

Met. Inst



~~500~~
500

O ENSINO DA SIGNIFICAÇÃO NO ENSINO DA ARITMÉTICA

DEFININDO SIGNIFICAÇÃO.

Aos termos "significação," significativo e significativamente, nas últimas décadas tem sido dada uma atenção toda especial, em relação a literatura do ensino da Aritmética.

Para certas pessoas, porque o termo está em moda, usam-no, sem se deterem em seu real valor. Para outros, seu uso é como um protesto à Aritmética tradicional, apesar de não tomarem uma atitude que venha contribuir para o ensino da Aritmética. O mais certo, digamos, é aquele emprego que fazem determinadas pessoas, relacionando os termos significação, significativo e significativamente, às experiências de aritmética que originem das necessidades sentidas pelas crianças.

Este caso implica em determinadas condições de aprendizagem e motivação. Dá oportunidade a que a criança use suas idéias e habilidades aritméticas, para completar alguma coisa e use essas mesmas idéias e habilidades para êsses propósitos.

Significação de alguma coisa.

Significação de alguma coisa para alguma coisa.

"Significação de" implica em conhecimento de estrutura do que se está estudando. Conhece-se todas as partes que o compõe.

"Significação para," é quando sabemos das utilidades, das finalidades do elemento em estudo.

Exemplificando: tomemos o caso de bomba atômica, somente quem tem conhecimento de e para é o cientista. O leigo somente é ciente no que diz respeito ao para.

Para o estudioso da "Significação para" e "Significação de," difícil o trabalho, pois não podem usar os mesmos processos no ensino da Aritmética. Dão sentidos diversos ao mesmo termo.

Quando a criança está dando significação às experiências aritméticas, quando na vida real ela está usando aritmética, está havendo uma relação ^{de} com a compreensão para.

Há quem denomine as experiências aritméticas significativas, de preferência "compreensivas!"

Como compreensões matemáticas podemos definir "significação de" em aritmética. Em se tratando de aprendizagem, as compreensões são relativas, nunca absolutas.

Há vários graus de compreensão, graus que podemos taxar de: extensão, exatidão, profundidade, complexidade e em qualquer dessas dimensões pode haver crescimento em significação. São raros aspectos da vida que a compreensão é levada ao seu desenvolvimento máximo.

Devemos dosar e graduar aquilo que desejamos que a criança aprenda. Levamo-la a parar em diversos estágios, com condições diferentes, sendo que este estágio de compreensão é um alvo. Aos poucos vamos nos aprofundar

dando no assunto, até que chegamos à meta final, àquela que determinamos.

ARITMÉTICA SIGNIFICATIVA.

Ao oposto de aritmética sem significação há a aritmética significativa, cujo objetivo proposto é ensinar as significações aritméticas e fazer com que a aritmética se torne sensível às crianças através de suas relações matemáticas.

Não é possível ensinar tôdas as significações matemáticas ao mesmo tempo ~~das que já foram ensinadas~~, pois não alcançariam o mesmo grau de completamento.

Na escala da significação encontramos a aritmética significativas, ocupando um lugar de destaque. Já a aritmética sem significação fica numa situação de pouco valor, quase que nula, se não o chega a ser totalmente é porque não existe aritmética sem significação total, daí sua significação ser significativa.

Em se tratando de aritmética sem significação o que fica, o que a criança aprende o faz incidentalmente e por muito esforço de sua parte em aprender.

De uma forma geral é sugerido o agrupamento das significações em quatro categorias :

1º - a primeira série formada pelos conceitos básicos. Seriam as significações de números inteiros, frações ordinárias e decimais, de razão e proporção. Estariam aqui incluídas as relações de medidas, sendo que há alguma controvérsia quanto às unidades específicas a serem ministradas.

Os termos técnicos se fariam presente nesse grupo, sendo que há divergência de opiniões, quanto àquêles termos, que são essenciais e os que não o são.

2º - a compreensão das operações fundamentais. A criança deve saber a operação que tem de realizar, seja a adição, subtração, multiplicação ou divisão. Além deste conhecimento cabe à criança saber o que sucede aos números usados, quando realiza determinadas operações.

3º - os mais importantes princípios: relacionamentos e generalizações. São: a) quando se soma o -0- (zero) ao número, seu valor não se altera.

b) o produto de dois fatores abstratos não se altera, qual quer que seja o fator usado como multiplicador.

c) o valor de uma fração não se altera, se dividimos o numerador e o denominador pelo mesmo número.

