

A COMPETÊNCIA QUE AS CRIANÇAS PEQUENAS TÊM PARA CONTAR E FAZER INFERÊNCIAS NUMÉRICAS ENTRE CONJUNTOS

Ana Maria Mendes
Jardim de Infância da Várzea de Sintra
a.mmendes@netcabo.pt

93

Peter Bryant
Oxford Brookes University

Lurdes Serrazina
Escola Superior de Educação de Lisboa

INTRODUÇÃO

As contagens são seguramente um ponto de partida para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

Algumas abordagens revelam que as crianças pequenas não conseguem compreender que contar é a melhor forma para a construção de conjuntos equivalentes e ainda que a contagem é a medida de um conjunto. Por outro lado, outras sugerem que a partir dos 3 anos de idade as crianças já demonstram alguma compreensão das propriedades relacionais do número ligando informações de contagem numérica acerca de relações de correspondência entre conjuntos.

Sophian, Wood & Vong (1995) propuseram um estudo experimental, onde se pretendia avaliar as possíveis diferenças da compreensão das crianças de 3 e 4 anos acerca dos números contados por elas, *versus* a informação dada pelo adulto, e ainda a compreensão de conjuntos relacionados em correspondência e conjuntos não relacionados, fazendo inferências acerca desses conjuntos, quando estavam escondidos.

O design deste estudo estava relacionado com uma “festa”, em que as crianças, por vezes, contavam os barcos que estavam em correspondência perfeita com animais, ou então essa informação era dada pelo adulto. As crianças deveriam inferir a numerosidade dos animais relacionados e ainda dos não relacionados (em não correspondência) com os barcos. Nos conjuntos não relacionados nunca tinham essa informação numérica, ela era obtida apenas por percepção visual.

Neste estudo foram analisadas as respostas correctas nas duas

condições de inferência, as respostas certas usando o número de barcos e os padrões individuais de performance em cada grupo etário.

Os resultados demonstraram que as crianças mais pequenas conseguiam diferenciar de forma apropriada entre conjuntos relacionados e não relacionados, usando os barcos como base para os conjuntos em correspondência, não usando essa informação para os conjuntos não relacionados. As performances das crianças aumentavam com a idade. A magnitude dos conjuntos (conjuntos grandes) influenciava as respostas das crianças, sobretudo nos não relacionados nos dois grupos etários.

Este estudo ofereceu-nos pouco suporte para a noção de que a compreensão numérica se desenvolve primeiro em relação à contagem e só mais tarde se expande a outros usos do número.

O estudo experimental que seguidamente se apresenta pretendia analisar a capacidade que as crianças de 3, 4 e 5 anos tinham em fazer inferências numéricas de um conjunto escondido que estava em correspondência ou não correspondência com outro visível, fazendo uso das suas próprias contagens ou da informação numérica da experimentadora.

O design deste estudo estava também relacionado com uma “festa”, em que as crianças tinham que contar os barcos ou presentes que estavam em correspondência e não correspondência com os animais. Os conjuntos eram colocados de forma a que as crianças não só tivessem uma percepção notória visual da relação de correspondência ou não correspondência, mas também e em paralelo a informação numérica, usando as suas próprias contagens e a informação dada pelo adulto para fazerem inferências. Foram analisadas as competências das crianças nas várias condições de contagem, bem como as competências de inferência nas duas condições de correspondência.

Os resultados revelam que as competências das crianças aumentam com a idade, e parecem também demonstrar que as contagens não têm grande significado para as crianças de 3 anos e que as crianças nas diferentes idades parecem fazer melhores julgamentos numéricos nas relações de correspondência perfeita, sobretudo as de 4 e 5 anos.

Revisão da Literatura

Piaget (1952) e os seus colegas foram certamente uma referência teórica para o estudo do desenvolvimento do conceito de número nas crianças. Piaget postulava que a construção do número pelas crianças pequenas progride de acordo com o desenvolvimento da lógica e do período pré-numérico, que em crianças até 5-6 anos corresponde também ao período pré-lógico. Ele e os seus colegas sugeriram que as crianças desta idade podem saber contar, mas não compreender a natureza do número.

Piaget (1952) também demonstrou que antes dos 5-6 anos as

crianças podem saber os nomes dos números, mas não compreender a ideia essencial do número, especialmente quando o número de objectos num grupo permanece o mesmo, “está conservado”, independentemente da forma como os conjuntos estão arrançados. Ele postulou que a conservação e a relação entre este aspecto e a correspondência um para um são essenciais para a aquisição do número.

