

Permanece a limitação da combinatória, que ainda não se faz sobre proposições de qualquer tipo, mas por aproximações sucessivas.

Percebe outros pontos de vista que não o seu.

Compreende e elabora estruturas multiplicativas tais como tabela de dupla entrada: classifica em relação a dois critérios distintos, como, por exemplo, os blocos lógicos por dois atributos, fichas por matizes de cor e tamanho.

É capaz de fazer o produto cartesiano; justifica a solução dada aos problemas.

Socialmente, deixou de ser egocêntrica, quer cooperar. Aceita as regras coletivas que lhe são impostas, aprende a relacionar-se e aceitar os papéis dos outros.

Emocionalmente, esforça-se por ser alguém e controla-se mais.

O sentimento de atração/rejeição dependerá muito de sua segurança no lar.

Na escola procurará "fundir seu comportamento com a configuração do grupo ou enfrentar a rejeição de classe", senão sofrerá na turma, será o "bo de expiatório" dos mais agressivos. (8)

A professora substitui a figura de mãe; cabe-lhe importante papel na socialização e desenvolvimento cognitivo da criança.

Esta é chamada a fase de latência, justificada pela grande curiosidade intelectual e esforço

por satisfazê-la, a qual abafa o libido.

Socialmente, sente-se importante por "fazer parte do jogo".

Em relação ao jogo, forma-se uma comunidade jogadora - o grupo de futebol, do queimado, do vôlei, do carrinho. Gosta de brincar construtivamente.

Quando a criança entra para a escola passa a participar de outro tipo de jogo. "As letras e os números se convertem em brinquedos. A curiosidade que teve pelo conhecimento é a continuação da curiosidade que teve pelo mundo circundante, até os cinco ou seis anos"... "A criança realiza a aprendizagem da competência e de compartilhar os papéis em seu grupo mediante jogos múltiplos que vão desde os jogos de azar até a perícia.

... O loto, as correrias, o dominó, o monopólio abrem-lhe um mundo novo, onde competir significa aniquilar. Se triunfa, é sobre alguém, mas não com alguém..." (1)

O monopólio, por exemplo, que é "manejo do significado do dinheiro", satisfaria a elaboração das angústias do mundo atual - atitudes de generosidade, avareza, derrota, êxito, como diz Aberastury.

O controle sensório-motor aumenta; torna-se muito ágil.

Nos jogos, há necessidade de atender aos padrões de eficiência do grupo, senão torna-se motivo de zombaria.

No grafismo, os desenhos melhoram.

Costa de fazer coleções - moedas, selos, figurinhas.

Torna-se independente dos pais na escolha de seus folguedos, se bem que esteja pronta a participar e cooperar quando solicitada.

. A CRIANÇA DE 9-11 ANOS E O JOGO

A criança apresenta progressos na noção de causalidade, se bem que às vezes tenha alguns retrocessos.

Começa a coordenar pontos de vista em relação a conjunto de objetos, tal como a identificar a horizontalidade do nível de água, apesar da inclinação do recipiente, verticalidade do fio de prumo em qualquer posição.

Inicia-se de modo ainda incipiente a diferenciação entre força e movimento, e progride na noção de peso, reconhecendo, inclusive, sua conservação apesar da mudança da forma. Ao jogar uma haste inclinada, identificará sua queda na posição vertical, e portanto, as coordenadas naturais.

Levanta hipóteses que não poderá verificar, tais como - acha que o peso cai verticalmente porque o fio pesa mais embaixo que em cima.

Ao fim desta fase sua relação com as outras pessoas está mais socializada. Há solidariedade e lealdade ao grupo; aumenta o desejo de aprovação.

Assume maior responsabilidade por suas ações.

Emocionalmente, forma grupos com pessoas do mesmo sexo atraídas por interesses, padrões e expectativas comuns e isto fortalece a identidade e as características de seu sexo.

Seus companheiros ajudam-na a afirmar-se, enquanto ela procura desempenhar o papel que esperam de si, se bem que, às vezes, lhe causem ansiedade por se oporem a certas atitudes suas.

Passa para os companheiros a confiança que tinha nos pais, mas isto, não raro, leva-a a conflitos internos; precisa dos pais quando sente tergiversar seu mundo.