4º - o nosso sistema métrico decimal e seu uso para a racionalização de nossas maneiras de contagem e de cálculo. Temos que ressaltar aqui, que estão crescendo os interesses quanto às significações de números grandes, levando em consideração o valor relativo dos algarismos componentes.

Segue junto uma intensa vontade de racionalizar as operações mais simples, como transporte, em adição, e o retorno em subtração, mas há uma certa reserva em levar esta racionalização até a multiplicação e divisão de números inteiros e fracionários.

O estudo sobre aritmética significativa não é algo novo, pois Brownell ficou sabendo, quando participou de uma conferência sobre o assunto, que há 30 anos passados um superintendente foi exonerado de suas funções por ter defendido tese sobre significação.

O interesse pela aritmética significativa cada vez se destaca mais, se generaliza; esse interesse diz respeito a toda uma escala de conteúdo aritmético.

Pestalozzi foi quem iniciou a aritmética significativa e se detinha apenas na escola primária. Embora os professores do ensino secundário sentissem que certos conhecimentos aritméticos nada significassem para o aluno, nada ou pouco faziam para sanar as falhas.

No momento esses mesmos professores viram e sentiram o valor da aritmética significativa e se empenham para que a mesma seja ensinada desde o Jardim da Infância, através de todo o período escolar.

INTERESSE MAIOR NAS SIGNIFICAÇÕES ARITMÉTICAS.

Os programas que pouco têm de valor, é que nos levam a dar no momento uma grande atenção às significações aritméticas. Esses programas falharam no que diz respeito ao ajustamento inteligente à nossa cultura. Fracasso esse que tem várias fontes de origem.

Podem os professores tomar conhecimento dos três tipos, que mostram o fracasso do ensino da aritmética na escola primária :

1º - O anedotário, ilustrando a incompetência aritmética de adultos, em suas atividades práticas.

2º - Os testes de evidência e testemunho, aplicados a forças armadas, aos quais foi dado grande publicidade.

3º - A experiência de professores de aritmética, acima dos graus primários.

Ao ser ensinada a aritmética significativa à criança, estamos desenvolvendo bem uma direção de aprendizagem, uma vez que vamos evitar, nessa unidade, os erros que são cometidos em outros programas de ensino, em outras matérias.

Sendo assim, vemos um dos grandes valores da aritmética significativa.

Não podemos nos deter só no campo da aritmética ao ressaltar o valor da aritmética significativa.

Devemos dar atenção ao currículo da escola primária, que está passando por uma organização. Há atualmente um novo conceito de currículo e, não só as outras matérias tiveram seu ensino aumentado significativamente, como a aprendizagem significativa em aritmética.

A falha da aritmética tratada como matéria instrumental, é notado não só por professores como leigos no assunto, pelo povo em geral.

Não devemos taxar a aritmética como matéria de treino, como muitos admitem; aritmética é compreensão.

Aquilo que o aluno memoriza, que repete como papagaio, sem saber desenvolver a arte de análise que vai ser útil em situações problemáticas similares.

A SIGNIFICAÇÃO VARIA EM GRÁU DE EXATIDÃO E PERFEIÇÃO.

Nós podemos não saber muito a respeito da estratosfera, muito menos é claro, que um aviador ou técnico em aviação, mas não estamos completamente sem significação. Mesmo até entre o aviador e o técnico as significações serão diferentes.

A nossa significação será incompleta, sem minúcias, sem detalhes.

Outras coisas tem uma significação mais ampla, mais comum entre nós; por exemplo: "escola e mãe;" embora sendo de acordo com cada um é mais comum a todos porque é uma experiência comum.

A perfeição e exatidão de nossas significações variam com a espécie de experiência que temos com a espécie de situação que resolvemos inteligentemente.

Tôda a aprendizagem produz alguma significação. O aluno que memorizou as figuras da taboada não terá a significação devida, mas saberá responder corretamente a ordem: "repete a taboada que estudaste!" Algum grau de significação a criança terá.

Possui, pois, a criança tipos, graus de significação que são essenciais para um comportamento inteligente, conforme suas necessidades, e isso é que interessa à educação.