Outros investigadores reforçam o significado da correspondência um para um, não só a nível espacial, como também a nível temporal. Deforges e Deforges (1980) sugeriram que a partilha ou a “partilha social” poderia ser entendida matematicamente, dada a sua relação com a igualdade. Também Frydman e Bryant (1988) propuseram a partilha como uma forma de compreensão da correspondência um para um, quando a criança entende o significado quantitativo do número enquanto faz a partilha, conduzindo à equivalência.

Fuson (1988), por outro lado, focou aspectos importantes em que as crianças pequenas compreendem a equivalência e ordenam relações de equivalência em situações cardinais, primeiro fazendo julgamentos de comprimento, em seguida de densidade e mais tarde fazendo combinações de relação de correspondência “ou emparelhamento”.

Só depois dos 7 anos usam a informação densidade e comprimento logicamente multiplicadas (próximo do raciocínio do adulto). Começam a exhibir o conhecimento da reversibilidade, ou seja, a capacidade para entender a mudança e simultaneamente entender o reverso dessa mudança.

Bryant (1995) sugeriu que a criança, cujo pensamento é reversível, pode já compreender as propriedades ordinais e cardinais do número, tem noção da composição aditiva do número, não tem dificuldades no raciocínio da multiplicação e divisão e é já capaz de medir. Segundo ele, as crianças que têm processos cognitivos reversíveis podem ver que nenhuma modificação numa fileira tem efeito no número de elementos dessa mesma fileira e não afecta as relações cardinais de dois conjuntos.

Como já foi referido, para muitos autores (Bryant, 1995; Piaget, 1952 e Saxe, 1977) contar é diferente de quantificar, as contagens da maioria das crianças pequenas não tem nenhum valor operacional. O valor quantitativo da palavra-número foi também focado por Bryant (1995) ao referir-se ao ponto de vista de Greco para quem as contagens iniciais das crianças “Quotité” têm pouca conexão com o que ela pensa das quantidades envolvidas “Quantité”.

Em contraste, Gelman e Gallistel (1978) e, mais tarde, Gelman e Meck (1983) propõem que as crianças compreendem o essencial dos princípios da contagem logo a partir do início das contagens. Eles designaram esta posição teórica como “Princípios antes da Competência” e estabeleceram, em resultado dos seus estudos, 5 princípios de contagem essenciais à compreensão dos números:

- O “Princípio de Um para Um” – uma só palavra para cada item contado;
- O “Princípio da Ordem Estável” – a contagem de um conjunto deverá ser feita numa determinada ordem ou numa sequência consistente;
- O “Princípio Cardinal” – o último número contado representa o valor do conjunto;
- O “Princípio da Abstracção” – estabelece que o número de um conjunto é totalmente independente de qualquer das qualidades dos membros daquele conjunto;
- O “Princípio Irrelevante da Ordem” – não tem importância a ordem em que os membros de um conjunto são contados.

Piaget e Gelman têm requisitos diferentes. Ambos os modelos teóricos incluem cardinalidade, mas tratados de forma diferente. Enquanto que Piaget incide mais na relação entre conjuntos do mesmo número (ordinalidade e cardinalidade), Gelman dá mais ênfase às contagens e à compreensão do último número contado, em que as crianças têm de compreender que a última palavra contada tem um significado especial e pode ser separada da competência de contar correctamente. Fuson (1988) estabelece cinco pontos de vista relacionando a contagem e a cardinalidade:

- O efeito “subitizing” em conjuntos pequenos e a generalização para as contagens em números grandes, também defendidos por Shaeffer, Eggleston e Scott (1974), Wallance (citado em Fuson, 1988) e Fuson (1988);
- O Princípio da Cardinalidade proposto por Gelman e Gallistel (1978);
- O papel da memória, sugerido por Pergament e Fuson (1982), Fuson e Hall (1983);
- Contagem de conjuntos grandes e o uso de informações dos adultos, seguidos por Fuson (1988).

Fuson e Hall (1983) propõem dois níveis nas contagens: um primeiro refere-se ao uso da contagem sem referência à cardinalidade e um segundo que é designado por “Transição para a contagem cardinal”, ou seja, a última palavra já significa o cardinal do conjunto.