Socialmente, gosta de brincar em equipe e obedece a um líder.

Geralmente tem "o amigo confidente" que é o único a privar de sua maior intimidade.

Briga muito com os irmãos. Suas emoções variam - passa da amabilidade para a agressão com facilidade.

Nesta fase as crianças são propensas a sentimentos de preocupação, insegurança, que chegam a perturbar seu sistema fisiológico.

Como diz Kaplan, quanto de ansiedade será gerado é coisa que depende do vigor do ego da criança, da flexibilidade em tratar os "stress" da vida na escola e no lar e da capacidade para enfrentar o "stress" sem recorrer a defesas que conduzam a sintoma

mas neuróticos e outros.

A noção de valores, do que é bom do que é ruim é reforçada cada vez mais pela escola e pelos pais.

. CONCLUSÃO

É tarefa importante facultar à criança os meios para ativação de suas estruturas, promoção de seu equilíbrio emocional e integração à sociedade, possibilitando-lhe o brincar adequado.

Como diz Pikunas, a aprendizagem tem início no primeiro dia de vida. Assim, desde a primeira fase, na interação mãe-criança, aquela agindo como mediadora no desenvolvimento dos reflexos da criança, satisfazendo-a na alimentação e nos exercícios sensório-motores e, na fase seguinte, na aquisição dos primeiros hábitos, quando a coordenação motora exige brinquedos e motivação que a favoreçam, cabe à pessoa que lida com ela oferecer-lhe novos jogos que serão os meios que a ajudarão a construir as novas estruturas.

Na fase posterior, a própria criança será capaz de inventar seus próprios meios, com base, principalmente, na percepção.

Entre dois e sete anos, quando pré-conceitual e estabelece relações, procura descobrir a função dos objetos que a circundam, quando se comunica

pela fala, se locomove e quando se acelera a descen-
tração é bom que o relacionamento com os adultos lhe
ofereça situações para realizar experiências e encon-
trar por si mesma respostas satisfatórias a suas in-
dagações, promovendo, assim, sua autonomia de pensa-
mento.

Em seus desenhos, embora tente reproduzir
o real, nem sempre consegue satisfazer o adulto. Este,
por seu lado, deve deixar que ela expresse o que fez
para compreendê-la melhor em vez de frustrá-la e im-
pedir sua espontaneidade.

A pré-escola e a família representam papel
preponderante nesta fase. O conhecimento cada dia
maior da criança nos permite melhor orientação de
suas atividades.

No plano cognitivo, cabe explorar as no-
ções topológicas e preparar as que serão adquiridas
no período seguinte.

No plano afetivo, deve compreender-se sua
necessidade de afirmação, que, às vezes, se manifes-
ta pela contestação ao adulto; este, entretanto, de-
ve, apesar disto, estar pronto para dar-lhe o apoio
de que necessita.

Os jogos sociais são bons para favorecer o
relacionamento com os outros.

Os adultos devem tomar cuidado na dosagem
das brincadeiras, pois dificilmente a criança reco-
nhecerá os limites.

Outro fato a considerar é a necessidade de

a criança chamar a atenção do adulto. Este deverá satisfazê-la sem cair no exagero.

Dos sete aos onze anos, o desenvolvimento cognitivo é entregue quase totalmente à escola. Esta, portanto, deverá continuar a tarefa da pré-escola, propiciando atividades ainda em forma de jogo, que tanto motivam e satisfazem à criança. Devem ser abordadas, através das operações concretas, as noções de conservação, transitividade, reversibilidade, construção do espaço e do tempo.

Aos pais cabe, sobretudo, a orientação na formação de valores, dos princípios éticos e no reforço da auto-afirmação pelo apoio e incentivo que lhe dão.

No fim da primeira infância procura sua independência; há autonomia na escolha dos jogos, a qual passa a ser feita pelo grupo de companheiros liderados por um chefe.

A influência dos pais diminui cada vez mais.

É uma fase difícil, pois a influência dos companheiros tanto pode reforçar sua auto-afirmação, como pode frustrá-la, gerando um complexo de inferioridade. É, porém, importante sua integração ao grupo para o fortalecimento de sua identidade. Os pais devem estar atentos aos amigos com que anda e à escolha da escola.

A orientação que a criança recebe na infância será decisiva no adulto que se formará.

