de 25 séculos, o ensino da Geometria no 1.º e 2.º graus, quando é feito, segue os passos de Euclides. Entretanto, em 1870, o grande matemático alemão F. Klein revolucionou o enfoque da Geometria ao afirmar que deve-se entender por Geometria o estudo das propriedades dos objetos que se mantêm invariantes quando esses objetos são submetidos a transformações de um determinado grupo de transformações. Passados mais de 50 anos, as experiências de Piaget vieram enfatizar o ponto de vista de Klein, mostrando que as crianças estão aptas, desde 3-4 anos, a assimilar conceitos geométricos bem mais gerais que aqueles estudados comumente nos cursos de Geometria ministrados nas escolas.

A idéia de grupo de transformações pode ser concebida pela criança, através de manipulações. De fato, brincando com um con-

junto T de transformações (translações, rotações, simetrias, etc) aplicadas a figuras ou objetos, podemos levá-las a perceber se:

- para toda transformação t de T , existe uma transformação também de T , que desfaz o efeito de transformação t (transformação inversa de t);
- a aplicação sucessiva de duas transformações de T faz o mesmo efeito de uma transformação de T (composição de transformações);
- associandó-se diferentemetne três transformações de T obtem-se o mesmo resultado (associatividade de transformações);
- a transformação idêntica é o elemento neutro.

Decorre daí o conceito de grupo de transformações, e da existência de diferentes grupos vem a percepção de várias geometrias. Cada geometria depende do grupo de transformações, considerado.

A criança se familiariza facilmente com as várias geometrias por corresponderem à visão do seu universo.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- reconhecer propriedades das figuras em várias geometrias;
- aplicar transformações, tais como translações, rotações, simetrias;
- compor transformações .

VIII – COMBINATÓRIA, PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

É opinião generalizada (mesmo entre professores de Matemática) que Lógica e Probabilidade só podem ser estudadas na Universidade e, ainda nesse nível, são consideradas complexas. As dificuldades, acreditamos, surgem quase sempre como resultado de uma escolha não apropriada de situações a explorar. Se, ao invés de uma simples aquisição de conteúdo, visa-se exercitar e a desenvolver esquemas de pensamento, dando-se organicidade às experiências já vivenciadas, então com situações adequadas e no momento oportuno, tais disciplinas tornam-se acessíveis mesmo para crianças a partir de 5-6 anos.

As idéias de Combinatória, Probabilidade e Estatística estão presentes na vida das crianças; os jogos, a expectativa de um acontecimento ou de acertar na loteria esportiva, as possibilidades de escolha de vestimentos, são alguns dos muitos exemplos ilustrativos.

Nada mais natural que o homem procure levar em conta ocorrências futuras e incertas pois uma das características do raciocínio humano é a projeção para o passado e para o futuro.

Muitas vezes tomamos decisões levando em conta a probabi-

lidade de ocorrência do fato diante do total dos eventos observados.

Há riscos e incertezas nas tomadas de decisões. Mesmo nas ciências da natureza, antigamente chamadas exatas, a certeza é apenas um caso particular dos eventos possíveis.

Os acontecimentos aleatórios tomaram tal importância que a Estatística foi desenvolvida como área de estudo autônoma, ligada à Matemática, sendo indispensável a familiaridade da criança com gráficos e tabelas que exprimem levantamentos estatísticos.

Por outro lado, o grande progresso da Informática tornou esse assunto um campo fecundo de aplicação e de pesquisa, cujos rudimentos podem ser lançados precocemente.

É importante que, desde muito cedo, as crianças possam manipular estruturas de Combinatória e Probabilidade, preparando o seu raciocínio para o valor provável, ou para o valor aproximado, escapando ao dualismo entre o certo e o errado a que estamos condicionados sem contudo ocorrer na prática.

Desconfia-se do que é aproximado como se não fosse o que acontece com mais freqüência no dia a dia da atualidade científica, na busca de interpretação para os fenômenos naturais, políticos, sociais ou econômicos.