Outro aspecto importante nas contagens das crianças pequenas é a sua relutância em fazer uso das suas próprias contagens para fazer julgamentos relativos do número. Saxe (1977), e mais tarde Cowan (1987), propõe quatro causas principais baseadas em estudos anteriores relacionados com a incapacidade de as crianças pequenas usarem os princípios de contagem:

- Ignorância de como adaptar a contagem para determinar a cardinalidade de 2 ou mais conjuntos;
- Ignorância da grandeza relativa em diferentes comparações numéricas;
- Falta de memória em relação ao número contado.

Também Michie (1984) sugeriu que as crianças confiam mais nas contagens quando fazem o “subitize”, quando as numerosidades são pequenas e em contrapartida confiam mais na contagem dos adultos, quando a grandeza dos conjuntos aumenta. Saxe (1979) e Michie (1984) também demonstraram que as crianças pequenas revelam relutância em contar espontaneamente e só o fazem quando é especificamente requerido que o façam; elas preferem usar outro tipo de informação perceptivo-visual que consideram mais fiável.

Para avaliar possíveis diferenças entre a compreensão das contagens e o uso da informação numérica, Sophian, Wood e Vong (1995) propuseram-se comparar a competência das crianças pequenas em inferências numéricas em condições de contagem versus informação dada pelo adulto. Em resultado dos seus estudos, Sophian e outros (1995) sugeriram que as crianças a partir dos 3 anos conseguem fazer inferências numéricas acerca de um conjunto escondido a partir das suas próprias contagens ou das informações numéricas, revelando já alguma compreensão das propriedades relacionais do número, ligando informações acerca da correspondência de relações entre conjuntos.

METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Objectivos:

Era objectivo deste estudo investigar as competências das crianças nas contagens e a sua compreensão do significado do número quando contam. Era também objectivo avaliar contributos para o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas no Jardim-de-infância.

Tarefas propostas:

- Tarefas de contagem;
- Tarefas de inferência.

Participantes:

Os participantes foram 60 crianças de ambos os sexos (30 rapazes e 30 raparigas) oriundas de classe operária e classe média dos serviços:

- 20 crianças de 5 anos de idade ($\bar{X} = 5A e 7m$);
- 20 crianças de 4 anos de idade ($\bar{X} = 4A e 5m$);
- 20 crianças de 3 anos de idade ($\bar{X} = 2A e 5m$).

Os participantes frequentavam 2 jardins-de-infância diferentes na área da Vila de Sintra (um privado e um público), desde Setembro de 2001 e foram testados entre Março e Abril de 2002. As duas Instituições tinham diferentes *curricula* de formação e nenhum dos participantes tinha tido educação formal em Matemática.

Materiais:

Foram usados para as diferentes tarefas deste projecto de investigação quatro conjuntos de cartões plastificados (4x3cm) cortados em forma de animais (6 sapos, 6 tartarugas, 6 coelhos e 6 patos); dois conjuntos de cartões plastificados (4 e 7cm de comprimento) em forma de presentes e barco; uma caixa de plástico com uma pequena abertura onde os “animais” eram inseridos e escondidos das crianças e ainda dois tabuleiros azuis em plástico de 15 cm cada, usados para a base dos barcos.

Procedimentos:

As sessenta crianças foram entrevistadas individualmente, durante uma única sessão de 25 minutos pela experimentadora, tendo sido usadas salas familiares às crianças. Cerca de 50% destas já conheciam bem a experimentadora, dado que trabalhava como educadora numa das Instituições. Cada sessão teve início com uma pequena conversa introdutória acerca dos materiais, certificando-se a experimentadora que as crianças os conheciam e conseguiam nomear. Por fim a experimentadora contava uma pequena história relacionada com uma “festa” onde iriam participar os animais. Uns iam de barco, outros a pé. Uns levavam presentes, outros não.

De forma alternada, tanto os barcos como os presentes ficavam sempre visíveis em frente às crianças. As tarefas foram compostas por 8 experiências:

- 4 experiências com animais em correspondência (com barcos ou presentes) e animais não relacionados;
- 4 experiências com animais em não correspondência (com barcos ou presentes) e animais não relacionados.

Ambas as tarefas tinham diferentes grandezas:

- Números pequenos: 2, 3, 4;
-

- Números grandes: 5 e 6.