Ligamos o jogo ao desenvolvimento da criança, dentro do conceito que apresentamos na primeira parte deste trabalho - uma atividade agradável, construtiva, que desenvolve os aspectos cognitivo, social e afetivo, a fim de preparar e formar o homem para o jogo sério da vida adulta. Aí ele assumirá o papel do pai ou da mãe, do profissional. Quando falamos em profissional, convém observar que não se considera o trabalho como oposto ao jogo, mas uma forma de jogo a que o adulto se dedica e que deixa de ter o fim em si mesmo para ter uma finalidade mais abrangente, envolvendo a afirmação de seu eu e sua participação ativa na sociedade.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ABERASTURY, A. - El niño y sus juegos. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina, 1979.
- (2) ERIKSON, Erik H. - Infância e sociedade. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
- (3) PIAGET, Jean. - A construção do real na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
- (4) _____ . - A epistemologia genética. Petrópolis, Vozes, 1976.
- (5) _____ . - La formation du symbole chez l'enfant. Suíça, Delachaux et Niestlé 1968.

- (6) _____ . Le jugement et le raisonnement chez l'enfant.
- (7) _____ . Réussir et Comprendre. Paris, PUF , 1974
- (8) PIKUNAS, J. Desenvolvimento humano. São Paulo , Mac Graw-Hill do Brasil, 1979
- (9) WALLON, H. L'évolution psychologique de l'enfant. Paris, Collection Armand Colin, 1950.
- (10) _____ . Les origines de la pensée chez l'enfant. Paris, PUF, 1975.
- (11) WINNICOTT, D.W. O brincar e a realidade. Rio de Janeiro, Imago, 1971.

MATEMÁTICA MODERNA

Palestra proferida pelo Professor Paul Roth na sessão inaugural do curso "Matemática Moderna-Sua dinâmica", promovido pela Escola Suiço-Brasileira, em agosto de 1982.

Dez horas dura o voo de Zurique ao Rio de Janeiro; pouco tempo para uma viagem a uma região para mim desconhecida, além do Atlântico. Nas enciclopédias aprendi que o Brasil é cerca de duzentas vezes maior do que a Suíça. É claro que essa informação não basta para indicar o caminho da modernização do ensino da matemática do Brasil. Eis porque só tenho condições de descrever o que se está fazendo na Suíça em matéria de inovação no ensino da matemática e quais têm sido as experiências colhidas. Experiências, contudo, não podem, sem mais nem menos, ser transferidas às condições brasileiras. Daí porque minha solicitação aos professores das escolas brasileiras para que examinem, de forma crítica, todas as sugestões e idéias da Suíça quanto à sua aplicabilidade na modernização de seu próprio ensino da matemática.

RETROSPECTIVA DE 15 ANOS DE REFORMA DO
ENSINO DA MATEMÁTICA NA SUIÇA

A Suíça - com uma superfície talvez comparável à do Estado do Rio de Janeiro - se constitui de 26 cantões, todos soberanos em matéria de educação. Isso quer dizer que qualquer cantão tem a possibilidade de colocar em prática suas próprias idéias quanto à matemática moderna. Há 15 anos atrás, numa época de violentas discussões e respeito da "New Math", das doutrinas quantitativas, da matemática estrutural, das teorias curriculares com pautas operacionalizáveis de metas didáticas, se delineavam claramente anseios de reforma em diversos sentidos. Graças a conversações e encontros dos responsáveis pelas reformas nos diferentes cantões, começou a surgir certo consenso em muitos aspectos. As séries de materiais didáticos elaboradas nos diversos cantões revelavam tendências comuns na fixação dos objetivos, oferecendo, individualmente, múltiplas sugestões para o trabalho didático. Isso me facilita falar-lhes da modernização do ensino da matemática na Suíça.

