

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO: SUGESTÃO METODOLÓGICA

Trabalho elaborado para complementação dos créditos do curso de Especialização em Metodologia do Ensino nas séries uniciais do 1º grau.

Autoras:

Ana Maria Naujack de Oliveira

Luci Cleia Watanabe

CURITIBA

1989

I.	INTRODUÇÃO.....	01
II.	REVISÃO DE LITERATURA.....	02
III.	SISTEMAS DE NUMERAÇÃO: SUGESTÃO METODOLÓGICA:.....	06
IV.	CONCLUSÃO.....	13

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado como complementação do Curso de Especialização em Metodologia do Ensino nas Séries Iniciais do 1º Grau.

Com a preocupação voltada para a formação do professor de matemática, pretende-se mostrar ao professor das séries iniciais algumas alternativas para amenizar as dificuldades de aprendizagem de um sistema de numeração.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de ajudar na resolução do problema da dificuldade de aprendizagem de matemática nas séries iniciais vários autores, dentre eles Dienes, Piaget e Bruner tem abordado a matemática sob o ponto de vista da linguagem e das estruturas.

Reforçando a idéia da matemática como linguagem encontra-se em dicionário não específico: "A matemática é uma linguagem e uma ciência e uma arte. Como tal está sujeita a alterações oriundas da mudança de critérios de utilidade, interesse e beleza bem como sujeita a transformações que são típicas a qualquer linguagem de uso intenso"⁹.

Já na área do conhecimento "matemática", Dienes desenvolve a mesma idéia quando afirma: "A matemática é uma linguagem adaptada especialmente à expressão e comunicação de tipos particulares de informação. Como outras linguagens é capaz de crescimento orgânico, um crescimento que é estimulado pela descoberta de novas conexões e relações e a necessidade de novos símbolos"⁴.

Ciente dessas afirmações esse trabalho tem como preocupação:

-relacionar os problemas de dificuldade de aprendizagem de matemática com a aquisição dessa linguagem específica;

-verificar até que ponto o não domínio da linguagem vem gerando dificuldades;

-salientar a questão metodológica.

A questão da dificuldade de aprendizagem da matemática tem gerado inúmeras reflexões algumas delas resultando em propostas de mudanças, mudanças essas que nem sempre trazem as consequências esperadas, a ponto de atualmente estar o mundo carente de cientistas, técnicos e outros especialistas. Tais dificuldades conduzem claramente à análise a respeito da maneira como está sendo conduzida a educação dos jovens que não tem sua formação básica sustentada por alicerces sólidos. A explicação de Dienes é que isso acontece porque "muitos chegam mesmo a não tomar consciência de que a habilidade básica subjacente a todas as habilidades científicas e tecnológicas é o controle das ferramentas das estruturas matemáticas"⁵.

Para se desenvolver a idéia de estrutura concretamente ligada ao ensino, é pertinente usar da conceituação de S. Bruner: "aprender estrutura em suma é aprender como as coisas se relacionam"¹.

Também Piaget quando afirma que a maturação orgânica constitui um dos fatores de desenvolvimento está sustentando que esse não é o único e fundamental fator, apontando o exercício e a experiência adquirida na ação sobre objetos como outro fator fundamental na formação das estruturas lógico-matemáticas. Por isso ele afirma: "as estruturas lógico-matemáticas são devidas à coordenação do sujeito e não às pressões do objeto-físico"¹⁰.

Numa percepção atual e provinda desse contexto, o professor André Lichnerowicz em entrevista publicada pela "A Nova Matemática" define as matemáticas atuais como um conjunto de estruturas valendo-se de uma linguagem nova que não é apenas linguagem, ela vem impregnada de pensamento e métodos novos. Tal linguagem permite construir estruturas matemáticas elementares. Essas estruturas tem por finalidade na ótica do autor já citado favorecer um sistema de economia de pensamento extremamente grande pois, uma mesma linguagem permite uma orientação rápida nos campos mais variados.⁶

Uma vez salientada, a importância de uma linguagem adequada para a construção das estruturas, esse trabalho visa também mostrar a dificuldade na aquisição da linguagem.

A linguagem deve se caracterizar por ser simples, correta, adequada e ao mesmo tempo específica para a construção de um sistema de numeração.

De conformidade com a reflexão feita por Piaget sobre estruturas e suas implicações no ensino, principalmente nas séries iniciais, pode-se inferir: "se o ensino das ciências pretende adaptar-se às condições do progresso científico, haverá de ser para esse estruturalismo, cujas conquistas aumentam e se generalizam cada vez mais"¹¹.