As atividades a serem criadas devem ter por objetivos capacitar a criança a:

- formar agrupamentos obedecendo a certas regras;
- enumerar as possibilidades de um evento;
- distinguir um evento provável de uma certeza;
- determinar o número de ocorrências de um acontecimento;
- utilizar árvores de possibilidades;
- fazer estimativas e aproximações.

O professor do pré-escolar não deve assumir a atitude condenável de utilizar indiscriminadamente jogos com material didático comercializado, ficando professor e alunos emaranhados no lúdico, sem atingir o cerne do problema matemático.

A criança que devemos educar precisa estar preparada e ter incorporada às suas estruturas mentais, durante o processo de seu desenvolvimento, os conceitos que possibilitarão o seu melhor desempenho no mundo do futuro. Como a língua materna — na qual raciocina — os conceitos matemáticos assimilados, na devida hora, serão as ferramentas do seu pensamento.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR ALUNOS DE 10 a 12 ANOS DE IDADE

(Uma experiência pedagógica da Universidade de Indiana, E.U.A.)
Palestra do Professor George Springer, em resumo apresentado pelas professoras Amelia Maria Pessoa de Queiroz e Estela Kaufman Fainguelernt.

Em 24 de maio de 1977 o Professor George Springer, da Universidade de Indiana, (E.U.A.), relatou na sede do GEPEM uma experiência pedagógica realizada naquela Universidade.

Professor Springer é um dos integrantes do Projeto "Mathematics Education Development Center" cuja equipe é constituída por 25 professores que recebem um treinamento especial para aplicação do projeto e avaliação dos seus resultados.

Os integrantes da equipe são assim distribuídos:

8 professores do Departamento de Matemática

7 professores do Instituto de Educação

10 estudantes do pós-graduação da Universidade de Indiana.

O projeto, baseado nas idéias de G. Polya, teve por objetivo desenvolver nos alunos capacidade para resolver problemas através de métodos próprios, apelando para sua criatividade e abrindo oportunidades para o uso de sua intuição.

Segundo Polya, a resolução de um problema se desenvolve em quatro etapas:

1. Compreensão. Ler os problemas e entender o significado do que se está considerando e pedindo.

2. Elaboração de um plano de resolução.

3. Execução do plano.

4. Verificação dos resultados e sua interpretação.

Depois de dar aos alunos a visão global dessas quatro etapas, explicando sua seqüência e objetivos, o professor deve deixar os alunos com seus próprios recursos, auxiliando somente na primeira etapa os que solicitarem esclarecimentos.

Em sua experiência o professor Springer verificou que a quarta etapa, geralmente, não é compreendida e realizada pelos alunos, e observou que é importante que os diferentes métodos usados pelos alunos sejam discutidos e esclarecidos.

Numa experiência feita com 400 alunos nas idades entre 10 e 12 anos, 200 constituíram um grupo de controle. Um pré-teste aplicado aos 400 alunos revelou uniformidade no grupo. Os 200 alunos submetidos à experiência foram durante seis semanas estimulados a resolver de 15 a 20 problemas por semana, procurando sempre identificar as quatro fases indicadas pelo Prof. Polya.

Terminando o trabalho realizou-se um pós-teste, aplicado aos 400 alunos, cujo resultado foi o seguinte: 68% do grupo expe-

rimental utilizou métodos próprios na resolução dos problemas, enquanto somente 23% do grupo de controle utilizou métodos próprios.

Alguns exemplos dos problemas utilizados na experiência:

Problema 1:

Há 8 pessoas numa festa. Cada pessoa aperta a mão de todas as outras. Quantos apertos de mão foram dados? ³

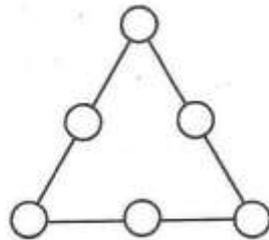
Problema 2:

De quantas maneiras diferentes podemos dispor de 15 moedas em 4 pilhas, de maneira que cada pilha tenha um número diferente de moedas?

Problema 3:

Coloque os números 1, 2, 3, 4, 5, 6 em cada círculo, respectivamente da figura a seguir, de maneira que:

- 1º) Em cada lado do triângulo, a soma dos três números seja 9.
- 2º) Em cada lado do triângulo, a soma dos números seja 10.