APRECIÇÃO CRÍTICA

DO ENSINO TRADICIONAL DA ARITMÉTICA E AS EXIGÊNCIAS

EM MATÉRIA DE UM NOVO ENSINO DA MATEMÁTICA

O ensino tradicional da aritmética foi objeto de críticas por parte das comunidades, das universidades, dos círculos políticos e das escolas, com a formulação de exigências quanto a um ensino novo da matemática. Eis alguns dos principais itens dessas críticas:

Item 1: Insuficiência ante os requisitos da vida profissional

Está em curso o processo da matematização do nosso meio-ambiente. A sociedade, bem mais do que há poucas décadas, está cunhada, em suas estruturas de base, mais matemática e tecnicamente. É viável incrementar o desempenho da matemática universitária atual mediante a orientação do ensino dessa matéria. Isso deverá condicionar a formação profissional de qualificados matemáticos, cientistas naturais, engenheiros e técnicos, capazes de atender às reivindicações do crescimento econômico.

Ítem 2: Orientação com a ajuda de conteúdos obsoletos

O ensino tradicional da aritmética se atém em demasia a conteúdos obsoletos, desprovidos de significação para os tempos que correm. O que se reivindica é uma introdução à matemática do século XX, com a doutrina quantitativa, lógica interpretativa, álgebra e topologia. Isso propiciaria ao aluno um acesso direto à matemática moderna, poupando-se-lhe rodeios.

Ítem 3: Memorização de muitas técnicas, em parte sem importância

O que se critica é o estilhaçamento do ensino dos cálculos em inúmeras formas separadas de efetuá-los, formas estas manipuladas de acordo com determinadas regras e princípios. O que se pretende é um enfoque educacional capaz de levar a uma atuação consciente, a um aprendizado inteligente e a uma agilização intelectual, que constituem a premissa de uma educação permanente.

Item 4: Psicologia dos elementos

Consoante esse critério psicológico, a matéria deve ser abordada em etapas mentais, tão pequenas quanto possível, de fácil entendimento, a serem transmitidas ao aluno mediante demonstração e imitação.

Assim se chega do simples ao composto, do fácil ao difícil. Importantes noções novas da psicologia das últimas décadas, surgidas da pesquisa dos processos mentais e de aprendizado, assinalam novos métodos, que devem ser empregados no ensino moderno.

Item 5: A queixa quanto ao desânimo, ao temor e ao tédio dos alunos no ensino da aritmética

São os conteúdos, os métodos ou os professores que ocasionam essas atitudes? Será que existe um ensino de matemática capaz de despertar o interesse dos alunos, reforçar a sua capacidade mental e animá-los à solução de problemas?

A respeito disso tudo minha posição é a seguinte:

Quanto ao item 5:

A meu ver, esse item é decisivo para o êxito

da reforma. Será que o ensino da matemática vai continuar a ser para muitos um fantasma assustador ou será que é possível ajudar paulatinamente os alunos a terem uma sadia autoconfiança em suas próprias atitudes?

Quanto aos itens 3 e 4:

O psicólogo de Genebra, Jean Piaget, estudou a evolução do ato de pensar nas crianças, tendo apresentado os resultados em sua teoria das etapas do desenvolvimento. Aebli aplicou a teoria à didática, tornando-se conhecido isto sob a denominação de "princípios da didática operacional". Outros psicólogos se basearam mais nos princípios da escola de Genebra, em que atuou Piaget, formulando princípios didáticos adicionais. Esse é o pano-de-fundo da maioria dos recursos auxiliares do ensino na Suíça.

Quanto aos itens 2 e 1:

As reivindicações de mudanças de conteúdos são objeto de crítica e apreciação na Suíça, já que a mera substituição e alteração, tão somente dos conteúdos didáticos, não garante um melhor ensino da matemática. Mudanças de conteúdos podem realizar-se dentro do contexto da revisão dos planos de ensino da matemática. À guisa de exemplo, diga-se que já

não se pode pensar na retirada das calculadoras-de-bolsa que, aliás, também se usam na escola. Isso põe em dúvida a significação dos cálculos de frações. O que se exige é uma consideração maior a ser dada às atividades geométricas, para que elas possam, a partir da primeira série escolar, levar a uma compreensão intuitiva da geometria. Igualmente discute-se muito a maior consideração a ser dada aos cálculos de probabilidade e de combinações.

A seguir vou me referir sumariamente à teoria dos estágios de Piaget, assinalando três princípios didáticos:

1. Teoria dos estágios de Piaget

Piaget distingue principalmente três estágios na evolução mental da criança:

- O estágio pré-operacional (idade de 2 a 6 anos)

O ato de pensar da criança está fortemente ligado a ações concretas e a uma visualização direta. A criança não tem condições de, a partir da imaginação, fazer comparações.

