Nova Matemática

Child-hood Education
janeiro - 1962

NOVA MATEMÁTICA?
COM QUE FINALIDADE?

Por Peggy Brogan, em Childhood Education, Janeiro de 1962

Nova informação sôbre a Teoria de Conjuntos ou qualquer outra informação matemática será ineficiente se as crianças não forem auxiliadas na aprendizagem de relacionar o agrupar e reagrupar de números com o agrupar e reagrupar real do mundo em que vivem.

Há curiosos rumores a serem ouvidos no campo da matemática. Discussões entre os intuicionistas e os formalistas (que teriam permanecido no domínio da matemática teórica) estão atingindo as classes de primeiro ano. "Crianças de seis anos podem calcular de maneira ~~modos~~ relacionada~~s~~ à Teoria dos Conjuntos", dizem-nos os formalistas. Para provar sua afirmação estão orientando experiências nas quais crianças de primeiro ano fazem tais cálculos.

Mas onde está o professor de primeiro ano em tôda essa agitação ~~excitação~~?

- - - - -

Presentemente ... êle não pode freqüentar cursos nem comprar um livro. Tais cursos têm uma longa lista de requisitos — que o professor teria que satisfazer antes mesmo de encontrar a Teoria de Conjuntos... Os poucos livros existentes têm, igualmente, uma série de suposições básicas não expressas, que ~~baseiam~~ o conhecimento e a compreensão matemáticos do leitor.

O papel do professor

Qual é, então, o papel do professor?

- - - - -

Sentar e esperar nunca foram nem serão os objetivos de professôres de crianças curiosas e ativas. O que importa é que — enquanto a confusão de certa simbolização matemática pode não ser conhecida pelos professôres primários, há muitas coisas conhecidas por êstes professôres que estão intimamente envolvidas no crescimento e aprendizagem das crianças. E do mesmo modo que os professôres podem beneficiar-se com algumas das coisas que os matemáticos dizem, os matemáticos necessitam os ~~oferecimentos~~ dádivas dos professôres primários que as mudanças na aprendizagem matemática das crianças, possam ser práticas e sadias. Sobretudo, professôres de crianças sabem que estas — todos os seres humanos, realmente — necessitam achar ou criar uma continuidade segura entre os aspectos físicos da vida e as funções abstratas ou simbólicas. Não relacionada aos fatos físicos da existência, a matemática pode tornar-se uma fuga gloriosa — um mundo em si mesmo com leis e (intrigantes) contatos conflitos ~~encontros, contatos~~ desafiadores. Relacionada à existência física, a matemática pode servir como um modo meio humanamente ~~[illegible]~~ prático para observar disposições de pessoas, lugares e coisas. Nova informação sôbre a Teoria de Conjuntos ou qualquer outra teorização matemática será ineficiente se as crianças não forem auxiliadas na aprendizagem de relacionar o agrupar e reagrupar de números com o agrupar e reagrupar real do mundo em que vivem. Cada vez que crianças se reunem ou se separam, há uma fórmula matemática ~~fundamentando~~ que fundamenta sua ação. A menos que aprendamos a pensar no propósito e conseqüência do agrupar e reagrupar como uma parte necessária da fórmula matemática, não estamos criando a continuidade necessária à existência humana inteligente.

O desafio do pensamento abstrato

Isto não significa que as crianças não devam sentir o prazer e o desafio de pensar em números abstratamente. Naturalmente, devem. Consideremos, por exemplo, que prazer uma criança ou um grupo de crianças pode sentir pensando sôbre algo aparentemente tão simples como três 5.

