

5

Experimentos parte 1: a representação de quantidade na língua

As línguas humanas possuem a particularidade de funcionar como sistemas de representação de domínio geral, contendo termos que permitem fazer referência a objetos e relações cujas representações primárias seriam construídas por vários sistemas modulares. Assim sendo, o fato de as línguas poderem fornecer representações específicas para codificar quantidades exatas – como por meio de numerais – pode ser crucial no desenvolvimento das habilidades numéricas iniciais. Tal possibilidade é contudo, como já foi discutido no capítulo 3, objeto de controvérsia na literatura semântica. Essa questão é aqui abordada experimentalmente com o intuito de explorar a interpretação associada aos numerais.

Neste capítulo são reportados os resultados de 3 experimentos de compreensão construídos com o intuito de avaliar a possibilidade de a língua ser responsável por fornecer representações para numerosidades exatas. Tais representações seriam fundamentais no que tange ao desenvolvimento do conceito de número natural e, posteriormente, para a configuração de uma cognição numérica mais sofisticada, característica dos seres humanos.

De uma forma geral, quantificadores e numerais serão considerados aqui como “expressões de quantidade”, uma vez que semanticamente todos esses elementos estabelecem uma predicação sobre conjuntos de indivíduos (Barwise & Cooper, 1981) – embora não necessariamente fazendo uso de valores cardinais. Assim sendo, assumimos que as quantidades codificadas em cada caso podem ser mais ou menos exatas.

O primeiro experimento conduzido teve como objetivo avaliar a compreensão de numerais e quantificadores numa fase inicial da aquisição da linguagem. O experimento 2 buscou explorar se o tipo de expressão de quantidade utilizada tem algum efeito na resolução de uma tarefa envolvendo pareamento de quantidades. Finalmente, o experimento 3 buscou refinar e ampliar os resultados obtidos no experimento 2 no que diz respeito ao tipo de interpretação preferencial dada aos

numerais.

5.1

Experimento 1: compreensão de numerais e quantificadores na aquisição

A capacidade de representar numerosidades aproximadas é encontrada, como já foi salientado no Capítulo 2, tanto em bebês de tenra idade, quanto em animais adultos. Essa capacidade é atestada mesmo quando o processo de aquisição da linguagem ainda não foi completado e é anterior ao domínio da contagem simbólica. No que tange especificamente à compreensão da rotina de contagem, há evidências de que esta se desenvolve de forma lenta, gradual e sistemática, apresentando estágios (Wynn, 1990).

O experimento que reportamos a seguir explora a compreensão que crianças na faixa dos 2 anos de idade adquirindo Português Brasileiro demonstram ter frente a numerais (*um, dois, três e quatro*) e quantificadores (*um, uns, alguns e todos*). O teste realizado foi baseado no paradigma clássico *Give-me-a-number*, introduzido por Wynn (cf. a seção de metodologia para mais detalhes). Contudo, no caso presente essa tarefa foi utilizada para avaliar a compreensão não só dos numerais – como feito originalmente por Wynn – mas também dos quantificadores. Foram exploradas ainda duas particularidades que distinguem o português do inglês – língua em que tradicionalmente têm sido conduzidos os experimentos reportados na literatura. No português, assim como também no espanhol, o D indefinido masculino singular *um* e o numeral *um* são homófonos. O português conta ainda com o plural do indefinido *uns* que não existe no inglês. Esse quantificador partilha características com *alguns*, de modo que no português encontramos duas formas (*uns e alguns*) que equivalem a uma única forma no inglês (*some*)¹.

A escolha da faixa etária a ser avaliada neste primeiro experimento foi motivada por três fatores. O primeiro é o menor número de pesquisas conduzido com

¹ O exemplo mais próximo no inglês, se bem de natureza distinta, diz respeito ao uso de “*one*” e “*ones*” em elipses e retomadas:

- (1) Peter bought a new book and I bought *one* too.
- (2) I saw some red violets and Peter saw some blue *ones*.

crianças dessa idade². O segundo foi o fato de que as crianças nessa faixa ainda não dominam a seqüência de contagem nem os quantificadores, pelo que se espera que apenas diferenças muito salientes entre ambos os tipos de elementos possam ser levadas em conta por elas. Por último, especula-se que certas distinções possam deixar de ser relevantes conforme a criança adquire a língua e, com ela, a seqüência de contagem. Assim sendo, uma possível distinção inicial entre *um* numeral e *um* quantificador, poderia gradualmente perder nitidez, já que ambas as formas indicam uma única unidade com a diferença de que no caso do quantificador essa numerosidade exata estaria ainda associada a um traço semântico de indefinidade.

Os objetivos do teste foram: caracterizar a interpretação de numerais e quantificadores por parte de crianças na faixa dos 2-3 anos de idade e avaliar se as crianças os tratam de forma diferenciada. Assim, buscou-se verificar se crianças na faixa etária pesquisada:

- (i) Demonstrem um comportamento semelhante ao reportado por Wynn para o inglês (1990, 1992a), ou seja, um domínio progressivo da rotina de contagem, com a compreensão de números maiores pressupondo o conhecimento efetivo daqueles que os antecedem;
- (ii) Tratem de forma diferenciada quantificadores e numerais, indicando uma sensibilidade precoce para as propriedades que caracterizam cada uma dessas classes de elementos (quantificação aproximada de um lado, exata do outro);
- (iii) Lidam com o termo *um* de forma diferenciada (numeral/quantificador) em função da tarefa.