Cada criança foi submetida a 24 questões:

- 8 de contagem para animais correspondentes e não relacionados em numerosidades pequenas e grandes;
- 8 de contagem para animais não correspondentes e não relacionados em numerosidades pequenas e grandes;
- 8 de inferência para animais correspondentes e não correspondentes, cuja numerosidade já tinha sido contada pela criança ou dita pela experimentadora.

Todas as questões foram apresentadas de forma equilibrada e aleatória a todos os participantes. Durante a sessão, as crianças tiveram de responder às questões “quantos animais foram à festa?” (em contagem) e “quantos animais estão na festa?” (em inferência). As crianças deveriam contar sempre os animais, e se repetiam o mesmo número, o experimentador insistia para que contassem. Depois da entrada na “festa” e sem a presença destes, tinham que inferir a sua ordem de grandeza (a dos animais) a partir dos objectos (barcos ou presentes) em correspondência e não correspondência. Tinham como informação disponível as contagens prévias ou a informação da numerosidade visível dos barcos ou presentes dada pela experimentadora.

Antes da colocação definitiva das tarefas para recolha dos dados fez-se uma pilotagem para um primeiro estudo com 10 crianças de 3, 4 e 5 anos. Foi verificado que as crianças interagiram de forma divertida com os materiais, mas que as questões e a grelha de recolha de dados não eram explícitas para adquirir a informação pretendida. Foi feita uma segunda pilotagem com uma nova grelha, entrevistada uma criança de cada idade, e em resultado chegou-se à conclusão que as questões estavam adequadas à informação que se pretendia e que a grelha era explícita.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste estudo foram analisadas:

- A competência das crianças em contar correctamente em várias condições de contagem em diferentes magnitudes;
- A compreensão das relações entre a contagem e o conhecimento conceptual dessas contagens nas tarefas de inferência fazendo julgamentos cardinais.

Nas várias sessões de entrevistas, as crianças exibiam diferentes estratégias de resposta quando questionadas “quantos?” (elementos havia num determinado conjunto). A maioria das crianças de 4 e 5 anos (87%) contou; a metade (50%) das crianças de 3 anos foi pedido que contassem; a maioria das crianças nas diferentes idades (90%) apontou e contou; 5 das 20 crianças de 3 anos apontaram cada objecto 2 vezes; 4 crianças de 5 anos (20%) mostraram os dedos correspondentes ao número de objectos contados; 5 crianças de 3 anos (25%) não mostraram os dedos correspondentes aos objectos contados, e três de 5 anos, uma de 4 e uma de 3 disseram os números, sem contar – aparentemente, usaram o “subitize”.

Três conjuntos de análises foram feitos. No primeiro conjunto foram examinadas as respostas correctas nas questões de contagem de animais em correspondência com os presentes e barcos e os não relacionados ou conjuntos simples e, ainda, as respostas correctas nas questões de contagem de animais em não correspondência com os presentes ou barcos e conjuntos não relacionados ou conjuntos simples.

Outro aspecto que foi analisado e que poderia influenciar a competência de contagem das crianças era a variável magnitude, ou seja, a grandeza dos conjuntos a contar, dado haver duas magnitudes distintas para os conjuntos pequenos (2, 3 e 4) e grandes (5 e 6) nas diferentes idades (3, 4 e 5 anos).

No segundo conjunto de análises foram examinadas as respostas correctas às questões de inferência de numerosidades dos conjuntos escondidos em correspondência (correspondência e não correspondência) e ainda analisada a influência da variável grandeza dos conjuntos escondidos na relação de correspondência (correspondência e não correspondência) com os conjuntos visíveis também de diferentes grandezas nas diferentes idades (3, 4 e 5 anos).

Finalmente, no terceiro conjunto de análises, foram examinados os erros de inferência em que as crianças usaram o número dito pelo experimentador que correspondia ao objecto em não correspondência, mas não ao número dos animais escondidos e que as crianças também já tinham contado previamente (Ex: estão aqui quatro barcos. Quantos sapos estão na festa? - neste caso estariam cinco sapos, dado que os sapos estavam em não correspondência com os barcos). Examinar-se-ia se as crianças usavam mais frequentemente as suas próprias contagens (que também poderiam ser erradas) ou o número dito pela experimentadora, que neste caso seria sempre errado.

Respostas correctas nas questões de contagem:

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão das respostas correctas às 4 questões em cada uma das condições de contagem, nas diferentes grandezas e nas diferentes idades.

