

Tabela 8

Disciplina em que teve mais Dificuldade	Nº	%
Matemática	88	33,8
Português	37	14,0
Ciências	24	9,0
História	18	6,8
Física	16	6,0
Estudos Sociais	16	6,0
Inglês	13	4,9
Química	11	4,1
Geografia	08	3,0
OSPB	03	1,1
Francês	03	1,1
Nenhuma	27	10,2
TOTAL	264	100,0

0,3% dos alunos informantes.

Quanto à média de aprovação na 8ª série do 1º grau obtiveram média entre 8,9 e 7, 49,5% dos alunos e, entre 6,9 e 5, 37,1%; com média de aprovação entre 10 e 9 estão 12,1% dos alunos. Apenas 1,3% não declaram sua média de aprovação.

Tabela 9

Disciplina em que teve melhor Desempenho	Nº	%
Matemática	89	34,3
Português	56	21,2
Inglês	26	9,8
Ciências	25	9,4
Geografia	19	7,1
História	17	6,4
Artes Plásticas	08	3,0
Física	07	2,6
OSPB	05	1,8
Francês	03	1,1
Todas	01	0,3
Sem Declaração	08	3,0
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>100,0</b>

Tabela 10

Média de Aprovação na 8ª Série/1ª Grau	Nº	%
Entre 10 e 9	32	12,1
Entre 8, 9 e 7	131	49,5
Entre 6, 9 e 5	98	37,1
Sem declaração	03	1,3
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>100,0</b>

Quanto à frequência a cursos extracurricu

lares, 54,5% declaram não freqüentar. Um percentual significativo, 19,6% cursam inglês. Seguem-se ginástica/esportes, 9,4%; ginástica/Inglês/esportes, 3,4%; Artes e Música, 2,6%; Balé, 1,1%, Inglês/Balé, 1,1% e Datilografia, 1,1%. Verifica-se que 55,5% freqüentam um ou mais cursos extracurriculares.

Em relação ao fator de mais influência na escolha do CFP - 1ª à 4ª série, os alunos apontam significativamente, 57,9% a possibilidade de atuar na formação do ser humano e assinalam, 32,4%, a possibilidade de ter um diploma e começar a trabalhar. A possibilidade de atuar como agente de mudança social aparece com 4,1%, seguida do estímulo recebido dos pais e outras pessoas, 3,7%. Outros fatores aparecem com percentuais pouco significativos.

Com referência ao nível de satisfação na escolha da carreira, os alunos em sua maioria, 97,5%, declaram-se satisfeitos. Apenas 2,2%

Tabela 11

Fator mais Influyente na Escolha do CFP - 1ª à 4ª Série	Nº	%
Possibilidade de ter um diploma (formação profissional) e começar a trabalhar	85	32,4
Possibilidade de atuar na formação do ser humano (oportunidade de relacionamento humano, gosto p/ magistério, vocação para educar)	152	57,9
Possibilidade de atuar como agente de mudança e de transformação social	11	4,1
Estímulo dos pais (e de outras pessoas) que consideram este o melhor caminho	10	3,7
Poder cursar uma Faculdade	02	0,7
Por gosto	01	0,3
Montar uma escola e ajudar carentes	01	0,3
Gratuidade	01	0,3
Todos os itens	01	0,3
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>100,0</b>

respondem negativamente a esta pergunta.

Constata-se que 31,1% tem renda na faixa de 1 a 2 salários mínimos; na faixa de 2 a 4 salários mínimos estão 21,5% e na faixa de menos de 1 salário mínimo concentram-se 10,6%.

Seguem-se os que têm renda familiar entre 6 e 10 salários mínimos, 8,7%, e entre 10 e 20 salários mínimos, 6,4%, apenas 1,5% tem renda familiar acima de 40 salários mínimos; entre 20 e 30 salários mínimos estão 1,1%, e entre 30 e 40 salários mínimos, somente 0,7%.