Diante das variáveis independentes selecionadas (*apresentação da tarefa, tipo de numeral, tipo de quantificador e expressão de quantidade ambígua*), quatro análises foram conduzidas a partir dos seguintes *designs*. O primeiro teve o objetivo

² Ottoni (1993) chamou atenção para a escassez de estudos com crianças na faixa etária de 1-2 anos. Depois de avaliar a literatura recente pode-se dizer que essa situação continua sendo válida hoje. Embora a pesquisa com bebês tenha avançado bastante, a faixa etária destacada não concentra um número equivalente de pesquisas. O estudo da cognição numérica em crianças dessa idade resulta particularmente árduo dado que elas são muito ativas para serem submetidas aos testes clássicos de habituação/novidade utilizados com bebês e, no entanto, muito jovens ainda para participar de testes apoiados em comportamento verbal.

de verificar se o modo de apresentação da tarefa afeta a interpretação das expressões de quantidade apresentadas. O segundo *design* visou a verificar se há diferenças na interpretação de cada um dos numerais apresentados. O terceiro teve o mesmo objetivo que o anterior, mas com relação aos quantificadores. Finalmente, o quarto *design* busca avaliar se há uma diferença na interpretação da forma *um* (quantificador ou numeral) em função do contexto no qual é apresentado. Apresentam-se abaixo os *designs* correspondentes a cada uma das análises conduzidas.

- Para análise 1: *apresentação da tarefa* (seqüencial 1: quantificadores-numerais; seqüencial 2: numerais-quantificadores, apresentação isolada 1: numerais; isolada 2: quantificadores) e *expressão de quantidade* (numerais e quantificadores).
- Para análise 2: *apresentação de tarefa e tipo de numeral* (um, dois, três e quatro).
- Para análise 3: *apresentação de tarefa e tipo de quantificador* (um, uns, alguns e todos).
- Para análise 4: *apresentação de tarefa e expressão de quantidade ambígua* (*um* numeral/quantificador).

Em todas as análises conduzidas, a variável dependente foi o número de respostas-alvo, isto é, compatíveis com a instrução fornecida pelo experimentador.

Com base no reportado pela literatura, foram feitas as seguintes previsões:

- Crianças na faixa etária avaliada deverão dar interpretação alvo para o numeral *um*. Os demais numerais deverão apresentar dificuldade crescente;
- O quantificador *todos* não deve apresentar problemas para as crianças nessa faixa etária dado que há registro de que no PB esse quantificador aparece na fala espontânea das crianças pouco antes dos dois anos de idade (Algave, 2008). Espera-se assim que as crianças respondam consistentemente aos estímulos contendo esse elemento;
- No que diz respeito à interpretação de *alguns* e *uns*, são esperadas respostas indicativas de uma compreensão menos consistente desses termos do que da sua contraparte semanticamente mais forte (*todos* e *um*). Espera-se ainda um comportamento similar frente aos dois indefinidos plurais;

- Diante da ambigüidade da forma *um*, especula-se que este termo não seja necessariamente interpretado como indefinido. Nesse caso, a ordem de apresentação das tarefas pode ser informativa. A interpretação exata para *um*, seria, em princípio, favorecida no contexto de numerais. Uma interpretação menos exata poderia ser favorecida no contexto de quantificadores caso o traço de indefinidade associado a *um* fosse tomado como o mais saliente. Assim, um número maior de respostas alvo seria esperado para *um* numeral do que *um* quantificador, exceto na condição em que esta condição segue aquela, dada uma possível influência da primeira interpretação. Se, por outro lado, a criança não estabelece uma distinção entre essas formas, o padrão obtido na condição numeral seria esperado na condição quantificador, independentemente de ordem.

5.1.1

Metodologia

Give-a-number

A tarefa utilizada neste experimento foi originalmente proposta por Wynn (1990) e permite determinar o conhecimento dos numerais por parte da criança. O procedimento oferece uma forma confiável de avaliar o maior numeral dominado pelas crianças a cada momento do processo de aquisição. O objetivo da tarefa é avaliar a habilidade de parear quantidades expressadas linguisticamente e conjuntos de objetos. Para isso, podem ser utilizados tanto objetos concretos, manipuláveis pela criança, quanto imagens. A utilização de objetos é preferida no caso de crianças pequenas (menos de 36 meses de idade) já que tem se observado que os participantes podem escolher uma imagem contendo um conjunto de elementos maior que o solicitado com a intenção de fazer referência apenas a um subconjunto deste. O uso de objetos evita esse tipo de comportamento, resultando assim mais confiável.

Pelas suas características, a tarefa em questão aproxima-se do paradigma de seleção de imagens/objetos. Esse modelo é apropriado para investigar a compreensão lingüística e pode ser utilizado em experimentos que avaliam habilidades relacionadas tanto à percepção quanto à compreensão, com crianças (a partir de 20-22

meses) e adultos. No caso específico da tarefa *give-a-number*, a variável dependente é o número de elementos selecionados pelo participante ou a imagem apontada (nos casos em que são utilizadas imagens contendo conjuntos de objetos).

No caso do experimento que reportamos aqui essa tarefa foi utilizada na avaliação da compreensão tanto de numerais quanto de quantificadores.

