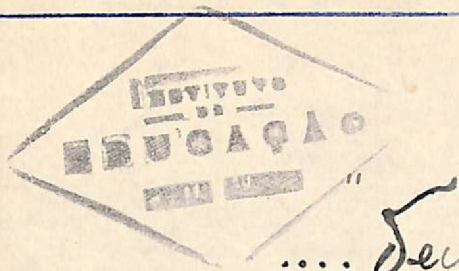


Exame  
de  
Direção da Aprendizagem de  
Matemática

Objetivos do ensino da  
matemática na Escola Primária.

Prof.<sup>a</sup> da cadeira: D. Odila Barros Xavier  
Curso: Supervisão Escolar  
Aluna: Marina Glastheister  
Instituto de Educação, P. Alegre, 4-12-1957





... Tenho ainda, nítido, na memória, o aspecto da escola pública e humilde, primeira colúmeia em que meu espírito falucou, fora de casa, a sua primeira gota de mel. Sala grande, e baixa, de chão de tijolo, com três faixas, almiúdo para a praça do Mercado. Em uma das extremidades, à esquerda, em um estrado baixo, com a mesa da professora. Diante dela, paralelamente, os bancos de madeira, estreitos e altos, com a meminda de ambos os sexos, e de todas as cores de que se constituía a população. Comprimidados, os pés sem tocar o solo, a cartilha ou a tabuada nas mãos, a criança se esquelara, com toda a força dos pulmões, ao mesmo tempo que balançava as pernas, num mesmo ritmo.

... Quando era tabuada, a tonalidade ainda era mais triste, e o estudo variava, de acordo com a operação:

Dois e umm - três,  
Dois e doois - quatro,  
Dois e três - cinco,  
Dois e quáaatro - seis,  
Dois e cirinco - sete,  
Dois e sêelis - oito,  
Dois e sêelte - nove,  
Dois e ôoito - dez,  
Yôis-fora um

... Enquanto se desdobrava essa



cautelosa, poucos eram, porém, os que olhavam a tabuada, inítmamente suspensa nas mãos: estavam, todos, com os olhos nas favelas, olhando o movimento do mercado, um cavaleiro que passava, um vendedor de lenha ou d'água que guiarva o seu jumento carregado e periquoso, os ruídos incidentes enfim, que se produziam na praça.

© livro não tinha importância: o que o aluno procurava era gritar mais alto, de modo que a mestra, no interior da casa, lhe distinguisse a voz e o considerasse menino estudioso. E de tal modo se disputaram todos esse título, que a duzentos metros da escola, já se escutava o barulho ensurdecido da reunião, a algazara confusa e fresca de periquitos em milhares".

(Humberto de Campos)

"... E isto era aprender Matemática ..."

Surpreende-nos dentro deste artigo com relação ao aprendizado da aritmética, na escola tradicional, os objetivos, da educação daquela época e claramente o aprendizado da aritmética.

Encontramos o elemento humano representado pela professora amante



da sala de aula, mas presente pelo seu processo de aprendizagem que era a memorização através da repetição. Embora no interior da casa, sua presença era notória pela atitude de gritaria das crianças; o aprendiz, representado pelos alunos que através da cantilena esquelada da tabuada, apresentavam o processo de aprendizagem da mestra, e diziam das relações entre professora e alunos, que era a distância. Outro elemento humano é a comunidade apresentada aí pelos parentes, vendedores da praça do mercado.

A época é dos fins do século 19.

Sala de aula monodidática (sala-escola).

Os objetivos da educação daquela época era a repetição. Já interessava uma integração para aprender, mas tão somente uma repetição para memorização.

O ensino naquela época, tinha como objetivo, a professora transmitir seus conhecimentos aos alunos. Ela transmitia o que sabia.

Devemos, no entanto, observar que assim se desenvolvia o ensino, naquela época, porque as correntes filosóficas e psicológicas bem como os métodos de aprendizagem, assim se fundamentaram.

A grande função da educação da época, era preparar homens ilustrados, verbalistas.

O homem instruído, era aquele que sabia dizer bem as coisas.



O meio de transmissão, era repetir o que já ouvira anteriormente.