O adulto de nossa cultura tem significação de determinados objetos, agentes, devido às experiências com êsses elementos, mas a significação a respeito de tudo não é completa. Como o tempo na escola é relativamente limitado, necessariamente devemos:

- 1º - Selecionar as significações a serem desenvolvidas.
- 2º - Determinar o grau ao qual essas significações devem ser desenvolvidas.

Para agir inteligentemente o aluno deve ter um corpo elaborado de significação de natureza simbólica. Palavras, números, princípios, fórmulas, teorias, são representações de coisas, procedimentos e relações no mundo. Essas significações são fundamentais para o desenvolvimento da personalidade da criança.

As significações deveriam então ser usualmente verbalizadas. A verbalização significativa, facilita a aquisição de significação, ajuda sua retenção e as torna valiosas para uso posterior.

Este processo de verbalização deve vir relativamente tarde no processo da aprendizagem, somente depois de variadas experiências para asse-

CARACTERÍSTICAS DO BOM CIDADÃO

Apresentamos, a seguir, uma relação de características do bom cidadão que poderá servir, ao professor, como sugestões de temas a serem estudados. À medida que forem desenvolvidas as atividades recomendadas neste Comunicado, os alunos poderão organizar códigos que serão afixados em lugar de destaque na escola.

O bom cidadão:

Trata todas as pessoas com respeito.

Rejeita distinções relativas à raça, ao credo ou à classe

Obedece às leis.

Defendendo o princípio de que todos os homens são iguais perante a lei e tem direito a proteção das leis.

Respeita os agentes da lei e coopera com eles.

Reconhece que todas as pessoas têm dignidade e valor e, portanto, merecem consideração.

Sabe que todos os cidadãos têm direitos civis garantidos pela constituição (direito à liberdade, à segurança individual, à propriedade, à liberdade de crença, a constituir família, etc).

Reconhece e defende o direito à liberdade de pensamento, embora não concorde com as idéias expostas por outros.

Usa, mas não abusa, dos benefícios que o poder público lhe proporciona.

Tem atitude respeitosa face aos símbolos nacionais.

Procura se informar sobre os candidatos a cargos eletivos.

Vota sempre que convocado.

Considera o serviço militar como um dever patriótico.

É honesto.

É leal. Considera os direitos e sentimentos alheios.

Aceita as decisões de maiorias, embora não concorde com as mesmas,

Cuida de sua saúde e, na medida do possível, colabora na preservação da saúde dos outros.

Participa ativamente em associações que visam o bem estar da comunidade (Sociedade dos amigos da cidade, do bairro, e outras).

Trabalha dando o máximo de seus esforços, considerando esta atividade como um dever cívico.

Mantém boas relações de vizinhança.

Paga taxas e impostos pontualmente.

Requintado
9/10/80
W. M. M. M.

Determina 4 passos a seguir :

- 1º - O aluno deve entender o problema.
- 2º - Imagina o aluno um plano (uma solução).
- 3º - Realiza o aluno o seu plano.
- 4º - Examina a solução obtida.

1º - O aluno deverá, ao receber um problema, compreendê-lo, ver se seus termos são coerentes, qual a relação que há entre eles. Se há possibilidade de solução.

2º - É a primeira parte do processo heurístico, propriamente dito, é seu objetivo levar o aluno a organizar um plano que o leve à solução. Nesse momento o aluno já se converteu no pesquisador, com suas potencialidades, funcionando ao máximo. Vai apelar à sua intenção e imaginação, pondo à prova sua sagacidade e habilidade na busca da iluminação "bright idea" que é o encontro da chave para procurar a solução.

Aí as perguntas propostas por Polya são no intuito de levar o aluno a verificar se o problema proposto tem correlação com os conhecimentos anteriores, qual o conhecimento que pode auxiliá-lo na elucidação, incita-o a usar os recursos que possui. Propõe ainda que o estudo, que experimente trocar os dados da questão, construindo novo problema, etc.

Afirma Polya que o estudante neste momento, encontra-se um pouco desorientado e a orientação que sugere é que o aluno deve recorrer à analogia, procurar em seus conhecimentos em problemas semelhantes, que possa servir-lhe de apoio no traçado de um plano que sirva de presente. Se isso não der resultado talvez variando um pouco o problema cheguemos a obter o plano e deste será mais fácil passar para o original; para isso pode usar um problema mais simples que esteja relacionado com o que foi dado, variando os termos ou ainda pode-se considerar só uma parte do problema.