Participantes

Participaram do experimento 40 crianças na faixa dos 2-3 anos de idade (idade média 2;8 / intervalo 2;5-3;3) das quais 21 meninas e 19 meninos. Outras 12 crianças também avaliadas foram descartadas por não terem completado a atividade. O teste foi conduzido em cinco creches/escolas particulares do Estado do Rio de Janeiro. Em nenhum caso foram relatados problemas cognitivos ou queixas de linguagem pelas professoras e/ou coordenadoras.

As crianças foram divididas em quatro grupos de 10 participantes em função dos níveis da variável *apresentação de tarefa* (seqüencial 1: numerais-quantificadores; seqüencial 2: quantificadores-numerais, apresentação isolada 1: numerais; isolada 2: quantificadores).

Materiais

Foram utilizados três conjuntos de seis objetos de brinquedo (biscoitos, abacaxis e pirulitos) e três caixas de madeira (ver figura 3 abaixo). Além disso, na fase de familiarização foi utilizada uma caixa de tamanho maior e cinco objetos de pano que compartilhavam a propriedade de serem “comestíveis” (banana, cenoura, tomate, pirulito e bala). Foi utilizado ainda um boneco que era apresentado como o autor de uma “bagunça” nas caixas do experimentador.

Em um teste piloto, foram colocados seis objetos em cada conjunto para testar melhor a compreensão do numeral *cinco*. Se a criança fosse efetivamente capaz de contar até *cinco* deveria deixar um elemento de fora ao ser solicitada para manipular *cinco* objetos. No entanto, se a criança ainda não possuísse uma idéia clara do significado de *cinco* poderia responder não deixando nenhum dos objetos do conjunto de fora. Nenhuma das crianças respondeu corretamente à instrução referente ao numeral *cinco*, motivo pelo qual esse item foi excluído da testagem. O número total

de objetos utilizados foi mantido em todos os casos. O gênero dos nomes dos referentes foi controlado: apenas nomes masculinos foram utilizados.

No que diz respeito aos estímulos experimentais foram utilizados 3 por condição. Estes consistiram em dois tipos de comandos de modo a tornar a atividade mais lúdica para a criança: *Da para mim n X da caixa* e *Bota n X na caixa* (Ex. *Bota alguns pirulitos na caixa – Da para mim três morangos da caixa*) os quais foram contrabalançados. Os estímulos experimentais foram distribuídos de forma aleatorizada em três listas.



Figura 3: Material utilizado no experimento 1

Procedimento

A tarefa experimental foi apresentada como uma brincadeira na qual a criança era chamada a ajudar o experimentador a arrumar a “bagunça” feita por um boneco. Para isso, os participantes deviam mexer no conteúdo de um conjunto de caixas seguindo as instruções do experimentador. Em primeiro lugar foi realizada uma fase de familiarização durante a qual a criança entrou em contato com o experimentador e com os objetos utilizados durante o teste, podendo manipulá-los à vontade. Nessa fase, foi utilizada uma caixa de tamanho maior e objetos de pano com os quais foi ensaiada a dinâmica que seria utilizada posteriormente no teste: tirar objetos da caixa e entregá-los ao experimentador e colocar objetos dentro da caixa. Além disso, durante a familiarização as crianças também tiveram contato com as caixas que seriam utilizadas durante a fase de teste, reconhecendo e nomeando os objetos nelas contidos.

Uma vez que a interação entre o participante e o experimentador atingia um grau satisfatório, começava o experimento propriamente dito. Para dividir as duas fases a que os grupos 1 e 2 foram submetidos, o experimentador fazia algumas perguntas envolvendo números (Ex.: Quantos anos você tem? Você sabe contar?) e anunciava que seria feita “uma brincadeira de contar” ou então, informava à criança que não seriam mais utilizados os números na brincadeira e que daí em diante não “contariam” mais. O procedimento e os objetos utilizados foram idênticos em todos os grupos. Um conjunto de objetos era entregue à criança junto com a seguinte instrução: *Bota X biscoitos na caixa* ou *Dá para mim X biscoitos da caixa*.

Cada sessão experimental durou em média de 10 a 14 minutos dependendo do grupo e as respostas das crianças foram registradas numa folha individual de controle junto com outras informações relevantes (data do teste, data de nascimento da criança, etc.).

5.1.2

Resultados e discussão

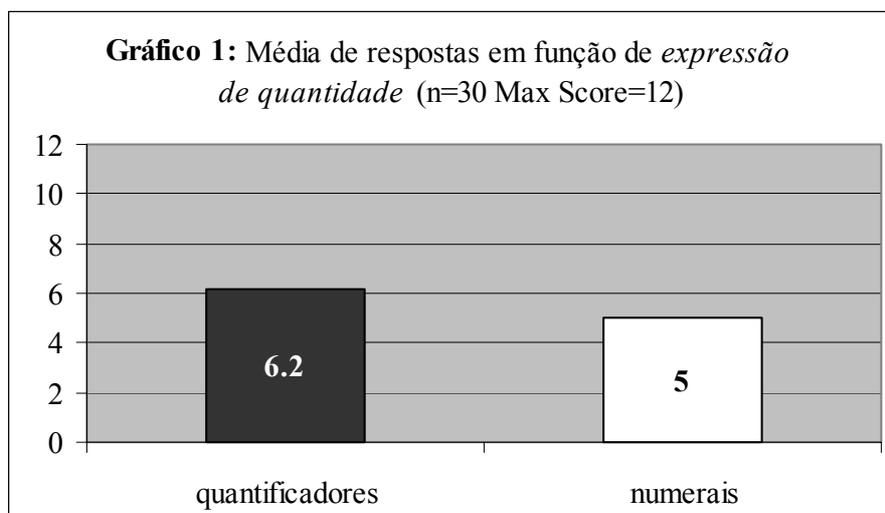
Os dados obtidos foram submetidos a 4 análises que detalhamos a seguir.