A aparente perda de tempo na aquisição dessa linguagem específica e na construção desses alicerces básicos é amplamente recompensada no decorrer do processo ensino-aprendizagem, sentido como um todo.

Com esse trabalho pretende-se ressaltar a importância do domínio da estrutura do Sistema de Numeração, pois segundo Bruner: "compreender algo como exemplo específico de um caso mais geral — que é o que significa compreender um princípio ou estrutura mais fundamental — é ter aprendido não só alguma coisa específica mas também um modelo para a compreensão de outras coisas semelhantes que se pode encontrar"².

A estrutura do Sistema de Numeração é a mesma de todos os sistemas algébricos, vindo isto gerar como afirmou o professor André Lichnerowicz, uma grande economia na hora de apresentar os sistemas algébricos em níveis mais adiantados.

Morris Kline afirma que o ensino das estruturas aos jovens não é importante nesse estágio, o que não implica que não se deve ensiná-lo nesse nível⁷. Apesar disso parece uma contradição com tudo que já foi afirmado antes, esse trabalho não visa realmente ensinar a estrutura pela estrutura mas sim, como afirma Dienes; "as estruturas matemáticas que esperamos que as crianças adquiram como seu capital, deveriam ser apresentadas a elas de formas diferentes, isto é, as crianças deveriam encontrar a mesma estrutura matemática vestida de diferentes formas"⁶. Também Bruner está reforçando tal idéia quando afirma: "O ensino e a aprendizagem da estrutura, mais do que simples domínio de fatos e técnicas, está no centro do clássico problema de transferência"³.

Seguindo esse raciocínio, esse trabalho pretende oferecer aos professores a oportunidade de perceber as estruturas que suportam um Sistema de Numeração, bem como propor uma metodologia que respeite as referidas estruturas.

III. SISTEMAS DE NUMERAÇÃO: PROPOSTA METODOLÓGICA

Muito se tem discutido sobre as deficiências do ensino de matemática em todos os níveis, em vários países, bem como muito se tem feito para buscar as causas primeiras dessas dificuldades. É consenso que existem deficiências no processo ensino aprendizagem, que tais deficiências precisam correção e que decorrem na maioria dos casos da inadequada formação do professor em matemática.

A escolha de um sistema de numeração se fez, por ter ele uma estrutura algébrica que favorece o desenvolvimento do raciocínio, sendo fundamental consolidar essa estrutura básica nas séries iniciais, para que no futuro ao deparar-se com outras estruturas idênticas o aluno tenha condições de fazer transferências.

Em função da relevância do papel do professor no processo ensino aprendizagem esse trabalho enquadrar-se-á na abordagem do problema da dificuldade de aprendizagem de um sistema de numeração sob o ponto de vista da metodologia de ensino.

Enfocando-se um sistema não decimal, pretende-se evidenciar a estrutura, que num sistema decimal, por vezes pode passar despercebida, uma vez que tendo todos um domínio desse sistema tendem a automatizar as operações e relações sobre ele.

Ao se deparar com um sistema de numeração não decimal o professor verá destacadas as dificuldades, sejam a nível de linguagem, de relações ou operações, que o aluno encontra ao lhe ser apresentado o sistema de numeração decimal.

Trabalhando com um sistema não decimal o professor poderá perceber alternativas para a metodologia de ensino do sistema de numeração decimal, sendo esse o objetivo principal desse trabalho. Da mesma forma que um esforço nesse sentido poderá contribuir para o aprimoramento do professor e conseqüentemente o aperfeiçoamento do processo ensino aprendizagem.

Para por em prática essa idéia a metodologia utilizada foi a abordagem de um sistema de numeração não decimal para destacar as estruturas.

O trabalho foi realizado com o apoio do Núcleo Regional de Curitiba no sentido de convocar seus professores e incentivá-los a participar de um Curso de Extensão.

O curso teve duração de 20 horas sendo trabalhado durante 5 dias consecutivos.

Tendo em vista os objetivos do trabalho e considerando que o estudo do sistema de numeração é um tema básico para matematica, partiu-se da noção intuitiva de quantidade e procurou-se estabelecer uma linguagem para números, bem como a sua gramatica, obedecendo-se a seguinte ordem: criação, formação, comparação e operação com numerais.

Primeiramente atribuiu-se nomes aos numerais e estabeleceu-se uma linguagem oral para contagem.

Estabelecida a linguagem oral pode-se partir para elaboração de uma linguagem escrita.

Para o estabelecimento de uma linguagem escrita, para números constata-se a necessidade de:

- linguagem comum
- criação de alfabeto
- elaboração de regras de boa formação.