	Condições de Correspondência				Condições Não Correspondência			
	Correspondência		Não Relacionadas		Não Correspondência		Não Relacionadas	
	Pequena	Grande	Pequena	Grande	Pequena	Grande	Pequena	Grande
3 anos								
Média	0,98	0,75	0,98	0,68	1,10	0,93	1,08	0,85
Desvio Padrão	0,016	0,010	0,029	0,073	0,096	0,073	0,029	0,073
4 anos								
Média	1,65	1,15	1,70	1,55	1,75	1,00	1,80	1,50
Desvio Padrão	0,119	0,116	0,170	0,086	0,111	0,098	0,110	0,088
5 anos								
Média	1,85	1,70	1,00	1,55	1,80	1,55	1,75	1,95
Desvio Padrão	0,166	0,067	0,000	0,086	0,110	0,005	0,055	0,111

estando estas de acordo com as suas competências de contagem. fez-se o teste de Comparações Múltiplas e verificou-se que as crianças se comportaram de forma diferente nos 3 grupos de idade. As crianças de 3 anos obtiveram resultados bastante diferentes dos/das de 4 e 5 anos, sendo estes últimos similares.

Outro tipo de análises foi feito no sentido de se perceber se a grandeza dos conjuntos contados influenciaria a competência de contagem também nas condições de relação de correspondência e não correspondência x magnitude x idades. Os resultados da Two-Ways (ANOVA) mostraram que havia diferenças significativas nas respostas correctas nas 2 condições de contagem em diferentes grandezas $F(1,57) = 10.417$ $p < .001$. As respostas às questões dos conjuntos mais numerosos, especialmente conjuntos não correspondentes, eram mais incorrectas, demonstrando que a percepção visual dos arranjos pode influenciar quando a grandeza destes aumenta. Fez-se o teste de Comparações Múltiplas e os resultados foram idênticos aos do teste anterior. Também as crianças de 3 anos obtiveram resultados bastante diferentes dos/das de 4 e 5 anos, enquanto estes se comportaram similarmente.

Outra condição de contagem analisada foi a dos conjuntos não relacionados, conjuntos simples que não se relacionavam nem com os barcos, nem com os presentes. Os resultados da análise de variância Two-Ways (ANOVA) mostrou que não havia diferenças significativas entre as

condições de contagem de conjuntos relacionados em correspondência e não correspondência x não relacionados $F(1,57) = 932 p > .338$.

O mesmo se fez para analisar as três condições de contagem e a idade, tendo-se verificado não haver diferenças significativas $F(2,57) = .133 p > .876$. Foi também feito o teste de Comparações Múltiplas e os resultados, à semelhança das condições anteriores, demonstraram que as crianças de 3 anos obtiveram resultados bastante diferentes dos/das de 4 e 5 anos e estes últimos eram mais similares.

Foi ainda feito outro tipo de análise no sentido de se perceber se os aspectos perceptivo-visuais nas condições de conjuntos não correspondentes e não relacionados influenciavam a competência das crianças. A análise de variância Two-Ways (ANOVA) mostrou que havia diferenças significativas entre estas 2 condições de contagem de não correspondência x não relacionados $F(1,57) = 7.057 p < .010$.

O mesmo se fez para analisar estas 2 condições de contagem x idade, tendo-se verificado não haver diferenças significativas $F(2,57) = .133 > .876$. O resultado do teste de Comparações Múltiplas mostra que as crianças de 3 anos se comportam de forma diferente das de 4 e 5 anos e que estas últimas são similares.

No sentido de melhor se analisar as competências de contagem das crianças destas idades, analisou-se se havia diferenças entre todas as respostas correctas dadas em todas as experiências nas relações de correspondência e não correspondência x não relacionados $F(1,57) = .000 p > 1.000$, não se tendo verificado diferenças significativas. O mesmo foi verificado em relação a estas duas condições de contagem x idade $F(2,52) = .205 p > .815$.

O teste de Comparações Múltiplas revela que as crianças de 3 anos se comportam de forma diferente das de 4 e 5 anos e que estes dois últimos grupos se comportam de forma similar.

