

# OPERAÇÕES LÓGICO-MATEMÁTICAS DE CRIANÇAS NA 1.<sup>a</sup> SÉRIE DO 1.<sup>o</sup> GRAU

2118

Fátima Sampaio Silva

Da Universidade Federal do Ceará.

---

## RESUMO

O estudo se propôs a diagnosticar o estágio de desenvolvimento de crianças na 1.<sup>a</sup> série do 1.<sup>o</sup> grau em operações relacionadas com a formação do conceito de número, bem como a avaliar o efeito das variáveis — escola freqüentada pela criança, idade e sexo — no desempenho das crianças naquelas operações. A amostra se constituiu de 100 crianças entre 76 e 96 meses — 50 de escola pública e 50 de escola particular; em cada grupo, 25 eram meninos e 25 meninas. Testes de enumeração, seriação e conservação de número foram utilizados como instrumentos. Considerando a amostra total, uma percentagem de crianças inferior a 50% se classificou no 3.<sup>o</sup> estágio de enumeração, seriação e conservação de número, estágio este correspondente ao nível operatório. Considerando a amostra por escola, a percentagem de crianças de escola pública que se classificou no 3.<sup>o</sup> estágio das três medidas foi inferior a 37%, enquanto na escola particular foi superior a 57%. A análise de variância revelou que o tipo de escola teve efeito significativo sobre o desempenho das crianças em enumeração e seriação, mas não o teve sobre o desempenho em conservação. O efeito do sexo sobre o desempenho das crianças em enumeração, seriação e conservação de número também foi significativo. A idade, estudada separadamente em cada escola, não teve efeito significativo sobre o desempenho em nenhuma das medidas. Os dados indicam que a maioria das crianças que ingressam no 1.<sup>o</sup> grau principalmente das escolas públicas, ainda não desenvolveram as estruturas mentais que as capacitam para lidar com operações aritméticas.

---

## SUMMARY

The study was designed with a twofold purpose: a) to diagnose the developmental stage of first grade children in relation to operations which are fundamental to the acquisition of the number concept; b) to evaluate the effect of the following variables — attendance to either a private or a public school, age and sex — upon the children's performance in those operations. The sample was composed of 100 children divided into sub-groups according to the kind of school, age and sex. Tests of enumeration, seriation and number conservation were used as instruments. The results indicate that considering the whole sample, less than 50% of the children were classified into the third stage of enumeration, seriation and number conservation, stage which corresponds to the operatory level. Considering the sample per school, the percentage of public school children classified into the third stage was inferior to 37% while among the private school children was superior to 57%. The analysis of variance showed that the kind of school affected children's performance in enumeration and seriation significantly but it did not affect performance in number conservation. Sex affected children's performance in the three measures significantly. Age did not affect children's performance in none of the three measures significantly. The data indicate that the majority of children who start first grade, mainly in public schools, have not developed yet the adequate mental structures to deal with arithmetical operations.



## INTRODUÇÃO

A evasão após a primeira série da escola elementar, bem como a repetência da referida série ainda atingem cifras alarmantes em todo o território nacional, constituindo o primeiro grande estrangulamento da pirâmide educacional brasileira. Dados do Centro de Informações da Secretaria de Educação do Ceará (CEDIN, 1979) revelam que neste Estado as percentagens de deserção e repetência após a 1ª série são 50,76% e 16,34% respectivamente. Vale ressaltar, no entanto, que os altos índices destes dois fenômenos ocorrem entre os alunos da escola elementar pública, quer seja esta federal, estadual ou municipal. De acordo com o documento acima citado, enquanto a evasão de 1979 para 1980 atingiu 40,60% da matrícula inicial na 1ª série da rede pública, na particular este percentual foi apenas 10,15%.

O estudo das causas da deserção e repetência, bem como a concentração das mesmas entre populações da escola pública constituídas na grande maioria por crianças de famílias de baixa renda vêm recebendo destaque na pesquisa educacional da última década. Segundo Carvalho da Silva, "elas podem em parte ser atribuídas a condições desfavoráveis da escola, tais como localização, horário, ambiente e qualidade do ensino, mas existe um consenso geral de que a causa principal é uma inadequação do desenvolvimento mental e do comportamento das crianças pobres". (1979, p. 7). Os trabalhos de Poppovic, Esposito e Campos (1975) também concluem que as crianças provenientes de famílias economicamente desfavorecidas não estão preparadas para o nível que as escolas delas exigem.

Com efeito, através da análise dos currículos propostos para as 1ªs. séries do 1º Grau, pode-se questionar sua adequação ao desenvolvimento cognitivo da criança. Considerando, por exemplo, o currículo de Matemática proposto pela Secretaria de Educação do Estado do Ceará (1978), verifica-se que se espera que as crianças, ao concluir esta série, tenham adquirido uma extensa lista de conceitos matemáticos que culminam com as operações de adição e subtração. Para apreender o significado e a aplicação dessas operações, é imprescindível que as crianças tenham dominado algumas operações lógico-matemáticas relacionadas com a formação do conceito abstrato de número.

Segundo Piaget e Szeminska (1964), para formar o conceito de número, a criança precisa ter noções de conservação e de ordenação de elementos em séries. Relaciona-se também, com o conceito de número, o processo de enumeração que consiste na atribuição de numerais a conjuntos de elementos (Elkind, 1964). Referindo-se a esse processo, Elkind menciona "o termo, embora não piagetiano, é conveniente para descrever o emparelhamento de numerais a um conjunto de elementos que já foram classificados e ordenados" (1964, p. 275).

Outros estudos revelam que as operações de enumeração, seriação e conservação estão diretamente relacionadas com os complexos desenvolvimentos que fundamentam a aquisição, pela criança, do conceito abstrato de número. Segundo Beckwith e Restle (1966), o processo de enumeração é fundamental para a aritmética, desde que a definição de número é baseada nas propriedades de

correspondência termo a termo dos conjuntos. Em relação à seriação, os estudos de Elkind (1964), Piaget e Inhelder (1966) demonstram que a habilidade de ordenar objetos em séries de acordo com alguma dimensão é um importante aspecto da capacidade da criança de compreender conceitos lógicos. A aquisição de conservação, por sua vez, tem sido amplamente reconhecida como o marco da transição do pensamento pré-operacional para o operacional. (Piaget, 1965; Piaget e Inhelder, 1966).

