

## MATEMÁTICA E ALFABETIZAÇÃO: MECANISMOS PSICOLÓGICOS SUBJACENTES

*Fermino Fernandes Sisto \**  
*Lucila D. T. Fini \**  
*Gislene C. Oliveira \**  
*Maria Thereza C. C. Souza \**  
*Rosely P. Brenelli \**

**Resumo** As realizações em português e matemática têm sido analisadas como variáveis que dependem de fatores distintos. O desempenho matemático tem sido visto como ligado a aspectos lógicos do raciocínio, enquanto que português não. A maior parte das pesquisas tentando relacionar o desempenho no processo de alfabetização e operações concretas sugerem pouca ou nenhuma relação. Em compensação a psicomotricidade tem apresentado relações positivas com a aprendizagem de leitura e escrita. Além disso, parece que a criatividade não tem sido trabalhada como variável importante. A partir disso, foi proposto analisar se os mecanismos mentais utilizados para resolver situações de operatoriedade, criatividade, psicomotricidade, exercícios de matemática e ditado de português são os mesmos ou diferem entre si. Foram estudadas 30 crianças de segundo ano de primeiro grau de nível sócio-econômico baixo. Foram medidas a tendência operatória por meio de seis provas, a tendência à criatividade por duas provas de possíveis, a psicomotricidade por meio de seis aspectos, e os desempenhos em matemática por meio de doze exercícios e de português por três ditados. Às pontuações dessas cinco variáveis foi aplicada uma análise fatorial de componentes principais que resultou em dois fatores. O primeiro fator ficou constituído por matemática, psicomotricidade e operações concretas e outro por ditado e criatividade. O que mais chama a atenção e pede por análise mais detalhada é o fato de psicomotricidade ter sido agrupada com os aspectos lógicos do raciocínio. Não deixa de chamar a atenção também a união que resultou o segundo fator.

**Palavras Chaves:** Matemática; alfabetização; psicomotricidade; operatividade; criatividade.

**Abstract** Math and Portuguese achievement are analyzed as variables, which depend on different factors. Mathematical achievement has been studied associated with logical aspects of reasoning; meanwhile, this does not occur with Portuguese achievement. It is unusual to find out relationship between concrete operations and process of literacy among research studies that aim to relate those achievements. In contrast, psychomotricity has shown positive associations with literacy learning. Besides, creativity seems to have been considered as a non important variable. In consequence, it was proposed to analyze whether the mental mechanism used to resolve operativeness situations, creativity, psychomotricity, math exercises and Portuguese dictation are the same or not. The operative tendency was measured by six tasks, the creativity tendency by two tasks, psychomotricity by six aspects, math achievement by twelve exercises, and Portuguese by three dictations. The principal component factorial analysis was applied to the variable scores, and it resulted in two factors. The first is formed by math, psychomotricity and concrete operations, and the second one, by dictation and creativity. Psychomotricity grouped with logical aspects of reasoning suggested more detailed analysis. The second factor also resulted from two unusual variables combination.

**Descriptors:** Mathematics; literacy; psychomotricity; operativeness; creativity.

Nas publicações especializadas coexistem diferentes posições a respeito de características cognitivas de crianças brasileiras das camadas da população economicamente menos favorecidas, mesmo quando a perspectiva de análise é a mesma.

Quando se buscam relações entre os desempenhos em alfabetização e Matemática, a literatura não fornece

praticamente informação alguma, como que considerando esses dois desempenhos provenientes de habilidades cognitivas diferentes. Uma ou outra, muitas vezes é relacionada com psicomotricidade ou operações concretas.

---

\* Professores da Faculdade de Educação da UNICAMP

Criatividade é outra variável que raramente ou nunca é analisada nesse contexto. Entretanto, análises considerando duas ou três dessas variáveis são mais comuns.

Das pesquisas com fundamentação e instrumental na linha piagetiana é comum encontrarem-se estudos tanto relativos ao desempenho em alfabetização quanto ao de Matemática. Os trabalhos a seguir ilustram a tendência geral encontrada.

Lima ( 1981 ) submeteu os sujeitos a provas piagetianas de conservação de quantidades contínuas e discretas e tarefas com frações. A análise dos resultados levou o pesquisador a concluir que a iniciação em frações em quantidades contínuas ocasiona menos dificuldades para os alunos do que em quantidades discretas. Os trabalhos de Carraher e colaboradores (1982,1983,1989) verificaram as relações entre a compreensão dos princípios e modelos matemáticos subjacentes à atividade das crianças, à Aritmética ensinada na escola e à adotada no cotidiano, em contextos informais (pequenos negócios, no jogo do bicho e outros). As conclusões indicam que não é possível culpar a criança por seus fracassos na escola e põem em discussão a procedência de estratégias utilizadas por professores na sala de aula. A pesquisa de Faro (1983) mostrou que apenas 24% dos alunos de uma escola de periferia eram conservadores em quantidades numéricas, nenhum dominava a quantificação de inclusão e 4% apenas dominavam a seriação. A partir disso, discute a possibilidade de essas crianças não estarem preparadas para a iniciação em Matemática, o que explicaria o rendimento insatisfatório nessa disciplina. Mazulo (1990) estudou as relações entre provas de seriação, inclusão de classes e provas de Matemática. O autor concluiu que atrasos na construção das estruturas lógico-matemáticas podem explicar os índices elevados de reprovação na disciplina em questão na escola pública. Rangel (1992) concluiu que, para se

conseguirem melhorias no trabalho pedagógico, é necessário estudar e analisar os processos de registro gráfico e as relações entre trabalho docente e desempenho das crianças.