Tabela 12

Renda Mensal Familiar	Nº	%
Menos de 1 salário mínimo	28	10,6
Entre 1 e 2 salários mínimos	81	31,1
Entre 2 a 4 salários mínimos	57	21,5
Entre 4 e 6 salários mínimos	25	9,4
Entre 6 e 10 salários mínimos	23	8,7
Entre 10 e 20 salários mínimos	17	6,4
Entre 20 e 30 salários mínimos	03	1,1
Entre 30 e 40 salários mínimos	02	0,7
Mais de 40 salários mínimos	04	1,5
Sem declaração	24	9,0
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>100,0</b>

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados mais importantes a que se chegou são os seguintes:

Os dados sócio-econômicos e de escolaridade dos dois grupos informantes — alunos do IERJ e os vindos de outras escolas — são bastante homogêneos, não apresentando grandes disparidades.

Observa-se tratar-se de alunos muito jovens, de escolaridade normal, pertencentes a famílias numerosas, em sua maioria de condições econômicas pouco favoráveis e cuja renda familiar se situa entre 1 e 4 salários mínimos. Nota-se também que sobre este aluno se exercem poderosamente as influências dos meios de comunicação de massa com reflexos acentuados sobre sua maneira de perceber e agir. Em contrapartida, nota-se por parte dos alunos e do grupo-família um grande entusiasmo pela possibilidade de freqüentar o IERJ e o CFP. Os

dados constatados, neste particular, foram con-  
firmados pelas observações dos pesquisadores  
por ocasião da matrícula. Observou-se nesta  
oportunidade atitudes de deslumbramento dian-  
te da situação vivida e um indisfarçável empe-  
nho de, a qualquer custo, efetivar a frequên-  
cia à Escola.

No entanto, pode-se inferir que os fatores  
socio-econômicos e culturais atuarão como di-  
ficultadores do desempenho desses alunos re-  
cem admitidos no CFP.

Considerando-se que uma escola de profes-  
sores deve estar comprometida com a formação  
de recursos humanos capazes de participar do  
processo de transformação qualitativa da so-  
ciedade, conclui-se que para efetivar-se esta  
participação, torna-se necessária sua adequa-  
ção à clientela. Isto será viável na medida  
em que o corpo administrativo e docente da es-  
cola venha a se envolver no contexto cultural

da comunidade em que a escola está inserida. Mas não será isto suficiente sem que se assegurem as mínimas condições administrativas e docentes.

Se, de um lado, é importante a iniciativa de aumentar as oportunidades àqueles que desejam ingressar no CFP, por outro lado, tornam-se também necessários estudos mais aprofundados dos critérios de admissão. Trata-se de um curso de três anos ao final dos quais o aluno é tido como qualificado para exercer o magistério das primeiras séries, todavia, por maiores que sejam os esforços da instituição e dos professores este é um tempo demasiadamente curto para suprir as deficiências dos alunos que ingressam mediante uma prova de seleção classificatória, considerada fácil ou muito fácil pela maioria dos candidatos ao CFP do IERJ.

Deve-se chamar atenção ainda para o fato

de que o desejo de ingressar numa faculdade e o desconhecimento do caráter próprio do CFP levam o aluno a não compreender a dupla finalidade do curso: formar professores a nível de 2º grau e possibilitar a realização de estudos superiores.

No entanto, tem-se que trabalhar com os alunos e as instituições existentes, impulsioando-os dialeticamente em direção a novos objetivos, ou reorientando-os, com base nas condições reais. Assim o IERJ vê-se diante de uma séria questão para cuja solução deve realizar constantes esforços: adequar o CFP às condições sócio-econômicas e culturais do alunado. Por outro lado, não cabe apenas acentuar este aspecto da questão, pretendendo-se simplesmente uma adequação do que se faz na Escola em função do Perfil do Aluno que nela ingressa. É necessário que essa adequação se faça conforme aquilo que se espera seja o perfi

fil do aluno que conclua o CFP, capacitado a exercer o magistério das primeiras séries.

É este contraste entre os perfis do aluno que entra e do que deve sair do CFP, que permitirá identificar recursos efetivos de adequação do curso ao seu aluno, garantindo não só o seu crescimento individual, mas também a eficiência de sua atuação futura.

A credibilidade e o prestígio de que goza o IERJ junto aos alunos e seus familiares, amplamente confirmados neste estudo, justificam esforços no sentido de realizar mais amplos estudos acerca do trabalho desenvolvido.