Considerando simultaneamente os dados científicos sobre os pré-requisitos para a formação do conceito de número e os fenômenos de deserção e reprovação na 1ª série da escola elementar brasileira, parece lícito levantar algumas indagações: "Ao ingressar na 1ª série, já possuem as crianças as estruturas mentais que as capacitam para o desempenho delas esperado?"; "Já adquiriram as noções básicas que fundamentam a aquisição do conceito de número?"; "Em relação ao nível de desenvolvimento mental, existem diferenças entre as crianças que freqüentam as escolas particulares e públicas? "

O presente trabalho foi projetado como uma contribuição para a análise do desempenho de crianças em operações lógico-matemáticas que fundamentam a formação do conceito de número. Especificamente, o estudo se propõe a diagnosticar em que estágio se encontram as crianças nos meses iniciais da 1ª Série do 1º Grau em relação às noções de enumeração, seriação e conservação de número. Objetiva também analisar as influências das seguintes variáveis: tipo de escola freqüentada (pública x particular), idade e sexo sobre a aquisição das referidas noções.

## MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram realizadas em uma amostra de 100 crianças — 50 meninos e 50 meninas — entre 76 e 96 meses de idade, na cidade de Fortaleza, Ceará (Tabela 1). Para a formação da amostra, selecionou-se aleatoriamente um bairro dentre aqueles definidos pela Prefeitura Municipal como área de concentração de famílias de nível sócio-econômico médio e alto, de acordo com os critérios da Prefeitura. Em cada bairro selecionado, uma escola foi sorteada ao acaso e, em cada escola, 50 crianças — 25 meninos e 25 meninas matriculadas nas 1ªs. séries pela primeira vez, em fevereiro de 1980 — foram aleatoriamente selecionadas.

TABELA 1

### MÉDIA DAS IDADES DAS CRIANÇAS AGRUPADAS DE ACORDO COM SEXO E TIPO DE ESCOLA.

	MENINOS	MENINAS
Escola Pública (N = 50)	7 anos 5 meses	7 anos 6 meses
Escola Particular (N = 50)	6 anos 6 meses	6 anos 4 meses

Os instrumentos utilizados foram testes de enumeração, seriação e conservação de número e um questionário sócio-econômico respondido pelas mães das crianças.

O teste de enumeração (Anexo I) constou de 10 sub-testes relacionados com as operações de: a) enumerar elementos de conjuntos; b) estabelecer correspondência termo a termo entre elementos de conjuntos; e c) identificar conjuntos equivalentes e não-equivalentes.

O teste de seriação (Anexo II) constou de 10 sub-testes relacionados com as operações de: a) discriminar tamanho; b) reconhecer ordem ascendente e descendente; c) seriar conjuntos de varetas; d) inserir varetas em séries previamente estabelecidas; e e) seriar elementos diferentes de varetas.

O teste de conservação de número (Anexo III), constou de 10 sub-testes relacionados com as operações de: a) estabelecer correspondência e equivalência entre conjuntos de elementos descontínuos; b) atribuir igualdade ou desigualdade a conjuntos constituídos de número igual de elementos antes e depois das transformações espaciais de espaçamento e junção; e c) atribuir igualdade ou desigualdade a conjuntos constituídos de números desiguais de elementos antes e depois de transformações espaciais de espaçamento ou junção.

O questionário sócio-econômico constou de itens sobre a composição e renda da família, bem como sobre escolaridade e ocupação dos pais da criança.

Na interpretação dos dados sobre a ocupação dos pais foram considerados sete níveis de prestígio educacional decrescente<sup>1</sup> divididos em "não manuais" (1, 2, 3), manuais (5, 6, 7) e intermediário (4) de acordo com Gouveia (1965).

Os testes de enumeração, seriação e conservação de número foram traduzidos e adaptados pelo autor a partir de testes desenvolvidos no *Arizona Center for Educational Research and Development*, Universidade do Arizona, USA. Foram aplicados pelo pesquisador e um bolsista de pesquisa a cada criança individualmente, em uma sala previamente destinada para esta finalidade. A duração da aplicação variou de 32 a 60 minutos, com uma média de 44. Anterior à aplicação dos testes, o pesquisador havia mantido contacto com as crianças em sessões informais onde atividades lúdicas — espontâneas e dirigidas — foram desenvolvidas.

Os sub-itens dos testes de enumeração, seriação e conservação de número perfaziam um total de 10 respostas para cada teste. A toda resposta correta atribuiu-se 10 pontos e a toda resposta errada, ou ausência de respostas, o valor 0 foi atribuído. Para cada um dos testes 100 era, portanto, o número total de pontos.

Como critério de avaliação, considerou-se como pertencentes ao terceiro estágio de enumeração, seriação e conservação de número os sujeitos que obtiveram entre 80 a 100 pontos; ao segundo estágio os que obtiveram entre 60 e 80 e ao primeiro os que obtiveram abaixo de 60. Quando os escores obtidos pelos sujeitos representavam limites de intervalos como 60 e 80, foram estes classificados no segundo e terceiro estágios respectivamente.

A classificação nestes três estágios foi baseada em critérios definidos por Piaget e Inhelder (1966) e Elkind (1964). Estes critérios serão expostos ao longo da discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente faz-se uma apresentação descritiva dos resultados através dos cálculos percentuais de crianças classificadas no terceiro, no segundo e no primeiro estágios de enumeração, seriação e conservação. A seguir são examinados os efeitos das seguintes variáveis: tipo de escola freqüentada (pública x particular), idade e sexo sobre o desempenho das crianças em enumeração, seriação e conservação de número através da análise de variância.

A Tabela 2 mostra que, considerando a amostra total, uma percentagem inferior a 50% das crianças classificou-se no terceiro estágio de enumeração, seriação e conservação de número. Em relação à seriação e conservação de número, virtualmente metade das crianças se enquadrou no primeiro estágio, enquanto em enumeração o percentual mais alto ficou incluído no segundo estágio. A análise dos dados por escola revela uma situação bem diferente. Comparando a quantidade de crianças classificadas no terceiro estágio das três medidas consideradas, observa-se que na escola pública o percentual foi inferior a 37% e na escola particular foi superior a 57%.

