



SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: ESCRITA E COMPREENSÃO

Carlos Evaldo dos Santos Silva¹

Resumo

Este minicurso foi elaborado com propósito de contribuir com a prática do professor dos anos iniciais do ensino fundamental. Estudaremos outros sistemas de numeração de povos antigos e um pouco da história do nosso sistema hindu-arábico. Também, propomos o estudo de diversas bases: binária, ternária, etc. para compreendermos em que consistem os algarismos que representam nossos números. A partir de atividades com material concreto, buscamos levar o professor a compreender o funcionamento do sistema de numeração decimal. As atividades estão organizadas de tal forma que leve o aluno a manipular os objetos concretos até a manipulação mental dos objetos abstratos. O minicurso tem como proposta que os professores experimentem as atividades para perceber as dificuldades que os alunos poderão ter ao ser trabalhado esse tema tão complexo e essencial. É também, uma oportunidade para que esses professores possam ampliar e aprofundar seus conhecimentos referentes ao objeto de estudo. Espera-se, portanto que o curso seja proveitoso em todos os seus momentos e que sirva como ponto de partida para estudos mais aprofundados, para que a sociedade possa contar com profissionais bem preparados.

Palavras Chaves: Sistema de Numeração Decimal. Bases. Escrita. Professor que Ensina Matemática.

Objetivos

- Compreender o funcionamento do sistema de numeração decimal;
- Estudar o sistema de numeração em várias bases;
- Destacar a escrita como elemento essencial à compreensão do sistema de numeração;

Justificativa:

Trabalhar com o sistema de numeração decimal nas séries iniciais do ensino fundamental, tem requerido do professor muitas horas de planejamento e estudo, principalmente daqueles que realmente se preocupam com a aprendizagem de seus alunos. Sabe-se, no entanto, que a compreensão ou não do funcionamento e regras do sistema de numeração decimal tem implicação direta, e não podia ser diferente, no uso das regras inerentes aos algoritmos das quatro operações fundamentais. Como essa tarefa é destinada aos professores das séries iniciais, e como sabemos, poucos desses professores têm formação e afinidade com a o conhecimento matemático, evidencia-se uma defasagem significativa na aprendizagem dos alunos, no que concerne ao tema em questão.

¹ Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. E-mail: karlosevaldo@hotmail.com.

Por outro lado, os professores que têm formação “apropriada” para ensinar matemática, os licenciados na disciplina, muitas vezes ou quase sempre, não tem formação pedagógica ou didática para ensinar os alunos desse nível de ensino. Com isso, a formação básica necessária e fundamental dos estudantes que ingressam na carreira escolar fica altamente comprometida, o que certamente se entenderá aos anos consecutivos. Não é de admirar o baixo rendimento apresentado por esses educandos nas avaliações em grande escala e nos rendimentos escolares.

Nesse contexto, o minicurso *Sistema de Numeração Decimal: escrita e compreensão*, é proposto como uma contribuição à prática do professor dos anos iniciais do ensino fundamental, a partir de um estudo aprofundado do tema e pela realização de atividades práticas, visamos dar aos professores, suporte teórico-prático às ações por eles desenvolvidas.

Para isso, nos apoiaremos da Teoria dos Campos Conceituais que

é uma teoria cognitivista que visa fornecer um quadro coerente e alguns princípios de base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem das competências complexas, nomeadamente daquelas que revelam das ciências e das técnicas. (VERGNAUD, 1996, p. 155).

Segundo Vergnaud (1996), o conceito tem sentido para o sujeito através das situações e dos problemas a resolver. Esse conjunto de problemas e situações requer conceitos, procedimentos e representações de tipos diferentes, mas intimamente relacionados. Portanto, na construção do conceito pelo sujeito estão envolvidos três conjuntos: o conjunto de situações; o conjunto de invariantes operatórios e o conjunto de representações simbólicas.

O conjunto das situações é o referente do conceito, e é representado por tarefas dentro de um Campo Conceitual. Também, apresenta complexidade variada e visa descrever as competências cognitivas desenvolvidas pelo sujeito.