3º - Realizar o plano. O aluno já encontrou o plano para a solução, agora vai usá-lo. Deverá, todavia, ter certeza de que cada passo dado foi o acertado. O aluno já encontrou a chave para a resolução e já organizou o plano. Deve agora desenvolvê-lo, devendo provar o correr de cada passo desse plano.

4º - Olhar atrás. É a crítica do trabalho elaborado. É necessário que esteja convicto da correção de sua solução, fazendo uma auto-crítica, deverá generalizar e encontrar aplicações para o problema.

BIBLIOGRAFIA - Toranzo.

A escolha de um método.

Para escolher um método a ser adotado, devemos ter em conta:

- 18 -

a) a natureza da matéria que se ensina - não podemos aceitar que um mesmo método sirva para toda espécie de ensino e mesmo dentro da própria matemática há diferenças no ensino da Aritmética, Geometria, Álgebra, etc. Muitas vezes para o ensino de um mesmo assunto são necessários vários caminhos, para chegar ao seu conhecimento.

b) condições e modalidades psicológicas do aluno - As diferenças intelectuais são grandes e, segundo Toranzo, para os alunos super-dotados é muito conveniente o método heurístico, já para os mediocres o uso deste método deve ser diminuído pelas dificuldades que apresenta e os mais atrasados com método expositivo, obtêm-se melhores resultados. E ainda dentro do mesmo nível intelectual há as diferenças de temperamento:

os analíticos - mais facilidade para as explicações algébricas;

os intuitivos - mais facilidades nas explicações gráficas.

E, assim como o aluno progride com a aprendizagem também o método deve evoluir do intuitivo e empírico ao racional.

c) condições do professor - Cada um tem seu estilo próprio de ensinar.

Por essas causas não podemos pensar em método único e, sim, numa combinação oportuna de métodos. Não há método melhor nem pior. Cada um será melhor em sua oportunidade.

Combinar métodos é uma arte - e arte de conseguir o maior rendimento educativo e de instruir com a maior economia de tempo e de esforço.

O MÉTODO HEURÍSTICO.

Toranzo cita o trabalho elaborado pelo matemático húngaro Polya, atualmente professor nos U.S.A. sobre o método heurístico. Sustenta, este matemático uma tese pedagógica e a metodologia deste método.

A tese pedagógica sustentada por Polya foi proposta por outros matemáticos (Hadamard, Poincaré e Klein) no início do século e, apesar de sua importância é quase que totalmente ignorada na tarefa de educar.

Todavia por sua característica de auto-descoberta é considerado como o método ideal para o ensino da Matemática, porém não pode ser usado só e tão pouco será o de mais freqüente aplicação.

O professor de Matemática deverá ter por meta, aproximar-se o mais possível do método heurístico. Pois quanto mais se exercita a capacidade criadora do indivíduo maior será o rendimento educativo.

É o tato didático do professor que lhe determinará a oportunidade, freqüência e intensidade de aplicação do método heurístico.

Polya proporcionou um plano detalhado de ação para aplicação do método heurístico.

com o único recurso de estímulos coativos, entre o prêmio e o castigo, despertando a vaidade e o temor.

Se quiséssemos sintetizar em termos sistemáticos as questões que determinam o processo da aprendizagem da criança, poderíamos centralizá-los no seguinte modo :

critério { o que a criança deve aprender
o que a criança pode aprender
o que a criança quer aprender

As necessidades sociais, a evolução do mundo ditam o que a criança deve aprender. A evolução psicológica de sua inteligência nos dirá o que a criança pode aprender, porém, tão importante como os demais aspectos é o que a criança quer aprender.

Só assim a aprendizagem será autêntica, por ser natural e não forçada. Respetar o interesse, o afeto da criança para o objeto do conhecimento. Despertar a vontade, o esforço para adquirí-lo sem impor, sem tornar sacrifício. Pois bem, o ensino tradicional da matemática somente prestava atenção ao programa, ao que a criança devia aprender, quem continua naquele sistema prepara a criança para r recordar aquêlê passado. A criança deve viver seu futuro cheio de exigências técnicas.

O ensino tradicional não interessava o que a criança podia assimilar em cada etapa de seu desenvolvimento e se a criança fosse perguntada o que queria aprender essa pergunta seria ridícula e absurda.