- O estágio das operações concretas (idade de 7 a 11 anos)

O pensar continua ainda ligado a visualiza -

ções concretas, embora já caracterizado por uma agilidade maior. As ações mentais já são reversíveis e montáveis. Para distinguir ambos os estágios, Piaget se valeu das "experiências da invariância", passíveis de serem levadas a cabo em qualquer parte e que nunca deixam de caracterizar, de forma surpreendente, a diferença entre ambas as etapas.

- O estágio das operações formais (a partir de 12 anos de idade)

O jovem começa progressivamente a pensar de forma hipotética e dedutiva. Consegue entender e realizar comprovações e reformulações algébricas em nível simbólico.

2. O princípio da adequação das etapas

A evolução do ato de pensar desenvolve-se de um pensar de ação concreta a um pensar mais formal-abstrato. Para o ensino, isso quer dizer que cabe a prioridade a métodos indutivos, que os conceitos matemáticos evoluem a partir de ações concretas ou apresentadas e que os alunos aprendem preponderantemente mediante a própria atividade e experiência.

3. Princípio da didática operacional

- As operações matemáticas deveriam progressivamente

ser entendidas como operações através de ações concretas e representações desenhadas.

- Para que uma operação seja integralmente compreendida, é preciso processar a totalidade das variáveis.

Isso tudo quer dizer um treino flexível, objetivado, cujo propósito não é a salvaguarda de uma prescrição, mas antes significa a ampliação do entendimento dessa operação. Ter-se-á tanto maior domínio de um conceito matemático quanto melhor forem entendidos seus relacionamentos com outros conceitos. Os conceitos matemáticos não se alinham como se fossem pérolas num colar, mas são toda uma trama de relacionamentos.

4. Princípio da variação das formas representativas

A reformulação de representações ativas, pictóricas e simbólicas é de máxima importância para o entendimento de conceitos e relacionamentos matemáticos. Para prevenir a vinculação com determinado material, deveriam variar também os recursos da visualização. Aos alunos dever-se-ia dar a oportunidade de trabalhar com materiais. Ações, no entanto, também podem ser levadas a cabo imaginariamente e representadas por desenhos. Essas representações hoje em dia são usadas freqüentemente nos recursos didáticos.

Será que a reforma não exigirá demais dos professores?

Dever-se-ia considerar a reforma, não como uma reformulação repentina, mas antes como um processo que requer tempo. O ensino vive sempre de idéias novas, que o professor vai aplicando na aula e que levam a experiências visíveis. O professor acaba ficando curioso por descobrir se os seus alunos conseguem compreender mesmo o problema e se logram encontrar caminhos que os levem à solução. Percepções que o próprio aluno descobre se integrarão melhor ao seu pensamento do que regras que o professor transmite. É claro que os recursos didáticos dão apoio e facilitam o trabalho do professor. Mas não são recursos didáticos que irão fazer a reforma, o decisivo é a atitude pessoal do professor em relação às propostas de reforma.

NÃO CHAME DE DOENÇA

Tradução de artigo publicado na
revista TIME de 6/9/82

A dislexia é um problema de aprendizagem e inabilidade de ensino.

Nathaniel Gove, de 19 anos, de Kingston, Massachusetts, no segundo grau, foi diagnosticado como dislético. Foi para um programa de escola pública especial com doze outras crianças que tinham várias deficiências físicas e emocionais. Incapaz de soletrar, por exemplo, diziam-lhe apenas "deixa prá lá". No ginásio, foi levado para uma grande turma de educação especial que satisfazia à lei, mas categoricamente ignorava os problemas de Nat. Ele e seus pais não estavam cientes do quão pouco estava aprendendo até que um orientador disse a seu pai: "seu filho não tem salvação". Furioso com o julgamento sumário, o pai de Nat matriculou-o na Escola Forman em Litchfield, Connecticut, uma instituição fundada em 1930, que se especializa em ensino para disléticos. Neste outono, Gove começa seu ano de calouro na West Virginia Wesleyan College. Ele diz: "Eu não sabia qual era meu potencial, e agora sei. Cheguei longe. Os boletins mostram, mas sinto-o dentro de mim".