Moura, Cunha e Coutinho (1982) analisaram as relações entre conservação de substância, classificação e aprendizagem da leitura, com crianças em processo de alfabetização pelo método sintético ou analítico. Não houve diferenças significativas tanto nas provas piagetianas, no meio e no final do ano, quanto entre os resultados da prova de leitura e diferentes níveis de operatoriedade. Carraher e Rego (1981) demonstraram uma relação significativa entre o realismo nominal lógico e o desempenho em leitura, a análise fonêmica e o número de ditados aprendidos pelas crianças, mas não apontaram a mesma relação quanto à conservação. As autoras concluíram que é necessária a superação do primeiro estágio do realismo nominal lógico para a aquisição da leitura. Pires (1988) investigou as relações entre estruturas operatórias concretas (provas de classificação por dicotomia e inclusão de classes) e desempenho em leitura e escrita (oito questões). Os melhores desempenhos de leitura/escrita foram de sujeitos que realizaram inclusão de classes e o êxito na aprendizagem da leitura/escrita está associado ao desenvolvimento das operações de classificação. Freitag (1990) publicou uma pesquisa que durou 3 anos. Levantou dados sobre as dimensões do realismo nominal, do julgamento social e da conservação da matéria, na 1ª e 3ª séries, além de alfabetização e rendimento escolar. Em relação à alfabetização e à psicogênese, o grupo com livro didático saiu-se melhor. Também as crianças reprovadas ao final do 3º ano não se distinguiram em termos lógicos, morais e lingüísticos das crianças aprovadas.

Freitag ( 1984) investigou a capacidade de raciocínio lógico e julgamento moral do

ponto de vista da teoria piagetiana, estudando a competência lingüística, moral e lógica, enfatizando as relações entre classe social (favelados, operários e classe média alta), escolaridade e estruturas de consciência. A pesquisadora concluiu que, ao lado da maturação biológica, fatores do meio social interferem de maneira decisiva no alcance ou não dos estágios mais elevados de raciocínio lógico, assinalando a importância da escola.

Do ponto de vista da psicomotricidade, autores como De Fontaine e Le Boulch discutem sua relação com o desempenho em Matemática e alfabetização.

Para Defontaine (1980) a compreensão do raciocínio matemático supõe uma estruturação espaço-temporal suficiente, ainda que não possua qualquer dado experimental para alicerçar seu ponto de vista. Afirma que a experimentação das sucessões, durações, simultaneidades ocasiona uma interiorização da noção de tempo, que servirá de suporte para o pensamento matemático. Analisa que a escrita das operações consiste em representar simbolicamente estados e ações se sucedendo no tempo, e, sem compreender essa distinção, as operações não terão nenhum significado para a criança. Como Defontaine, apesar de não dispor de dados de pesquisa, Le Boulch (1984) afirma a possibilidade de relações entre operatoriedade e psicomotricidade, quando analisa conceitos considerados fundamentais para se compreender o espaço euclidiano. Para ele, um certo nível de inteligência operatória implica uma organização do corpo, que serve de suporte à constituição de um sistema estável e exterior, no qual o sujeito se situa como um termo particular entre o conjunto de outros objetos. Afirma que as imagens são primeiramente reprodutoras, depois antecipatórias, mas como prolongamento de ações anteriormente vividas, a seguir analisadas no plano perceptivo, para finalmente serem

simbolizadas no modo verbal e gráfico. A realização dessa seqüência servirá de suporte à entrada nas operações formais.

Le Boulch (1984), Ajuriaguerra (1988), Lapiere e Aucouturier (1986) enfatizam a necessidade de integração dos aspectos afetivo, cognitivo e motore e têm salientado sua importância para o sucesso escolar, por meio da relação entre algumas variáveis funcionais, como, por exemplo, lateralidade, esquema corporal e orientação espaço-temporal e Matemática e leitura-escrita. Muitos estudos derivaram desses autores ou estão relacionados aos pressupostos de outros.

Para Cauduro (1991), do ponto de vista crítico-social-construtivista, a criança deve refletir sobre seus movimentos, resolver situações motoras e buscar alternativas, criar formas outras de movimento, pois este leva à aquisição de habilidades motoras como esquema corporal, direção, espaço-tempo, lateralidade, coordenação, equilíbrio, e tonicidade, habilidades estas que levam a melhor desenvolvimento da escrita. Colello (1993) afirma que não se podem separar as dimensões psicomotora (poder fazer), cognitiva (saber fazer) e sócio-afetiva (querer fazer). Analisa a escrita como a habilitação da mão para desenhar as letras e o esforço para promover a expressão das idéias e, nesse sentido, a psicomotricidade tem uma influência fundamental. Oliveira (1992) realizou uma intervenção com exercícios psicomotores de forma coletiva, em crianças com dificuldades em leitura e escrita, com o objetivo de auxiliar os alunos a vivenciem melhor seu corpo, através de conscientização, interiorização de movimentos e principais conceitos educacionais. Os resultados mostraram uma sensível melhora no desenvolvimento psicomotor e no desempenho de leitura e escrita de alunos do grupo experimental. Gualberto (1984) estudou as relações entre idade, estado nutricional, funções cognitivas (teste ABC e Raven), nível sócio-