Estudos realizados por Elkind (1964) revelam que o terceiro estágio de enumeração e seriação corresponde ao nível operatório no qual a criança enumera corretamente, a despeito das configurações dos conjuntos, e é capaz de resolver problemas de seriação incluindo os de inserção. No segundo estágio de enumeração e seriação, a criança tem uma representação intuitiva da série como um todo constituído de partes indiferenciadas; esta representação lhe permite seriar e enumerar corretamente através do ensaio e do erro. No primeiro estágio a criança tem somente uma impressão global da classe na qual o todo e as partes são indiferenciadas, sendo incapaz de seriar quantidades superiores a 3 ou 4 e de enumerar corretamente quando o todo se apresenta com configuração diferente. Estes critérios nortearam a classificação nos três estágios, adotada no presente estudo.

Referindo-se à conservação, Piaget e Inhelder (1966) relatam que no período operatório, identificado neste estudo como o terceiro estágio, a criança revela a aquisição de conservação pela compreensão de que a transformação é um estado reversível de um estado a outro que modifica a forma mas deixa a quantidade invariável. No período pré-operatório, representado neste estudo pelo primeiro estágio, a criança raciocina apenas sobre os estados ou configurações, desprezando as transformações. Entre os dois, situa-se o período de transição, no qual a criança hesita entre a lógica e os dados da

<sup>1</sup> Nível 1: altos cargos políticos e administrativos, proprietários de grandes empresas e assemelhados; Nível 2: profissões liberais, cargos de gerência e direção, proprietários de empresas tamanho médio; Nível 3: posições mais baixas de supervisão ou inspeção, proprietários de pequenas empresas, comerciantes, industriais e agropecuários, etc.; Nível 4: ocupações não manuais de rotina e assemelhadas; Nível 5: supervisão de trabalho manual e ocupações assemelhadas; Nível 6: ocupações manuais especializadas e assemelhadas; Nível 7: ocupações manuais não especializadas.



TABELA 2

PERCENTAGEM DE CRIANÇAS CLASSIFICADAS NOS 3 ESTÁGIOS DE ENUMERAÇÃO, SERIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NÚMERO (AMOSTRA TOTAL E CLASSIFICADA POR ESCOLAS).

MEDIDAS	AMOSTRA TOTAL (N = 100)	ESCOLA PÚBLICA (N = 50)	ESCOLA PARTICULAR (N = 50)
<b>ENUMERAÇÃO</b>			
3º Estágio	41%	34%	58%
2º Estágio	49%	52%	36%
1º Estágio	10%	14%	6%
<b>SERIAÇÃO</b>			
3º Estágio	43%	20%	66%
2º Estágio	8%	6%	10%
1º Estágio	49%	74%	24%
<b>CONSERVAÇÃO DE NÚMERO</b>			
3º Estágio	49%	36%	62%
2º Estágio	2%	-0-	4%
1º Estágio	49%	64%	34%

TABELA 3

EFEITO DO TIPO DE ESCOLA  
PÚBLICA X PARTICULAR NO DESEMPENHO DAS CRIANÇAS  
EM ENUMERAÇÃO, SERIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NÚMERO

MEDIDAS	ESCOLA PÚBLICA N = 1	ESCOLA PARTICULAR N = 1	ANOVA VALOR DE F GL = 1,96
Enumeração	84,90	88,94	4,75*
Seriação	57,60	85,40	30,97**
Conservação de número	77,20	81,40	0,13

\* p ≤ .05

\*\* p ≤ .001

percepção. Este período corresponde ao segundo estágio no presente estudo.

À luz desta classificação, os resultados da Tabela 2 indicam que, considerando a amostra como um todo, menos de 50% das crianças atingiram o nível operacional no qual são capazes de formar conceitos lógicos e aplicar operações lógicas à organização e sistematização de dados concretos. Esta generalização, no entanto, não é válida, se considerarmos as discrepâncias observadas entre as crianças de escola pública e particular.

A Tabela 3 mostra que o tipo de escola — pública x particular — tem influência estatisticamente significativa no desempenho da criança em enumeração (F = 4,75 p ≤ 0,05) e seriação (F = 30,97 p ≤ 0,001), não o tendo, porém, no desempenho em conservação (F = 0,13).

De acordo com os questionários sócio-econômicos, 14% dos pais das crianças de escola particular exercem

altos cargos políticos e administrativos (Nível 1); 62% exercem profissões liberais e cargos de gerência (Nível 2) e 13% são proprietários de empresas e indústrias (Nível 3)<sup>2</sup>. Entre as crianças de escola pública, 3% dos chefes de família<sup>3</sup> supervisionam trabalhos manuais (Nível 5); 19% exercem ocupações manuais especializadas (Nível 6); 57% ocupações manuais não especializadas (Nível 7)<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> 11% das mães da criança da escola particular não responderam o questionário sócio-econômico.

<sup>3</sup> 22% das mães de crianças da escola pública que responderam o questionário sócio-econômico se consideravam chefes de família.

<sup>4</sup> 21% das mães das crianças da escola pública não responderam o questionário sócio-econômico.

Embora a renda monetária não tenha sido computada, pois mesmo entre as mães que responderam o questionário 45% não forneceram informações precisas, os dados ocupacionais permitem considerar as crianças da escola privada como pertencentes a médio e alto níveis sócio-econômicos e as de escola pública como de baixa renda. Estes dados confirmam os critérios definidos pela Prefeitura Municipal em relação aos bairros selecionados.

Os resultados da Tabela 3 confirmam parcialmente dados publicados por inúmeros pesquisadores. Estudos sobre desenvolvimento mental quer seja por meio de testes padronizados de inteligência ou por meio de tarefas piagetianas ou ainda por meio de instrumentos cognitivos organizados em torno de parâmetros como operações lógicas, linguagem, conhecimentos gerais, conceitos básicos, revelam a mesma tendência geral: a desvantagem das crianças de baixa renda, quando comparadas como grupo aos indivíduos de nível social mais alto: (Lloyd, 1971; Siegel, 1971; De Lemos, 1969; Anastasi, 1965; Heron, 1971; e no Brasil: Poppovic, 1975 e Almeida, 1959).

Como pode ser observado na Tabela 3, o tipo de escola — pública x particular — não teve efeito significativo sobre o desempenho das crianças em conservação de número. Há indicação na literatura de que a conservação é função linear da idade cronológica (Lloyd, 1971; De Lemos, 1969) e portanto é fundamentalmente dependente de processos internos. Desde que as crianças na série inicial da escola pública são em média 12,5 meses

mais velhas que as crianças da escola particular (Tabela 1), talvez possa se atribuir ao fator idade a ausência de diferenças estatisticamente significantes entre o desempenho dos dois grupos em conservação de número.