Numa "oficina" de treinamento que houve semana passada na Forman School, especialistas e professores nacionalmente conhecidos reuniram-se para dis-

cutir maneiras pelas quais os dislêxicos, especialmente os adolescentes, podem atingir a plenitude de sua capacidade intelectual. Todos concordaram que ambos pais e escolas públicas podem fazer muito do que não estão fazendo para ensinar às crianças dislêxicas. A principal prescrição: a fonética antiga, um sistema de aprender a ler pronunciando as palavras, emitindo o som das letras e sílabas. Diz o diretor da Forman School: "o que Forman está tentando fazer é atingir o cenário da educação nacional, educando as pessoas para o que é a dislexia - uma diferença no modo das pessoas processarem a informação - e tornar acessível aos professores das escolas públicas e particulares o conhecimento que temos".

Uma estimativa de 25 milhões de americanos têm dislexia, uma condição que foi detectada durante anos por uma bateria de testes.

Os dislêxicos, que geralmente são canhotos ou ambidestros, tendem a trocar letras (d por t), trocar palavras (salsicha por salchicha), confundir a ordem das letras nas palavras (alface - afalce), subtrair da esquerda para a direita, ou ter dificuldades na sequência do pensamento.

Apesar destes problemas, podem ser brilhantes intelectualmente, com habilidades orais muito aguçadas. São capazes de enganar nos primeiros anos de escola. Os dislêxicos podem tornar-se grandes realizadores, tais como Edson, Einstein, General Patton, Nelson Rockefeller e Bruce Jenner, mas freqüentemen-

te são mal diagnosticados como retardados ou perturbados emocionalmente.

A professora de Educação Jeanne Chall de Harvard, disse aos participantes da conferência: "O ensino correto é a coisa mais importante. Todas as crianças poderiam ter sucesso se lhes déssemos mais da atenção que precisam". O livro de Chall - "Aprendendo a ler: o grande debate", alimentou uma controvérsia fonética em 1965, e uma edição revisada, a sair na próxima primavera, apresenta nova pesquisa sustentando o método fonético para ensinar todas as crianças a ler. Mas, apesar de evidências, muitas escolas continuam a ensinar o dito método "olhe-fale", que depende do reconhecimento visual e memorização. Enquanto o método "olhe-fale" funciona para crianças normais, é quase inútil para crianças disléxicas, que têm grande dificuldade em reconhecer palavras. O método de aprender a ler de Orton Gillingham baseado na fonética, criado nos anos 30, é considerado eficaz para o ensino de disléxicos em 95% dos casos. Orton-Gillingham decodifica as palavras, unindo um som ao outro, e requer treino visual e auditivo externos.

O disléxico, no ginásio, tem problemas típicos. Depois de anos tido como idiota ou lento, ele pode ter uma auto-imagem pobre. Forman promove um conjunto de treinos esportivos para aumentar a auto-confiança. O maior desafio para os professores, porém, é imaginar um currículo de acordo com a verdadeira

inteligência do estudante. Em Forman, os estudantes ouvem uma gravação de, digamos, Romeu e Julieta, enquanto lêem a peça. Computadores estão se tornando um instrumento importante para o ensino porque promovem desenvolvimento seqüencial e lógico. Ao estudante capaz de fazer cálculos, mas não seqüências de cálculos numéricos, o computador permite ultrapassar o problema básico. Os estudantes dislêxicos podem agora fazer exames SAT⁽¹⁾ para admissão em escolas, sem tempo limitado. Umhas 30 instituições têm programas especiais para estudantes dislêxicos, incluindo a Universidade de Boston, que oferece um currículo padrão e permite mais tempo para completá-lo.

Diz a professora Margaret Roger de Forman : "Não acho que essas crianças sejam deficientes. Não há limite a que você chegue depois de descobrir a chave". Apesar da visão muito difundida do físico nova-iorquino, Harold Levinson, que argumenta que a dislexia é um "distúrbio do ouvido interno e pode ser tratado com a ingestão de anti-histamínicos", os especialistas insistem em que a dislexia não é uma doença. Mary Chatillon, diretor do Hospital Geral da Unidade dos Distúrbios da Linguagem mantém: "parece simplesmente que há uma forma diferente de organização cerebral". Diz Linda Frank, secretária executiva da Sociedade da Dislexia de Orton, uma organização educacional: "a dislexia é um estado da mente, muitas vezes uma mente muito refinada."