Análise 1

Foi conduzida uma ANOVA com *design* fatorial (3X2 – *apresentação da tarefa X expressão de quantidade*). A tabela 1 apresenta as médias de resposta para cada condição. O efeito principal de *expressão de quantidade* foi significativo ($F(1,27) = 9.20$ $p < .005$), com mais respostas-alvo na tarefa de compreensão de quantificadores do que na compreensão de numerais. O gráfico 1 apresenta esse efeito.

	<i>Sequencial 1</i>	<i>Sequencial 2</i>	<i>Isolado 1</i>	<i>Isolado 2</i>	
	<i>Quant/Num</i>	<i>Num/Quant</i>	<i>Num-isol</i>	<i>Quant-isol</i>	<i>Médias</i>
Quantificadores	6.10	6.9	---	5.6	6.2
Numerais	5	6.2	3.7	---	5

Tabela 1: Médias de resposta em função de *apresentação da tarefa e expressão de quantidade* (Max Score = 3)

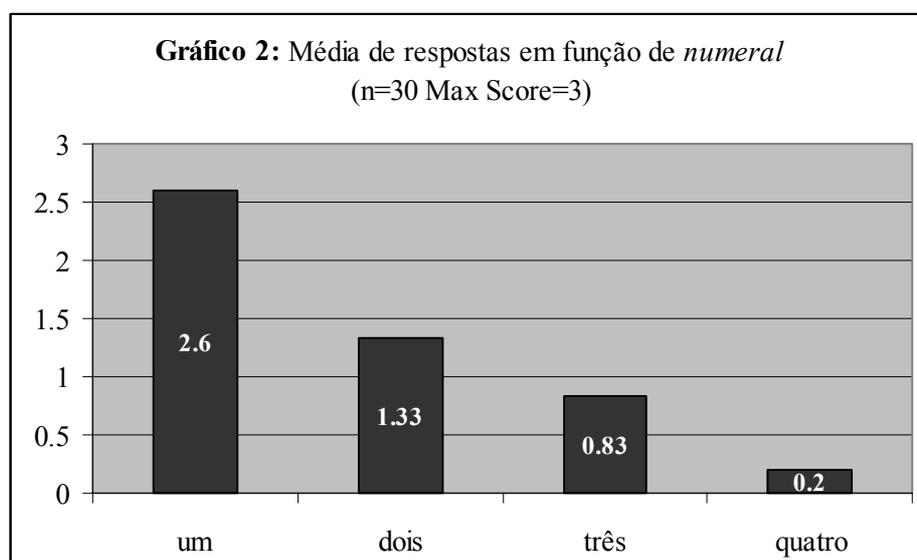


Não houve efeito principal de *apresentação da tarefa* nem efeito significativo da interação entre as variáveis em questão. Uma comparação entre pares (*pairwise comparisons*) por meio de teste *t-student*, entretanto, mostrou uma diferença estatisticamente significativa no número de respostas na tarefa de compreensão de quantificadores quando apresentada na condição seqüencial 2 (numerais-quantificadores) e na isolada (isolada 2) ($t(18)=2.28$ $p<.04$), com maior concentração de respostas-alvo para o quantificador *um* na condição seqüencial do que na isolada (médias de 2,7 e 2, respectivamente). Esse resultado sugere que a ordem de apresentação das tarefas teve algum efeito no desempenho dos participantes no caso dos quantificadores, mas não dos numerais. Essa diferença pode indicar que a interpretação da forma *um* – elemento potencialmente ambíguo, que compartilha propriedades tanto com os numerais quanto com os quantificadores – é afetada pelo contexto no qual se apresenta. A direção do efeito registrado sugere que as crianças seriam sensíveis ao fato de que numerais veiculam quantidades exatas. Assim, na condição seqüencial (num-quant) o mesmo tipo de interpretação preferida para a forma *um* no contexto de numerais (+ exata) é transferida para essa mesma forma no contexto de quantificadores.