Verificando-se agora a necessidade de regras gramaticais da linguagem que são:

- formação do numeral // valor posicional
princípio aditivo
- comparação dos números através dos numerais
- operação com numerais.

Para favorecer o surgimento dessa linguagem para números e sua gramática, a estratégia usada foi a confecção e utilização de material concreto especialmente adaptado para essa atividade.

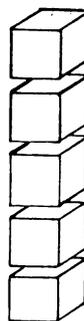
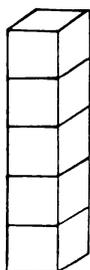
Foi apresentado aos participantes um material em madeira no qual usava-se como base do sistema de numeração a base 5, conforme ilustração que segue:

SISTEMA DE NUMERAÇÃO BASE "b"

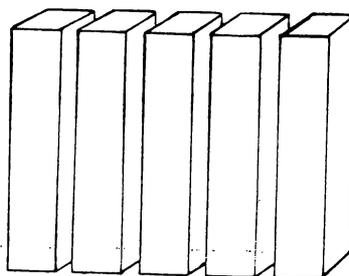
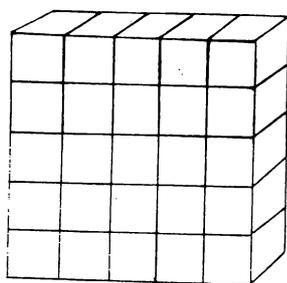
UNIDADE DE 1ª ORDEM OU SIMPLES (b^0)



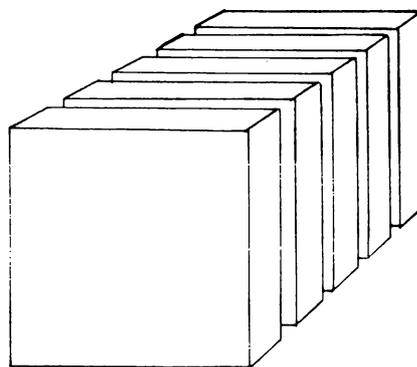
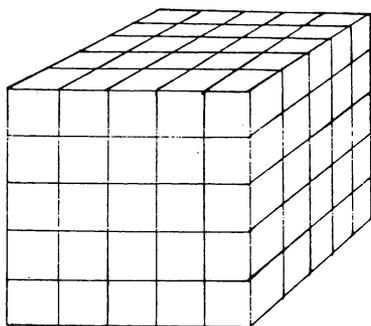
UNIDADE DE 2ª ORDEM (b^1)



UNIDADE DE 3ª ORDEM (b^2)



UNIDADE DE 4ª ORDEM (b^3)



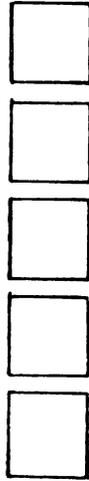
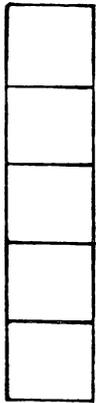
No material sugerido aos participantes eliminou-se uma dimensão permitindo assim a sua confecção em cartolina como segue:

SISTEMA DE NUMERAÇÃO BASE "b"

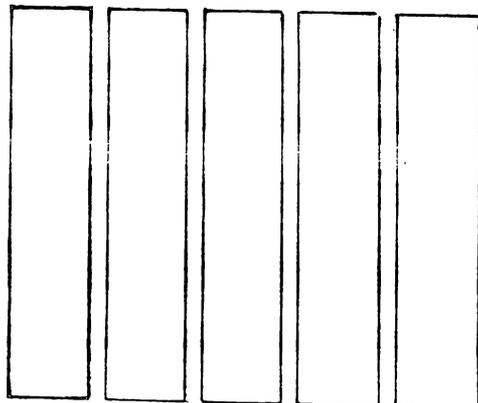
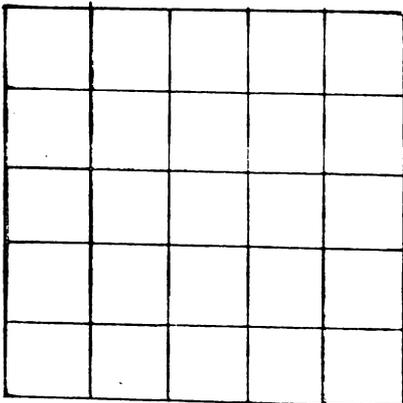
UNIDADE DE 1ª ORDEM (b^0)



UNIDADE DE 2ª ORDEM (b^1)

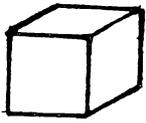


UNIDADE DE 3ª ORDEM (b^2)