econômico, densidade habitacional, 3 ditados, leitura e compreensão e critérios de aprovação dos professores. Conclui, no que se refere à repetência, que a escrita é o critério mais utilizado para decidir sobre ela, que está associada a níveis baixos nos testes Raven e ABC, e que uma boa parcela dos alunos apresentou índices suficientes para aprovação, ainda que tivessem sido, ao fim, reprovados.

Os estudos sobre a formação dos possíveis são em pequeno número e não se relacionam ao desempenho de Matemática e alfabetização. Yaegashi (1994), Liesenberg (1994) e Martinelli (1994) produziram aprendizagem de co-possíveis por meio de conflito cognitivo, mas sua transferência foi pouco significativa. Sisto e Yaegashi (1994), estudando as relações entre operações concretas e formação de possíveis, concluíram que nem todas as provas de possíveis utilizadas precedem as de operações concretas e que as relações entre elas não podem ser consideradas seqüencialmente lineares.

O interesse em focalizar a formação dos possíveis deve-se a alguns aspectos. Por um lado, pelo fato de Piaget ter defendido que criatividade (pensamento divergente) e operatoriedade (pensamento convergente) não se manifestam, conforme tradicionalmente se tem posto, como contrárias e antagônicas. Para ele, são partes de um mesmo processo, em que a criatividade (formação dos possíveis) fornece os elementos necessários a serem organizados ou normatizados pela lógica operatória. Por outro lado, o processo de formação de possíveis trata de esquemas de procedimentos, o que caracteriza o sujeito psicológico e não mais epistêmico, esquemas esses cujas coordenações inferenciais estão relacionadas a mecanismos de analogia. Ao se utilizar esse tipo de informação coloca-se outro tipo de variável cognitiva para se tentar explicar o desempenho escolar.

A análise da literatura levantada permite inferir quatro configurações para o funcionamento cognitivo, no que se refere às relações entre desempenho em Matemática, leitura/escrita, operações concretas, psicomotricidade e criatividade.

Le Boulch e Defontaine sugerem uma integração entre psicomotricidade, operatoriedade, leitura/escrita e Matemática. Dessa forma, com as cinco variáveis analisadas, dois fatores são possíveis: um contendo as quatro variáveis antes citadas e outro com a criatividade.

De outro ponto de vista, ao pensar-se nas teorias e suas pesquisas de origem, é de se esperar que operações concretas constituiriam um fator ao lado do desempenho matemático, já que a origem dos conteúdos das pesquisas sobre operações concretas é de cunho matemático. Um outro fator seria formado pelo desempenho em alfabetização e psicomotricidade, uma vez que esses fatores originalmente foram investigados como intimamente relacionados e a psicomotricidade foi grandemente desenvolvida, utilizada e pesquisada em relação ao processo e dificuldades de alfabetização. No que se refere à criatividade, é de se esperar que esteja relacionada a ambos os fatores, por se tratar de esquemas de procedimentos necessários, teoricamente, em ambas as situações. Isso porque Piaget defende que os mecanismos relacionados à criação de possíveis subjazem no processo cognitivo, pois é o elemento que forneceria a matéria prima necessária para ser organizada, ao mesmo tempo que se refere aos aspectos procedurais da conduta cognitiva. As duas avaliações supõem processos organizados de ensino-aprendizagem e a criança é bastante requerida em procedimentos para enfrentar as situações de aprendizagem em alfabetização e Matemática.

Por outro lado, pensando-se nas interpretações e aplicações de teorias que

estão influenciando o processo de ensino nas primeiras séries do primeiro grau, pode-se esperar um outro tipo de configuração. É sabido que o ensino da leitura-escrita está sendo bastante criticado como sendo mecânico, destituído de significado para a criança, quando ela tem que automatizar uma série de informações para ela sem sentido. É conhecida também toda a renovação que se está propondo e realizando (pelo menos acredita-se que sim) nas séries iniciais de escolarização com o fim de tornar o ensino mais inteligente, criativo e utilizar mais as condições sócio-culturais e cognitivas que as crianças possuem. Dentro dessa lógica, é de se supor que avaliação em alfabetização, Matemática, operações concretas e criatividade formem um único fator, pois o processo de ensino estaria voltado para trabalhar os aspectos do sistema cognitivo que não estivessem ligados à memorização, à aprendizagem não significativa ou a aspectos psicomotores. Nesses termos, psicomotricidade poderia vir a se constituir um fator à parte, pois tradicionalmente é vista pelos educadores brasileiros como um treino mecânico e sem significado.