Análise 2

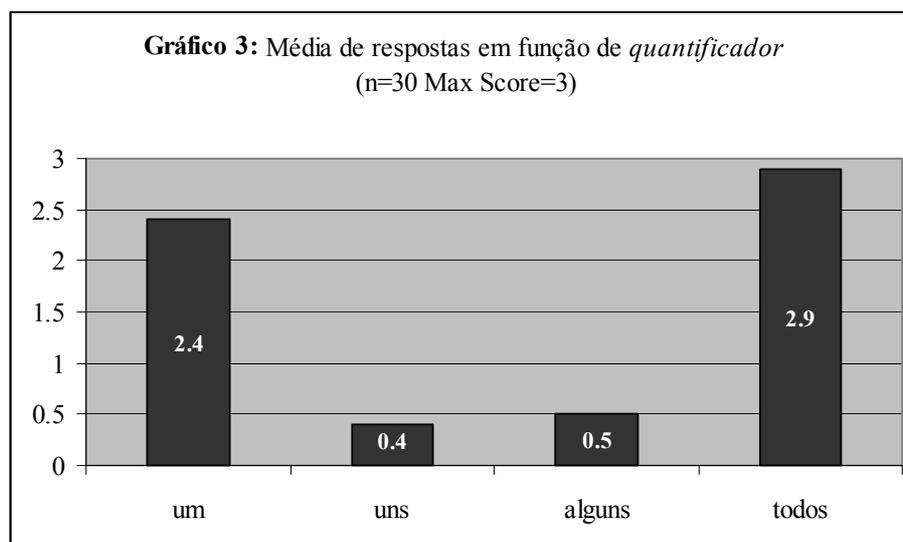
O *design* experimental foi (3X4 *apresentação da tarefa* X *numeral*). Foi

obtido um efeito principal de *numeral* ($F(3,81) = 52.3$ $p < .000001$) com mais respostas para o numeral *um* do que para *dois*, *três* e *quatro*. O gráfico 2 ilustra esse efeito e revela que existe uma dificuldade crescente no domínio dos numerais pelas crianças, como previsto. O padrão de respostas registrado indica que a compreensão dos numerais se dá progressivamente, o que é compatível com o reportado pela literatura. Não foi registrado um efeito significativo de *apresentação da tarefa* nem efeito de interação entre as variáveis.



Análise 3

O *design* fatorial foi (3X4 – *ordem de apresentação da tarefa X quantificador*). Os resultados apontaram um efeito significativo de *quantificador* ($F(3,81) = 127$ $p = < .000001$), sendo que foram registradas mais respostas-alvo para *um* e *todos*. Não foi registrado efeito de *modo de apresentação da tarefa* nem efeito de interação entre as variáveis.



Análise 4

Por fim, a análise 4 verificou se a interpretação da expressão de quantidade ambígua *um* (numeral/quantificador) variou em função da condição em que foi apresentada. Não foi registrado efeito significativo quando comparadas as médias para *um-quantificador* (grupo seqüencial 1 e isolado 2) e *um-numeral* (seqüencial 2 e isolado 1) por meio de um teste *t-student* (médias de 2,25 para o quantificador e 2,7 para o numeral). As médias de respostas em cada condição são apresentadas na tabela 2.

<i>Expressão ambígua</i>	<i>Sequen 1</i>	<i>Sequen 2</i>	<i>Isolado 1</i>	<i>Isolado 2</i>	<i>Médias</i>
<i>um-numeral</i>	2,8	2,6	2,4	---	2,6
<i>um-quantificador</i>	2,5	2,7	---	2	2,4

Tabela 2: Média de respostas-alvo para *um-numeral* e *um-quantificador* (Max Score = 3)

Discussão

Recapitulando, os resultados obtidos no experimento 1 mostram-se compatíveis com as fases estipuladas por Wynn, no que diz respeito à aquisição do significado dos numerais, e revelam uma interpretação diferenciada entre numerais e quantificadores, sugerindo que ambas as categorias são identificadas desde cedo. As

crianças avaliadas estão começando a adquirir a seqüência de contagem e ainda não dominam completamente os quantificadores. Nesse sentido, estima-se que a diferença entre numerais e quantificadores – definida em termos de [+/- exatidão] na codificação de quantidades – seria uma informação que as crianças levariam em conta na interpretação desses elementos.

No Português, o quantificador/numeral *um* pode apresentar ambigüidade para as crianças pequenas, mas o contexto de uso forneceria as pistas necessárias para que esse elemento seja interpretado como sendo [+/- exato]. O indefinido pode ganhar ou não uma interpretação exata a depender da sentença em que aparece; assim os predicadores podem levar a essa leitura. Por exemplo, na frase em (27) poderia haver mais de uma pêra na cesta. Já em (28) a interpretação é de exatamente *um* e em (29) ambas as leituras são possíveis (pode ser mais de um e ainda diferentes *uns*). Esse tipo de distinções precisa ser adquirido ao longo do desenvolvimento lingüístico.

(25) Tinha *uma* pêra nesta cesta

(26) Veio *um* menino aqui e perguntou por você

(27) À tarde, João sempre brinca com *um* coleguinha da escola na rua

Alguns dados anedóticos recolhidos durante a aplicação do teste reforçam a idéia de que as crianças distinguem numerais e quantificadores desde cedo na aquisição. Quando solicitados para entregar ou colocar na caixa valores cardinais que ainda não tinham sido adquiridos, algumas crianças tentavam conseguir aprovação do experimentador antes de fornecer uma resposta definitiva. Além disso, quando interrogados sobre uma quantidade já dominada, algumas crianças enfatizavam essa compreensão. Esse tipo de comportamentos não foi observado quando a instrução continha quantificadores. Seguem alguns exemplos:

– *Três? Assim?* (A 2;11 mostrando um conjunto de elementos)

– *É assim. Só isto!* (A 2;11 quando foi solicitado para entregar 1 elemento)

A dificuldade na compreensão dos quantificadores *uns* e *alguns* na faixa etária avaliada ficou explícita no comportamento de algumas crianças. Os exemplos abaixo ilustram esse ponto:

Experimentador: Dá para mim *alguns* biscoitos da caixa.