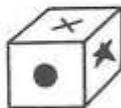
Problema 4:

Maria e João foram à fazenda e viram galinhas e porcos. Maria contou 18 animais ao todo e João contou 50 pernas. Quantas galinhas e quantos porcos havia?

Problema 5:

São dadas a seguir três vistas de um mesmo cubo.

Cite, duas a duas, as figuras que estão desenhadas em faces opostas deste cubo.



Problema 6:

1º) De quantas maneiras diferentes podemos arrumar 3 selos, dispondo-os lado a lado?

2º) De quantas maneiras diferentes podemos arrumar 4 selos, dispondo-os lado a lado?

É interessante observar a variedade de encaminhamentos nas resoluções dos problemas. Tomaremos como exemplo o problema 4.

Em sua resolução apareceram quatro encaminhamentos diferentes:

Primeiro.

Houve um certo número de alunos que resolveu o problema através de tentativas supondo, sucessivamente a existência de:

18 galinhas — 0 porcos; feitas as contas, encontraram 36 pernas.

0 galinhas — 18 porcos; feitas as contas, encontraram 72 pernas.

10 galinhas — 8 porcos; feitas as contas, encontraram 52 pernas.

A essa altura, verificaram que havia um excesso de duas pernas em relação aos dados do problema. Substituíram então um porco por uma galinha, ficando:

11 galinhas — 7 porcos; feitas as contas, encontraram 50 pernas.

Segundo.

Outros alunos também resolveram através de tentativas, porém dessa vez foi introduzida um certo grau de aperfeiçoamento: descobriram uma lei de formação.

Foram construindo a sequência:

18 galinhas — 0 porcos; feitas as contas: 36 pernas

17 galinhas — 1 porco; feitas as contas: 38 pernas

16 galinhas — 2 porcos; feitas as contas: 40 pernas

A essa altura, tendo descoberto a lei de formação da sequência, não fizeram mais contas. Escreveram diretamente:

14 galinhas — 4 porcos — 44 pernas

13 galinhas — 5 porcos — 46 pernas

12 galinhas — 6 porcos — 48 pernas

11 galinhas — 7 porcos — 50 pernas

Terceiro.

Alguns resolveram por álgebra.

Quarto.

Os que chegaram a encaminhar da maneira mais imaginativa, precisaram da ajuda do professor na etapa final.

Primeiro imaginaram que todos os animais estivessem somente com dois pés assentados no chão; aqueles que tivessem quatro pés estariam mantendo os outros dois pés para cima.

Como eram 18 animais, deveria então haver 36 pés no chão.

A diferença $50 - 36$ daria portanto o número de pés para cima: 14.

A essa altura apareceram as hesitações. Perderam-se um pouco. Com a ajuda dos professores, concluíram, finalmente, que $14 \div 2$ deveria dar o número de porcos.

Além da experiência com resolução de problemas, Prof. Springer falou sobre outro tipo de atividade, mais ligada à vida prática, desenvolvida por alunos da mesma faixa etária. Trata-se de mini-projetos de pesquisas.

Como exemplo de um mini-projeto, citou o seguinte:

Quantas árvores são necessárias para produzir todo o papel utilizado na sua escola, no período de um ano? (Uma árvore produz 25k de papel).

Os alunos trabalharam durante uma semana e meia, efetuando todos os levantamentos dos dados necessários; pesquisaram na secretaria, no almoxarifado da escola, etc., e fizeram os cálculos relativos ao projeto.

A TELEVISÃO EDUCATIVA NO MARANHÃO **

Em uma reportagem de 20 páginas sobre a televisão educativa do Maranhão, "Direct" fornece-nos um bom material para meditação. E, indiretamente, muito estímulo a prosseguir seguindo nossos próprios bons exemplos; bons, porque modestos e com os pés na terra.

"Direct" explica seu interesse destacando a televisão educativa do Maranhão no Brasil, como a única realmente considerada de caráter escolar (as outras são mais de caráter cultural). Além disso, apontando-a como inovadora em métodos pedagógicos, que de uma certa maneira respondem melhor à realidade sócio-econômica brasileira, acentua sua importância e, provavelmente, seu acerto.