Já o conjunto das invariantes, nas quais assenta a operacionalidade dos esquemas, é o significado do conceito, é ele que promove uma relação dialética entre atividade e pensamento.

Por último, o conjunto de representações simbólicas é o significante do conceito. É a forma de comunicação do pensamento. Deve ser classificado e analisado dentro de uma variedade de símbolos e significados linguísticos que podem ser usados quando falamos e pensamos em determinado campo.

Dessa forma, ao estudarmos o Sistema de Numeração Decimal entraremos no campo das estruturas numéricas, que envolve o conceito de número nas suas várias manifestações e suas representações simbólicas, em especial a escrita. A escrita assume um papel fundamental

na compreensão do sistema, uma vez que a matemática tem uma linguagem estritamente formal e simbólica.

Segundo Lerner e Sadovsky (1996), “as crianças elaboram conceitualizações a respeito da escrita dos números, baseando-se nas informações que extraem na numeração falada e em seu conhecimento da escrita convencional dos ‘nós’².” Esse fato é reconhecido quando é solicitado à criança que escreva, por exemplo, o número 254. Na numeração falada: *duzentos e cinquenta e quatro*. Quando vai escrever: “200504”.

Dessa forma, a criança adquire uma escrita não convencional do número, compreendendo, na realidade, o sistema de numeração como aditivo na sua forma. Daí a necessidade de a criança compreender que a escrita de números é diferente da escrita de palavras, uma vez que escrevemos como falamos. Essa confusão pode se dar devido ao processo de aquisição da escrita da língua materna, que muitas crianças estão passando nessa fase de escolarização e acabam transferindo a lógica da escrita de palavras para a escrita de números.

Há, portanto, a necessidade de o professor compreender esse momento de confusão da criança e propor atividades que visem o uso adequado das regras de escrita dos números. As atividades propostas por esse minicurso caminham nessa direção, pretendendo ser uma contribuição valiosa aos professores.

Metodologia

O minicurso terá carga horária de 8 horas distribuídas em dois dias. As atividades serão organizadas da seguinte maneira:

1. Leituras individuais ou coletivas;
2. Apresentação das sínteses e conclusão dos grupos ou indivíduos;
3. Debate;
4. Atividades práticas e;
5. Avaliação do dia.

As leituras propostas sempre estarão relacionadas ao tema, sendo solicitado aos cursistas que expressem suas opiniões e dúvidas, para que se façam os debates necessários. Não cabe na metodologia deste minicurso o monólogo, pelo contrário, o diálogo e o debate serão sempre promovidos, uma vez que o orientador não detém, em hipótese alguma, o domínio pleno do assunto, por julgar ser esse espaço um momento de trocas.

² Os “nós” são números como o 10, 100, 300, etc., ou seja, números que tem do 1 ao 9 como primeiro algarismo e os demais algarismos zeros.

As atividades práticas aqui propostas serão realizadas com os próprios cursistas, que assumirão o papel das crianças. Compreende-se ser necessário que o professor experimente a atividade para compreender quais são as prováveis dificuldades ou inconsistências que poderão surgir no momento da execução da atividade.

No final de cada dia, deverão os cursistas fazer uma avaliação e no final do curso que elaborem uma atividade prática relacionada ao tema, apontando a presença dos conteúdos trabalhados no minicurso.

Público Alvo: Professores que ensinam matemática, alunos de graduação que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental.

Vagas: 20 cursistas.

Atividade 1

Nome: Contagem por unidade

Objetivo: Levar o aluno a compreender que para se contar coleções ou conjuntos de objetos, usam-se diferentes métodos, dependendo da cardinalidade do conjunto: para conjuntos menores ou com poucos elementos pode-se proceder a contagem por unidade, porém para conjuntos maiores ou com muitos elementos essa estratégia é cansativa e enfadonha, obrigando o contador usar outra estratégia, contar por agrupamento.