I (2;9): Dois? Um?

Experimentador: Alguns biscoitos.

I: (entrega um biscoito)

Na mesma sessão:

Experimentador: Dá para mim *uns* pirulitos da caixa.

I (2;9): Dois? Um?

Experimentador: Uns pirulitos.

I: (entrega um pirulito)

Esses dados podem ser ainda indicativos de uma certa dificuldade com a distinção gramatical de número por parte das crianças.

Os dois experimentos relatados a seguir foram conduzidos com o intuito de explorar a possível distinção entre numerais e quantificadores com base no traço de [+/- exatidão] sugerida pelos resultados do experimento 1.

5.2

Experimento 2: explorando a influência do tipo de expressão de quantidade numa tarefa de pareamento de conjuntos

O teste que reportamos nesta seção foi conduzido com a intenção de avaliar se o uso de expressões de quantidade diferentes (numerais ou quantificadores) afeta o desempenho de crianças na faixa dos quatro anos de idade numa tarefa envolvendo a comparação de quantidades. Para isso, foi concebida uma tarefa de pareamento de conjuntos com base em instruções verbais simples. Na mesma, alguns elementos e três possíveis conjuntos de procedência dos mesmos eram apresentados. O objetivo da tarefa era que os participantes escolhessem o conjunto de procedência tendo como única informação relevante disponível a numerosidade dos conjuntos. Tratou-se de uma tarefa de resolução aberta na qual as respostas não foram avaliadas como corretas ou incorretas, mas como sinalizadoras de uma preferência por parte dos participantes.

As variáveis independentes foram *expressão de quantidade* (numerais ou

quantificadores – *um, dois, três e um, alguns, todos*) e *quantidade manipulada* (mínima, média ou máxima). A variável dependente considerada foi o número de escolhas do conjunto de origem correspondente a um pareamento um-a-um entre os objetos entregues e os faltantes (por exemplo, se foram entregues dois objetos, a escolha da caixa de origem na qual faltavam exatamente dois elementos).

A previsão foi que, caso haja um efeito do tipo de expressão de quantidade utilizada nas instruções, e assumindo que apenas numerais privilegiam interpretações [+exatas], haverá um número maior de pareamentos um-a-um entre os conjuntos quando instruções contendo numerais forem apresentadas. Não são esperadas diferenças no que diz respeito ao pareamento entre conjuntos quando comparados os diferentes numerais (*um, dois e três*).

5.2.1

Metodologia

Participantes

Participaram 20 crianças na faixa dos 4 anos de idade (média 4;4 / intervalo 4;0-4;11), sendo 11 meninas³. Os participantes freqüentavam duas creches particulares. O teste foi conduzido nas próprias escolas. Não foram relatados problemas cognitivos ou queixas de linguagem pelas professoras e/ou coordenadoras. Adicionalmente, o teste foi aplicado em um grupo controle de adultos formado por 20 estudantes de graduação (10 por condição).

Materiais

Foram utilizados três conjuntos de seis objetos (morangos, sanduíches e biscoitos) e três conjuntos de três caixas transparentes com compartimentos. Foi utilizado o mesmo boneco mencionado no experimento 1 que era apresentado como o autor da “bagunça” nas caixas do experimentador. As imagens a seguir ilustram os materiais utilizados no teste.

³ Inicialmente a tarefa foi concebida para ser aplicada com crianças a partir dos três anos de idade. Contudo, uma aplicação piloto com algumas crianças nessa faixa etária revelou dificuldades na resolução da tarefa. Por esse motivo, optamos por aumentar a faixa etária avaliando crianças a partir dos quatro anos.



Figura 4: Materiais utilizados no Experimento 2

Os estímulos experimentais (três por condição), dos quais oferecemos exemplos abaixo, foram organizados em 3 listas aleatorizadas. Na tabela 3 pode ser conferida a relação das expressões de quantidade utilizadas nas instruções e o número de objetos entregue (mínimo-médio-máximo) em cada condição. Todas as respostas foram registradas em uma folha individual de controle, juntamente com outros dados relevantes para a pesquisa. Exemplos de estímulos experimentais são apresentados a seguir.

Aqui tem *um* biscoito. Ele saiu de uma dessas caixas. De que caixa ele saiu? (um biscoito é entregue)

Aqui tem *dois* biscoitos. Eles saíram de uma dessas caixas. De que caixa eles saíram? (dois biscoitos são entregues)

Aqui tem *alguns* biscoitos. Eles saíram de uma dessas caixas. De que caixa eles saíram? (dois biscoitos são entregues)

Aqui tem *todos* esses biscoitos. Eles saíram de uma dessas caixas. De que caixa eles saíram? (três biscoitos são entregues)

Expressão de quantidade na instrução		Quantidade de elementos entregues		
		Mínima	Média	Máxima
Numerais	<i>Um</i>	1 elemento		
	<i>Dois</i>		2 elementos	

	<i>Três</i>			3 elementos
Quantificadores	<i>Um</i>	1 elemento		
	<i>Alguns</i>		2 elementos	
	<i>Todos</i>			3 elementos

Tabela 3: Relação da quantidade de elementos e expressão de quantidade

Procedimento

O experimento foi concebido com base numa tarefa de pareamento entre conjuntos cujo objetivo era que os participantes determinassem o conjunto de procedência de um dado arranjo de elementos tendo como única informação relevante disponível a numerosidade dos conjuntos. O procedimento foi o seguinte:

- (i) Um conjunto de elementos é apresentado junto com uma instrução verbal;
- (ii) O participante é solicitado a determinar de qual de entre três possíveis conjuntos esse arranjo provém.