A psicologia da época era "das faculdades mentais": imaginação, memória e raciocínio. Criam que o desenvolvimento de uma faculdade era suficiente para educar os outros poderes, porque a transferência se estendia às demais atividades. Por exemplo: o aprendizado matemático, habilitava para toda classe de raciocínio, a memorização de nomes geográficos, educava a memória em tabelas as ordens e ambos exercitaram também o cultivo da imaginação.

Em troca, o interesse, a atividade e a liberdade eram esquecidas, como se não existissem.

Não interessava a participação do "aprendiz", pois o objetivo da educação era disciplinar a mente, através da repetição do que o professor dizia, e que o aluno ouvia, ou parecia ouvir, pois às vezes seu pensamento estava muito distante da aula...

O que os alunos aprendiam não tinha grande importância. O que importava era o treino das faculdades. Daí ditado, o pre-ocupar-se muito pouco com a utilidade do que era ensinado. Educar, portanto, era disciplinar e os estudos serviam para este desenvolvimento. Os métodos eram verbalistas e os processos de aprendizagem, a repetição.

Hoffe, mais evoluído, reconheceu que conhecimento é algo que se elabora com



os dados adquiridos através das experiências e vivências.

Relendo, agora, o trabalho sobre "Objetivos do ensino da aritmética na Escola Primária" e baseada nos estudos realizados na Cadeira de Aprendizagem de Matemática, até o presente momento, verifico que, os objetivos do ensino dessa matéria são estes.

Os objetivos gerais do ensino da matemática na escola primária são:

1- Desenvolver, no educando, o pensamento matemático.

2- Capacitar o aluno a formular e resolver os problemas mais comuns e simples que a vida apresenta, com os recursos que a escola primária oferece.

3- Promover prontidão e habilidade no cálculo aritmético.

Vamos, ainda, capacitar o aluno a não só resolver os cálculos, aplicando-os na vida diária, como vamos proporcionar-lhe meios para formar atitudes positivas em face de problemas atuais, tais como, saber escolher os candidatos governamentais, julgar os próprios atos, criando o senso de responsabilidade e justiça e enriquecendo a personalidade.

Com o avanço da Psicologia neste último meio século, caiu por terra a teoria das "faculdades".

A aprendizagem, consiste, atualmente, não no treino das supostas faculdades, mas na aquisição da maneira de perceber,



dizado isolado, mas uma integração total do indivíduo. A aprendizagem dá-se por integração e não por partes isoladas.

Do ponto de vista matemático, esta "Teoria de Campo", baseia-se no conceito de que, matemática é um sistema de idéias relacionadas, nada havendo isolado.

"Campo" em matemática, tem sentido de totalidade, de integração, de relacionamento. Baseia-se, numa situação em que participam o meio, o ambiente e a experiência.

Em Psicologia, "campo", foi tomado como "campo magnético": forças que atuam uma sobre as outras, se realizando umas em funções das outras, um todo, sem nada isolado.

Na "Teoria das Associação" estão aquelas profissões que consideram o aprendizado sendo possível ser realizado por partes simples que serão somadas e quando somadas, darão a aprendizagem.

Ho entanto, esta Teoria, não é a verdadeira, porque o aprendizado não é soma, é uma totalidade. Não existe aprendizado de um fato, mas sim de fatos.

Esta Teoria está contrária ao aprendizado moderno, pois a Psicologia afirma não haver um fato isolado.

Do ponto de vista da Matemática, também está errada, pois a matemática não pode ser trabalhada em partes isoladas, ela é um sistema de idéias relacionadas.



As vezes isolamos unidades, mas sempre com a visão do todo.

Como consequência, a professora necessita ter maiores conhecimentos de Psicologia, bem como maior compreensão matemática e estar integrada no assunto. Ser uma visão global da matemática na escola primária para conduzir o aluno dentro de fragmentos que foram do todo.

Na "teoria das associações", uma das consequências pedagógicas é a grande valorização do exercício como processo de aprendizagem.

Atualmente há uma grande valorização da significação e compreensão para depois chegar ao exercício.

A criança, quando lançada muito cedo no campo da abstração, usa a mecanização ou memorização como mecanismo de defesa.

A matemática, "considerada como forma de pensar, tem uma função na sociedade democrática". Se conduzida a aprendizagem de forma mecanizada, ela não estará servindo essa função.

Um dos objetivos, amplos e abrangidos, que envolve a aprendizagem da matemática é ser um auxiliar ao conhecimento da criança e facilitar a sua compreensão.

