

## A ESCRITA NUMÉRICA EM ADULTOS : ESQUEMAS E REPRESENTAÇÕES

Leny Rodrigues Martins Teixeira<sup>1</sup>

**RESUMO:** O objetivo geral desta pesquisa foi o de examinar as principais características da aprendizagem da escrita numérica em alunos jovens e adultos. Vinte alunos das séries iniciais do ensino fundamental de escolas públicas, de classes de Educação de Jovens e Adultos (22 a 64 anos) foram entrevistados individualmente com base em vários itens, relativos à leitura e escrita de números, no sentido de evidenciar os esquemas utilizados e as dificuldades quanto às notações simbólicas envolvidas, na escrita de números considerados familiares ou aleatórios. Os dados obtidos mostram que a aprendizagem da leitura e escrita de números para o adulto sem escolaridade, assim como para crianças pré-escolares, podem ser interpretados como um processo de conceitualização, segundo Vergnaud. Os resultados foram examinados, mostrando o papel das situações e da representação na aprendizagem da escrita numérica, bem como o da atividade do sujeito revelada na construção de hipóteses sobre as regras que regem o sistema de numeração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escrita numérica; jovens e adultos; conceitualização.

**ABSTRACT:** Numeric writing in adults : schemes and representations.

The main objective of this study was to examine the main characteristics of learning numeric writing in young adults and adults. Twenty public school students ( ages 22 to 64) at the elementary school level, from the beginning grades in Adult School were interviewed. The interview was done individually and was based on various items relative to the reading and writing of familiar and aleatory numbers, in order to uncover the schemes utilized and the difficulties involved as far as the symbolic notations are concerned. The data show us that to learn how to read and write numbers for illiterate adults, as well as for pre-school children can be interpreted as a process of conceptualization, according to Vergnaud. The results were examined, showing the role of the situations and the representation in the learning of numeric writing as well as the activity of the subject revealed in the construction of hypotheses about the rules that govern the numeric system.

**KEY WORDS:** Numeric writing; adult school; conceptualization.

---

<sup>1</sup> Doutora em Psicologia Escolar no Instituto de Psicologia / USP

Professora no Mestrado em Educação da Universidade Católica Dom Bosco/UCDB. Av. Tamandaré, 6000.

CEP 79 1117.010, MS. Email: [leny@ucdb.br](mailto:leny@ucdb.br) ou [ltexeira@stetnet.com.br](mailto:ltexeira@stetnet.com.br)

## Introdução

Os estudos sobre aprendizagem da numeração escrita, realizados sobre tudo com crianças, têm mostrado que escrever e ler números não é uma atividade tão simples como parece à primeira vista. A aquisição da escrita numérica não é resultado do simples registro da percepção de números, mas envolve um processo operatório gradativo, de assimilação das propriedades do sistema de numeração que a escrita numérica expressa, envolvendo, portanto, um processo de construção. Sendo assim, o estudo aqui relatado, cujo foco de análise é a aprendizagem dos números por adultos não escolarizados, pretende abordar a questão como um processo de conceitualização, conforme apresentado por Vergnaud.

O processo de conceitualização, segundo o autor (1990), se refere ao desenvolvimento de conceitos, entendidos não como meras definições ou enunciados, mas à forma implícita ou explícita de organização da ação do sujeito que, a longo prazo, permite que ela se torne operatória. A conceitualização envolve três dimensões essenciais: esquemas, situações e linguagem.

O esquema é definido por Vergnaud (1995, p. 11) como “uma totalidade dinâmica funcional, uma organização invariante da conduta por uma classe de situações dadas”. Isso significa que um conceito depende da construção de invariantes ou de regularidades, as quais se expressam em linguagem de diferentes tipos (oral, gestual, pictórica, escrita). A construção desses invariantes é um processo longo que se realiza à medida em que o sujeito, ao vivenciar situações no seu cotidiano, tenta responder aos desafios propostos por elas. Para tanto interpreta as situações, relacionando os elementos em jogo, agrupando-os em categorias que considera comuns. Tais invariantes se manifestam tanto como forma de selecionar as informações pertinentes ou não em uma dada situação (“conceitos em ato”), como de proposições consideradas pelo sujeito como verdadeiras (“teoremas em ato”), que possibilitam ao sujeito tratar essa informação, de forma que ele possa regular as ações para alcançar seus objetivos e inferir regras de seu funcionamento. Esse processo que pode ocorrer de forma implícita ou explícita é denominado pelo autor de conceitualização.

