

Curr

MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR

DATE: 1950

TO: THE DIRECTOR, NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

FROM: [Illegible Name]

[Illegible text block]

1. Introduction

[Illegible text block]

[Illegible text block]

[Illegible text block]

Limites novos e mais razoáveis foram dispostos com o propósito de domínios; por exemplo, ^{menores} menos parcelas ou números menores na soma, ^{menores} e ^{menores} ~~nos termos da~~ ^{nos termos da} subtração, ^{de} multiplicação e ^{de} divisão com números inteiros. ^{As fases mais complicadas de cálculos com frações ordinárias (eram recomendadas para eliminação (e foram eliminadas) e questões graves foram levantadas sobre a extensão em que frações decimais, porcentagem, razão e, proporção, e potências e raízes de números, deveriam ser ensinadas, se de alguma forma ensinadas, forma alguma ensinadas.}

A nova vassoura "varria bem" talvez bem demais. O princípio da utilidade social facilmente procurava tornar-se o critério da frequência de uso do adulto, e, como tal, ser a única base para selecionar o conteúdo. ^{Este} não é ^{o lugar} para entrar numa crítica desse princípio. Basta nos dizer que ^{valioso, como é, não é suficiente de todo.}

A verdade é que nenhum critério simples fornece um meio compreensivo e completo de determinar o conteúdo, do currículo, em qualquer campo de ~~materia de estudo.~~

Outros critérios são igualmente relevantes e importantes. ^{Nota: (pag 7)}

Seja como fôr, o estudo do conteúdo, imperfeitamente descrito nos parágrafos precedentes e algumas vezes classificado por razões óbvias - como o "movimento reducionista", marcou uma mudança importante em nossa maneira de pensar sobre aritmética e um passo ^{substantial} importante adiante em nossa busca de um programa funcional em aritmética. Se não fez nada mais (e ele o fez), ~~ele~~ estabeleceu sem dúvida o fato de que a aritmética tem um objetivo social. A única justificação verdadeira, para dar à aritmética um lugar no currículo elementar, é a de que ela contribui diretamente para um viver mais efetivo, mais inteligente e mais completo. As fraquezas relacionadas com a confiança muito exclusiva no princípio de frequência de uso do adulto precisavam ser corrigidas, e elas sofrem ^{um} processo de correção, como se notará brevemente.

Estudo da Aprendizagem

A procura de um conteúdo mais funcional para a aritmética relaciona-se principalmente com a sociologia da matéria.

A procura de uma organização melhor de conteúdo e de melhores métodos de ensinar esse conteúdo, relaciona-se ^{com} a psicologia da matéria. Nesta última área, muito tem acontecido ^{nesses} últimos 15 anos.

Os psicólogos ^{deram} atenção a problemas ^{relativos à medida de aprender} de medir, ^{aprendizagem} obtida claramente, ^{progresso de análise de conjunto de habilidades para instrução, através de suas sub-habilidades e elementos, e de anotar} erros comuns na ^{aprender} essas habilidades, inclusive a solução de problemas. Os ^{ensaios} provaram, como já sabíamos antes, o grau de ^{sucesso} no ensinar o conteúdo da aritmética.

A análise ^{mostrou} que significava adquirir uma perícia, tal como a de dividir por uma fração. Estudos de erros descobriram pontos de dificuldades, na aprendizagem, que precisavam ser previstos.

era considerado

^{escrutínio}
~~instituições~~
~~indivíduos~~
 Pesquisas, bem como ~~escrutínio~~ psicológico e lógico, tornaram per-
 feitamente claro que habilidades que, para o adulto, são excessivamente
 simples, para a criança estão longe de serem fáceis. Nós fomos ~~culpa~~
 de pedir à criança para progredir por saltos ou degraus que eram apre-
 sentados muito rapidamente.

Como ~~uma~~ consequência, ^{grandes} maiores mudanças, na maioria boas, ocorreram
 na organização do conteúdo aritmético.