O grande problema, que a professora precisa enfrentar na escola primária, é como conduzir a criança do mundo concreto,



objetivo e real, ao mundo das idéias e das abstrações.

A criança tem necessidade de resolver suas situações, surgidas na vida quantitativa e constitui isto o elemento primordial que conduz a significação.

Há grupos de professores que dão à aritmética uma significação social e outros uma significação científica.

Dentro da teoria de significação social, o elemento que leva a criança a dar significação é a situação real de vida, a matemática em situação funcional.

Promuell aceita uma significação científica para a aritmética, admite o valor da situação real de vida, mas também exige as compreensões ou relações matemáticas. Promuell considera significação de, como compreensão matemática, ele estuda a significação até aos princípios, as idéias, as relações e as generalizações, no campo das idéias. Segundo Promuell, é nas ciências que vamos buscar elementos para que se dê significação à aritmética. Para Promuell, significação de alguma coisa para alguma coisa. Vai buscar os elementos na estrutura da matemática, no campo das idéias. Exemplifica esta teoria o seguinte: Quando uma criança vai fazer uma compra e resolve, acertadamente o troco que deve receber, ela está usando aritmética como aritmética. Mas, se nesta mesma situação ela vai ver as relações que devem ser feitas (cruzeiros com centavos, gramas com quilos) a criança



estará fazendo não apenas trabalho de aritmética, mas compreensões matemáticas que ela vai estabelecendo.

Há grande número de professores, que aceitam como elemento suficiente apenas as relações reais de vida resolvidas acertadamente, não se preocupando com os elementos da aritmética como ciência, eucarau, apenas, o valor social.

Eugen na sua teoria geral de significação, focaliza 3 elementos, que considera necessários à matemática. Sua teoria é chamada Operacional, fundamenta-se tanto do ponto de vista matemático, como psicológico. Eugen valoriza a ação para que dê significação.

Os 3 elementos por ele apresentados são:

- 1- Há um acontecimento, ou um objeto ou uma ação. Há um referente.
- 2- Há um símbolo para o referente.
- 3- Há um indivíduo para interpretar o símbolo de alguma forma referindo-se ao referente.

Exemplificamos: Na data 15-11-1889 o acontecimento é o referente, a data é o símbolo e a ação do Marchal Deodoro da Fonseca é a interpretação do símbolo, referindo-se ao referente (acontecimento).

Alguns autores, fazem distinção entre significação e compreensão.

Segundo D. Odila D. Xavier, professora da cadeira, significação se refere a um processo, a substituição de uma realidade por um sinal,



compreensão se refere a relação entre fatos proces-  
sos ou significações. É algo que se processa men-  
talmente. Só dar significação bem como só  
dar compreensão, não é aprender.

Para que um programa de aritmé-  
tica significativa tenha êxito, depende em grau-  
-de parte do método e dos materiais emprega-  
dos.

Já existe nem um único método nem  
um tipo único de material suficientemente eficiente  
para todas as situações. O professor deverá a-  
presentá-los, tendo em vista, não apenas os resul-  
tados que possa obter, como também, visando  
as necessidades e interesses da criança.

Para poder enriquecer e suplementar  
as experiências do aluno, já que a aritmética  
implica em crescimento constante na compreen-  
são das relações numéricas, deve a professora pro-  
curar dar sempre fato e variado material.

Será material de instrução qualquer  
coisa que contribua para o processo da apre-  
ndizagem. São: gravuras, modelos, limos, ativida-  
des reais ou outro elemento que venha auxiliar  
o ensino dando oportunidade de novas aquisi-  
ções de experiências, com a finalidade de enrique-  
cer ou introduzir conceitos abstratos em aritmé-  
tica, desenvolver atitudes desfavoráveis para com  
esta matéria, além de estimular no aluno, o in-  
-teresse e atividades sobre o assunto.

Os materiais de instrução devem ser obser-  
-vados tanto com relação aos princípios de aprendiza-  
gem como em relação aos objetivos da educação.



O aprendizado sendo um processo de desenvolvimento mental, estimula a descoberta e a experimentação.

Para um programa que estimule um aprendizado significativo é necessário conhecer os diferentes níveis ou estágios de processos de aprendizagem, bem como o material a ser usado em cada nível ou estágio.