Enfim, os resultados do estudo permitem atribuir ao aluno da 1ª série do CFP do IERJ potencialidades e limitações que merecem ser analisadas com maior profundidade para que se possa orientar mais adequadamente sua formação ao longo do curso.

Espera-se que as considerações aqui apre

sentadas estimulem novos estudos e que sejam, para os professores do CFP do IERJ, uma contribuição, ainda que modesta, aos esforços que têm realizado com vistas à formação do aluno, centro de nossas preocupações e esperanças.

POR QUE NÃO DEVEMOS ENSINAR MATEMÁTICA

Reginaldo Naves de Souza Lima

Por toda parte, a educação está em julgamento e sua adequação é colocada em dúvida por todo o mundo.

Mas é verdadeiramente à educação que se acusa ? Em realidade é nossa forma de viver, a estrutura da sociedade, as relações inumanas entre os homens, o sistema de valores da sociedade, as aspirações deturpadas, a incapacidade de alcançar os alvos desejados pela maioria, as contradições entre humanismo e a revolução científica, nosso estilo de vida feito de desperdício, a ordem mundial injusta, os obstáculos ao desenvolvimento individual e coletivo, nossas instituições caducas e o poder esmagador do "sistema", as disparidades crescentes e o igualitarismo que se esvai. São

esses os verdadeiros culpados, não podendo a educação refletir senão a sociedade com suas deformações.

(DELEON, A. L'éducation formelle - Perspectives III (2) p. 185, 1978)

Acredito, e muita gente acredita como eu, que todo o ensino de nível universitário (e se possível de nível inferior) devia consistir em educar e estimular o aluno a usar o pensamento crítico.

(POPPER, K. A Ciência Normal e seus Perigos)

Se examinarmos nossas salas de aula, do pré-primário à pós-graduação, em todas as disciplinas; se analisarmos os livros escolares, em todos os níveis e de qualquer assunto; se perguntarmos a qualquer professor; talvez encontremos unanimidade de opinião sobre qual tem sido, na escola, a preocupação máxima das autoridades, direções, supervisões, orientações,

professores e pais:

"Meter na cabeça do aluno uma série de definições, fatos, nomes, regras, algoritmos, procedimentos, datas e dados o mais depressa possível".

Todas as nossas psicologias educacionais e escolares estão preparadas e em prontidão para a consecução desse ideal. Toda a nossa pedagogia, toda a nossa didática e todos os processos, procedimentos e métodos trabalham exclusivamente nesse sentido. Os professores sonham fabricar discípulos tais que, no fundo, seriam enciclopédias ambulantes, enquanto os pais idealizaram, nos filhos, os minigênios que, no futuro (ou quem sabe no presente ?), salvarão a humanidade de todas as suas misé-rias.

Rios e rios de dinheiro são gastos na realização desse sonho e os pais não sacrificam esforços no sentido de permitir aos filhos as realizações de seus ideais (mas, deles, pais).

Após todo esse esforço desesperado, de todo esse apressamento da criança, qual é o resultado obtido ?

O resultado de tudo isso é aquele que a experiência tem mostrado e teimamos em não ver:

"O atual objetivo da escola — meter informações na cabeça do aluno — continua tão inatingível hoje como outrora, pois, ao fim de cada período escolar, não se encontra lá — na cabeça do aluno — aquilo que lá devia estar".

Lamentavelmente, apesar da experiência de anos de fracassos, da frustração mensal após cada verificação e da decepção diária que o contacto com os alunos nos traz, nós não nos convencemos de que estamos trilhando uma senda sem saída.

Não, não acreditamos e não aceitamos a evidência dos fatos porque, a cada novo dia, surge uma nova esperança de que, agora, finalmente, apareceu a salvação: agindo assim, desse jeito e daquele, usando esse processo ou

aquele método, conseguiremos, por fim, o objetivo tão sonhado. Mas logo, bem logo, surge a evidência dos fatos para comprovar o nosso fracasso.