O exame das Tabelas 4 e 5 parece invalidar a argumentação em termos de idade. Ambas mostram que a idade não teve efeito significativo sobre o desempenho das crianças em enumeração, seriação e conservação de número.

Estes resultados inteiramente em desacordo com inúmeros estudos que correlacionam avanço na idade cronológica com a aquisição de níveis operacionais (Piaget e Inhelder, 1966; Elkind, 1964; Siegel, 1971; De Lemos, 1969; Zarour, 1971) podem ser explicados por circunstâncias de natureza metodológica. Como se constata nas Tabelas 1, 4 e 5, as idades das crianças na série inicial da escola pública e particular não se equivalem. Por este motivo, os efeitos da idade foram estudados separadamente em cada escola, fato este que resultou em uma amplitude de idade muito reduzida. O tratamento pela análise de variância considerou dois grupos na escola pública — 7 e 8 anos e dois grupos na escola particular — 6 e 7 anos. Em cada escola, portanto, a diferença foi de apenas um ano, diferença esta pequena demais para se refletir nos resultados. Vale salientar, no entanto, que nas duas escolas, as diferenças, embora não estatisticamente significantes, favorecem as crianças de mais idade.

TABELA 4

EFEITOS DA IDADE NO DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DE ESCOLA PÚBLICA  
EM ENUMERAÇÃO, SERIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NÚMERO

MEDIDAS	GRUPO 1 (7 ANOS) N = 23	GRUPO 2 (8 ANOS) N = 27	ANOVA VALOR DE F GL = 1,96
Enumeração	83,48	86,11	0,40
Seriação	54,35	60,37	0,30
Observação de número	77,00	90,00	0,50

TABELA 5

EFEITOS DA IDADE NO DESEMPENHO DAS CRIANÇAS DE ESCOLA PARTICULAR  
EM ENUMERAÇÃO, SERIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NÚMERO

MEDIDAS	GRUPO 1 (6 ANOS) N = 20	GRUPO 2 (7 ANOS) N = 30	ANOVA VALOR DE F GL = 1,96
Enumeração	86,50	90,56	2,37
Seriação	35,00	84,00	0,024
Conservação de número	77,00	84,33	1,175



TABELA 6

## EFEITOS DO SEXO NO DESEMPENHO DAS CRIANÇAS EM ENUMERAÇÃO, SERIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE NÚMERO

MEDIDAS	MASCULINO (N = 50)	FEMININO (N = 50)	ANOVA VALOR DE F GL = 1,96
Enumeração	88,80	85,04	4,12*
Seriação	77,60	64,40	7,51**
Conservação de número	79,60	71,60	3,18*

\* p ≤ .05

\*\* p ≤ .01

A Tabela 6 mostra que a variável sexo teve efeito estatisticamente significativo sobre o desempenho das crianças em enumeração ( $F = 4,12$   $p \leq 0,05$ ), seriação ( $F = 7,51$   $p \leq 0,01$ ) e conservação de número ( $F = 3,18$   $p \leq 0,05$ ) com as diferenças favorecendo as crianças do sexo masculino.

Em relação ao sexo, os estudos de replicação de tarefas piagetianas apresentam resultados até certo ponto contraditórios. Dodwell (1961) e Almy e outros (1966) não encontraram nenhuma diferença em conservação relacionada com sexo. Em contraste, os estudos de Goldschmid (1967) e Zarour (1971) revelaram que os meninos eram superiores às meninas em conservação. Apesar das contradições, um fato é constante — quando as diferenças são registradas, estas são a favor dos meninos.

O desempenho superior das crianças do sexo masculino pode ser explicado em função de variáveis culturais. Um estudo realizado por Bing (1963) concluiu que alguns dos antecedentes do desenvolvimento de habilidades numéricas e espaciais são a experimentação com objetos e a liberdade de exploração do ambiente, oportunidades estas concedidas bem mais amplamente às crianças do sexo masculino. Estudiosos das práticas educativas das famílias em todas as classes sociais (Schaffer e Bell, 1968; Brody, 1968) enfatizam que nas famílias há realmente diferentes expectativas para os dois sexos — enquanto os meninos são mais encorajados para realizações intelectuais, as meninas são preparadas para o "papel de mulher" no sentido biológico e sócio-econômico. Entre as famílias de baixa renda, as diferenças nas expectativas em relação ao sexo parecem ser ainda mais acentuadas. No Brasil, uma pesquisa de Machado Neto (1979) sobre o trabalho da criança e da adolescente da família proletária revelou que as meninas são discriminadas, a elas cabendo as tarefas mais árduas e rotineiras. Faltam às aulas, numa proporção de 30% sobre os meninos, e a ausência à escola é justificada com o fato de que "sendo menina é mulher e não precisa de muita leitura..." (1979, p. 75).

Em síntese, desde que as práticas educativas na família oferecem aos meninos mais liberdade e estímulos para realizações, é justo esperar dos mesmos um desem-

penho superior às meninas em tarefas relacionadas com habilidades numéricas.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando as limitações do estudo referentes ao controle apenas parcial das variáveis sócio-econômicas e ao não acompanhamento dos sujeitos durante o ano letivo, para avaliar o desempenho dos mesmos em matemática, os resultados do presente trabalho permitem concluir que parcela considerável das crianças que ingressam no 1º Grau não dominam ainda noções básicas que têm estreita conexão com a *construção do número*. Como podem, portanto, operar com números, somando-os e subtraindo-os?

As implicações pedagógicas desta conclusão podem ser discutidas em torno da necessidade de repensar o currículo de Matemática da 1ª Série e de fortalecer o movimento de educação pré-escolar.

Segundo Patto (1973), muitos dos problemas de aprendizagem são um reflexo da inadequação pedagógica do sistema de ensino em relação às populações por ele abrangidas. Esta inadequação atinge todas as áreas do currículo do 1º Grau e especificamente a área de Matemática, responsável por altos índices de reprovação nas séries iniciais. É óbvia, portanto, a necessidade não somente de adequar o currículo de Matemática da 1ª Série às estruturas mentais das crianças, como também de revisar as estratégias de ensino.