Depois de terem sido analisadas as três principais condições de contagem, era importante analisar também a influência da grandeza dos conjuntos contados. Dúvidas permaneciam sobre se as crianças pequenas conseguiriam os mesmos resultados em todas as condições de contagem nas diferentes grandezas. Os resultados da análise de variância Two-Ways (ANOVA) indicam que há diferenças significativas nas médias das respostas correctas $F(7;51) = 8.576 p < .001$. No entanto não se verificaram diferenças significativas entre os grupos de idades nas 4 condições de contagem $F(14;104) = 1.388 p > .172$. O teste de Comparações Múltiplas revela que também nesta análise as performances das crianças de 3 anos são diferentes dos/das de 4 e 5 anos e que nestas últimas idades as performances são similares.

Respostas correctas nas questões de inferência:

Tabela 2 - Comparação da Média e Desvio Padrão das respostas de contagem em Correspondência e Não Correspondência e Inferência nas diferentes idades.

	Correspondentes		Não Correspondentes	
	Contagem	Inferência	Contagem	Inferência
	ICA	ICC	InCA	InCC
3 anos				
Média	1.70	0.90	1.63	0.73
Desvio Padrão	1.380	1.071	1.309	0.831
4 anos				
Média	2.90	2.25	2.75	1.75
Desvio Padrão	0.968	1.251	1.209	1.144
5 anos				
Média	3.55	3.45	3.35	2.70
Desvio Padrão	0.945	0.999	0.745	1.218

(3,
O 1
dife
= 8
dife
(2,4
nã
Co)

ICA - total de respostas correctas em contagem de correspondência na questão A.

ICC - total de respostas correctas em inferência de correspondência na questão C.

InCA - total de respostas correctas em contagem de não correspondência na questão A.

InCC - total de respostas correctas em inferência de não correspondência na questão C.

forma diferente nas diferentes idades. Os resultados mostram ainda que há diferenças nas condições de contagem e de inferência tanto em condições de correspondência como em não correspondência entre os três grupos de idades.

Respostas de Inferência usando números contados *versus* números ditos:

Tabela 3 - Comparação da Média e Desvio Padrão das respostas correctas em inferência nas duas condições de correspondência, das respostas erradas em inferência e erros usando

números ditos, nas diferentes idades.

	Inferência		Inferência		Números Ditos	
	Respostas Correctas		Respostas Erradas		Respostas Erradas	
	ICC	InCC	ICC	InCC	ICC	InCC
3 anos						
Média	0.90	0.75	2.95	3.25	1.25	
Desvio Padrão	1.071	0.851	1.191	0.851	1.020	
4 anos						
Média	2.25	1.75	1.50	2.25	1.50	
Desvio Padrão	1.251	1.144	1.318	1.144	1.182	
5 anos						
Média	3.45	2.70	0.40	1.30	1.25	
Desvio Padrão	0.999	1.218	0.481	1.218	1.145	

Respostas Correctas:

ICC - total de respostas correctas em inferência de correspondência na questão C

InCC - total de respostas correctas em inferência de não correspondência na questão C

Respostas Erradas:

ICC - total de respostas erradas em inferência de correspondência na questão C

InCC - total de respostas erradas em inferência de não correspondência na questão C

inferência $F(1,57) = 15.727$ $p < .000$, mas não havia diferenças significativas entre as 2 condições de inferência x idade $F(1,57) = .250$ $p > .779$. Um teste de Comparações Múltiplas mostra que não há diferenças significativas entre os 3 grupos de idade usando os números ditos.

Estes resultados indicam que nos diferentes grupos de idades, as crianças usaram o número dito pelo experimentador de forma similar.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo parecem indicar que a competência das crianças é diferente nas diferentes idades. As contagens que as

crianças fizeram dos conjuntos relacionados em correspondência e não correspondência não afectaram significativamente a competência de contagem, e quando estas condições tinham diferentes grandezas foram encontradas diferenças significativas nos grupos das crianças de 3 anos em relação aos de 4 e de 5 anos. Também não foram verificadas melhores performances nas competências de contagem nos conjuntos não relacionados, dado que não existia conflito perceptivo-visual, o que era esperado sobretudo nas crianças de 3 anos.

As performances das crianças diminuíram significativamente nas tarefas de inferência, principalmente as dos 3 e 4 anos. Os resultados diminuíram com a idade, o que leva a crer que as crianças nestas idades ainda não têm uma boa compreensão do significado das suas contagens. Os resultados das competências das crianças diminuem sobretudo nas inferências em conjuntos não correspondentes, o que também aconteceu com as crianças de 5 anos. Os resultados também demonstram que as crianças usaram a informação dada pelo adulto de forma similar, o que aconteceu nas várias idades, e vem reforçar a ideia de que embora já revelem compreensão das relações de correspondência um para um, têm dificuldade na compreensão das relações de não correspondência, uma vez que podem ter usado a informação do adulto (que não era a correcta) mas também outra (a das suas contagens).