Nossa desculpa, nossa fuga à decepção, a cada novo fracasso, é dizer: Não funcionou porque era um modismo. Foi assim com a aula expositiva (apesar de todas as normas didáticas que deveríamos seguir), foi assim com o estudo dirigido, com a instrução programada, com o plano Keller, com os métodos rogerianos, com o relacionamento de ajuda, com a projeção de slides ou filmes, com o uso de transparências, com a televisão-educativa, e, agora diante de certas evidências — que não perturbam os otimistas da nova técnica — com os computadores ou micros.

Não seria hora de avaliarmos esses fracassos ?

Será apenas o fato de serem modismos o mo

tivo de tanto fracasso ?

No entanto, se nos dispusermos a tal tarefa, que não cometamos os erros passados: já culpamos demais os processos, procedimentos ou métodos e nada mudou; já culpamos demais os alunos (como são péssimos, desinteressados e burros !) ou seus professores anteriores (como são ineficientes, preguiçosos e incapazes !) e isso é uma injustiça ou megalomania.

Se a culpa não está nas técnicas, nos alunos ou nos professores anteriores, onde buscá-la ?

Não seria hora, então, de analisarmos, na verdade, a inatingibilidade do objetivo proposto ? Ou, quem sabe, nossa atitude perante esses propósitos ?

Acreditamos que sim, porque evidências têm aparecido, em pesquisas científicas, para mostrar que o intelecto humano é inatingível diretamente.

Desconhecendo, isso, que é que fazemos ? Atacamos diretamente o intelecto, usando, para isso, seja uma psicologia aplicável ao rato — aquela do estímulo, reação e esforço, seja uma pedagogia da pressão — aquela do dar, ameaçar e cobrar.

Desconhecendo isso, esquecemos de perguntar ao principal interessado se ele aceita receber aquilo que estávamos oferecendo. Ora, a cabeça de um ser humano não é como uma tora de madeira na qual conseguimos enfiar, a nosso bel prazer, o machado da "sabedoria". Como disse Korzyboski, a cabeça da criança não é um cérebro desocupado, mas inacabado.

Desconhecendo isso, montamos toda uma farsa — expor (repetir para o aluno a matéria do livro), fazer exercitar e cobrar astuciosamente, ou seja, ensinar (do Latim *insignare*, por um sinal, marcar com um sinal) — que, na verdade, é apenas um trabalho sobre a memória.

Ora, a memória é apenas um dos componentes do sistema intelectual (cognição, memória, convergência, divergência e avaliação) e trabalhar exclusivamente sobre ela tem acarretado resultados desastrosos, inclusive frustrações, ódio e medo.

Ora, o cérebro humano não é apenas intelecto e, muito menos, não só memória. Além do sistema intelectual, o cérebro tem um sistema primal e um sistema límbico. Esses três sistemas cerebrais se apresentam anatomicamente diferenciados e, o que é importante, deflagram comportamentos também diferenciados. Enquanto o sistema primal se responsabiliza pelos comportamentos de rotina, de imitação, etc., o sistema límbico se responsabiliza pelos comportamentos emocional e motivacional.

Ora, há evidentes sinais de que o sistema intelectual só pode ser conduzido pelo sistema límbico.

Sendo assim, a abordagem exclusivamente intelectual da Matemática que implantamos em nossas escolas é, além de um erro, uma aberração contra o ser humano, porque nosso desempenho não depende tanto de nosso sistema intelectual — quanto parecemos crer — mas muito mais do sistema límbico — o que não queremos ver.

Se conseguimos ver toda a implicação que isto traz, abandonaremos, daqui para frente, o uso da psicologia aplicável ao rato, o uso da pedagogia da pressão e, inclusive, o objetivo de enfiar algo na cabeça do aluno.

Quando isto acontecer, estaremos abandonando também a implantação da "cultura do fracasso" — aquela que oferece pouco ao aluno, para que ele se julgue inferior e permaneça limitado, aquela que repele os alunos considerados fracos. Que diríamos de um médico que recusasse ou abandonasse um doente por estar

ele acometido de doença infecciosa ? Que dizer, então, de um professor que repele, com todas as forças, o aluno que julga fraco ou se recusa a descer até o aluno com dificuldades na aprendizagem ?