Finalmente, há uma quarta possibilidade quando se procura acompanhar as mudanças de tendência que as pesquisas sofrem no decorrer dos anos. Seria possível encontrar um fator onde estivessem correlacionados desempenho em leitura/escrita, psicomotricidade, operações concretas e criatividade? A leitura estaria associada à psicomotricidade e operações concretas porque a quantidade de trabalhos que indicam ou querem indicar essa relação é grande; o desempenho de Matemática estaria associado às operações concretas também por motivo de pesquisas realizadas apontarem essa direção e não se dispor de pesquisas que indiquem a mesma direção com referência à psicomotricidade, apesar do posicionamento de Le Boulch e

Defontaine. A criatividade estaria associada a ambos por motivos puramente teóricos.

Qual das quatro situações será mais isomorfa à realidade cognitiva das crianças? As posições que procuram explicar o fenômeno baixo desempenho escolar encontram a mesma (suposta) integração de mecanismos no funcionamento cognitivo quando se avaliam todas elas em conjunto? A partir dessas questões propôs-se este estudo, de caráter exploratório, com o objetivo de averiguar se os mecanismos psicológicos necessários para se obter um bom desempenho em ditado são os utilizados para se obter um bom desempenho em uma prova escrita de Matemática.

## **Método**

### *Sujeitos*

Participaram desta pesquisa um total de 30 alunos de uma escola da cidade de Campinas. Essas crianças tinham aula pela manhã na escola e no período da tarde recebiam atendimento em outra instituição. Nesta última, elas realizam atividades não relacionadas ao que estudavam formalmente pela manhã, nem havia preocupação em assisti-las nas tarefas ou no estudo. São crianças de ambos os sexos e pertencentes à 2ª série do primeiro grau. Os dados dessa pesquisa foram levantados nos meses de agosto/setembro/1993.

A escola, como toda escola de periferia, sofre dos mesmos problemas das escolas estaduais que recebem clientela de poder aquisitivo muito baixo. Mudança constante de professores, professores com formação precária, desinteresse pela atividade, baixos salários e deficiência em termos de planejamento da escola como um todo e das séries em si mesmas.

Outra característica dessas crianças analisadas é que na sua maioria eram consideradas crianças-problema pelos

professores. As que não o eram, foram incluídas como elemento-controle, no sentido de terem um bom desempenho nas avaliações. Estas últimas são 7 crianças que apresentaram 8 ou menos erros nos ditados.

#### *Provas, material e critérios de avaliação*

As informações coletadas referem-se a cinco aspectos: desempenho em três ditados, desempenho em uma prova escrita de Matemática, psicomotricidade, tendência operatória e tendência criativa. Primeiramente, foram aplicados os ditados e a avaliação de Matemática, cada tarefa em dias diferentes, em seguida, as provas de psicomotricidade, operatoriedade e criatividade. Estas foram aplicadas em seqüência aleatória, de duas a quatro por dia.

A seguir descreve-se o conteúdo de cada aspecto analisado.

a - Prova de ditado. - Foram utilizados três ditados, previamente estudados por Gualberto (1984), com níveis de dificuldades distintos e palavras sabidamente do conhecimento das crianças desse nível. (Ver Tabela 1, Anexo 1). A pontuação obtida pela criança foi a somatória dos erros cometidos em qualquer palavra, nos três ditados.

b - Prova de Matemática. - A prova de Matemática foi do tipo papel e lápis e foi aplicada pela professora da classe em uma de suas aulas. Essa prova constou de nove situações, das quais cinco referiam-se a problemas. Nessas nove situações eram solicitadas cinco operações de adição, cinco de subtração, três de multiplicação e uma de divisão. As questões foram corrigidas em função do tipo de erro encontrado, como segue: operação de adição, operação de subtração, operação de multiplicação, operação de divisão, valor posicional, entendimento do problema, e em branco. A

partir da correção efetuada, cada criança obteve uma pontuação que foi a soma do número de erros encontrados. Os valores possíveis variavam entre 0 e 21 pontos.

c - Tendência criativa. - Foram utilizadas duas provas de possíveis para avaliação dos esquemas de procedimentos dos sujeitos: equidistância e forma parcialmente escondida.

A prova de equidistância utilizou uma ficha e vários animais de plástico. Foram fornecidos dois, cinco, oito e doze animais, separadamente, para a criança trabalhar. Solicitava-se que ela colocasse os animais equidistantes da ficha central. Depois da primeira atuação, pedia-se que os colocasse de outros modos até que se esgotassem as possibilidades. O nível I caracteriza-se por trabalhar com fileiras ou figuras abertas; no nível II a criança trabalha com formas, podendo apresentar ou não o círculo como solução, mas que será uma forma entre outras; no nível III o círculo é a única alternativa possível e as variações se referem a aumentar ou diminuir o raio. Na prova da forma parcialmente escondida, utilizaram-se três figuras (circular, em quina e irregular) com pedaços escondidos, cabendo à criança dizer e desenhar como aquela figura poderia terminar. A criança era solicitada a apresentar o máximo de formas possíveis para acabar a figura. O nível I caracteriza-se pela apresentação de uma ou duas alternativas para fechar a figura; o nível II, por apresentar mais de três alternativas, sendo que elas possuem grandes diferenças entre si; no nível III, a criança acredita em quantidade ilimitada de formas para completar a figura.