Nem tudo, ^{que} resultou da 1ª pesquisa psicológica, representou pro-
 gresso real. Para ilustrar: análises de habilidades e outros tópicos -
 produziram uma quantidade de detalhes que aparentemente tinham ^{de} ser
 aprendidos como tais. Por exemplo, dizia-se que havia, não os tradicio-
 nais 390 fatos numéricos simples, mas muitas centenas mais. $(6 + 5 = 11)$
^{como necessário} na segunda multiplicação em (6×69) . Problemas verbais -
 podiam ser classificados ^{em tantos tipos}, muitos como "sub-tipos." A habi-
 lidade de subtrair frações envolvia mais de 20 "unidade" de habilidades".
 Pensava-se, nesse tempo, que o proveito da transferência de ^{prática} treinamento -
 eram insignificantes em quantidade. Por isso, os ^{habilidades} específicos de aritmé-
 tica - sub-habilidades, tipos, passos - deviam ser ^{adquiridos} cada um por
 si. O ensino, como antes, continuou a ser grandemente ^{praticamente} a administração
 de prática repetitiva, mas agora essa prática, estava organizada através de
 elementos artificiais ~~(envés de através)~~ de unidades ~~muito~~ grandes de -
 mais para uma aprendizagem econômica.

Do que foi dito, torna-se evidente que a ^{primeira} primitiva pesquisa psicoló-
 gica se concentrou ~~sobre~~ produtos de aprendizagem. (A concentração -
 nesse ponto era natural, uma vez que o inquérito científico estava recém
 começando; contudo ela produziu informações valiosas, conforme foi ex-
 planado). Lá por 1925, novamente para escolher uma data aproximada, o
 interesse começou a girar em torno de um estudo direto do processo de
 aprendizagem. Instrumentos de medida mais refinados foram inventados; in-
 vestigações experimentais mais penetrantes foram instituídas; e os méto-
 dos de observação ^{regulada} e de entrevista entraram em grande uso. Como
~~uma~~ consequência, dados vitais foram corrigidos, com referência aos há-
 bitos de trabalho e processos de pensamento das crianças quando elas li-
 dam com tarefas aritméticas.

Foi demonstrado que ^{por meio de} ensinar ^{para} transferir ^{prática} podia produzir grande
~~quantidade de transferências e assim~~ poderia reduzir consideravelmente
 a necessidade de dominar elementos isolados um por um. Também ^{mostrou-se}
 se que a memorização, quando introduzida prematuramente, bloqueia a apren-
 dizagem real; ou, dito de outra forma, que ^{se} poderia esperar que as crian-
 ças aproveitassem mais a instrução ^{que} dava ênfase à compreensão antes
 do que à prática repetitiva. De toda essa pesquisa e do ensino orienta-
 do experimentalmente, surgiu a noção de que um ^{elemento} ingrediente num progra-
 ma ^{de} aritmética funcional e ^{previsão} para aprendizagem significativa.

Não é demais dizer que um dos maiores ^{progressos} dos últimos 20 a
 nos, ou por aí, foi a tentativa de descobrir justamente ~~o que esse con-~~
 ceito de aprendizagem significativa ^{aplicado} para o programa de aritméti-
 ca.

um

b

~~qualquer~~
 "significativa"
 x o que esse con-
 ceito x

Um aspecto do ~~desenvolvimento~~ ^{movimento} foi o esforço para identificar os significados — idéias, princípios, relações, generalizações — que são essenciais à aprendizagem, aritmética. Esses significados, todos ^{de caráter} matemáticos ~~em caráter~~, constituem um novo conteúdo para a matéria, alguma coisa anteriormente abandonada, quando ^o domínio mecânico, mais do que ^o inteligente domínio de habilidades, era o alvo principal da instrução. Sua presença no ^{atualmente} programa ~~corrente~~, é responsável pelo ponto de vista prevalecente de que a aritmética tem um objetivo matemático, tanto quanto um objetivo social, ^{que} a aritmética, se ela deve ter sentido para a criança, deve ser ensinada como um ramo ou parte da matemática. A aceitação desse objetivo, longe de diminuir o domínio de habilidades, como um ^{dos} propósito no ensino, é considerada, como a melhor garantia de que um domínio verdadeiro será posteriormente alcançado.