Embora não constitua objetivo do presente trabalho uma discussão sobre a metodologia da Matemática, vale salientar brevemente que Piaget considera a atividade da criança fundamental para aprendizagem e defende que um estímulo só se torna estímulo na medida em que é assimilável, isto é, na medida em que se adequa aos esquemas mentais da criança, tornando-a ativa. Focalizando o ensino da Matemática, sugere que antes de serem apresentadas à criança considerações numéricas (contagem, reconhecimento de numerais, subtração) é necessário apelar para suas relações lógicas, aspecto que se constrói gradativamente em decorrência de suas ativi-

dades. Cumpre, portanto, aos educadores as devidas providências, para que o estágio intermediário entre o sensorio motor e o operatório não seja omitido ou mal cumprido, sobretudo no caso de crianças de famílias de baixa renda cujas lacunas cognitivas têm sido evidenciadas.

Os resultados deste estudo demonstram, de forma contundente, as dificuldades das crianças da escola pública em lidar com operações lógico-matemáticas, quando comparadas às crianças da escola particular. Se estas dificuldades já se apresentam na 1ª Série, pode-se concluir serem as mesmas causadas não só pelas deficiências da escola, mas também por todo um processo que ocorreu antes do início da escolaridade.

Embora por demais complexo, o problema de superação do déficit cognitivo das crianças das classes baixas, pois intimamente ligado à conjuntura sócio-econômica e política do país, uma das alternativas que se delineiam no momento é o fortalecimento do movimento de educação pré-escolar. Este movimento vem tomando vulto; no entanto, na esfera pública, sua preocupação máxima é a expansão quantitativa. E se a educação pré-escolar se propuser a assumir um caráter compensatório, visando a redução de problemas como evasão e reprovação na 1ª Série, é imprescindível uma revisão de seus objetivos e métodos. Como recomenda Poppovic et alii, os programas pré-escolares para crianças culturalmente marginalizadas, "devem obrigatoriamente ter objetivos claramente especificados e um currículo estruturado, objetivando equipar a criança com instrumental de raciocínio, ensinando-a com especificidade a pensar, a abstrair, a categorizar, a solucionar problemas e tomar decisões" (1975, p. 38). Somente mediante um ambiente estruturado, onde ênfase for colocada não em conteúdos, mas em atividades, poderá a pré-escola contribuir para que a criança ingresse no 1º Grau com a possibilidade de operar e não apenas agir, de modo efetivo, sobre a realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.M. 1959. Um estudo do status mental de um grupo de crianças nordestinas de idade escolar. *Boletim de Psicologia*, 38:35-55.
- ALMY, M.; CHITTENDEN, E. & MILLER, P. 1966. *Young Children's Thinking: Studies of some aspects of Piaget's theory*. Teachers College Press, New York.
- ANASTASI, A. 1965. *Psicologia diferencial*. Herder, São Paulo.
- BECKWITH, M. & RESTILE, F. 1966. Process of enumeration. *Psychological Review*, 73:437-444.
- BING, E. 1963. Effects of child rearing practices on development of different abilities. *Child Development*, 34:631-648.
- BRODY, G. 1968. Socio-economic differences in stated maternal child rearing practices. *Journal of Marriage and Family Living*, 30:462-466.
- CEARÁ 1980. Secretaria de Educação, Centro de Informações. —, 1978. Secretaria de Educação, Currículo do 1º Grau, Volume 1, 1.
- DA SILVA, A.C. 1979. Pobreza, desenvolvimento mental e desempenho escolar. *Cadernos de Pesquisa*, 29:7-9.
- DE LEMOS, M. 1969. The development of conservation in aboriginal children. *International Journal of Psychology*, 4:255-269.
- DODWELL, C. 1960. Children's understanding of number and related concepts. *Canadian Journal of Psychology*, 14:191-205.
- ELKIND, D. 1964. Discrimination, seriation and numeration of size and dimensional differences in young children: Piaget replication study V. *Journal of Genetic Psychology*, 104:275-296.
- FORTALEZA, 1979. Prefeitura Municipal: Divisão de Estudos Sócio-Econômicos.
- GOLDSCHMID, M. 1967. Different types of conservation and nonconservation and their relationship to sex, IQ, MA and vocabulary. *Child Development*, 38:1220-1226.
- GOUVEIA, A.J. 1965. Professores de amanhã; um estudo de escolha ocupacional, 2ª ed. rev. Pioneira. Ed. São Paulo.
- HENDERSON, R.; ZIMMERMAN, B.; SWANSON, R. & BERGAN, J. 1974. Televised cognitive skill instruction for Papago native American Children. *First Year Report on Children's Grant No. OCD-CB-479*.
- LLOYD, B. 1971. Studies of conservation with Yoruba children of differing ages and experience. *Child Development*, 42:415-248.
- MACHADO NETO, Z. 1979. As meninas — sobre o trabalho da criança e da adolescente na família proletária. *Ciência e Cultura*, 6:671-683.
- PATTO, M.H.S. *Privação cultural e educação pré-primária*. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- PIAGET, J. 1952. *The child's conception of number*. Humanities, New York.
- , 1973. *Para onde vai a educação?* Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. 1964. *A gênese do número na criança*. Zahar Editores, Rio de Janeiro.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. 1966. *La psychologie de l'enfant*. PUF, Paris.
- POPOVIC, A.M.; ESPOSITO, Y.L. & MALTA CAMPOS, M.M. 1975. Marginalização cultural; subsídios para um curriculum pré-escolar. *Cadernos de Pesquisa*, 14:7-74.
- POTTER, M. & ELLEN, L. 1968. Spatial enumeration without counting. *Child Development*, 39:265-296.
- SCHAFFER, E. & BELL, R. 1961. Development of a parental attitude research survey. *Child Development*, 32:423-436.
- WANG, M.; RESNICK, L. & BOOZER, R. 1971. The sequence of development of some early mathematics behaviors. *Child Development*, 42:1767-1778.
- ZAROUR, G. 1971. The conservation of number and liquid by Lebanese school children in Beirut. *Journal of Cross Cultural Psychology*, 2:165-172.



**ANEXO I**

**TESTE DE ENUMERAÇÃO\***

1º Sub-teste. Faça uma fileira de 5 fichas. (NOME DA CRIANÇA), (CONTE ESTAS FICHAS E ME DIGA QUANTAS SÃO)

1a. resposta: certo ( ) errado ( ) s/r ( )

2º Sub-teste (NOME DA CRIANÇA), (CONTE AGORA OS BICHINHOS DESTE CARTÃO).