À categoria analógico (nível I) foi atribuída a pontuação 1, à categoria co-possível (nível II), 2, e à categoria co-possível qualquer (nível III), 3. A soma dos pontos nas duas provas forneceu o que foi chamado de tendência criativa de cada criança.

d - Psicomotricidade. - A psicomotricidade caracteriza-se pela utilização do movimento para atingir aquisições mais elaboradas, como as intelectuais. Do ponto de vista psicomotor existem pré-requisitos para que uma criança aprenda a ler e a escrever. É necessário que ela possua um bom domínio do gesto e do instrumento, boa lateralização, boa estruturação espacial, boa percepção temporal e boa discriminação auditiva e visual ( De Meur e L.Staes, 1984, Guillarme, 1983, Valett,1977, Le Boulch ,1984 e Ajuriaguerra, 1988). Para averiguar o nível de desenvolvimento psicomotor das crianças foram avaliados os aspectos descritos a seguir:

Em coordenação motora foram avaliados aspectos relacionados à coordenação fina, coordenação global, coordenação dos movimentos e conscientização de seu corpo e de suas posturas, coordenação óculo-manual e dissociação de movimentos (treze situações). Em esquema corporal verificou-se a organização dos próprios alunos como ponto de partida para a descoberta das diversas possibilidades de ação. O conceito de corpo envolve um conhecimento intelectual e consciente do corpo e também da função de seus órgãos (oito situações). Em lateralidade, foi verificada a interiorização do eixo corporal, da relação entre as coisas existentes no mundo, e a tomada de consciência de corpo (dezenove situações). Em orientação espacial, analisou-se a estruturação espacial pela interiorização de corpo, pela apreensão do espaço que a cerca, e pelo modo como ela trabalha com a representação de seu espaço, prevendo e antecipando suas ações (treze situações). Em orientação temporal, observou-se como as crianças fazem a localização de acontecimentos passados e sua capacidade para projetar-se para o futuro fazendo planos (doze situações). Em equilíbrio, foram analisadas as sensações proprioceptivas, cinestésicas e labirínticas, através da movimentação e experimentação,

para as crianças encontrarem seu eixo corporal (seis situações).

Os sujeitos foram avaliados por meio de situações que utilizaram lápis, papel e tesoura; movimento do corpo; pintura e desenho; e objetos do meio ambiente. Em cada um desses aspectos cada criança foi classificada como fraco (1), regular (2) e bom (3). A soma das pontuações obtidas em cada tarefa foi o indicador do desenvolvimento psicomotor individual.

e - Tendência operatória. - Entendeu-se por tendência operatória o quanto de operatoriedade foi atingida pelos sujeitos em termos dos conteúdos avaliados, sabendo-se que pode haver momentos diferentes de construção das estruturas operatórias, conforme o conteúdo a que estas estruturas estão se aplicando. Em outros termos, a mesma estrutura operatória pode ser construída em vários domínios diferentes e em tempos diferentes, o que foi chamado de defasagem por Piaget. Isso nos levará a diagnosticar a presença da estrutura para um conteúdo e não para outro. A tendência operatória nos informará para quantos e para quais conteúdos a estrutura se construiu.

As provas piagetianas que avaliaram esta tendência foram: seriação, conservação de massa, de líquido, e comprimento, realismo nominal e inclusão de classe.

Na prova de conservação de líquido utilizaram-se três tipos de copos de tamanhos diferentes produzindo, por meio de transvasamento, diferentes variações de aparência e distribuição espacial. Para avaliar o nível operatório das crianças, foram colocadas quatro situações para a criança avaliar e justificar suas respostas. Para avaliar o nível operatório na prova de conservação de quantidade de massa, foram colocadas seis situações as quais cada criança julgou e explicitou suas justificativas. A prova de conservação de comprimento avalia a operatoriedade em relação à transposição ou reconstrução de

equivalências numéricas, no nível da conservação do contínuo unidimensional comprimento, independentemente das combinações possíveis na disposição de suas partes. A criança foi colocada diante de três situações para analisar essas relações, nas quais foram utilizados palitos de fósforo. A prova da inclusão de classes usou formas geométricas para se investigar o manejo da quantificação inclusiva, em termos da coordenação de todos os membros de uma classe com alguns membros de um subclasse incluída. Foram colocadas sete situações para que as crianças se manifestassem no que concerne às relações de parte e todo. Na prova de seriação foram usados dez bastonetes graduados, com o objetivos de avaliar a construção de uma série e possibilidade de intercalação de elementos, considerando relações de transitividade. Foram colocadas três diferentes situações de intercalação com falta de dois ou três elementos.

Cada uma das provas consiste em uma situação experimental elaborada e realizada de acordo com os critérios do método clínico piagetiano, e permite a determinação do grau de aquisição operatória de cada uma das noções estudadas. Procura-se, através das provas, explorar até que ponto as noções foram alcançadas ou não e se os julgamentos do sujeito resistem a contra-argumentações formuladas pelo experimentador. Em caso de dúvidas as provas foram reaplicadas. Em cada prova cada criança foi avaliada em termos de operatoriedade, sendo utilizados os critérios clássicos: ausente, intermediário e presente.