AVANÇOS ALCANÇADOS EM MATÉRIA DE MÉTODOS.

Felizmente o progresso no conhecimento da psicologia infantil e conseqüentemente os estudos realizados à cerca de sua evolução intelectual, produziram uma indiscutível melhora em questões e métodos. Assim sendo, os métodos modernos permitiram ajustar melhor os processos de aprendizagem à continuidade do desenvolvimento intelectual da criança, suprimindo o abismo que existia antes entre a escola primária e a secundária característica de um ensino elementar, sustentando sobre dois defeitos :

- o empirismo instrumental da matéria primária, e,
- o logocismo prematura das matemáticas clássicas de cursos mais graduados.

AVANÇOS POR ALCANÇAR EM MATÉRIA DE TÉCNICAS.

Puig Adam insiste em que o professor deve saber o que a criança quer aprender.

É essa a nova e atual cruzada. A evolução da didática atual se caracteriza por uma premazia no ato de aprender sobre o ato de ensinar.

O centro da didática clássica era o mestre; sua ação : transmitir conhecimentos. Pensava-se que quem tivesse a felicidade de receber lições de um transmissor claro e ordenado haveria de aprender certamente, porque aprender em tal concepção de aprendizagem era isso: receber, repetir, passiva ou indiferentemente, enquanto o ativo era ensinar, era transmitir. Tardou-se muito a ter consciência clara de que o ato de aprender é muito mais importante do que a recepção passiva de conhecimentos transmitidos; que não há aprendizagem sem ação e que ensinar bem já não é transmitir bem, mas saber guiar o aluno em sua ação de aprendizagem, foram invertidos os papéis: a primazia centro de aprendizagem, passou a ser a criança e não o professor.

O interesse da criança pelo conhecimento que adquire está em razão direta com a parte ativa que a mesma toma em sua aquisição. Por muito elevado que seja o conceito que o aluno tenha de seu professor, dificilmente se interessará em receber passivamente os produtos elaborados, através de processos sintéticos nos quais não tenha tomado parte.

Diz Puig Adam: "A ação não é só uma necessidade vital da criança, cuja introdução nos processos de aprendizagem marca a principal característica da escola moderna, mas também sobre o ponto de vista do conhecimento é essencial na formação do pensamento e ... pensamento e ação aparecem de tal modo vinculados que não é possível conceber ação sem pensamento para conduzir essa ação. Tão pouco se concebe pensamento sem ação que o haja provocado!"

Essa vinculação é tão essencial em matemática que não há conceito fundamental que não tenha ação geradora desde a noção do número natural, originada pela ação de coordenar conjuntos até as noções projetivas.

Sente-se, pois, em resumo, a necessidade imperiosa de uma didática heurística, no sentido de procurar que o aluno elabore por si mesmo os conceitos e conhecimentos que tenha de adquirir mediante o incentivo de situações habilmente preparadas ~~antes~~ pelo professor com o objetivo de que esse funcional e direto por elas despertado seja suficiente para fomentar a atividade geradora. Devemos conceber a matemática como uma atividade pensante em eterna produção: de ontem, de hoje e de amanhã.

Para que não falte essa última "de amanhã" formemos nossos alunos hoje. Só cultivando o espírito de investigação e de conquista se assegura, ao mesmo tempo, a firmeza de adquirido e a continuidade histórica do progresso.

o que de fato, de real está dizendo (ou se sabe é uma parte ínfima) pouco vai lhe servir, quando necessitar empregar em situações de vida. Não será capaz de fazer transferência, pois não houve aprendizagem. Aritmética em primeiro lugar é entendimento, é compreensão e não reprodução. Ela deve ficar incorporada ao nosso caudal de conhecimentos.

Aritmética significativa diz respeito a uma aprendizagem, a conhecimentos que o aluno será capaz de transferir para a situações de vida.

Memorizar, estabelecer habilidades mecânicas, não é aprender matemática. Saber matemática é saber o significado de que está realizado portanto, a significação é de suma importância no ensino da aritmética.

INSTITUTO DE ENVIADOS
LABORATORIO DE
MATEMÁTICA
Arquivado em 9/10/88
Mantinha

BIBLIOGRAFIA

1. " O ensino da Significação no Ensino da Aritmética" - por William A. Brownell.