Comparando os resultados das inferências em correspondência, as crianças de 5 anos tiveram uma diminuição significativa dos resultados nas inferências em conjuntos não correspondentes. Estes resultados devem ser interpretados com prudência, dado que podem estar relacionados com a falta de compreensão das relações entre as contagens e correspondência mas também ser devidos à crença na informação do adulto.

Dadas algumas limitações do estudo, designadamente no uso dos números ditos pelas crianças de 5 anos nas condições de não correspondência e das baixas grandezas usadas, propõe-se um trabalho de investigação com crianças de 5 anos, similar ao de Sophian e outros (1995) e com magnitudes mais elevadas em que os números pequenos sejam de 6 e 7 e os números grandes de 8 e 9; e apenas só com crianças de 5 anos, dado considerar o design da referida investigadora e colegas complexo para as crianças mais novas.

Conclui-se também com a convicção de que este trabalho pode colocar questões aos educadores de infância e pais das crianças pequenas de como brincar com elas, usando estratégias de contagens e relações numéricas para resolver problemas do quotidiano e desse modo aumentar o conhecimento conceptual do número quando contam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRYANT, P. (1995). Children and Arithmetic. *Journal Child Psychol. Psychiat*, vol.36, nº1, pp. 3-32.
- COWAN, R. (1987). Assessing children's understanding of one-to-one correspondence. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, pp. 149-153.
- COWAN, R. (1987). When do children trust counting as a basis for relative number judgments? *Journal of Experimental Child Psychology*, 43, pp. 328-345.
- COWAN, R. (1984). Children's relative number judgments: One-to-one correspondence, recognition of noncorrespondence, and the influence of the cue conflict. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, pp. 515-533.
- COWAN, R. & BIDDLE, S. (1989). Children's understanding of one-to-one correspondence in the context of sharing. *Educational Psychology*, vol.3, nº2, pp. 133-140.
- DEFORGES, A. & DEFORGES, C. (1980). Number - based strategies of sharing in young children. *Educational Studies*, vol.6, nº2, pp. 97-109.
- FRYDMAN, O. & BRYANT, P. (1988). Sharing and the understanding of number equivalence by young children. *Cognitive Development*, 9, pp. 133-140.
- FUSON, K. (1988). *Children's Counting and Concept of Number*. New York Springer - Verlag.
- FUSON, K. & HALL, W. (1983). The acquisition of early number word meanings: A conceptual analysis and review. In H.P. Ginsburg (Ed). *The Development of Mathematical Thinking*. New York: Academic Press.
- FUSON, K. (1982). An analysis of the counting-on solution procedure in addition. In T. Carpenter, J. Moser and T. Romberg (Eds.), *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*. Hillsdale NJ: Erlbaum.
- GELMAN, R. & MECK, E. (1983). Preschooler's counting: Principles before skill. *Cognition*, 13, pp. 343-360.
- GELMAN, R. (1982). Assessing one-to-one correspondence: Still another

paper about conservation. *British Journal of Psychology*, 73, pp. 209-220.

GELMAN, R. & GALLISTEL, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, M.A.: Harvard Univ. Press.

HUGHES, M. (1986). *Children and Number: Difficulties in Learning Mathematics*. Oxford: Blackwell.

KAMII, C. (1984). *A Criança e o Número*. Campinas - S.P. Brasil: Papyrus Editora.

MICHIE, S. (1984). Why preschoolers are reluctant to count spontaneously. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, pp. 347- 358.

NUNES, T. (1998). *Developing Children's Mind Though Literacy and Numeracy. An Inaugural Lecture*. London: Institute of Education, University of London.

NUNES, T. & BRYANT, P. (1996). *Children Doing Mathematics*. Oxford: Blackwell Publisher.

NUNES, T., SCHLIEMANN, A.D. & CARRAHER, D. W. (1993). *Street Mathematics, School Mathematics*. New York: Cambridge Univ. Press.

NUNES, T., CAMPOS, T., MAGINA, S. & BRYANT, P. (2001). *A Introdução à Educação Matemática. Os Números e as Operações Numéricas*. S. Paulo - Brasil: Proem, Ed. Ltda.