Como bem disse Aluísio Pimenta à p. 1 do seu texto "Ensino Pós-Secundário não-Tradicional", apresentado na reunião da SBPC de 1976:

"...Ser menos que excelente não é nenhuma desgraça: é fado de muitos de nós. A sociedade não pode deixar de dar oportunidade aos menos que excelentes por que a sociedade depende também deles e a eles se deve também dar oportunidade de se realizarem".

Em síntese, ensinar Matemática, no sentido usual do termo, é uma tarefa que devemos evitar. Nossa tarefa se torna, então, educar, usando Matemática.

Será que nós, professores de Matemática, seremos capazes e teremos condições, algum dia, de persuadir nossos alunos de que "aprender é gostoso" ?

No dia em que os alunos compreenderem que aprender, além de gostoso, é útil, nesse dia eles aprenderão e, talvez, coloquem na própria cabaça aquilo que não conseguimos nela enfiar.

Esse dia será aquele no qual compreendere  
mos que:

"nós, professores, somos os únicos profissionais que não atendemos o freguês e não estamos disponíveis para ele; antes, pelo contrário, exigimos ser atendidos por ele".

#### MATEMÁTICA, LINGUAGEM E EDUCAÇÃO

...com as palavras não aprendemos senão palavras. (...) Só depois de conhecer as coisas se consegue, portanto, o conhecimento completo das palavras.

(SANTO AGOSTINHO. De Magistro.  
Porto Alegre, URS, 1956)

"A ciência "normal", no sentido de Kuhn, existe. É a atividade do profissional não-revolucionário, ou melhor, não muito crítico; do estudioso da ciência que aceita o dogma domi

nante do dia; que não deseja contestá-lo; e que só aceita uma nova teoria revolucionária quando quase toda a gente está pronta para aceitá-la — quando ela passa a estar na moda, como uma candidatura antecipadamente vitoriosa a que todos, ou quase todos, aderem (...)

A meu ver, o cientista "normal", tal como Kuhn o descreve, é uma pessoa da qual devemos ter pena (...)

O cientista "normal", descrito por Kuhn, foi mal ensinado. Foi ensinado com espírito dogmático: é uma vítima da doutrinação. Aprendeu uma técnica que se pode aplicar sem que se ja preciso perguntar a razão pela qual pode ser aplicada (sobretudo na mecânica quântica)".

(POPPER, K. "A Ciência Normal e seus Perigos". pg. 64-65).

Antigamente, as teorias científicas eram expressas em termos sociológicos através de mitos, lendas e sagas. Hoje, segundo Paul Feurera

bend, às páginas 74 e 75 de seu livro "Contra o Método", "temos de admitir a existência de uma astronomia paleolítica internacional, que deu surgimento a escolas, observatórios, tradições científicas e interessantíssimas teorias".

Atualmente é a Matemática que fornece instrumentos efetivos para compreendermos o mundo real e nele atuarmos. Isso ocorreu em virtude das possibilidades que a Matemática ofereceu para resolver problemas propostos pelo mundo real. Embora a Matemática se alimente principalmente dos problemas que ela própria coloca, os problemas propostos pelo mundo real têm sido uma fonte de inspiração e de renovação para ela.

Em síntese:

a. no início, a linguagem científica era sociológica e, mais tarde, se tornou matemática;

b. o objetivo principal da Matemática é resolver problemas.

Tudo isso diz porque a Matemática é tão importante na educação de um cidadão.

Suponhamos, por um momento, que um matemático esteja às voltas com um problema. É evidente que está trabalhando na Matemática a nível de idéias. Procurando solucionar o problema, idéias lhe surgem na cabeça e, possivelmente, por causa disso, novos problemas vão aparecendo, e a partir deles, novas idéias. O interessante é que tudo isto aparece numa seqüência arbitrária.

Conseguidas as respostas e soluções, o matemático pretende divulgá-las em livros, revistas ou sala de aula. Provavelmente, a divulgação não será feita na mesma seqüência em que as descobertas ocorreram. Em geral, a apresentação terá uma seqüência lógica e usará simbologia adequada e demonstrações confor

me os modelos de sua época. Denominamos linguagem formal a essa apresentação com sua simbologia e demonstrações.

Posteriormente, outros entendidos vão trazendo essa linguagem formal de modo a colocar tudo numa linguagem cada vez mais próxima da natural.