2a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

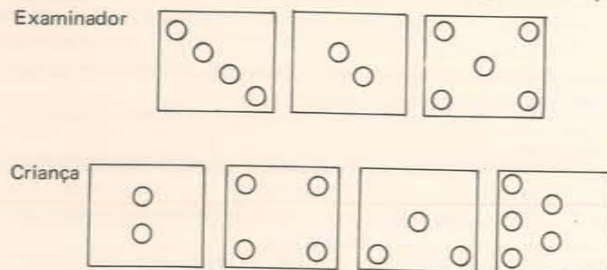


3º Sub-teste: (NOME DA CRIANÇA), (CONTE AS FLORES DESTE CARTÃO).

3a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )



Situação: Use cartões: 3 para o examinador e 4 para a criança.



4º Sub-teste (NOME DA CRIANÇA) (AQUI ESTÃO CARTÕES PARA VOCÊ E UM PARA MIM. O MEU CARTÃO TEM 4 BOLAS. AGORA ME DÊ O SEU CARTÃO QUE TAMBÉM TEM 4 BOLAS).

4a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

OBS.: Anote o código do escolhido:

5º Sub-teste. Devolva o cartão da criança, colocando-o na ordem em que estava anteriormente. Coloque o seu cartão que tem duas bolas em frente da criança. AGORA (NOME DA CRIANÇA) ME DÊ O SEU CARTÃO QUE TAMBÉM TEM DUAS BOLAS.

5a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

OBS.: Anote o código do escolhido:

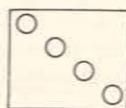
6º Sub-teste. Devolva o cartão da criança, colocando-o na ordem em que estava anteriormente. Coloque o seu cartão que tem 5 bolas em frente da criança. AGORA (NOME DA CRIANÇA) ME DÊ O SEU CARTÃO QUE TAMBÉM TEM 5 BOLAS.

6a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

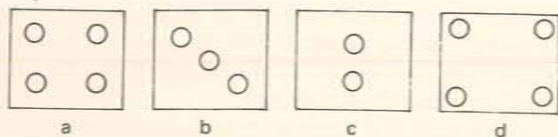
OBS.: Anote o código do escolhido:

\* O uso de letras maiúsculas indica as instruções verbais dadas à criança.

7º Sub-teste. ESTE É O MEU CARTÃO. ELE TEM 4 BOLAS



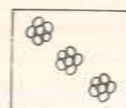
AQUI ESTÃO OS SEUS CARTÕES. ESCOLHA SEUS CARTÕES QUE TÊM A MESMA QUANTIDADE DO MEU E COLOQUE AQUI AO LADO (mostre o local).



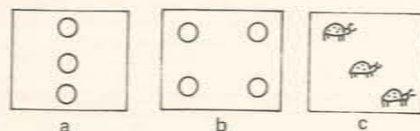
7a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

OBS.: Anote os códigos dos escolhidos:

8º Sub-teste. ESTE É O MEU CARTÃO. ELE TEM 3 FLORES



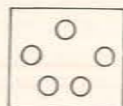
AQUI ESTÃO SEUS CARTÕES. AGORA (NOME DA CRIANÇA) COLOQUE SEUS CARTÕES QUE TÊM A MESMA QUANTIDADE DO MEU NESTE LADO (mostre o local) E OS QUE TÊM MAIS QUE O MEU NESTE OUTRO LADO (mostre o local).



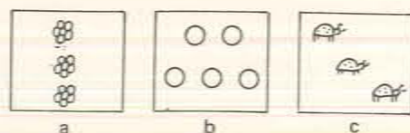
8a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

OBS.: Anote os códigos dos escolhidos.

9º Sub-teste. ESTE É O MEU CARTÃO. ELE TEM 5 BOLAS. Coloque o cartão em frente da criança.



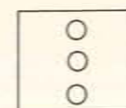
AQUI ESTÃO SEUS CARTÕES. AGORA (NOME DA CRIANÇA), COLOQUE SEUS CARTÕES QUE TÊM A MESMA QUANTIDADE DO MEU NESTE LADO (mostre o local) E OS QUE TÊM MENOS NESTE OUTRO LADO (mostre o local).



9a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

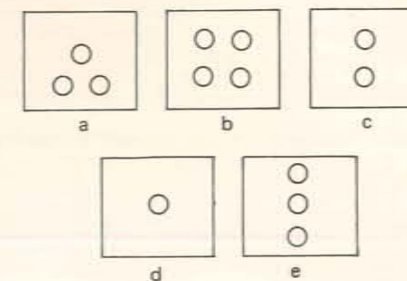
OBS.: Anote os códigos dos escolhidos:

10º Sub-teste. ESTE É O MEU CARTÃO. ELE TEM 3 BOLAS. Coloque o cartão em frente da criança.



AQUI ESTÃO SEUS CARTÕES. AGORA (NOME DA CRIANÇA), COLOQUE SEUS CARTÕES QUE TÊM A MESMA QUANTIDADE DO MEU AQUI EM CIMA (mostre o local). OS QUE TÊM MAIS NESTE LADO

(mostre o local) E OS QUE TÊM MENOS NESTE OUTRO LADO (mostre o local).



10a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

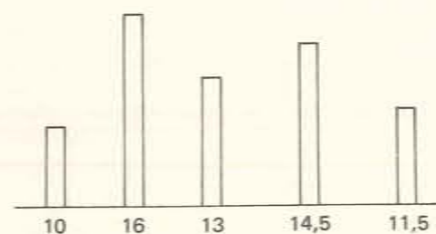
OBS.: Anote os códigos dos escolhidos.

**ANEXO II**

**TESTE DE SERIAÇÃO \***

A. Discriminação de tamanho (Material: bandeja, varetas).

1º Sub-teste: Arrume 5 varetas em um dos lados da bandeja.