Para a maioria dos adultos, três 5 <u>são</u> 15. É tudo. Nenhuma imaginação! Não há um jôgo criativo com a linguagem matemático. --- Para crianças modernas que estudam matemática moderna, três 5 tornam-se um convite à exploração e à descoberta. Algumas crianças farão sua exploração com materiais concretos, como os de Cuisenaire. Outras escolherão trabalhar abstratamente. Mas os os três 5 poderão tornar-se:

0	$5 - 5 \times 5$ Fora
125	$5 \times 5 \times 5$
5	$5 \div 5 \times 5$
1	$(5 \div 5)^5$
3130	$5^5 + 5$
555	
60	$55 + 5$

Naturalmente, estas poucas soluções sugerem algumas das possibilidades abertas às crianças que estão aprendendo a pensar desta maneira.

Para ser útil aos seres humanos, além do ponto de brinquedo, a aventura teórica com números deve em ~~certo~~ algum momento tornar-se uma aventura prática da vida — aventura prática nos assuntos cotidianos do mundo em que os seres humanos vivem. Muitos de nós compramos em "liquidações", "economizando" dinheiro que nem possuimos. -- Mas é certo que economizamos dinheiro, pensamos. O problema aritmético está certo.

--- O que acontece é que demasiadas vêzes nossas fórmulas matemáticas deixaram de considerar a situação total. A solução de problemas tornou-se fragmentada e parcial, e em muitos casos tais soluções ~~embaraçaram~~ puseram obstáculos ao invés de libertar os homens que usaram as formulas.

Pense em algumas das fórmulas matemáticas que fundamentam alguns dos atuais ~~acontecimentos~~ arranjos do mundo. A simples correspondência bi-unívoca nos dirá que algo está errado nos ~~modos~~ meios de ajustar os povos do mundo em relação à alimentação necessária. Demasiadas mãos de crianças se estendem e se retraem vazias. Demasiadas pessoas famintas sofrem ~~em~~ em um mundo que colheitas são usadas como adubo e terras não são plantadas.

Fórmulas matemáticas práticas

Na escola, cada vez que distribuimos materiais ou pessoas, fazêmo-lo de acôrdo com uma fórmula, e convidar a criança a participar do nosso pensamento é uma dívida que temos para com ela. Listas fixadas na sala, em que as crianças podem assinar de acôrdo com suas escolhas para uma distribuição equânime de materiais e atividades favoritas (como usar os balanços). Lojas escolares em cada classe (de modo que mais crianças possam envolvidas ativamente), com talões com os quais as crianças possam comprar papel, lápis e crayons, permitem que elas gastem o dinheiro de seus pais para comprar experiências aritméticas boas e práticas.

As crianças podem ser levadas em excursões. A vida é tão plena e tão real quando um professor e um grupo de crianças planejam e realizam uma boa excursão. — — —

Há um grande desafio na nova matemática. Há um grande desafio se pensarmos que arranjos novos e mais imaginativos versáteis de números nos ajudarão a pensar em arranjos novos e mais imaginativos de pessoas e objetos num mundo centralizado em seres humanos. Por mais provocante ~~intrigante~~ que possa ser a Teoria de Conjuntos, esta e outras formulações ~~fórmulas~~ humanas, deverão, eventualmente, auxiliar-nos a fazer algo sôbre os dois conjuntos de pessoas em ambos os lados do muro de Berlim, por exemplo. Ou os conjuntos de pessoas reunindo poder atômico suficiente para acabar com a civilização como a conhecemos. É óbvio que necessitamos pessoas que possam pensar de modos mais versáteis, se o mundo deve continuar. E há probabilidade que muitas das novas práticas em matemática auxiliarão as pessoas a

pensar de maneiras mais versáteis.
Mas em nossa admiração ao ver crianças de primeiro ano realizando complicadas operações numéricas, não esqueçamos o mundo centralizado em seres humanos. Estabeleçamos ambientes de aprendizagem e currículos nos quais crianças de primeiro ano, de quarto ano, <u>tôdas</u> as crianças possam ser auxiliadas a criar a continuidade significativa e necessária entre fatôres concretos e abstratos tão centrais à vida humana.