Aprender número, consiste em ordenar séries de experiências, que comecem com objetos concretos e progredam para a abstração.

No processo de aprendizagem da aritmética há diferentes estágios, níveis, em que encontramos a criança, que devem ser identificados pela professora.

Esta, orientará o início da aprendizagem de aritmética aproveitando o que a criança traz ao ingressar na escola. A criança traz uma noção de medida, quando considera casa, mesa etc, como um ponto de referência à idéia de grandeza; traz um vocabulário que nos revela como o número está funcionando em sua vida e através de um anedótico nos revelará a função primária da matemática em sua vida.

Sendo a professora, comecado pela verificação da prontidão em relação a aprendizagem da matemática, deve cuidar dos métodos e processos para realizar essa aprendizagem.

Prontidão em aritmética é considera-



da como um período de uma situação de aprendizagem em que procuramos saber se a criança tem base para aprender um novo conceito, se a sua mente está provida de experiências fundamentais para receber nova aprendizagem." É trabalho importante do professor, durante este período, criar uma situação problemática que desperte o interesse da criança e que trará o desejo de novas descobertas e experimentações.

Brownell, dá grande ênfase às relações de idéias em aritmética e dá um lugar às influências da instrução como fatores que favorecem a prontidão. Ele diz que a criança está "pronta para aprender um novo conceito quando tem um controle sobre todas suas idéias e habilidades, quando suas experiências possam conduzi-la a um estágio em que esteja capacitada a receber nova aprendizagem."

Motivação e propósito são fatores de grande importância para o desenvolvimento da prontidão.

O fato da criança não gostar de matemática é, muitas vezes, consequência de métodos, processos e materiais inadequados.

Prontidão é o grau de desenvolvimento em que se acha a criança para a aprendizagem do número.

Maturação, desenvolvimento das condições internas do indivíduo, potencialidade existente anteriormente.



Maturidade é o desenvolvimento das condições internas do indivíduo e mais a experiência, o contato com o mundo.

Em sua definição sobre maturidade, D. Odila Z. Xavier, explica, de um modo claro e preciso, dizendo: Maturidade em matemática é o desenvolvimento do pensamento matemático e as experiências que revelam o nível do pensamento matemático da criança. Grifa, ainda, a necessidade de criação de uma situação problemática como fazendo parte indispensável para o trabalho de prontidão.

A contagem é outro estágio ou nível, que permite a professora ter um conhecimento da fase em que está a criança em relação a aprendizagem da matemática. Pois, se a criança não realiza nenhuma forma de contagem, não está em condições de realizar a aprendizagem.

Grossnickle apresenta 6 fases em relação a contagem:

1 - contagem de cor - Realizada quando há o vocábulo e a repetição. A característica é a seqüência lógica sem idéias de quantidade; é considerada, ainda, nível muito baixo para a aprendizagem pois a criança diz simplesmente o número sem seqüência. Ex: 1, 2, 3, 4, etc.

2 - contagem por enumeração - A criança já estabelece uma correspondência biunívoca entre o nome do número e o objeto.

3 - contagem por identificação - Quando a criança denomina o número numa cole-



ção, identificando-o. Por exemplo, a criança desenha algumas bolinhas brancas e verdes. Depois pergunta: "Quantas bolinhas brancas há?"

4 - Contagem por reprodução - A criança seleciona e reproduz o número. Já cita todos, apenas seleciona alguns e reproduz. Ex: Eu que coleção há 4 bolinhas? Pegue 3 bolinhas.

5 Contagem por comparação - Quando a criança compara e verifica se há igualdade ou desigualdade.

6 - Contagem por coleções - Quando a criança é capaz de contar e enumerar por coleções.

Quando na contagem a criança utiliza o ritmo com sequência, não vale como número, vale como repetição. A repetição já é uma prontidão para o número.

Para o início do aprendizado de matemática a fase ideal é a contagem por coleções, mas é bastante difícil encontrar criança nesta fase.

Outra condição importante para o início da aprendizagem da matemática, é verificar se a criança tem capacidade para agrupar, desagrupar e reagrupar.

As crianças em seus jogos vivem muito essas situações.

Já há uma linha definida de demarcação entre os diferentes passos para a aprendizagem da matemática, estes podem seguir



orientados pela professora e pelos interesses da criança.