Material:

- Ficha 1 para registro dos agrupamentos.
- Palitos de picolé;
- Palitos de fósforo;
- Folhas de papel A4 para as observações dos cursistas.

Observação: É importante salientar que o material a ser utilizado nas atividades deve ser de baixo custo ou que esteja disponível, para não inviabilizar a realização da atividade.

Procedimentos: Inicia-se a atividade distribuindo aos grupos o material a ser utilizado (palitos, bolas, contas, material dourado, etc.) e solicita-se que realizem a contagem de pequenas coleções (4, 7, 12, etc.). Depois se propõem que contem grandes quantidades (45, 57, 90, etc.). Nesse momento, os alunos devem perceber que a contagem por unidades é inviável, pois numa coleção muito grande eles acabam se confundindo. Em seguida, distribui-se a ficha 1 para anotações. Nela, cada equipe deverá registrar os resultados obtidos, ou seja, o resto e a quantidade de grupos. Os agrupamentos que os alunos farão obedecerão a base proposta pelo professor, que constam na ficha. A escolha da base fica a critério do professor, porém sugere-se que os alunos comecem com uma base pequena.

Ficha 1

Agrupamentos	Quantidade de Grupos	Restos
2 Elementos		
3 Elementos		
9 Elementos		
10 Elementos		

Atividade 2

Nome: Contagem por grupos

Objetivo: Levar o aluno a compreender que a escrita dos números esta diretamente relacionada à contagem por agrupamentos. Observa-se nessa atividade que o registro escrito tem papel determinante na compreensão do sistema de numeração. Ressalta-se que não é objetivo da atividade que a criança tenha compreensão do sistema de numeração em várias bases, ou que saiba escrever os números em bases diversas, mas que compreenda que os sistemas de numeração obedecem às mesmas regras independentemente da base.

Material

- Ficha 2 para registro dos agrupamentos.
- Palitos de picolé;
- Palitos de fósforo;
- Folhas de papel A4 para as observações dos cursistas.

Procedimentos: Cada grupo deverá registrar novamente os resultados obtidos de acordo com a base que é o agrupamento solicitado na ficha. Serão distribuídos os materiais concretos para que façam a contagem e registrem na ficha 2. Essa atividade é mais complexa, pois agora deverão fazer agrupamentos dos grupos e anotar sempre os restos. Nesse momento os alunos irão escrever os números em diversas bases, porém não é necessário que o professor lhe chame a atenção para isso, porque a escrita em bases diversas pode trazer confusão.

Ficha 2

Agrupamentos	Resto do 4º agrupamento	Resto do 3º agrupamento	Resto do 2º agrupamento	Resto do 1º agrupamento	Resto das unidades
2 Elementos					
3 Elementos					
9 Elementos					
10 Elementos					

Atividade 3

Nome: Correspondência grupo-unidade

Objetivo: Fazer o aluno perceber que o grupo de objetos pode ser visto como unidade.

Material

- Ficha 3 para registro dos agrupamentos.
- Palitos de picolé coloridos;
- Folhas de papel A4 para as observações dos cursistas.

Observação: O material a ser usado nesta atividade difere do das atividades anteriores. Aqui os alunos atribuirão valores a algumas peças do conjunto e farão relação com os agrupamentos. Para isso o material concreto deve ter peças com cores ou formas diferentes para que se faça a correspondência unidade-grupo.

Procedimento: Distribui-se o material, por exemplo, palitos de picolé. Solicita-se que eles atribuam valores aos palitos. Podem-se estabelecer as seguintes relações de acordo com a base a ser trabalhada:

Exemplo:

Base 2;

Cores dos palitos: Branca, Amarela, Verde, Azul e Vermelha.