Tradução de
Izabella Kertész

1º semestre de 1962 Grupo 541

La Matemática y su
Enseñanza Actual
Puig Adam

pg 202, 203, 204

. . . .

Referência especial merece a técnica que Gattegno propõe para o ensino das frações com o material de Cuisenaire. Na Aritmética clássica a fração é introduzida sempre como um operador que atua sôbre uma determinada unidade, decompondo-a em partes equivalentes e reunindo um certo número delas. Adicionar frações em Aritmética clássica é ~~encontrar~~ procurar a fração operador que dá diretamente a soma dos resultados dos operados ~~somados~~ parcelas aplicados à mesma unidade. A fração produto não é outra coisa ~~que~~ senão o operador resultante de aplicar um dos fatôres ao resultado ~~ao resultado~~ de aplicar o outro à unidade. A equivalência entre operadores, e o fato de ser a soma e o produto independentes da unidade a que se aplicam, sugere, em um segundo estrato de abstração, o conceito de número fracionário; dêste conceito costuma-se passar finalmente (em ~~as~~ classes mais avançadas) ao conceito muito mais abstrato de "par de números ~~os~~ naturais dados em ~~uma~~ certa ordem".

Pois bem, a focalização inicial do conceito de fração que propõe Gattegno com o material de Cuisenaire responde muito mais ao de par ordenado de barras que ao de operador já referido. Compreende-se que assim seja porque as barras são indivisíveis e não se pode fracioná-las, senão compará-las, com isto ~~assim~~ o conceito de razão, que envolve o par, substitui ao de operador.

Se colocamos a barra branca ~~sôbre~~ junto a outra qualquer, por exemplo a amarela, a comparação de ambas pode ser descrita, dizendo-se: "Se a branca vale um, a amarela vale cinco; ou, se a amarela vale um, a branca vale um quinto ou é um quinto da amarela."

Introduzido êste vocabulário, a criança responde imediatamente "dois quintos" à pergunta — que é a vermelha da amarela? Por analogia, a nomenclatura de um terço, um sétimo, etc., permite responder que a vermelha é os dois terços da verde clara e os dois sétimos da ~~negra~~ preta; enquanto a verde clara é os três meios da vermelha e a preta os sete meios da vermelha, etc. Cada barra adquire assim um nome diferente segundo a que se toma como têrmo de comparação e também segundo a ordem de comparação. Tal nome é, pois, atributo do par de réguas e de sua ordem.

A adição vermelha mais verde clara interpreta-se $2+3$ se o têrmo de comparação de ambas é a branca, porém será $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7}$

te se compara com a regra. A adição de frações ~~iguais~~ de denominadores iguais obtem-se assim por si só:

A equivalência de frações $\frac{a}{b} = \frac{am}{bm}$ aparece também como consequência do mesmo jogo comparativo. Se a vermelha (2) é $\frac{2}{3}$ da verde clara (3), também a carmim (4), formada de 2 vermelhas será os $\frac{2}{3}$ da verde escura (6) formada de três vermelhas. Assim, para estabelecer que $\frac{am}{bm} = \frac{a}{b}$ basta tomar a barra m como têrmo de comparação do novo numerador e denominador. Uma vez estabelecida a transformação de frações por equivalência, a adição de frações de denominadores diferentes reduz-se fàcilmente ao caso anterior.

Para o produto introduz Gattegno técnica análoga à da adição, observando um caso ~~trivial~~ comum pelo qual se iniciam os exercícios; é o caso em que o denominador do primeiro fator coincide com o numerador do segundo: $\frac{1}{3}$ de $\frac{3}{5}$ é evidente $\frac{1}{5}$; e em consequência $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{5}$ será $\frac{2}{5}$, etc; em geral $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} = \frac{a}{c}$.

Se as frações dadas não verificam essa condição pode-se transformar em outras duas equivalentes a elas que a verifiquem: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bc} \cdot \frac{bc}{bd} = \frac{ac}{bd}$, obtendo-se a regra clássica.