A prova do realismo nominal aplicada busca averiguar a origem do nome: se a criança diferencia o signo do objeto. Foram colocadas doze situações nas quais eram solicitadas manifestações da criança.

À categoria ausente se atribuiu a pontuação 1, à intermediária, 2, e à presente, 3, exceção feita à prova do realismo nominal cuja pontuação foi inversa. A

pontuação de cada criança em cada prova foi somada e, dessa forma, chegou-se a uma pontuação total denominada tendência operatória.

## Resultados

As pontuações obtidas pelas crianças em cada uma das cinco variáveis analisadas foram submetidas a uma análise fatorial por análise dos componentes principais. Pelo processo varimax (três iterações) resultaram dois fatores, cujas variáveis e saturação nos diferentes fatores são apresentadas a seguir.

	fator 1	fator 2
criatividade	.16554	.74415
leitura/escrita	.06853	.79194
Matemática	.52413	.39225
psicomotricidade	.92409	.08747
operações concretas	.84313	.10354

Um dos fatores ( fator 1) é composto pelas variáveis desempenho em Matemática, psicomotricidade e operatoriedade, fortemente saturado pela variável psicomotricidade. O outro (fator 2) pelas variáveis alfabetização, Matemática e criatividade, estando alfabetização e criatividade bastante equilibradas em termos de saturação. Em nenhum dos dois fatores encontrou-se a configuração que se esperava nem em termos teóricos, nem em termos educacionais.

## Conclusões

Considere-se que os sujeitos com os quais se trabalhou não podem ser tomados como representativos para se generalizarem os resultados. Pelo menos duas características devem ser ressaltadas para se dimensionarem os limites, seja das interpretações que se farão, seja do significado dos resultados encontrados. A primeira delas é que a extensão é bastante



curta, considerando-se o número de sujeitos, considerando-se que se trabalhou apenas com crianças de segunda série do primeiro grau, e que a variabilidade das idades é muito pequena. Em outros termos, trata-se de uma amostra bastante homogênea. Essa homogeneidade aumenta ainda mais pelo fato de que todas as crianças são provenientes de uma mesma escola de periferia. A outra peculiaridade a considerar é o fato de que mais de 70% da amostra eram crianças com problemas de aprendizagem declaradamente aceitos pela escola e comprovados, em termos de deficiências em situação de ditado, pela equipe de pesquisadores. Nesses termos, a configuração encontrada refere-se a um segmento específico, ainda que não desprezível ( dado seu volume nas escolas brasileiras ), das crianças que freqüentam a escola pública.

A questão que se coloca para explicar os dois fatores seria encontrar o que de comum têm as variáveis que se agruparam em cada um dos fatores e o que têm de diferentes que fez com que elas se separassem em dois grupos distintos. O fato é que essa separação em dois fatores indica fortemente a presença de mecanismos, por um lado, agregadores, pois juntou variáveis e, por outro, diferentes, pois separou grupos. Dessa forma, busca-se explicar o que de comum e de diferente possuem as variáveis em discussão.

Resulta interessante começar a análise, agrupando, por um lado, o resultado das provas acadêmicas (prova de Matemática e ditados) e, por outro, as variáveis cognitivas (operações concretas, criatividade e psicomotricidade).

As duas provas acadêmicas fornecem informações referentes ao produto de uma escolaridade e não avaliam necessariamente uma evolução, no sentido de as crianças que foram bem acertam situações que as crianças que foram mais ou menos não acertam, e estas por sua vez acertam outras

que as crianças com pior rendimento não acertam. Parece não existir esse tipo de exclusão e diferenciação que as análises evolutivas procuram estudar e encontrar com vistas a traçar o desenvolvimento. Dentro desse contexto, vamos considerá-las como provas que fornecem informação apenas do produto de um processo, mas não fornecem informação do processo em si.

As provas cognitivas, por sua vez, apresentam características distintas das acadêmicas e também se diferenciam entre si.

As provas piagetianas, ainda que semelhantes no que se refere ao aspecto evolutivo, são distintas no que se refere ao seu uso e natureza. As provas operatório-concretas referem-se a uma lógica, possuem um caráter atemporal, universal e epistêmico e mobilizam esquemas que colocam em funcionamento ações que ligam fatos dentro de uma lógica. As provas de possíveis caracterizam-se por se referirem a procedimentos, enfocando muito mais o sujeito psicológico, e, portanto, são relativas ao circunstancial, ao necessário para se enfrentar a situação presente. Nesse sentido, as provas de possíveis (criatividade) mobilizam esquemas que colocam em funcionamento ações para suprir necessidades, para preencher lacunas e se externam por raciocínios analógicos.

As situações psicomotoras colocadas não apresentam em sua totalidade critérios que se definam como evolutivos. No entanto, na maioria das situações, a evolução observa-se pelo fato de que o critério classificatório diferencia as crianças, no que tange às ações relativas ao corpo, ao meio e àquelas representadas. Dentro desse paradigma, as ações representadas significam desenvolvimento psicomotor maior, e as relativas ao corpo, menor.

O importante agora seria entender como e por que a criatividade se associou ao resultado dos ditados e ao resultado da prova de Matemática, e este último se

associou também à psicomotricidade e às operações concretas.