Classificando-a como "modesta, limitada, trabalhando por vezes no limite do amadorismo", a reportagem informa que, entre outros méritos, a televisão educativa do Maranhão tem o de ter conseguido uma diminuição considerável do índice de evasão escolar.

Apesar das falhas observadas, julgadas sanáveis, a reportagem aponta como inegável o seu sucesso.

Achamos importante divulgar entre nós essa experiência e essas observações, considerando-as como boa somente para novas experiências pedagógicas, com televisão, ou sem ela.

A Fundação Maranhense de televisão educativa (FMTvE) nasceu em 1969, como circuito fechado, e em 1970 evoluiu para circuito aberto.

Esta reportagem aborda as circunstâncias de sua implantação, seus objetivos, seus resultados e seus métodos, não poupando detalhes, críticas, nem elogios.

Circunstâncias de Implantação.

O Estado do Maranhão apresentava uma imagem característica da situação geral do Brasil:

- baixo índice de escolarização secundária (5%);
- alto índice de abandono e de repetição durante o curso;
- índice de aprovação muito baixo nos exames (inferior a 50%);
- inadaptação do programa às condições sócio-econômicas.

** Resumo de uma reportagem do periódico "Direct", Número 1, Paris, 1976. (Publicação pedagógica da Agência de Cooperação Cultural e Técnica, 19, Avenue de Messine, 7.508, Paris, France).

Objetivos da Operação Televisual ao Ser Implantada:

- aumentar a taxa de escolarização no nível médio (primeiro ciclo secundário)
- compensar a falta de pessoal qualificado para o ensino nesse nível;
- renovar os programas educativos de modo a fornecer à região mão-de-obra qualificada necessária à sua expansão;
- desenvolver atividades de formação permanente, visando os não escolarizados adultos ou adolescentes;
- promover um sistema educativo, propiciando a diminuição dos custos do ensino.

Resultados

A FMTvE praticamente correspondeu aos objetivos que lhe foram fixados..

Democratizou o ensino, multiplicando por seis as classes subvencionadas pelo governo municipal e fornecendo a cerca de 17.000 alunos possibilidades de prosseguir os estudos no nível secundário.

Substituiu os quadros insuficientes de professores por monitores de nível em geral universitário, encarregados de animar as classes.

Contribuiu para renovar os programas de ensino, oferecendo às matérias técnicas um tratamento privilegiado na distribuição do tempo – mais de 40% do tempo de trabalho anual.

Aumentou a rentabilidade da escola secundária. A média de abandono ou de repetição, durante o ano, tornou-se inferior a 20% do efetivo. A taxa de aprovação estabeleceu-se em torno de 95%.

Baixou sensivelmente os custos educativos, oferecendo em 1975 um ensino médio estimado a menos de 200 cruzeiros por aluno/ano, enquanto o ensino tradicional, avaliado a grosso modo, não pode ser inferior a 700 cruzeiros por aluno/ano.

Campo de Atividade.

A FMTvE atua hoje em dia em três níveis:

- ensino médio regular (5º a 8º ano de escolarização)
- ensino médio regular do segundo ciclo secundário, para adultos e adolescentes não escolarizados;
- programa cultural destinado aos estudantes de nível secundário e universitário (iniciado em 1976).

Cerca de 17.000 alunos estão inscritos em seus programas, assim distribuídos: 14.500 no ensino médio, dos quais 12.000 nas tele-classes oficiais e 2.500 nas escolas municipais ou particu-

lares que reutilizam as emissões; 2.500 no ensino supletivo (1.900 no nível médio e 600 no segundo ciclo do secundário).

As classes de TV estão localizadas em S. Luiz e em sua periferia, nos municípios de Ribamar, Paço do Lumiar, Rosário, Humberto de Campos, Morros e Axixa.

Um Ensino Com Predominância Do Científico.

Sem ter totalmente derrubado os programas de ensino, a FMTvE reduziu sensivelmente a importância das matérias literárias e deu destaque às científicas.

Preocupação em Desenvolver o Espírito de Pesquisa e Iniciativa.