Na fase de pré-teste um conjunto de objetos e três possíveis caixas de procedência para esses elementos eram apresentados. O experimentador perguntava aos participantes de qual das caixas esses elementos tinham saído (Ex. eram entregues sanduíches e 3 caixas contendo morangos, biscoitos e sanduíches, respectivamente). Já na fase experimental, também era entregue um conjunto de objetos à criança e três caixas eram apresentadas, das quais:

- a) Uma estava completa;
- b) Uma continha o número exato de objetos que, somados ao conjunto entregue à criança, preencheria a caixa;
- c) Uma continha um objeto a menos dos que, somados ao conjunto entregue à criança, seriam necessários para preencher a caixa.

Exemplo do procedimento:

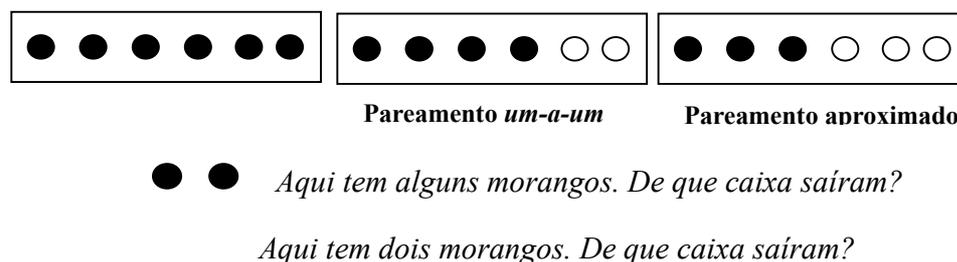


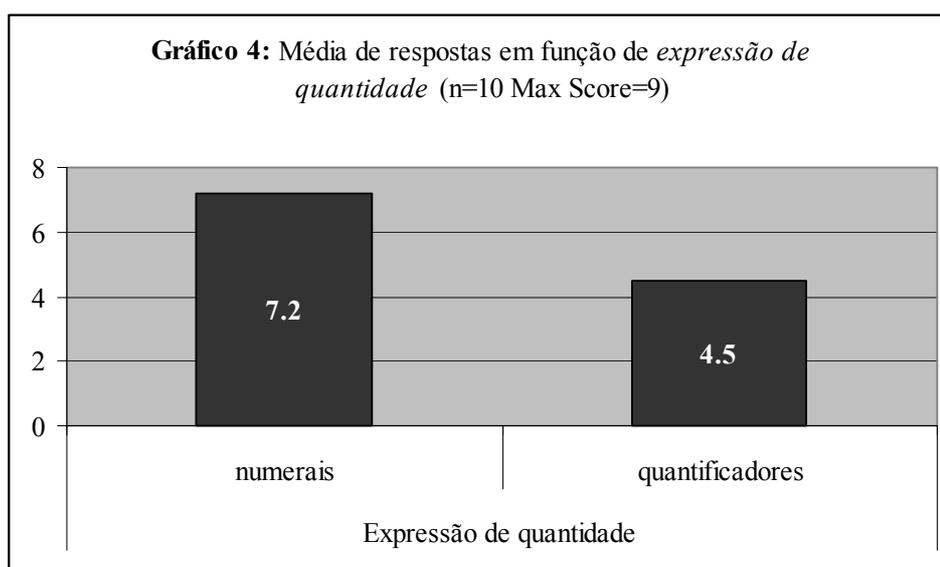
Figura 5: Exemplo esquemático do procedimento de teste

5.2.2

Resultados e discussão

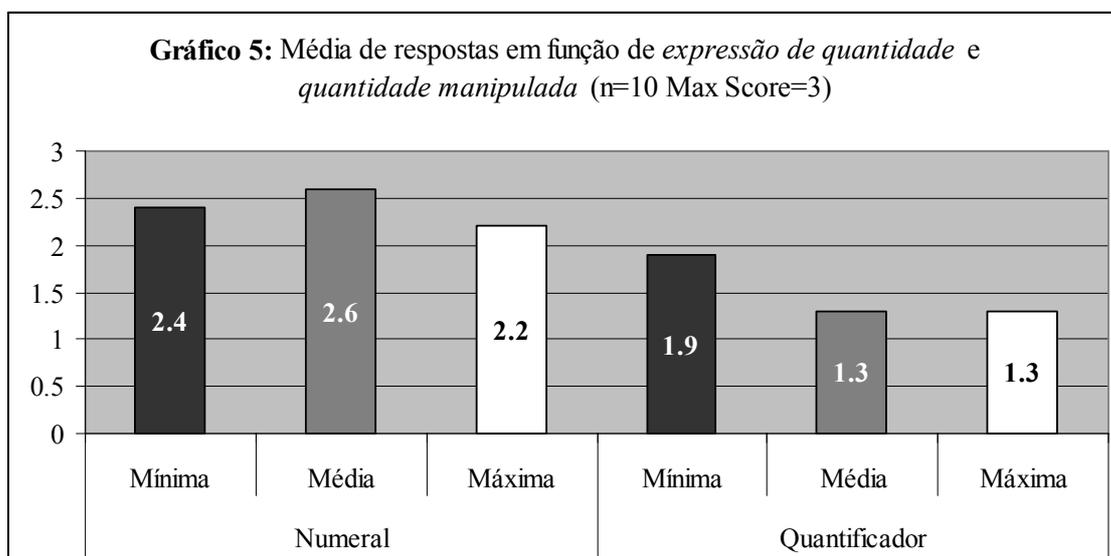
Independentemente da condição experimental, os adultos no grupo controle realizaram um pareamento um-a-um entre os conjuntos apresentados, escolhendo sempre (100%) a opção que preenchia totalmente o conjunto de origem.