Ao enfrentar as situações que o meio propõe, o sujeito não apenas as registra, mas em qualquer dos casos comparece na sua ação uma organização invariante - os esquemas- responsáveis pela seleção de informações pertinentes em relação ao objetivo a ser alcançado naquela situação, identificação de regras subjacentes às ações, antecipação de resultados e abstração de invariantes ou das relações comuns identificadas em um conjunto de situações.

Parece claro que há uma inter-relação entre esquemas e situações. De fato para Vergnaud (1994, p. 182) é certo... “que não há esquema sem situação, como também não há situação sem esquema”. São as situações que dão sentido ao conceito porque, do ponto de vista psicológico, os processos cognitivos se desenvolvem e se organizam em função das diferentes exigências do real, com as quais o sujeito se defronta no seu cotidiano.

O terceiro aspecto da conceitualização se refere ao conjunto das formas de representação, (linguagem natural, gestos, desenhos, esquemas, tabelas, gráficos, álgebra, etc.) por meio das quais

podemos representar os conceitos. As atividades de linguagem, bem como de outros significantes têm, segundo Vergnaud (1990) funções auxiliares em relação à identificação dos invariantes, ao raciocínio e à inferência, bem como ao planejamento e controle da ação. O papel da linguagem e dos símbolos matemáticos, portanto, estão condicionados à presença dos esquemas e das situações, sem os quais não têm sentido (Idem).

Assim, o esquema de enumeração, por exemplo, nas crianças pequenas comporta uma organização de várias atividades como percorrer com o dedo e os olhos os objetos a serem contados, falar em voz alta a seqüência de números, de tal forma que se estabeleça uma correspondência biunívoca (princípio da exaustividade e da exclusividade). Outra característica desse esquema é a cardinalização, ou seja, o último número contado indica o cardinal de todo o conjunto. Nesse caso vemos como a representação simbólica, tal como a linguagem natural, os gestos ou desenhos, está fortemente associada ao funcionamento do esquema. A linguagem natural comparece, desde o início como representação que permite designar e identificar os invariantes. Gradativamente a criança vai utilizando a linguagem matemática, que por seu caráter sintético (fórmulas, diagramas) se torna mais adequada para selecionar e tratar as informações relativas às relações matemáticas. A linguagem matemática possibilita a transformação das categorias do pensamento matemático em objetos matemáticos (VERGNAUD, 1990).

Em síntese, o conceito envolve todos esses aspectos: situações, invariantes operatórios ou esquemas e representações que permeiam esse processo, ou seja, as relações entre os diferentes componentes dos significados (invariantes, regras de ação, inferências, predições) e os sistemas de significantes que os expressam. Mais especificamente, como afirma Vergnaud (1991, p. 281-282).

O conceito de número resulta enfim, do conjunto de situações práticas e dos problemas teóricos que lhe dão sentido, das propriedades que a criança é levada a descobrir ou a aprender nestas situações e das representações simbólicas que permitem representar os números, suas relações e as representações que eles autorizam.

A aprendizagem da escrita numérica e o domínio dos princípios que regem o sistema de numeração posicional podem ser analisados também como processo de conceitualização.

As primeiras competências e concepções da criança a respeito da numeração escrita revelam que essa aprendizagem se forma localmente, a partir de situações familiares e relativamente simples, pois as crianças são capazes, já na primeira infância de falar e reconhecer números (GELMAN; MECK, 1983), embora não compreendam ainda os princípios subjacentes ao sistema. O sistema posicional decimal, por exemplo, largamente adotado, se baseia no uso de dez algarismos, combinados conforme seus valores (absoluto ou potencial). Cada algarismo indica que ele foi multiplicado pela potência de base dez correspondente a sua posição, sendo o valor do número igual à soma desses produtos. Essas operações garantem a regularidade do sistema e o tornam mais econômico, embora menos transparente à compreensão.

A conceitualização do sistema de numeração escrita envolve, portanto, as relações entre seus aspectos constitutivos: o dos significados ou esquemas operatórios construídos a partir de situações práticas e de problemas teóricos que podem lhe dar sentido, tais como o valor absoluto e posicional dos

números, potenciação conforme diferentes bases, a composição aditiva dos produtos; e o das representações simbólicas, no caso o código numérico e o sistema regular de nomes convencionado pela língua para designar os números, suas relações e operações (VERGNAUD, 1991).

Até recentemente acreditava-se que a aprendizagem das propriedades do sistema de numeração só se iniciaria na escola. Vários estudos têm mostrado que a construção dos significados relativos à escrita dos números se faz a partir do momento em que começamos a conviver com os números e passamos a fazer hipóteses sobre eles.