A formação científica visada é reforçada pela promoção de numerosas atividades extra-escolares, favorecendo a pesquisa e a experiência científica.

Cada ano a FMTvE organiza uma "feira de ciências" onde os alunos expõem as melhores criações científicas produzidas no decorrer dos trabalhos práticos e pesquisas individuais.

Os objetivos dessa manifestação são evidentes:

- encorajar o desenvolvimento de uma atitude de criação científica junto aos alunos;
- permitir uma utilização integrada dos conhecimentos adquiridos nas diferentes disciplinas;
- demonstrar que é possível criar sem grandes meios materiais;
- pôr em evidência que os conhecimentos adquiridos em classe podem se desdobrar em aplicações práticas.

Ao se levar em conta as informações fornecidas sobre a feira de ciências de 1975, pode-se concluir que ela abrange uma faixa bem grande de disciplinas.

Tais informações arrolaram como temas da feira de 1975: rádio, fenômenos elétricos, produção de acetileno, projeção de imagens, oxidação de alumínio, observação de drosófilas, dissolução do gás carbônico, máquinas simples, condução de corrente elétrica, pirômetro, os eclipses solares, combustão a gases, circulação sanguínea, máquina a vapor, balança, propagação da luz em um líquido, princípio de Arquimedes, etc. . .

A TV do Maranhão acredita ter encontrado um caminho para atender à sua concepção de que:

"Processo educativo, dinâmico por natureza, deve ser frequentemente adaptado às condições biofísicas do aluno e à sua evolução cultural e espiritual. (. . .) Em consequência, a didática deverá ser adaptada às realidades individuais do estudante no momento preciso do ensino".

Com esse objetivo, organizou cada sala de aula, a que chamam

“telessala”, como um pequeno núcleo autônomo — espécie de mini-escola — funcionando como uma comunidade independente, livre no seu progresso e na sua orientação.

Organização da Comunidade Estudantil.

Segundo José Manuel de Macedo Costa “as telessalas” são organizadas de maneira a fornecer a cada aluno as condições favoráveis à aprendizagem e a uma formação integral.

“Reunidos em equipes, os alunos organizam eles mesmos todas as atividades do dia, seja explorando as emissões de TV, seja participando das pesquisas individuais ou em grupos, ou nas discussões dos exercícios, ou nos trabalhos opcionais. (. . .)”

“Cada telessala é um núcleo estudantil independente, com sua dinâmica própria.”

“ O conjunto dos núcleos constitui a comunidade estudantil organização superior, com atribuições normativas de orientação e coordenação, dotada de uma estrutura particular. Cada unidade, sem prejuízo de sua autonomia e de sua independência, é ligada a essa organização superior, da qual recebe subsídio e apoio para o trabalho”.

Os dois “pulmões” dessa organização escolar são o orientador de aprendizagem e os clubes escolares.

O orientador de aprendizagem substitui o mestre tradicional, cujas funções ele preenche apenas parcialmente. O orientador não veicula conhecimentos, mesmo devendo possuir noções bem firmes em cada disciplina, que aliás, ele já deverá ter estudado nos seus cursos de formação.

Também não é ele o único responsável pelo desenvolvimento e exploração dos textos. Ao contrário, sua preparação em técnica de educação e, principalmente, a dinâmica de grupo, permite que se “apague” diante da capacidade criativa da unidade social.

É sobretudo um auxílio, uma assistência, um apoio para o aluno. Tem igualmente o encargo de criar um clima psicológico afetivo, propício à aprendizagem.

“Desde que a TV escolar do Maranhão se dirige a adolescentes, — escreve J. M. Macedo Costa — a presença de um educador na telessala se torna indispensável para desempenhar o papel que o ensino televisual é incapaz de desempenhar à distância; criar o clima psicológico afetivo, que serve de apoio à iniciativa e ao comportamento do estudante”.

Segundo R. Cousinet, “a ausência de um educador é unanimemente deplorada pelos alunos, como prejudicial ao desenvolvimento emocional de cada um, seja criança ou adolescente, pois que têm necessidade de segurança para crescer física, afetiva e intelectualmente.