O primeiro fato que se torna evidente é que a psicomotricidade, tal como medida e avaliada, mede muito mais que simples aspectos motores, como tradicionalmente tem sido tratada nas pesquisas e meios educacionais. Parece bastante nítido que ela avalia não apenas aspectos evolutivos, mas também que estes estão fortemente associados a uma lógica. Não são meros procedimentos ou ações destituídas de significado cognitivo e, portanto, não são aspectos apenas mecânicos como soem ser apresentados pelos críticos mais entusiasmados. Fica, dessa constatação, a questão em aberto de como se relacionam em termos de mecanismos, ou seja, quais os mecanismos psicológicos comuns a ambos os constructos avaliados e como se imbricam psicologicamente. De fato, a relação entre operações concretas e psicomotricidade pode ser explicada pela semelhança íntima que ambas apresentam em sua evolução, no sentido de que ambas dependem da capacidade de descentração da criança.

O segundo fato evidente, e ao mesmo tempo problemático, é tentar explicar por que o resultado da prova de Matemática se associa a ambos os fatores encontrados (cf. fator 1 e 2 nos resultados). Uma parte se referiria ao aspecto lógico que caracteriza a necessidade de se resolverem situações matemáticas. Mas esse aspecto lógico por si só mostrou-se insuficiente, no sentido de necessário, mas não suficiente, ficando evidente a existência de um outro aspecto envolvido, ou seja, essas crianças utilizam outro mecanismo que não apenas o raciocínio lógico para resolver as situações matemáticas apresentadas. O desempenho na prova de Matemática dependeu, também, da compreensão da tarefa e da decodificação daquilo que devia ser feito. Além dessa compreensão, as provas exigiam a compreensão da natureza matemática dos

problemas. Essa segunda compreensão requeria operação, inclusive as operações concretas avaliadas nesta pesquisa. A menor saturação do fator 1 em Matemática pode representar uma implicação parcial da variável criatividade no que tange à leitura das instruções verbais, da mesma maneira que acontece com o desempenho em ditado. Esquemas de procedimentos estabelecem relações analógicas que permitem às crianças determinarem, por proximidade, quais operações devem ser aplicadas na resolução do problema. A relação com o fator 2 pode ser explicada pela condição apresentada para a leitura do problema e não para sua resolução.

A relação observada entre criatividade e alfabetização sugere que o estabelecimento de relações analógicas implica escolher a forma adequada de representação do fonema, entre os possíveis. Essa produção de relações analógicas deve-se ao fato de que as crianças, nesse momento do processo de alfabetização, não possuem representações para todos os fonemas.

A análise feita nos dados de ditados em Oliveira e outros (1994), com os mesmos sujeitos, deixa claro que o acerto está relacionado de forma preponderante ao saber ou não saber como se escreve determinado som, isto é, a qual som corresponde tal grafia. Esse dado deixa transparente que antes que a criança possa fazer uso compreensivo da escrita, é necessário que ela consiga transformar aquele signo em som, aspecto esse deficiente nessas crianças e que não estavam relacionados aos aspectos lógicos examinados, como bem o demonstrou o trabalho citado. Trata-se, assim, para a criança, de buscar esquemas que possam suprir a necessidade de decodificação. Isto nos leva a concluir que os esquemas em jogo são esquemas de procedimentos e que os resultados dessa prova estão relacionados aos resultados das provas de criatividade, porque esta se refere aos mesmos, tendo

como base mecanismos analógicos e não lógico-operatórios. Em assim sendo, a parte dos resultados da prova de Matemática explicável pelo segundo fator refere-se às dificuldades que as crianças apresentaram para ler o que estava escrito.

Pode-se inferir, então, que os resultados da prova de Matemática implicam a presença de três situações distintas: uma delas, em que ocorre a compreensão verbal do enunciado, o saber o correspondente verbal daqueles signos; a outra, o saber a que corresponde matematicamente aquele enunciado verbal; e a terceira, saber resolver corretamente o solicitado no enunciado verbal. Das duas primeiras situações, a primeira parece estar relacionada ao fator 2 (operações concretas, psicomotricidade e prova de Matemática) e a segunda situação, pode-se supor (pois não dispomos de análises mais acuradas para tal afirmação) parece estar relacionada, também, ao fator 2. Já para a terceira situação, os dados sugerem que ela solicita mecanismos lógicos.

A interpretação que se oferece a esses dois fatores é que o primeiro tem por base mecanismos psicológicos que sugerem critérios evolutivos e lógicos, enquanto o segundo, esquemas de procedimentos, mecanismos analógicos direcionados ao objetivo de suprir deficiências cognitivas ou lacunares do sujeito.

A operatoriedade (pensamento convergente) não é antagônica à criatividade (pensamento divergente), mas a segunda é necessária para a construção da primeira. As evidências levam-nos a pensar, portanto, que o fator 2 refere-se sobretudo a procedimentos circunstanciais e temporais e estes são a base para a construção e enriquecimento dos processos atemporais, os quais aparecem no fator 1.