Aqui, um fato interessante ocorre; à medida que os entendidos vão lidando com as idéias e com a linguagem formal, novas idéias vão surgindo e sendo colocadas na linguagem formal conhecida. Assim, crescerá aquele tema dentro da Matemática. É possível que surjam tantas idéias que seja preciso a criação de uma nova linguagem que traduza todas as idéias daquele tema. Toda a Matemática se desenvolve assim.

Ou seja: um conjunto de idéias obriga à criação de uma linguagem para sua representação que, por sua vez, possibilita o apareci-

mento de novas idéias que, provavelmente, leva  
rão ao aperfeiçoamento da linguagem ou à cria  
ção de uma nova linguagem que, por sua vez...

Entre os inúmeros exemplos que a história da Matemática nos mostra, vamos citar um que ilustra perfeitamente o aspecto de que uma boa linguagem permite o aparecimento de idéias ri  
quíssimas.

Por séculos, todos entendiam o que significava "distância entre dois pontos". Para que, então, definir "distância"? Quando, no início do século, os trabalhos de Fréchet e Hausdorff generalizaram a idéia de espaço, e distância foi definida como uma função especial, os matemáticos ficaram de posse de uma nova linguagem. A partir dessa linguagem, no  
vos tipos de distâncias foram criadas e, hoje, é possível colocar elementarmente, ao alcance das crianças, uma geometria inteiramente não usual: a taxi-geometria. Nessa geometria, a

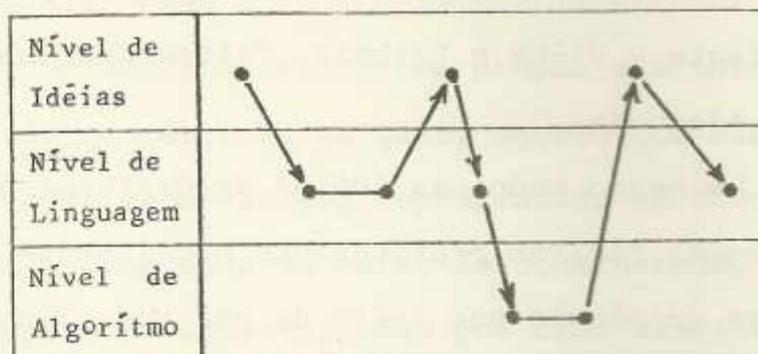
distância entre dois pontos é medida sobre dois segmentos sucessivos, um horizontal e outro vertical, colocados entre os dois pontos. É a imitação do trajeto percorrido por um taxi entre dois pontos de uma cidade em cujo traçado as ruas se cruzam em ângulo reto.

A importância da linguagem se acresce pelo fato de que uma boa notação possibilita, às vezes, o aparecimento de "algoritmos" que são procedimentos práticos que tornam os cálculos e os raciocínios estereotipados de modo que podem ser aplicados quase que mecanicamente.

A criação de algoritmos tem, assim, um valor inestimável na Matemática.

Como resumo, poderíamos apresentar o seguinte quadro: (vide p. 62)

Se observamos, na história, o desenvolvimento de temas matemáticos, encontraremos esta constância: eles crescem e se desenvolvem



através de dois níveis — de idéias e de linguagem — com uma tendência de chegarem, quando isso é possível, a nível de algoritmo.

É muito fácil imaginar que a falta de novas idéias, para um tema matemático, trará como resultado o seu estancamento. O que poucos, talvez, tenham percebido é que a falta de uma linguagem adequada para um tema pode trazer problemas mais complexos para o seu desenvolvimento. De fato, a linguagem é essencial no desenvolvimento da Matemática.

Assim, foram necessários 13 séculos para que se chegasse à representação geral de uma

equação algébrica, porque nesse período, de Diofante a Viète e Leibniz, faltou uma notação adequada.

Do mesmo modo, as idéias de derivada e de integral ficaram praticamente paralisadas durante um século por falta de uma boa linguagem, até que Newton e Leibniz criaram notações cômodas, o que permitiu um crescimento vertiginoso ao Cálculo infinitesimal.