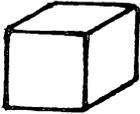


Ainda como estratégia de trabalho, visando evidenciar as dificuldades de aprendizagem de um sistema de numeração, após o domínio da gramática com utilização do material concreto, o grupo passou a valer-se de um material semi-concreto. Esse material foi fundamentado em um código de representação onde cubos de mesmo tamanho e forma, adquirem valores diferentes de acordo com sua cor, representando assim unidades de ordens distintas, conforme ilustração abaixo:

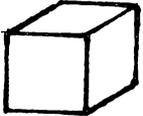
MATERIAL SEMI-CONCRETO



UNIDADE SIMPLES



UNIDADE DE 2ª ORDEM



UNIDADE DE 3ª ORDEM



UNIDADE SIMPLES



UNIDADE DE 2ª ORDEM



UNIDADE DE 3ª ORDEM

A medida que o grupo apresentava domínio do sistema de numeração e sua linguagem, o material era aos poucos eliminado passando o grupo a se utilizar apenas de símbolos gráficos.

Essa estratégia evidenciou a necessidade de utilização de material concreto na aprendizagem de um sistema de numeração, fato este que nem sempre era percebido pelos participantes conforme seu próprio depoimento.

No desenvolvimento desse trabalho os participantes puderam valer-se de todo material didático complementar de que dispunham ou mesmo material conhecido e não utilizado normalmente, por desconhecimento do valor e forma adequada de utilização.

Uma dificuldade surgida no desenvolvimento desse trabalho foi a insistência de alguns participantes em resolver suas dificuldades de contagem ou operação no sistema não decimal através da transferência direta para o sistema de numeração decimal. Isso tornou evidente a necessidade de desenvolver uma metodologia adequada para solucionar as dificuldades, com argumentos e regras do próprio sistema, uma vez que o aluno não dispõe de um sistema referencial para comparação.

Esse Curso foi concluído evidenciando-se sempre a necessidade do material concreto e a importância da estrutura do sistema e não apenas a apresentação de regras de formação, comparação e operação com os numerais desprovidos de uma correspondência concreta.

IV. CONCLUSÃO

Esse trabalho foi iniciado tendo como objetivo salientar as dificuldades de aprendizagem de um sistema de numeração.

Na busca de fundamentação teórica para o desenvolvimento deste, diversos autores nos seus trabalhos mostravam a mesma preocupação. O problema da linguagem e da estrutura eram apontados como elementos fundamentais para o desenvolvimento de qualquer processo de aprendizagem.

De posse dessas idéias foi aplicada a metodologia já apresentada neste trabalho em um grupo de professores das séries iniciais do 1º grau.

A tentativa de salientar as estruturas e a linguagem no processo de ensino e aprendizagem de um sistema de numeração, contribuiu para que essas mesmas professoras descobrissem na metodologia do seu próprio aprendizado, estratégias de ensino para as séries iniciais.

O desenvolvimento desse trabalho por meio da metodologia empregada proporcionou aos participantes oportunidade de utilização de material didático até então não explorado. Também essa metodologia oportunizou a criação e adaptação de outros materiais. O material concreto era até esse momento relegado a um segundo plano por falta de vivência e mesmo percepção da necessidade de utilização do mesmo para aprendizagem de um sistema de

numeração.

Com essa estratégia estabeleceu-se uma correlação entre os diversos sistemas de numeração evidenciando-se as estruturas. A partir daí pode ser feita a transferência das dificuldades encontradas pelos participantes no seu aprendizado, para as dificuldades encontradas pelos alunos ao lhe ser apresentado o sistema de numeração decimal.

Esse trabalho pretende encaminhar à busca de novas metodologias para o ensino e aprendizagem dos diversos assuntos que compõem a matemática de 1º grau.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRUNER, JEROMES. O processo da educação. 7 ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1978, p. 7.
2. _____, p. 22.
3. _____, p. 10.
4. DIENES, Z. O poder da matemática. 2 ed. São Paulo, ed. Pedagógica e Universitária, 1975. p. 130.
5. _____, p. 01.
6. _____, p. 28.
7. KLINE, MORRIS, O fracasso da matemática moderna. São Paulo, Ibrasa, 1976. p. 107.
8. LICHNEROWICZ, ANDRÉ. Fundamentos da matemática moderna. A NOVA MATEMÁTICA. Rio de Janeiro, Biblioteca
9. MIRADOR ENCICLOPEDIA INTERNACIONAL. São Paulo, Enciclopédia Britânica do Br. Publicações, 1982, vol 13, p. 7287.
10. PIAGET, JEAN. Para onde vai a educação? 6 ed. Rio de Janeiro, José Olympio, 1978. p. 133.
11. _____, p. 20-22.