### Referências bibliográficas

- Ajuriaguerra, J. (1988) *A escrita infantil: Evolução e dificuldades*; Porto Alegre: Artes Médicas.
- Carraher, T.N e outros (1989) *Na vida dez, na escola zero*. Cortez: São Paulo.
- Carraher, T.N e Schliemann, A.L. (1983) Fracasso escolar: Uma questão social. *Cadernos de Pesquisa*, (45), 3-19.
- Carraher, T.N; Carraher, D.W. e Schliemann, A.L. (1982) Na vida dez, na escola zero: Os contextos culturais da aprendizagem da matemática. *Cadernos de Pesquisa*, (42), 79-86.
- Carraher, T.N e Rego, L.L.B. (1981) O realismo nominal como obstáculo na aprendizagem da leitura, *Cadernos de Pesquisa*, (39), p.3-10.
- Cauduro, M.T. (1991) Atividade corporal como parte integrante do processo de alfabetização. *Revista de Estudos*, 14(1), 77-80.
- Colello, S.M.G. (1993) Alfabetização e motricidade: Revendo essa antiga parceria. *Caderno de Pesquisa*, (87), p.58-61.
- De Meur, A e Staes, L (1984) *Psicomotricidade - Educação e Reeducação*. São Paulo: Edit. Manole Ltda.
- Defontaine, J. (1980) *Manuel de rééducation psychomotrice*, - tome 4 Paris: Maloine S/A Editeurs.
- Faro, M.L. (1983) Iniciação em matemática e construções operatórias concretas - alguns fatos e suposições. *Cadernos de Pesquisa*, (45), 20-24.
- Freitag, B. (1990) Alfabetização e psicogênese: Um estudo longitudinal, *Cadernos de Pesquisa*, (72), 29-38.
- Gualberto, I. (1984) Repetência Escolar na Primeira Série do 1o. grau, FE-UNICAMP. (Dissertação de Mestrado)
- Guillarme, J.J. (1983) *Educação e Reeducação Psicomotoras*, Porto Alegre: Artes Médicas.
- Lapierre, A. e Aucouturier, B. (1986) *A simbologia do movimento: Psicomotricidade e Educação*, Porto Alegre: Artes Médicas.
- Le Boulch, J. (1984) *O Desenvolvimento Psicomotor do Nascimento até 6 anos*, Porto Alegre: Artes Médicas.
- Le Boulch, J. (1984) *L'éducation psychomotrice - à l'école élémentaire*. Paris: Les éditions ESF.
- Liesemberg, M.T.M. (1994) Conflito cognitivo, possíveis e operatoriedade. *UNIMAR*, 16, 281-302.
- Lima, O. M. F. (1981) O desenvolvimento do conceito de fração em quantidade discreta, Programa de Mestrado em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco. (Dissertação de Mestrado).
- Martinelli, S. C. (1994) Aprendizagem da criatividade lógica - possível ou não? *UNIMAR*, 16, 265-280.
- Mazulo, A.P.R. (1990) Relação entre o desempenho de crianças em tarefas piagetianas de seriação e inclusão de classes e os resultados escolares em matemática. Programa de Mestrado em

- Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco. (Dissertação de Mestrado).
- Moura, M.L.S.M; Cunha, M.V.G.C.A. e Coutinho, L.T.M. (1982) Desenvolvimento cognitivo e aprendizagem da leitura, *Arquivos Brasileiro de Psicologia*, Rio de Janeiro, 34(4), .3-26.
- Oliveira, G. (1992) Psicomotricidade: Um estudo em escolares com dificuldades em leitura e escrita. FE-UNICAMP. (Tese de Doutorado)
- Oliveira, G. e outros (1994) Configuração cognitiva de crianças com dificuldades de aprendizagem em função de uma avaliação escrita de língua portuguesa, *Pro-posições*, 5(1)
- Pires, Y.M.C. (1988) O desenvolvimento de estruturas operatórias e a aprendizagem inicial de leitura/escrita em crianças de baixa renda, *Arquivos Brasileiro de Psicologia*, Rio de Janeiro (2), 63-72.
- Rangel, A.C. (1992) - *Educação Matemática e a construção do número pela criança: Uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Sisto, F.F. e Yaegashi, S.F.R. (1994) Criatividade lógica e operações concretas, *UNIMAR*, 16, 249-264.
- Yaegashi, S.F.R. (1994) Aprendizagem de possíveis e aquisições operatórias. *UNIMAR*, 16, 303-327.
- Vallett, R.E. (1977) *Tratamento de Distúrbios da Aprendizagem- Manual de Programas Psicoeducacionais*. S.P: EPU, EDUSP.

Anexo 1. Tabela 1. Frequência de dificuldades por ditado

dificuldades instrumento	encontro consonantal	dígrafo	sílaba complexa	sílaba composta	total de palavras
ditado 1	13	2	1	-	47
ditado 2	11	5	3	-	38
ditado 3	10	16	7	4	61

Agradecemos a colaboração dos alunos da turma de Especialização em Psicopedagogia Operatória 92/93, que participaram na coleta dos dados: Angela de Araújo, Eleonora D. Brum, Eliana Passos, Fernanda M. L. Amaral, Fernanda O. S. Taxa, Josete A. B. G. Gomes, Raquel B. Rizzo, Renata C. C. Bradua, Rosângela B. Basso e Solange G. Paula.