(1) Scholastic Aptitude Test

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DOS SÍMBOLOS

* Anna Averbuch

** Franca Cohen Gottlieb

Temos observado que professores e livros-texto de 1º e 2º graus insistem em considerações do tipo:

"Os símbolos \in e \notin são usados entre elemento e conjunto.

Os símbolos \subset e $\not\subset$ são usados entre conjunto e conjunto".

Estas afirmações não são corretas e vejamos por quê:

Consideremos, por exemplo, o conjunto $A = \{ a, b \}$ e $P(A) = \{ \emptyset, \{ a \}, \{ b \}, \{ a, b \}$

Os elementos de $P(A)$ são, eles próprios, conjuntos. Mas a sentença $\{ a \} \in P(A)$ é verdadeira, mesmo que o símbolo \in esteja colocado entre dois conjuntos.

Se o exemplo que citamos é de tal maneira abstrato que só se preste a ser estudado no 2º grau, existem situações concretas, adequadas a alunos do 1º grau, que aplicam o mesmo princípio. Pensemos,

* Professor Titular da Universidade Santa Úrsula-RJ

** Professor de Matemática do Estado do RJ

por exemplo, em turmas como conjuntos de alunos e o conjunto de turmas de uma escola. Se T_1 é uma turma e E é o conjunto das turmas da escola, podemos escrever $T_1 \in E$, e o símbolo estará colocado, acertadamente, entre dois conjuntos.

Outro exemplo da mesma situação, este mais adequado a alunos do 2º grau, é encontrado em geometria. Se considerarmos uma reta r , conjunto de pontos, e o plano ρ , como conjunto de retas, a sentença $r \in \rho$ pode ser verdadeira, mesmo se o símbolo \in está colocado entre dois conjuntos.

Em outra situação encontramos em numerosos livros-texto exercício do tipo:

"complete com \in , \notin , \subset ou $\not\subset$ de modo a ter sentenças verdadeiras".

Ora, os símbolos indicados são de dois tipos diferentes:

- (i) \in e \subset , que indicam um predicativo afirmativo.
- (ii) \notin e $\not\subset$, que indicam a negação do predicativo afirmativo.

Do momento que negamos uma sentença falsa, passamos a ter uma sentença verdadeira. Assim, por exemplo, dizer $5 \in \{1,3,5\}$ é verdadeiro, mas dizer $5 \subset \{1,3,5\}$ é falso. Ao negarmos esta última sentença falsa teremos $5 \not\subset \{1,3,5\}$ que, pelo exposto acima, seria uma sentença verdadeira.

Suponhamos, ainda, que a sentença a ser completada seja $m \dots \{a,b\}$. Não só o símbolo \notin a torna verdadeira, mas também $\not\subset$ tem o mesmo efeito. Isto

porque, desde que $m \in \{a,b\}$ e $m \subset \{a,b\}$ são ambas sentenças falsas, negando seus predicados encontraremos sentenças verdadeiras.

Vimos, assim, duas ocasiões em que o símbolo \notin está colocado entre um elemento e um conjunto e, mesmo assim, as sentenças obtidas são verdadeiras.

Este último exemplo, aliás, nos leva a uma ulterior consideração. É claro que é preferível para o professor corrigir questões que tenham uma única solução. A última das questões vistas tem duas solu-ções possíveis. Para evitar este inconveniente, nes-te caso, dever-se-ia desdobrar o exercício em dois : em um pede-se para completar com \in ou \notin , e, no ou-tro, para completar com \subset ou $\not\subset$. Esta providência, além de facilitar a correção da questão, evita criar indecisões desnecessárias no aluno ao resolver a mesma. Se desejarmos, porém, ter exercícios em que apa-recem os quatro símbolos simultaneamente, escrevamos sentenças completas e peçamos aos alunos que dêem o valor lógico das mesmas.

Voltando, porém, às afirmações a que nos referi-mos inicialmente, vimos que elas não são sempre ver-dadeiras. Mesmo que o fossem, não deve o professor servir de bandeja ao aluno regras práticas, já con-feccionadas. Ele se habituará, assim, a usar a memó-ria em lugar do raciocínio. Quando aquela falhar não haverá possibilidade de refazer o caminho que o le-vou ao resultado. Deste modo, a aprendizagem da Mate-mática tornar-se-á como a confecção de uma colcha de

retalhos, cada um deles independente e gratuito.