Sinclair et al. (1994) mostram que a interpretação da numeração escrita evolui à medida em que as crianças se relacionam com os números escritos: inicialmente interpretam o tamanho do número de acordo como quantidade de algarismos, depois passam a usar a idéia de que o número escrito resulta da composição aditiva de valores isolados e, finalmente, tendo como base as relações entre a numeração oral e escrita, argumentam que o algarismo da esquerda é determinante na composição do número. A descoberta desse princípio, segundo as autoras, permite à criança, gradativamente, hipotetizar sobre o valor posicional dos algarismos.

Lerner e Sadovsky (1996) destacam que a interpretação da numeração escrita se baseia nas relações que a criança faz entre numeração oral e escrita. A apropriação da escrita numérica não segue a ordem da série numérica. A criança concebem primeiro os números que expressam dezenas e centenas exatas e depois aqueles que estão nos intervalos entre elas.

Esses estudos corroboram o papel das situações para a conceitualização, apontado por Vergnaud (1994). Pode-se dizer que aprendemos a interpretar números escritos em situações do cotidiano e como tal, os números comparecem representando diferentes quantidades e diferentes conjuntos. Na medida em que constituem situações de resolução de problemas, permitem o desenvolvimento de novos esquemas.

Dessa forma, quando a criança chega à escola ela já tem significados a respeito de números, construídos no contexto de suas práticas sociais (NUNES, 1997). O ensino sobre numeração, no entanto, desconhece as hipóteses que os alunos têm sobre a escrita numérica, as quais revelam certa compreensão da lógica desse sistema.

## **Objetivos**

O objetivo geral desta pesquisa é examinar as principais características da aprendizagem da escrita numérica no início da escolarização em alunos jovens e adultos da primeira série do ensino fundamental ao ingressam na escola. Mais especificamente, pretende-se verificar como esses sujeitos interpretam os números com diferentes quantidades de algarismos, o papel do zero nesses números, a influência da numeração falada sobre a escrita, bem como, o papel que as situações vivenciadas antes da escola têm na elaboração de critérios para comparação entre números, sejam eles do universo familiar do aluno ou não.

## Metodologia

Os sujeitos foram 20 alunos das séries iniciais do ensino fundamental de escolas públicas, de classes de Educação de Jovens e Adultos com idade entre 22 a 64 anos, dos quais nove nunca freqüentaram a escola e 11 freqüentaram somente por um ou dois anos. Os alunos foram entrevistados individualmente a respeito de leitura e escrita de números no sentido de evidenciar os esquemas utilizados e as dificuldades quanto às notações simbólicas envolvidas. A prova consistiu de vários itens, por meio dos quais se procurou testar o aluno quanto ao seu conhecimento oral e escrito sobre números, em diferentes atividades: 1) escrever números ditados com diferentes quantidades de algarismos, expressando unidades, dezenas, centenas e unidades de milhar exatas e com zeros intercalados ( 7,10, 40, 58.100,103, 181, 100; 1000,1027,238, 2624 e 10.000); 2) compor vários números, a partir de algarismos impressos em cartões, levando em conta diferentes critérios ( o menor e o maior número); 3) a partir dos números compostos com os cartões, explorar o papel do zero nas várias posições, como 01 e10, 040 e 400, 1004 e 1040. 4) reconhecer e escrever números considerados familiares ( idade, número da casa, datas, hora); 5) reconhecer e escrever números relativos a dinheiro ( salário, contas de água , preço de objetos como televisor, geladeira e carro).

## Descrição dos Resultados

Em primeiro lugar descreveremos as respostas dos alunos quanto à escrita de números aleatórios, em seguida as respostas quanto aos números familiares e por último as relativas ao papel do zero nos números.

### 1 Escrita de números aleatórios:

7,10,40,58,100,103,181,1000,1027,2308,2624,10000.

-os alunos adultos não encontraram dificuldade para ler e escrever as unidades e dezenas, tanto exatas como acompanhadas de unidades, pois todos os alunos escreveram os números na forma usualmente correta;

-quanto às centenas 17 alunos escreveram corretamente 100,15 o número 103 e 14 o número 181;

- nas unidades de milhar 17 alunos escreveram corretamente 1000, 7 o 1027 e apenas 1 o 2308;

- para a dezena de milhar 10000 houve 7 acertos;

- todas as escritas que não corresponderam à forma usual foram realizadas como escritas oralizadas (1003 para 103 ou 100027 para 1027) ou representadas com número impreciso de zeros a mais ( 10000 para 1000) ou a menos ( 20624 para 2624) ; alguns alunos usaram o ponto como indicativo dos agrupamentos ( 1.27 para 1027).