PIAGET, J. (1952). *The Child's Conception of Number*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.

PERGAMENT & FUSON, K. (1982) . Effects of size of sets, homogeneity of objects, and collection nouns on children's accurate counting and use of the cardinality rule. In S. Wagner (Ed.), *Proceedings of the Sixth Annual Conference for the Psychology of Mathematics Education-North America*, pp. 78-84. Athens, GA: University Georgia.

SOPHIAN, C., WOOD. & VONG, K. (1995). Making numbers count: The early development of numerical inferences. *Developmental Psychology*, vol.31, nº2, pp.263 -273.

- SAXE, G.B. (1979). Children's counting: The early formation of numerical symbols. *New Directions for Child Development*, 3, pp. 73-84.
- SAXE, G.B. (1977). A developmental analysis of notational counting. *Child Development*, 48, pp. 1512-1520.
- SCHAEFFER, EGGLESTON & SCOTT (1974). Number development in young children. *Cognitive Psychology*, 6, pp. 357-379.

Resumo

Este projecto de investigação apresenta um estudo experimental relacionado com a competência das crianças na contagem de conjuntos, em diferentes condições de contagem, e procura analisar se estas crianças têm já uma compreensão do significado das suas contagens, quando fazem julgamentos em que a numerosidade de dois conjuntos está em correspondência perfeita e é igual; ou diferente, quando os conjuntos estão em não correspondência, fazendo inferências.

Neste estudo foram apresentadas duas tarefas principais como forma de examinar as duas principais propostas: "Tarefas de contagem" e "Tarefas de inferência". As crianças foram testadas e tiveram que responder a vinte e quatro questões relacionadas com as diferentes condições de contagem, bem como com as questões de inferência.

Os resultados deste estudo parecem indicar que a maioria das crianças, que conseguiam contar correctamente, eram capazes de fazer

inferências, quando os conjuntos estavam em correspondência perfeita, principalmente as de 4 e 5 anos. No entanto, contar parece não ter muito significado para as crianças mais pequenas, principalmente as de 3 anos que muito embora já demonstrem formas correctas de contagem, eram pouco capazes de inferir. Muitas das crianças de 4 e 5 anos que sabiam já contar perfeitamente, não conseguiam inferir em situações de relação de não correspondência.

Abstract

This research project presents an experimental study concerning preschool children ability to count sets in different counting conditions and to find whether these children already had an understanding of the meaning of their counting when judging that the numerosity of two sets that are in perfect correspondence will be the same, or will be different when the sets are in noncorrespondence, making inferences.

In this study, two main tasks were carried out in order to examine the two main proposals: “The counting tasks” and “The inference tasks”. Children were tested and they had to answer twenty-four questions connected with different count conditions as well as inference questions.

The results of this study seem to indicate that most of the children who could count accurately were also able to make inferences when the sets were in perfect correspondence, principally 4 and 5 year olds. However, counting does not seem to hold much meaning for the younger children, particularly 3 year olds, even though they already show correct display of counting, they were unable to infer. Many 4 and 5-year-old children that knew how to count very well could not infer in the noncorrespondence relation.

Résumé

Cette recherche présente une étude expérimentale liée à la compétence des enfants dans le comptage d'ensembles, dans de différentes conditions de comptage, et essaie d'analyser si ces enfants ont déjà une compréhension de la signification de leurs comptages, lors de jugements où le nombre de 2 ensembles est égal et en correspondance parfaite; ou différente, quand les ensembles sont en non correspondance, à travers des inférences.

Dans cette étude, nous avons présenté deux tâches principales afin d'examiner les deux principales propositions: “Tâches de comptage” et “Tâches d'inférence”. Les enfants ont été expérimentés et ont eu à répondre à vingt quatre questions rapportées avec les différentes conditions de comptage et avec les questions d'inférence.

Les résultats de cette étude semblent indiquer que la majorité des enfants qui ont su compter correctement étaient capables de faire

des inférences, quand les ensembles étaient en correspondance parfaite, principalement ceux de 4 et 5 ans. Cependant, ceci a semblé avoir une moindre signification pour les enfants plus jeunes, principalement ceux de trois ans qui, bien qu'ils aient révélé des formes de comptage correctes, étaient moins capables de faire des inférences. Bon nombre des enfants de quatre et cinq ans qui savaient déjà compter parfaitement, n'arrivaient pas à faire des inférences en situation de non correspondance.