Deixemos que os alunos descubram sozinhos "regrinhas práticas", que poderão até não estar corretas; o professor deverá, então, levar o aluno a perceber, por si só, quando o "macete" que ele inventou não corresponde à realidade. É por meio de erros e correções que o aluno chegará a ter idéias claras sobre os conceitos. Só assim ele estará de fato tomando uma atitude criativa frente a problemas. Só assim ele crescerá intelectualmente, podendo depois resolver, se solicitado, problemas, inclusive, de outras áreas.

SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA

Rudolph BKOUCHE

IREM de Lille

Tradução de: VERA MARIA FERREIRA RODRIGUES

Certa manhã Rabbi David percorreu as ruas da cidade gritando: "Tenho uma resposta, tenho uma resposta, quem tem uma pergunta?"

História judia

Freqüentemente o professor se encontra na situação de "respondedor" (transmissor de resposta), impondo respostas a quem não fez perguntas; porém as perguntas têm seu lugar num ensino científico, que se deseja essencialmente discurso de verdade muito mais que questionamento do real e (re) construção do saber.

A "Matemática Moderna" (esta nova disciplina que surgiu no ensino há alguns anos) é, talvez, graças ao voluntariado (algumas vezes ingênuo) de seus promotores, um dos exemplos mais marcantes do discurso de verdade, discurso de verdade que é mais urgente saber repetir do que compreender suas diversas

significações, e nesta "Nova Matemática" a Geometria ocupa um lugar crucial tanto por seu desaparecimento efetivo, reduzida ao enunciado de alguns axiomas e a alguns exercícios de Álgebra, quanto pela relação afetiva que liga os professores de Matemática a esta velha disciplina que desempenhou, e que desempenha ainda, um papel fundamental na construção do conhecimento científico.

Geometria rejeitada e reduzida ao mesmo tempo, isto explica a lentidão do estabelecimento de um grupo Geometria Inter-IREM (em relação, por exemplo, ao grupo Análise). Este grupo nasceu em 1978 depois de muitos anos de funcionamento "irênico"(*) (não temos que houve, antes, o importante trabalho do grupo O.P.C.); seu primeiro objetivo foi e continua sendo uma reflexão sobre o ensino da Geometria e, a partir daí, a adoção de práticas convenientes.

Por diversas razões, o grupo trabalhou essencialmente com Geometria no espaço, pois as recentes reformas do ensino francês levaram-no a interessar-se particularmente pelo segundo ciclo dos liceus (16-18 anos), mas isto nada tem de exclusivo. E gostaria de aqui explicar em que a Geometria no espaço pode desempenhar um papel importante na elaboração do conhecimento geométrico.

(*) do IREM - Institut de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques (Nota do Tradutor)

Direi, de início, que o primeiro objetivo do ensino de Geometria é a Geometria, não sendo necessário buscar pseudo-justificativas do tipo: formação do espírito racional ou importância da Geometria nas outras ciências, que fazem com que o ensino apareça como lugar de passagens obrigatória para algo que tem, sempre um ar misterioso (o ensino, muitas vezes, ainda é visto como uma iniciação no sentido místico do termo, e o ensino da Matemática mais ainda).

A Geometria, antes de ser a construção racional que se sabe, é um meio de apreensão de nossa relação com o espaço, ou, sobretudo, o que eu chamaria de fenômenos espaciais, e são os problemas colocados por esta apreensão que levam a construir (quer seja através da história coletiva da humanidade, quer seja através da história individual) o saber geométrico. Há um conhecimento geométrico empírico (com toda a ambigüidade que este último termo tem, ambigüidade que se trata menos de desfazer que de levar em conta); é este conhecimento que constitui a primeira apreensão dos fenômenos espaciais, e são as dificuldades encontradas através desta Geometria "primitiva" que necessitam da adoção de um saber mais elaborado e racionalizações cada vez mais sofisticadas. E esta necessidade é menos a de finalidades tal como se sabe defini-las hoje: a adoção do método axiomático, do programa de Erlangen ... do que a da compreensão e do domínio passo a passo dos