“O aluno obtém essa segurança trabalhando próximo a pessoa de maior experiência, a quem possa pedir ajuda, em quem possa confiar e com quem possa se comunicar. O orientador de aprendizagem, mais do que um professor, no sentido em que habitualmente o entendemos no ensino superior ou secundário, é um educador, no sentido de formador de personalidade”.

A instituição se mostra particularmente ambiciosa ao pôr em prática a idéia de utilização de tutor, cuja vantagem é tão enfatizada por todos os partidários dos sistemas tecnológicos.

O Grupo É Um Meio de Aprendizagem.

A instituição dos clubes segue paralelamente às modificações do papel dos mestres.

O clube é uma instituição no meio da telessala, visando estimular a ação criadora do indivíduo e do grupo.

Em cada classe, seis clubes são formados; científico, artístico, político, econômico, religioso e social.

Os clubes fazem parte integrante de um processo de aprendizagem da mesma maneira que a exploração das emissões ou os trabalhos práticos. É sintomático que cada disciplina conte com uma boa parte da carga horária destinada às atividades dos clubes.

Os alunos não são obrigados a participar sempre dos mesmos clubes. São encorajados a passar, durante o ano letivo, por todos os seis clubes de trabalho.

Cada clube tem uma responsabilidade bem definida nas atividades da comunidade. Assim, o clube científico é responsável pela feira de ciências, ao passo que o artístico se encarrega da decoração da sala, o econômico da tesouraria e o cívico-religioso, planifica a participação da telessala nas manifestações cívicas ou religiosas locais.

Parece que esses clubes são muito apreciados pelos alunos. Interrogados, em 1971, consideraram-nos como fator de encorajamento ao trabalho e como ajuda preciosa para sua formação.

Os clubes mais apreciados são: econômico (25% dos votos), artístico (de 22% a 33%, dependendo do nível de escolaridade) e o social (25%).

Utilização da Imagem.

É inegável o sucesso da televisão escolar do Maranhão, a despeito de ser a utilização da imagem na pedagogia o ponto fraco da sua experiência educacional. De fato, pode-se observar que:

- numerosos cursos nada mais são que cursos tradicionais melhorados — um professor fala, com ajuda de alguns desenhos;
- a imagem, quando existe, é mais uma ilustração do discurs-

so do professor, que um ponto de partida para observação do aluno;

- nas classes, os alunos nem sempre têm oportunidade de ver corretamente a imagem. Muitas emissões são recebidas como emissões de rádio.

Torna-se primordial a resolução dos problemas apontados, pois que só uma pedagogia audio-visual adequada poderá fazer o ensino sair do dogmatismo e desenvolver o espírito científico do qual o Brasil moderno precisa.

A FMTvE tem inúmeras possibilidades de aperfeiçoar sua pedagogia neste sentido (formação de professores, criação de um serviço de cinema e fotografia, utilização de filmes do I.N.C. ou dos serviços culturais), e já tem tomado, aliás, algumas providências a este respeito.

Um sistema de televisão educativa regional não pode fabricar todos os documentos pedagógicos exigidos; quando mais não seja, porque um nível de qualidade aceitável, requer grandes meios (dinheiro, tempo, etc.).

Restam ainda muitos melhoramentos a serem introduzidos no sistema técnico adotado, para que essa operação possa rivalizar em qualidade com as iniciativas similares da Costa do Marfim, e, sobretudo do Niger (todas as análises comparativas internacionais colocaram a experiência do Niger no primeiro lugar pela qualidade geral do enfoque de visualização).

Todavia os julgamentos devem também levar em conta as realidades locais, o que dará à FMTvE numerosas circunstâncias atenuantes.

A extensão das necessidades conduziu, de fato, a TV escolar a desabrochar rapidamente, pressionada ao máximo.

Em poucos anos um novo método pedagógico deveria entrar em cena. Novos programas foram redigidos e distribuídos, enquanto os orientadores" eram sensibilizados para os novos conteúdos do ensino. O novo sistema de avaliação exigia uma pesquisa constante dos elementos não tradicionais de julgamento. A ausência de mestres qualificados modificava as condições de exercício da supervisão e treinamento pedagógicos. Enfim, inúmeras dificuldades naturais se acumularam no caminho da TV educativa.