Em síntese, os dados acima nos permitem observar algumas características da aprendizagem da numeração escrita. Além de unidades e dezenas serem facilmente aprendidas, as centenas e unidades de milhar exatas (100 e 1000) são mais fáceis, independentemente do tamanho dos seus

números, do que números com unidades intercaladas (103 e 1027). Os números não são aprendidos na seqüência numérica ( $n + 1$ ), primeiro representam as dezenas e centenas exatas e depois os números relativos aos intervalos entre elas. Por exemplo: escrevem na forma usualmente correta 100, 1.000 e 10000, mas encontram dificuldade na escrita do 181, 2.308 e 2624. Os números com zeros intercalados são mais difíceis de serem aprendidos (2.624 é mais fácil de ser escrito do que 1.027 e 2.308). Embora tenham dificuldades com o zero, alguns sujeitos sabem que um número contém zeros, embora não saibam o número preciso de zeros (usam a mais), porém esses zeros vão diminuindo aos poucos, pois escrevem 20030008 para 2.308 e 1.0027 para 1.027. Alguns alunos fizeram uso do ponto (.) para indicar centena ou unidade de milhar o que parece ser um indicador da idéia de “nós” ou agrupamentos, como em 1.81 para 181, 1.27 para 1.027 e 2.38 para 2.308.

**2 Escrita de números familiares** relativos à idade, dia do mês, hora exata, gasto mensal de energia elétrica, renda mensal, compra de objetos e ano em que estamos.

- quase a totalidade das respostas dos alunos a respeito dos números familiares envolvendo idade, dia do mês, hora exata, gasto mensal com energia elétrica, compreendidos por unidades e dezenas, foram corretas. Apenas um aluno escreveu de forma oralizada 604 para 64 anos;
- quanto às questões envolvendo centenas, tais como renda mensal (variando de 100 a 700 reais) e a compra de um televisor de 875 reais, observamos que 14 alunos escreveram de forma correta o valor de sua renda mensal e 6 utilizaram escritas como 20040 para 240, 3000030 pra 330, 5030 pra 530 ou 2.00 para 200; no caso do número 875 houve 11 respostas corretas, sendo as demais do mesmo padrão das anteriores 80075, 8000075, 8075 e 8.75;
- para a escrita de números envolvendo unidades de milhar como o caso do registro do valor da compra de uma geladeira por 1249 reais à prazo ou por 1.049 reais à vista, os acertos foram bem menores, pois somente 5 alunos acertaram a escrita; os demais escreveram os números oralizando a escrita, embora evidenciando também o problemas com os zeros (1000049, 10249, 1.2049); já a escrita do ano 2003 foi escrita de forma usual por 17 alunos, provavelmente dada a familiaridade com esse número;
- a escrita de número com dezena de milhar (compra de um carro por 15.998 reais ou 10.098 reais) teve o menor número de acertos: apenas um aluno escreveu corretamente, sendo que os demais tentaram se aproximar da escrita correta a partir das hipóteses baseadas na oralidade: 15000998, 1000098 etc.
- dados a respeito dos números familiares parecem seguir as mesmas tendências observadas quanto aos números aleatórios. Enfim, mesmo no caso dos números com os quais os alunos convivem mais freqüentemente, manifesta-se, no geral, um maior domínio da escrita de números que expressam centenas e unidades de milhar exatas, mesmo para números maiores, permanecendo as dificuldades em relação aos que estão nos intervalos, sobretudo aqueles com zeros intercalados. Em apenas dois casos essa tendência não foi observada: no caso do 2003, escrito corretamente pela maioria e no caso do 15.998 e 10.098 reais com

Tais dados revelam que, mesmo não dominando todo o processo da escrita dos números, esses adultos mostram ter compreendido alguns princípios do sistema de numeração posicional. Por outro lado, embora tenham intuições sobre o papel do zero, a escrita ainda não consegue demonstrar isso, mesmo que eles tenham a dimensão do valor dos números.

## **Discussão**

Os dados obtidos na pesquisa permitem identificar o papel dos diferentes aspectos do processo de conceitualização na aprendizagem da numeração escrita.