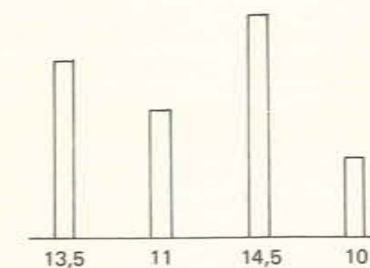
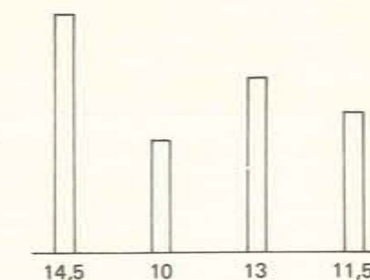
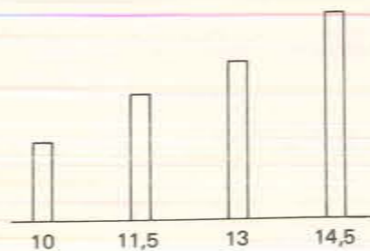
VEJA ESTAS VARETAS (mostre), PROCURE A MAIOR E A COLOQUE AQUI (mostre o outro lado da bandeja)

1a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

B. Reconhecimento de ordem. (Material: uma figura com 3 gráficos).

2º Sub-teste. Mostre à criança uma figura com 3 gráficos de 4 barras.

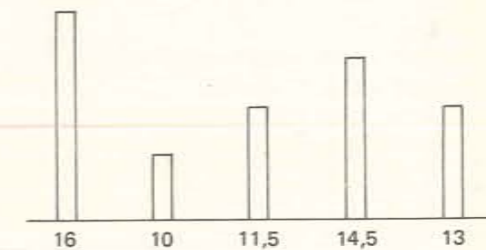
AQUI ESTÃO DESENHOS DE VARETAS EM FILEIRAS. QUAL A FILEIRA QUE ESTÁ ARRUMADA EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR?



2a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

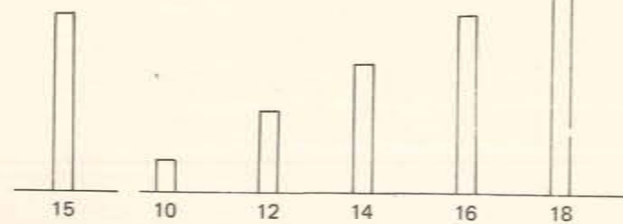
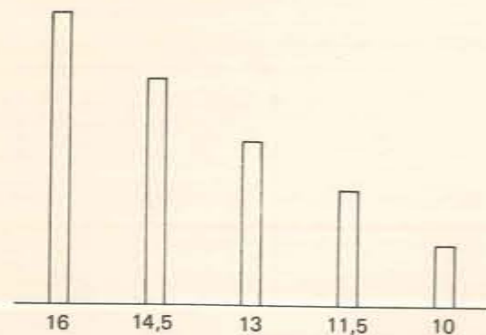
3º Sub-teste. Mostre à criança uma figura de 3 gráficos de 5 barras.

AQUI ESTÃO DESENHOS DE VARETAS EM FILEIRAS. QUAL A FILEIRA QUE ESTÁ ARRUMADA EM ORDEM DA MAIOR PARA A MENOR?



\* O uso de letras maiúsculas indica as instruções verbais dadas às crianças. Os números junto aos desenhos indicam a dimensão das varetas em cm.





ARRANJE UM LUGAR CERTO PARA ELA. LUGAR CERTO QUER DIZER QUE AS VARETAS VÃO CONTINUAR EM ORDEM.

5a. resposta: certo ( ) errado ( ) s/r ( )

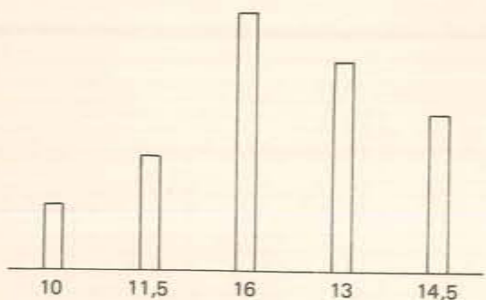
Estratégia:

Quando a criança terminar, pergunte: AS VARETAS CONTINUAM EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR?

6a. resposta: sim ( ) não ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: certa ( ) errada ( )

6º Sub-teste. Apresente à criança 6 varetas em ordem e 2 extras.

VEJA ESTAS 6 VARETAS. ELAS ESTÃO EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR. AGORA VOU LHE ENTREGAR DUAS OUTRAS VARETAS. (Entregue as varetas à criança). ARRANJE UM LUGAR CERTO PARA ELAS. LUGAR CERTO QUER DIZER QUE AS VARETAS VÃO CONTINUAR EM ORDEM.

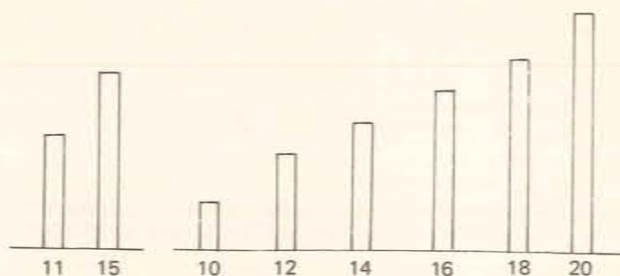


3a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

C. Imposição de Ordem.

4º Sub-teste. Arrume 5 varetas na bandeja.

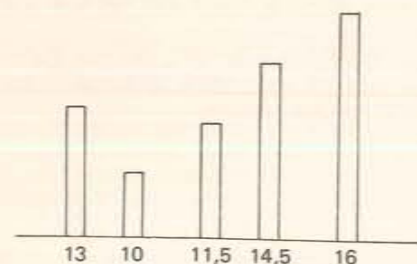
VEJA ESTAS 5 VARETAS. ELAS NÃO ESTÃO ARRUMADAS EM ORDEM. AGORA VOCÊ VAI COLOCÁ-LAS EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR NESTE LADO (mostre o local).



7a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

Quando a criança terminar, pergunte: AS VARETAS CONTINUAM EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR?

8a. resposta: sim ( ) não ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: certa ( ) errada ( )



4a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

Estratégia:

D. Adição à Ordem.

5º Sub-teste. Apresente à criança 5 varetas em ordem e uma vareta extra.

VEJA ESTAS VARETAS. ELAS ESTÃO EM ORDEM DA MENOR PARA A MAIOR. AGORA VOU LHE ENTREGAR UMA OUTRA VARETA (entregue a vareta à criança).



E. Generalização.

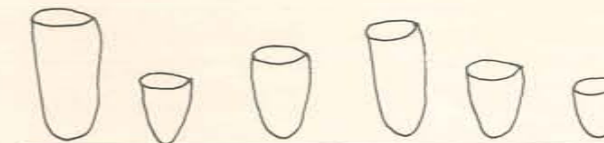
7º Sub-teste. Apresente à criança 5 copinhos.