Outro aspecto do movimento ^{em direção} à aprendizagem significativa, é revelado na busca de materiais mais ^{para} ~~efetivos~~ de aprendizagem e métodos de instrução. Evidência de progresso pode ser vista, ^{em livros de texto} ~~em livros de texto~~ ^{mais} aperfeiçoados e nos manuais para o professor que acompanham aqueles, ~~tanto~~ ^{como} em cursos de estudos preparados ^{localmente} e ^{em guias para} ~~o professor~~. Muito mais atenção é dada agora, ~~do que antes~~, aos auxílios ^{na} ~~audio-visuais~~ ^{de chegar} ~~para a preparação~~ cuidadosa do desenvolvimento das lições antes ^{da determinação} ~~de~~ ^{de estudos de caráter} ~~prática~~ (abstrata). ^Q ~~a~~ ^o ~~obtenção~~ de discernimento (insight) ^{através} de processo de pensamento e de hábito de trabalho do aluno, ^{do que} ~~o~~ ^{uso} ~~de~~ ^{metodos} ~~orais~~ ^{verbais} ~~tem um sentido~~ de obter insights nos alunos ~~através~~ de processos de pensamento e hábitos de trabalho.

(insight = compreensão súbita)

Estudo do Aprendiz

Por volta de 1920 ou 1925, o movimento popular de estudo da criança evoluía para a moderna investigação científica ¹ ~~sobre~~ o crescimento ^{da criança} ~~e~~ ² ~~desenvolvimento~~. Fisiologistas, psicólogos, sociólogos e antropologistas ~~todos~~ ^{da} estavam adquirindo ^{mais} ~~mais~~ ^{completo} e ^{mais} ~~merecedores~~ de confiança ^{sobre} a natureza da criança e ^{sobre} as mudanças a serem esperadas no indivíduo, a medida que ^{ele} se movimenta da infância ^{para} ~~para~~ ^{idade} ~~adulta~~. Como ^{ela} ~~avisa~~ ^{de} ~~natural~~ ^{esses} ~~novos~~ ^{dados} ~~tiveram~~ ^{seu} ~~impacto~~ ^{na} ~~educação~~. ^a ~~educação~~ ^{receber} ^o ~~impacto~~ ^{desses} ~~novos~~ ^{dados}.

Algumas vezes parecia que se ^{notava} ~~voltara~~ nos escritos dos especialistas em desenvolvimento da criança, ao menos nos escritos dos identificados mais de perto com a educação, a implicação de que o movimento atualmente em questão "descobriu" a criança, pois, antes de seu início, ~~os~~ ^{os} ~~professores~~ andavam quase ~~desapercebidos~~ da criança quando ~~eles~~ ^{eles} ~~martelavam~~ na matéria.

Nada poderia estar mais longe da verdade. E, algumas vezes, se vê em todos esses escritos muito sentimentalismo tolo que faz da criança um ser excessivamente delicado e frágil, incapaz de lidar seriamente com problemas reais.

Novamente, por ser dogmático, nada poderia estar mais longe da ver-

A despeito dessas críticas, o movimento teve conseqüência saudá-
veis! Há espaço aqui para mencionar só 3.

a) Estudiosos do desenvolvimento da criança tornaram explícito um
ponto de vista que ainda não é suficientemente reconhecido em prática, -
quando mesmo em teoria. Eles deram ênfase ao fato de que ^{o cérebro ou in} ~~cerebro ou in~~
telecto, ^{a cr. não é ab} ~~há mais para a criança.~~

Igualmente importantes são suas emoções, suas atitudes, seus va-
lores, suas capacidades por viver inteligente e cooperativamente com -
seus companheiros. A instrução em aritmética, como em qualquer outro -
campo de estudo, precisa ser organizada convenientemente, ^{visando} ~~com um meio nu~~
ma atmosfera de classe mais útil e mais saudável.

b) ~~Elas~~ ^{valorizaram} deram maior publicidade ao conceito de prontidão e deram -
importância à ^{do desenvolvimento cuidadosa do mesmo} ~~preparação da marcha cuidadosa da~~ instrução. A boa pedago-
gia de hoje, em aritmética, respeita essas idéias, e são feitos planos -
para preparar a criança emocionalmente e experiencialmente. Para cada -
novo passo adiante em instrução e ^{para} regular a ordem de apresentação, de
acôrdo com a ^{capacidade} ~~habilidade~~ para aprender.