A limitação das possibilidades de gravação, até 1975, impunha a regravação de cada emissão, cada ano.

Se essas condições de execução não desculpam as restrições feitas por alguns especialistas brasileiros, obrigam, pelo mesmo a que se as interprete de maneira compreensiva.

Frequência e Aprovação

Certamente um dado muito interessante é o da aprovação no

final do ano. Depois da criação da TV escolar do Maranhão, o número de aprovação passou a ser sempre superior a 90%, frequentemente ultrapassando 95%.

Em 1969: 1.304 inscritos nas 35 classes de TV;
1.255 (96%) se apresentaram aos exames;
1.230 (98%) foram aprovados.

Em 1970* 6.251 inscritos nas 152 classes de TV;
6.097 (97,5%) se apresentaram aos exames;
5.987 (98%) foram aprovados;

Em 1971: 9.415 inscritos em 199 classes;
(97%) se apresentaram;
9.072 (98,6%) foram aprovados

e num ritmo assim crescente; tivemos:

Em 1974: 12.124 alunos inscritos nas 272 classes de TV;
11.296 prestaram exame
10.525 foram aprovados (93%).

É importante que se assinale que esses resultados são excepcionais no Brasil, para o seu sistema escolar.

Mais expressivo que o índice de aprovação é, sem dúvida, a taxa de frequência escolar, que deve ser levada em conta prioritariamente. Com efeito, não sendo raro se encontrar no ensino tradicional a taxa de abandono em torno de 50 a 70%, a TV conseguiu manter esse índice abaixo de 10%.

“A que atribuir esse progresso? A TV, por ela só, seria capaz de manter tantos alunos em classe?” Indaga Antônio Luiz de Macedo Costa. E acrescenta: “Em grande parte, certamente, porque a classe televisiva, com sua organização dinâmica, é ela mesma um pólo de atração para os adolescentes que apreciam a atividade e a responsabilidade praticadas em liberdade” (. . .)

Uma Organização Pedagógica Correspondendo às Expectativas

Essa boa frequência escolar é uma explicação lógica para o sucesso obtido nos exames, tanto mais que a atitude do aluno em classe deixou de ser passiva.

Para Antonio Luiz de Macedo Costa “os sucessos obtidos nos exames para as classes de TV se apoiam em:

a) um processo permanente de acompanhamento e avaliação do trabalho do ensino televisivo; (. . .) cada classe é objeto de avaliação minuciosa da sua receptividade e de seu comportamento (. . .) o que permite nas classes seguintes eliminar as falhas encontradas;

b) um processo permanente de assistência, de orientação e ajuda ao trabalho de aprendizagem e de formação do aluno;

(. . .) Na TV educativa essa ajuda é fornecida pelo orientador, sistematicamente, cada dia, em cada curso e também em cada atividade prática de educação;

c) um sistema permanente de recuperação dos alunos deficientes; (. . .) As ações de recuperação são personalizadas e se desenrolam por todo o ano, reorientadas de modo contínuo por avaliações periódicas;

d) (. . .) uma motivação permanente para o trabalho em classe, repousando sobre técnicas ativas. O principal desses métodos ativos é a técnica de grupo. Cada aluno se coloca em uma equipe, no meio da qual é convidado a trabalhar durante o ano inteiro em trabalhos de pesquisas, de confrontação, de redação (. . .)

e) um poder de sugestão extraordinário ligado à televisão, utilizada como veículo principal do ensino;

f) uma ação dupla sobre o aluno: a da ação televisual que ensina, informa, fornece a matéria de aprendizagem; e a do monitor que ajuda, sustenta e orienta o processo de aprendizagem;

g) uma organização peculiar da sala de recepção "telessala" — não se diz sala de aula — com as características de um modelo de mini-escola (. . .)

h) um sistema de "feed-back" (. . .)

i) o lugar fundamental e prioritário absoluto da TV no domínio pedagógico, pois que é usada como um meio e um instrumento do ensino pedagógico;

j) A filosofia pedagógica, sobre o qual repousa a experiência, que deseja situar o aluno como verdadeira fonte de aprendizagem."