Os alunos que vão assim, construindo compreensões de degrau em degrau, cada um a seu tempo, obtêm uma aprendizagem permanente em aritmética.

Deve a professora permitir e apoiar os alunos a descobrirem novas verdades. A aritmética assim, torna-se mais interessante. O interesse motiva o esforço e este traz mais aprendizagem. Outra vantagem do aluno descobrir verdades novas, é que estas são mais difíceis de serem esquecidas. Isto torna o aluno mais independente e confiante em si mesmo.

A aprendizagem da matemática assim, contribui diretamente para um viver mais afetivo, mais inteligente e mais completo.

Outras dos constantes progressos no estudo da Psicologia infantil, vem os estudiosos, dando ênfase ao fato de que a criança não é só cérebro ou intelecto. Igualmente, são suas emoções, atitudes, valores, capacidade para viver inteligentemente e em cooperação com seus companheiros.

Aceita-se, atualmente, que para a aritmética funcionar na vida como deve e pode, deverá ter não somente um objetivo matemático como um objetivo social.

A criança necessita achar seu so na aritmética que aprende, para resof-



ver seus problemas em situações quantitativas.

A criança necessita ter experiências com aritmética, esta é adquirida através da aprendizagem e para tal, torna-se necessário construir a aritmética dentro de vivências da própria vida.

Os dois objetivos são essenciais para um programa de aritmética na escola primária, e os dois são possíveis de atingir.

Para assim orientar um programa de aprendizagem em matemática, necessita a professora ter grande fundamentação matemática. Deve ter um preparo completo e profundo, em seus conhecimentos matemáticos. Deve saber ler aos seus alunos, conhecimentos de fatos relacionados mas nunca isolados. Se a professora aceitar a "teoria de Campo", seus métodos e processos de aprendizagem devem ser coerentes com essa aceitação. Deve ainda, a professora, ter melhor preparo psicológico afim de enfrentar as diferentes situações de aprendizagem que se lhe deparar. Deve, também, ter gosto pela matemática, afim de ser coerente com os objetivos do ensino dessa matéria na escola primária.

O ensino da matemática na escola primária, quando coerente com seus objetivos, auxiliará o aluno, quando vivendo situações reais, usando materiais manipulativos, descobrir a estrutura do sistema numérico, as inter-relações operacionais, as equivalências das



partes da unidade. Auxiliará, ainda, estabelecer o conceito dos diversos padrões de medidas, resolver problemas ligados a vida e ter independência na sua maneira de pensar.

O ensino da matemática na escola primária, quando desenvolvido pelos processos didáticos modernos que atendendo as características psicológicas do aluno em coerência com a matéria, possibilita a criança a desenvolver as operações do pensamento, pondo em atividade processos mentais como abstração, generalização, levando-os a elaborar idéias e relacioná-las com a realidade.

Tornará o aluno apto para o uso dos números, dos processos aritméticos em situações reais; a matemática na escola primária dará ao educando auto-suficiência na solução de seus problemas de vida, oferecendo-lhe recursos para cooperar e ajustar-se com os novos padrões culturais da comunidade, desenvolvendo assim sua própria eficiência pessoal.

—

Marina Glasten



Bibliografia consultada para a  
Prova de Direção da C. de Matemática

- 1- Conceitos e Fundamentos de Matemática - Paroças
- 2- Didática - João João (Salvada)
- 3- Aritmética Racional - Monteiro (correspondência)
- 4- História da Matemática (Trabalho de um grupo)
- 5- Conceito de número. História da Matemática. Teoria dos conjuntos (consulta a prof.ª Joana Rêudel)
- 6- Sistema de numeração - Langiorgio C.
- 7- Making Arithmetic Meaningful - Foster & Crosswickler (tradução)
- 8- Teoria da Aprendizagem - G. S. Grossmell
- 9- O papel da significação no ensino da Matemática - W. C. Grossmell (tradução)
- 10- Fines, valor & métodos de la enseñanza de la matemática - G. W. C. Young.
- 11- Notas de aula
- 12- A revolução na aritmética - W. C. Grossmell (Artigo extr. da Revista: "The Arithmetic Teacher" - Setembro 1954)
- 13- Matemática no currículo em renovação - The Journal - Set. de 1949 - Wotton (artigo)
- 14- Revista do Ensino - 1957