Em primeiro lugar fica evidente o papel das situações na construção dessa aprendizagem. Isso significa que a aprendizagem da leitura e escrita de números, tanto para a criança no período anterior à escola como para o adulto sem escolaridade, ocorre por estarem imersos na sua cultura e submetidos a situações com números no seu cotidiano. Por viver numa cultura numeralizada, o adulto sobre tudo, se vê desafiado por situações anteriores à escola, que o fazem hipotetizar, intuir a respeito do significado do valor do número e da forma de representá-lo, ou seja, em um sistema de escrita posicional. Pela mesma razão podemos explicar porque a aprendizagem da numeração escrita não é feita de forma linear. Os números não são aprendidos na sua seqüência, mas em unidades significativas, como é o caso das dezenas, centenas e unidades de milhar exatas (10, 100, 1000) antes que aqueles com unidades intercaladas (64, 109, 1027).

Embora seja difícil separar números familiares e não familiares, pudemos verificar que a maioria dos alunos escreveu corretamente o número 2003, apesar da dificuldade dos zeros intercalados. Isso não quer dizer que a repetição seja suficiente para a aprendizagem da escrita numérica, pois a presença de zeros intercalados foi responsável pelo erro dos alunos em outros números com as mesmas características. As situações que propiciam o uso de números de forma recorrente exercem um papel peculiar, pois o uso constante de um número, parece ter um papel fundamental no confronto das hipóteses que estão sendo construídas. Por sua vez, a atividade do sujeito é evidente, porque, mesmo para números desconhecidos, as mesmas hipóteses se aplicaram.

A construção dos esquemas ou dos invariantes pode ser observada nas respostas dos adultos desse estudo que revelam as tentativas de descobrir as regularidades subjacentes à escrita numérica. Nota-se nessas respostas a convivência de várias hipóteses, tentando se organizar: a de que o número se escreve como se fala, própria de um sistema aditivo de escrita, a dos números "redondos" como representantes de agrupamentos, e a de que os números grandes têm muitos zeros. Nesses casos fica evidente que os esquemas desenvolvidos para a numeração oral de base aditiva constituem obstáculo para a aprendizagem da numeração escrita. No entanto, o confronto do oral e do escrito permite que, ao mesmo tempo, comecem a intuir o valor posicional: percebem que os zeros são indicativos do valor do número e que nas dezenas, centenas e unidades de milhar, os zeros intercalados, podem ser suprimidos, fato que assumem aos poucos, conforme aponta a oscilação dessa hipótese na escrita que fazem dos números. Percebem também que o número à esquerda é decisivo pra definir o tamanho do número.

O papel das representações fica evidenciado em relação à função de comunicar e tornar os processos cognitivos objetos de pensamento, permitindo organizar melhor a ação. Por outro lado, fica claro também como a linguagem expressa no código numérico, depende dos invariantes construídos. As respostas dos alunos mostram que ora as representações se adiantam ao significado (escritas corretas, sem saber o significado), ora a construção dos invariantes mostra uma maior complexidade na organização dos elementos em jogo, mas ainda não traduzida em uma escrita adequada (intuições sobre o valor posicional). Observa-se nesse caso que a relação entre significado e significante não é unívoca, porque existem ambigüidades tanto na língua, quanto na construção dos invariantes por parte dos indivíduos (VERGNAUD, 1994).

Em síntese, essas considerações nos fazem pensar na importância de levar em conta a atividade do sujeito ao ensinar o sistema de numeração, bem como, na necessidade de oferecer aos alunos várias situações ou ocasiões de exercer os esquemas existentes e desenvolver outros novos esquemas (Ibid.).

## REFERÊNCIAS

- GELMAN, R. ; MECK, E. Preschooler's counting: principles before skill. **Cognition**, Amsterdam, n. 13, p. 343-359, 1983.
- LERNER, D. ; SADOVSKY, P. (1996). O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, C. ; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 73-155.
- NUNES, T. ; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SINCLAIR, A.; TIECHE CHRISTINAT, C.; GARIN, A. Comment l'enfant interprète-t-il les nombres écrits à plusieurs chiffres? In : ARTIQUE, M. R. (Eds.). **Vingt ans de didactique des mathématiques en France**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1994. Hommage à G. Brousseau et G. Vergnaud
- VERGNAUD, G. Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques. **Revue Française de Pédagogie**, Lyon (France), n. 96, p. 79-86, 1991.
- \_\_\_\_\_. Le role de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel. In: ARTIGUE, M. et ali. (Eds.). **Vingt ans de didactique des mathématiques em France**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1994. Hommage a G. Brousseau et G. Vergnaud
- \_\_\_\_\_. Quelle théorie pour comprendre les relations entre savoir-faire et savoir? In: BENTOLILA, A. **Savoirs et savoir-faire. Les Entretiens Nathan**. Actes V, Paris: Nathan, 1995.

Recebido: 25/08/05

Aprovado: 05/09/05