Em 1827, Möbius tentou estabelecer uma hierarquia das geometrias, mas lhe faltava uma linguagem adequada; quarenta e cinco anos mais tarde, de posse dessa linguagem necessária — no caso, a linguagem de grupos — Klein conseguiu a proeza no seu famoso Programa d'Erlangen.

Pode ocorrer, também, que a falta de linguagem adequada leve ao aparecimento de idéias tolas ao lado de idéias brilhantes, tal é o poder de testagem (ou mesmo de demonstração)

que ela possui.

No século XIV, Oresmo propôs uma interpretação geométrica, na qual, aquilo que ele chamava de extensão era representado em abscissa e a intensidade da extensão considerada, em perpendiculares traçadas por cada abscissa.

Com essa representação ele foi capaz de estudar movimentos: colocava o tempo em abscissas e a intensidade da velocidade nas perpendiculares; o espaço percorrido seria a área da figura situada sob a reta que representa o movimento. (Estaria, aí, o teorema fundamental do Cálculo infinitesimal que relaciona área e derivada?).

Lamentavelmente, faltava a Oresmo uma linguagem matemática para o que fazia: o seu gráfico não tinha o sentido que hoje damos e as distâncias nele indicadas não exprimiam propriedades precisas, mas apenas transmitiam uma impressão; seus gráficos eram uma representa

ção figurada e, por isso, além de representar movimento, calor e temperatura, podiam representar a brancura, o gosto e as virtudes.

Se a falta de uma linguagem adequada não permitiu a Oresmo um desenvolvimento adequado de suas idéias gráficas, por outro lado, a existência de uma notação adequada favoreceu Descartes na criação da Geometria Analítica.

Poderíamos estender nossos exemplos, mas isso seria irrelevante para os nossos propósitos. Em vez disso, consideremos, agora, um outro ângulo da questão:

"Que nível devemos escolher para ensinar Matemática ?

Devemos ensiná-la através de idéias, de linguagem ou de algoritmos ?"

A história do ensino da Matemática tem mostrado que a tendência é iniciar o ensino através do nível de algoritmo ou, na falta desse, através da linguagem.

Parece que o bom senso nos mostra que essa é a única possibilidade; aliás, como acreditar que idéias matemáticas, que só podem surgir nos gênios ou nos matemáticos profissionais, venham a surgir em cérebros de crianças?

O maior exemplo dessa tendência de ensino pela linguagem se encontra nos livros de Euclides que foram manuais escolares durante séculos.

Em nossas escolas, temos exemplos de início pelo algoritmo, quando começamos o ensino da Matemática pela tabuada — um algoritmo especial — e continuamos pela mecanização das operações outro exemplo de algoritmos.

Essa tendência de ensino pela linguagem é tão arraigada que, quando se procuram modificações no ensino da Matemática, a tendência permanece. Um exemplo flagrante do que dizemos, está na implantação da "Matemática Moderna"; se é inegável que novos conteúdos foram

sugeridos, a ênfase foi colocada a nível de linguagem. A "Matemática Moderna" era, na verdade, uma nova linguagem.

Para alguns daqueles que se interessam pelo ensino da Matemática, a "Matemática Moderna" foi de um valor duplamente inestimável:

- primeiro, por mostrar que o ensino através da linguagem anterior tinha se tornado um fracasso;
- segundo, por mostrar - com seu fracasso — que a substituição de uma linguagem por outra não resolve o problema do ensino.

Esses poucos interessados começaram, então, a se perguntar:

"Não estaria aí, o principal responsável pelo fracasso do ensino da Matemática: tentar iniciá-la através da linguagem ou do algoritmo?".

Parece haver, de fato, muita razão para esta pergunta, pois diante da Matemática que

usualmente se lhe apresenta, o único papel que cabe ao aluno é o de memorizador. Nessas circunstâncias, como pode o aluno aprender, se toda criança e todo jovem gosta de agir e de fazer? A ele não se apresenta uma matemática viva, dinâmica, vibrante e agradável, mas um produto fechado, acabado, morto.

Não estaremos transformando a cabeça de nossos alunos num cemitério de idéias mortas?

Diante do beco sem saída em que se encontra o ensino da Matemática, alguns interessados se perguntam se não deveriam fazer o ensino de Matemática a nível de idéias, para, em seguida, revestir essas idéias de uma linguagem adequada.