Estabelece-se que:

- 2 palitos brancos → 1 palito amarela
- 2 palitos amarelos → 1 palito verde
- 2 palitos verdes → 1 palito azul
- 2 palitos azuis → 1 palito vermelha

Inicialmente, serão distribuídas somente tampas brancas aos alunos e solicita-se que façam os primeiros agrupamentos, nesse caso de dois (porque a base escolhida foi 2), então começam as trocas, a cada grupo de duas tampas brancas troca-se por uma tampa amarela, e registra-se o que sobrou de tampas brancas. Depois, agrupam-se as tampas amarelas, de duas em duas, e procedem-se as trocas, desta vez pelas tampas verdes sempre registrando o que sobrou. E assim por diante, até não ser mais possível agrupar. O registro das sobras pode ser feito durante o processo de agrupamento e troca ou, se preferirem, no final quando forem contar quantas tampas têm de cada cor. Para o registro dessa atividade usaremos a ficha 3.

A atividade continua mudando as bases para 3, 4, 5 até 10. Todas as observações devem ser registradas, pois elas vão apontar o grau de compreensão que os alunos terão do sistema de numeração.

Ficha 3

Agrupamentos	Vermelha	Azul	Verde	Amarela	Branca
2 Elementos					
3 Elementos					

9 Elementos					
10 Elementos					

Atividade 4

Nome: Troca de valores

Objetivo: O objetivo dessa atividade é fazer o aluno perceber que o número pode ser composto ou decomposto em outros números.

Material:

- Miniaturas de cédulas de dinheiro.
- Ficha 4 para anotações.
- Folhas de papel A4 para as observações dos cursistas

Procedimento: Cada grupo receberá certa quantidade de dinheiro e será solicitado que “comprem” determinado objeto (podem-se usar objetos concretos ou apenas figuras impressas em cartão). O preço dos objetos será exposto aos alunos que deverão “comprá-los”, mas a compra só será possível se conseguirem compor o valor dos objetos exatamente com as cédulas que tiverem em mãos, não sendo possível ao “vendedor” dar troco. Todas as transações serão registradas na ficha 4.

Ficha 4

Objeto							

Atividade 5

Nome: Agrupamentos de dez

Objetivo: O objetivo é fazer o aluno perceber que as quantidades de cartões de cada valor correspondem exatamente aos algarismos que compõem a escrita do número.

Material:

- Cartões impressos com os números 1, 10, 100 e 1000.
- Ficha 5 para anotações.
- Folhas de papel A4 para as observações dos cursistas.

Procedimento: Serão distribuídos aos grupos cartões com os valores 1, 10, 100 e 1000. Os grupos deverão compor, com os cartões, os valores que serão informados pelo professor.

Todos os resultados serão registrados na ficha 5. Uma variação da atividade pode ser feita com o professor solicitando que os alunos separem certa quantidade de cartões de qualquer valor e compor o total, sempre registrando as quantidades de cartões de cada valor. Os alunos trabalharão somente com as potências de dez: 1, 10, 100, e 1000, no entanto, pode-se trabalhar com potências maiores dependendo do nível de compreensão dos alunos. O trabalho com os valores até mil possibilitará ao aluno escrever até a ordem dos milhares, ou seja, números com 4 dígitos ou algarismos. O registro da atividade será feito na ficha 5.

Ficha 5

Cartões				Valor
1000	100	10	1	

Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Pró-letramento: Programa de Formação continuada de Professores dos anos/Séries Iniciais do Ensino fundamental: matemática*. Brasília: MEC/SEB, 2008.
- FAYOL, Michel. *Numeramento: aquisição das competências matemáticas*. São Paulo: Parábola, 2012.
- GOLBERT, Clarissa Seligman. *Matemática nas séries iniciais: o sistema de numeração decimal*. Porto Alegre: Mediação, 2011.
- LERNER, Delia; SADOVSKY, Patricia. “O sistema de numeração: um problema didático”. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma. *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- MALDANER, Anastácia. *Educação matemática: fundamentos teórico-práticos para professores dos anos iniciais*. Porto Alegre: Mediação, 2011.
- MENDES, Iran Abreu. *Números: o simbólico e o racional na história*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- VAN DE WALLE, John A. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VERGNAUD, G. “A teoria dos campos conceituais”. In: BRUN, Jean. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

VERGNAUD, G. *A criança, a matemática e a realidade*. Curitiba: UFPR, 2009.