c) ~~Eles~~ ^{levaram} chamaram, ^{motivação} ~~nessa~~ atenção para o seguinte: ~~As~~ crianças não -
menos do que os adultos, têm seus próprios interesses e necessidades e
de ^{de que} ~~que~~ ^{honra} ~~menos~~ prezá-les no ensino. Algumas dessas necessidades
e interesses relacionam-se com a aritmética; conseqüentemente, servem -
ambos para ^{mostrar} ~~mostrar~~ nova aprendizagem e para ^{propor} ~~propor~~ ^{oportunidade para} ~~oportunidade de usar~~ o
que é aprendido. Como resultado, ~~nos~~ não mais pensamos no objetivo so-
cial da aritmética como pertencendo exclusivamente à vida adulta. Ao
contrário, ~~nos~~ englobamos novas habilidades aritméticas e idéias em si-
tuações sociais de significação para a criança e ^{passamos} ~~(arranjamos)~~ ^{damos} ~~jei~~
^{to para elas aplicarem} ~~to para elas aplicarem~~ essas habilidades, uma vez aprendidas, na solução
de seus problemas diários, ^{quer} ~~tanto~~ dentro, ^{quer} ~~como~~ fora da escola.

Em R e s u m o

Este artigo é intitulado "A Revolução em Aritmética." "Revolução" é
uma palavra forte. É, contudo, justificada no presente contexto, se se com-
para ^{apenas} ~~apenas~~ os extremos - o que a aritmética era em 1900 e o que é hoje.
Atualmente, o que é natural, o processo de mudança tem sido de evolu-
ção, pois cada modificação surgiu de um dado passo e conduziu à modifi-
cação seguinte. A influência ^{forte e cedora estabelecida} ~~fixadora e estabilizadora~~ dêsse período de
evolução tem sido o que foi chamado a procura de um ^{currículo} ~~currículo~~ funcional.

Concorda-se mais comumente agora que, a fim de ^{que a aritmética funcione} ~~afetar a vida~~, como -
^{ela pode e deveria} ~~a aritmética tem~~ tanto um objetivo matemático como -
um objetivo social.

Por ^{resolverem} ~~ser~~ ^{mente} ~~inteligentes~~ em situações quantitativas as crianças precisa-
vam encontrar senso na aritmética que aprendem. Por isso, a instrução de-
ve ser significativa e ^{deve} ~~precisa ser~~ organizada em tôrno de idéias e rela-
ções inerentes à aritmética como matemática. Mas elas ^{precisam} ~~também~~
ter experiências no uso da aritmética que aprenderam ^{por meios} ~~em~~ ^{formas} ~~que~~ são
significativas para elas no tempo da aprendizagem, e esta exigência tor-

na necessária construir a aritmética dentro da estrutura da própria vida. Não temos escolha, não podemos dar ênfase a um dos dois objetivos, - com exclusão do outro. Os dois objetivos são essenciais a um currículo - funcional em aritmética, e os dois são atingíveis. Naturalmente, os dois estão sendo obtidos sob as condições de boa instrução.

E não podemos ensinar a divisão como um processo, sem primeiro termos ensinado a subtração.

A verdadeira natureza da aritmética impõe certas obrigações com respeito ao conteúdo. As relações íntimas da disciplina (matéria), baseadas numa base decimal, determinam em parte o que deverá ser ensinado. Não podemos negligenciar a multiplicação dos fatos com que multiplicador ou multiplicando, mesmo que a utilidade social tenha mostrado ser de "menor importância" - menos comumente usada - que a multiplicação dos fatos.

(com 2.)

Em verdade, ambos agora ^{podem ser} atingidos sob condições de boa instrução.

*
Nota da pag. 3: A verdadeira natureza da aritmética impõe certas obrigações com respeito ao conteúdo. As relações íntimas da ~~matéria~~ ^{disciplina}, baseadas numa base decimal, determinam, em parte, o que deve ser ensinado. Não ~~podemos~~ negligenciar a multiplicação dos fatos com 9 no multiplicador ou multiplicando, mesmo que a utilidade social ~~mostre~~ tenha mostrado ser de "menor importância" - menos comumente usada - que a multiplicação dos fatos com 2. É ~~mais~~ ^{melhor} ~~podemos~~ ensinar ~~divisão~~ ^{divisão} como um processo, sem primeiro ~~ter~~ ^{ter sido} ensinada a subtração.