Uma Satisfação Quase Completa.

Todos esses elementos salientam que a nova pedagogia, encorajada pelo sistema tecnológico, encontrou ecos favoráveis. Interrogados, os alunos das primeiras classes de TV foram unânimes em consagrar a vantagem da fórmula do "coletivismo" do trabalho. Mais de 90% dos alunos acredita que o "o fato de viver em equipe é proveitoso aos estudos e ajuda a melhorar o comportamento geral em face da educação".

Uma boa parte insiste sobre a importância dos clubes ou "centros de trabalho", considerados por eles "ajuda preciosa à formação" (mais de 80%).

Além do mais, reconhece-se ainda a TV como um elemento que não acarreta problemas particulares de adaptação. Perto de 60% dos alunos afirma que não encontrou dificuldades para se adaptar à pedagogia televisual. Na verdade, há os que frequentemente reclamam da rapidez excessiva das transmissões, da má qualidade do som e da imagem, da falta de documentos para acompanhamento, da má iluminação das telessalas, da falta de explicação, da rapidez das exposições, da falta de hábito da linguagem televisual.

Outra maneira de avaliar os resultados da TV escolar do Maranhão é dissecar os resultados a nível de cada classe televisual;

o que permite julgar a eficácia de cada orientador de aprendizagem, independentemente da sua origem.

Isso tem uma importância enorme, na medida em que a TV escolar não escapa aos males do sistema educacional brasileiro.

A TV escolar não dispõe de um reservatório inesgotável de mestres qualificados, precisando aceitar pelo menos três níveis diferentes de formação para os seus monitores;

- a licença em pedagogia ou filosofia
- o diploma de escola normal
- uma escolaridade universitária incompleta.

(37% dos orientadores de aprendizagem tem um diploma universitário e 30% estão cursando o ciclo superior)

É interessante observar que, qualquer que seja o nível de formação do orientador, as telessalas apresentam um ritmo quase uniforme de progresso.

Esse dado é característico da influência da TV, mas também o é do valor do procedimento que visa o aperfeiçoamento e enquadramento pedagógico. Muitos estágios de formação se organizam ao final de cada ano, para os orientadores.

Comparação Econômicas Difíceis

Faltam dados mais precisos para que se possa traduzir em cifras os custos do ensino tradicional. Fontes autorizadas o estimam em torno de 700 cruzeiros por aluno/ano.

O ensino televisual se mantém em cifras bem inferiores.

Depois de ter se aproximado, em 1969, a 650 cruzeiros por aluno/ano, caiu para 244 em 1971 e para menos de 200 cruzeiros por aluno/ano em 1973.

Devemos todavia aceitar esses números com alguma precaução, dada a ausência de relatórios precisos sobre as despesas em pauta.

Equipamento Disponível.

A FMTvE é proprietária dos equipamentos que utiliza, na produção e na emissão. Dispõe de emissora própria — potência 2KW.

Numa política sábia de equipamentos, a FMTvE soube evitar o risco de construir equipamentos de produção sofisticados, semelhantes aos da TV comercial. Sabe-se que as vantagens pedagógicas e econômicas do sistema poderiam ser destruídas por uma política de equipamentos não adequada.

Uma Organização Pedagógica Original.

Muitos elementos permitem admitir que o sistema escolar

posto em prática no Maranhão pela FMTvE seja de certa eficácia em matéria de adequação do ensino às novas condições sociológicas brasileiras. O primeiro deles é provavelmente a própria concepção de utilização da TV.

Efetivamente, o Maranhão tem insistido em uma TV escolar com origem e cor locais. Por essa razão, apesar das dificuldades inevitáveis, a FMTvE tem recusado o emprego de assistentes técnicos estrangeiros, e a importação de mão-de-obra qualificada técnica ou pedagógica.

É evidente que essa escolha política tem outras justificativas, além das econômicas. É importante para o Maranhão empregar pessoas conhecedoras da realidade local, e susceptíveis de integrar esses elementos na produção quotidiana.