Evidentemente, isto parece impossível: como é que podemos transmitir as idéias de gênios para o nosso aluno (criança, jovem ou adulto)?

Mas ninguém disse que ensinar Matemática

seria transmitir idéias matemáticas. Isto seria mágica, portanto, impossível.

Ensinar matemática seria, então fazer de flagrar idéias matemáticas na cabeça do aprendiz. Isto não significa apresentar ou transmitir idéias ao aprendiz.

É evidente que deflagrar idéias na cabeça do aluno exige muita arte e muita ciência. E, principalmente, muita paciência.

Seríamos capazes disso ?

#### ENSINO, ESFORÇO E APRENDIZAGEM

Avalio que a instrução clássica, tal qual é dada a nossas crianças, nas escolas públicas ou privadas, nos Liceus, nas Faculdades, tem por primeira consequência aniquilar as qualidades naturais de raciocínio, de iniciativa e de observação que, espontaneamente, se manifestam na criança, quando seu cérebro não experimentou ainda a influência dos ensinamentos dog

máticos, destrutores do espírito de curiosidade.

(LUMIÈRE, Auguste. In: RÈGNAULT, Jules. Les Calculateurs Prodiges, pg. 6).

Acreditamos piamente que uma das finalidades da educação, inclusive escolar, é ajudar o estudante de modo que ele:

- a. tenhas idéias próprias e faça conjecturas;
- b. refute idéias e pense;
- c. descubra, invente e crie.

Por quê ?

Porque precisamos criar estratégias de sobrevivência para enfrentar problemas inéditos que nos assolam.

Lamentavelmente, a escola e os professores pouco se preocuparam com o descobrir, o pensar, o criar e o agir.

O que tem preocupado a escola e a maioria dos professores é:

"meter na cabeça do aluno uma série de definições, fatos, nomes, regras, algoritmos, procedimentos e datas, o mais depressa possível".

Para isso, utilizam a psicologia aplicável ao rato: estímulo, reação e esforço, visando a levar o aluno a produzir respostas certas na ponta da língua, isto é, a resposta que o professor, o texto ou a máquina sabiam o tempo todo.

A experiência tem mostrado que o atual objetivo da escola — meter informação na cabeça do aluno — nunca é alcançado, pois ao fim do período escolar, não se encontra lá na cabeça do aluno — aquilo que lá devia estar.

Se a finalidade da educação é obter seres criativos e com idéias próprias, a psicologia do rato deve ser abandonada e substituída por uma série de atividades que mantenham o aluno ativo, tirando-o da passividade em que se encontra hoje e na qual tem o papel de mero es-

pectador.

Aqueles que procuram seguir esse caminho, cedo descobrem que ele apresenta dois trabalhos importantes, embora distintos e complementares:

- a. o trabalho do professor que tem um duplo aspecto: inicialmente, despertando a intuição do aluno para o assunto, e, em seguida, incentivá-lo, orientá-lo, sempre ouvindo-o na manifestação de suas idéias;
- b. o trabalho do aluno que consiste em engajar-se na tarefa e, em seguida, mergulhar em leituras disciplinadas e organizadas.

Como pode o professor empreender a sua dupla tarefa? Como o aluno cumpre sua parte? Por que esses dois trabalhos são complementares?

Esses trabalhos são complementares porque

ambos visam a levar o aluno pelo seguinte tra  
jeto, dito trajeto da aprendizagem.

"aperceber-se do assunto, entendê-lo, com  
preendê-lo, organizá-lo e teorizá-lo".

Observa-se que esse trajeto, em suas vã  
rias etapas enunciadas acima, pode levar, o  
aluno a um aprofundamento crescente no assun  
to.

O professor cumpre sua parte todas as ve  
zes que, usando técnicas adequadas segue as se  
guintes etapas:

- a. deflagra idéias na cabeça do aluno;
- b. ouve o aluno na exposição de suas idéias  
(inclusive nas erradas);
- c. dá ao aluno uma representação adequada  
para as idéias que ele criou, desde que  
essas idéias se conglomeram num mode-  
lo;
- d. incentiva-o, através de bons textos, a  
conquistar a linguagem usada no assun