VEJA ESTES COPINHOS. PROCURE O MAIOR E O COLOQUE AQUI. (Mostre o local).

9a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

8º Sub-teste: Arranje 6 copinhos na mesa.

VEJA ESTES COPINHOS. ELES NÃO ESTÃO EM ORDEM. AGORA VOCÊ VAI COLOCÁ-LOS EM ORDEM DO MENOR PARA O MAIOR.



10a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

ANEXO III

TESTE DE CONSERVAÇÃO DE NÚMERO \*

1º Sub-teste. Faça uma fileira de 3 fichas vermelhas separadas equidistantemente.

AQUI ESTÁ UMA FILEIRA DE 6 FICHAS VERMELHAS. AGORA VOCÊ VAI FAZER UMA FILEIRA COM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS BRANCAS (mostre o local). Coloque a caixa com fichas brancas diante das crianças.

1a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

2º Sub-teste. Faça uma fileira de 5 fichas vermelhas separadas equidistantemente.

AQUI ESTÁ UMA FILEIRA DE 5 FICHAS VERMELHAS. AGORA VOCÊ VAI FAZER UMA FILEIRA COM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS BRANCAS (mostre o local). Coloque a caixa de fichas brancas diante da criança.

2a. resposta: certa ( ) errada ( ) s/r ( )

3º Sub-teste. Faça uma fileira de 3 fichas vermelhas e uma de 3 fichas brancas.

X X X (vermelha)  
O O O (branca)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS; UMA DE FICHAS VERMELHAS E OUTRA DE FICHAS BRANCAS. AS DUAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS. OLHE. Junte a fileira de fichas brancas de maneira que elas pareçam assim:

X X X  
O O O

AGORA (NOME DA CRIANÇA) VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA DELAS TEM MAIS?

3a. resposta: a mesma ( ) mais ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: certa ( ) errada ( ) errada ( )

Se a criança responder que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS: vermelha ( ) branca ( )

4º Sub-teste. Faça uma fileira de 3 fichas vermelhas e uma de 4 fichas brancas.

X X X (vermelhas)  
O O O O (brancas)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS; UMA DE FICHAS VERMELHAS E OUTRA DE FICHAS BRANCAS. A FILEIRA DE FICHAS BRANCAS TEM MAIS. AGORA VEJA: Junte

\* O uso de letras maiúsculas indica as instruções verbais dadas às crianças.

as fichas brancas de maneira que pareçam assim:

X X X (vermelhas)  
O O O O (brancas)

AGORA (NOME DA CRIANÇA) VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA DELAS TEM MAIS?

4a. resposta: a mesma ( ) mais ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: certa ( ) errada ( ) errada ( )

Se a criança responder que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS.

5a. resposta: vermelha ( ) branca ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: errada ( ) certa ( ) errada ( )

OBS.: Se na 4a. resposta a criança responder "a mesma", a 5a. resposta será considerada errada também.

5º Sub-teste. Faça uma fileira de 5 fichas vermelhas e outra de 5 fichas brancas.

X X X X X (vermelhas)  
O O O O O (brancas)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS, UMA DE FICHAS VERMELHAS E OUTRA DE FICHAS BRANCAS. AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS. OLHE. Junte a fileira de fichas brancas, de modo que elas pareçam assim:

X X X X X (vermelhas)  
O O O O O (brancas)

AGORA (NOME DA CRIANÇA), VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA DELAS TEM MAIS?

6a. resposta: a mesma ( ) mais ( ) s/r ( )  
Classificação da resposta: certa ( ) errada ( ) errada ( )

Se a criança responder que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS: vermelha ( ) branca ( )

6º Sub-teste. Faça uma fileira de 5 fichas vermelhas e uma de 4 fichas brancas.

X X X X X (vermelhas)  
O O O O (brancas)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS; UMA DE FICHAS VERMELHAS E OUTRA DE FICHAS BRANCAS. A VERMELHA TEM MAIS FICHAS. AGORA VEJA: Junte as fichas vermelhas de maneira que elas pareçam assim:

X X X X X (vermelhas)  
O O O O (brancas)



AGORA (NOME DA CRIANÇA, VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA TEM MAIS?

7a. resposta:	Classificação da resposta:
a mesma ( )	certa ( )
mais ( )	errada ( )
s/r ( )	errada ( )

Se a criança responder que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS.

8a. resposta:	Classificação da resposta:
vermelha ( )	certa ( )
branca ( )	errada ( )
s/r ( )	errada ( )

7º Sub-teste. Faça uma fileira de 6 fichas vermelhas e uma de 6 fichas brancas:

X X X X X X (vermelhas)  
O O O O O O (brancas)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS; UMA DE FICHAS VERMELHAS E UMA DE FICHAS BRANCAS. AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS. AGORA VEJA: Junte as fichas brancas de maneira que elas pareçam assim:

X X X X X X (vermelhas)  
OOOOOO (brancas)

AGORA (NOME DA CRIANÇA), VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE

FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA DELAS TEM MAIS?

9a. resposta:	Classificação da resposta:
a mesma ( )	certa ( )
mais ( )	errada ( )
s/r ( )	errada ( )

Se a criança disser que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS: vermelha ( ) branca ( )

8º Sub-teste. Faça uma fileira de 7 fichas vermelhas e uma de brancas.

X X X X X X X (vermelha)  
O O O O O O O (branca)

AQUI ESTÃO DUAS FILEIRAS; UMA DE FICHAS VERMELHAS E A OUTRA DE FICHAS BRANCAS. AS DUAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS. AGORA VEJA: Junte as fichas vermelhas de maneira que elas pareçam assim:

XXXXXXX (vermelha)  
O O O O O O O (branca)

AGORA (NOME DA CRIANÇA), VOCÊ ACHA QUE AS DUAS FILEIRAS TÊM A MESMA QUANTIDADE DE FICHAS OU VOCÊ ACHA QUE UMA DELAS TEM MAIS?

10a. resposta:	Classificação da resposta:
a mesma ( )	certa ( )
mais ( )	errada ( )
s/r ( )	errada ( )

Se a criança responder que uma tem mais, diga: POIS ME MOSTRE A QUE TEM MAIS: vermelha ( ) branca ( )