Os dados relativos às respostas das crianças foram submetidos a uma análise da variância com *design* fatorial 2X3 (*expressão de quantidade X quantidade manipulada*). Os resultados apontaram um efeito principal de *expressão de quantidade* ($F(1,18) = 8.62 p < .009$) com mais respostas indicando pareamento um-a-um associadas aos numerais do que aos quantificadores. O gráfico 4 apresenta as médias correspondentes a esse efeito.



Não foi registrado efeito de *quantidade manipulada* ($F(2,36) = 1.30$ $p < .3$) nem efeito da interação entre as duas variáveis (médias de 2,15 na quantidade mínima, 1,95 na média e 1,75 na máxima).

Uma comparação entre pares (*pairwise comparisons*) por meio de teste *t-student* revelou que não houve diferença estatisticamente significativa ($t(18)=1.14$ $p < .3$) no número de respostas na condição quantidade mínima, mas sim na quantidade média ($t(18)=3.49$ $p < .003$) com médias de 2,6 no numeral e 1,3 no quantificador). A comparação entre ambos os tipos de *expressão de quantidade*, na condição quantidade máxima, apontou um efeito marginalmente significativo ($t(18)=2.03$ $p < .05$). O gráfico 5 apresenta as médias de resposta para cada condição.



Discussão

Os resultados do experimento 2 revelaram que o tipo de *expressão de quantidade* utilizada na instrução verbal afetou a resolução da tarefa. A condição numeral concentrou um número significativamente maior de respostas indicando pareamento um-a-um entre os conjuntos apresentados. Já a quantidade associada a cada item (mínima – média – máxima) não apresentou um efeito significativo.

Os resultados parecem compatíveis com a idéia de que, de um modo geral, os numerais mas não os quantificadores estariam associados a um pareamento um-a-um

entre elementos. No caso da quantidade mínima avaliada – associada à forma homófona *um* que pode funcionar como numeral ou quantificador – não foram observadas diferenças. Ambas as formas (*um*-numeral e *um*-quantificador) permitem fazer referência a uma quantidade exata. Isso não aconteceria com os quantificadores *alguns* e *todos* que denotariam conjuntos [–exatos] de elementos.

No que diz respeito ao comportamento dos adultos no grupo controle, o seu desempenho sugere uma estratégia vinculada ao reconhecimento de padrões visuais. Após a aplicação do teste, os participantes foram interrogados sobre seu desempenho na tarefa e a grande maioria apontou que as escolhas feitas correspondiam a uma intenção de “equilibrar” o conteúdo das caixas apresentadas. A opção dos adultos consistia em preencher os conjuntos o máximo possível, deixando apenas uma das caixas incompleta. Nesse caso a instrução verbal recebida não teve qualquer efeito na resolução da tarefa.

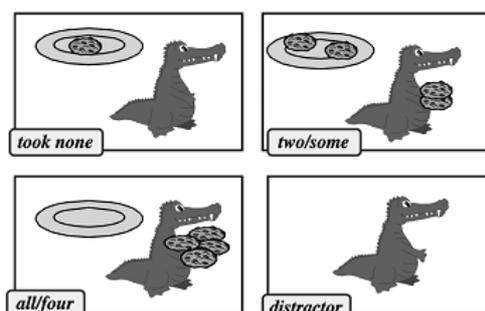
5.3

Experimento 3: leituras exatas vs escalares para os numerais

A semântica dos numerais constitui, como já foi salientado, um tópico controverso na literatura lingüística. Na perspectiva neo-griceana, numerais apresentariam uma semântica de limites fracos assim como termos escalares (*dois* significaria “*pelo menos dois, mas possivelmente mais*”). Assim, numerais receberiam interpretações exatas apenas via a regra de implicatura escalares. Na direção oposta, os defensores da semântica exata afirmam que interpretações escalares dos numerais são provocadas por restrições contextuais ou por referência a subconjuntos e não por uma semântica pouco delimitada. Por último, uma terceira proposta considera que o significado [+exato] para os numerais seria aprendido via ensino formal, mas não naturalmente adquirido.

Resultados experimentais de testes com crianças e adultos (Sarnecka & Gelman, 2004; Musolino, 2004; Hurewitz et al., 2006; dentre outros) favoráveis à tese da interpretação exata não têm, contudo, resolvido esse debate já que não é claro que os dados reportados sejam reflexo de uma semântica exata para os numerais e não do cálculo de implicaturas escalares.

Hurewitz et al. (2006) contrastaram a interpretação de numerais (*two* e *four*) e quantificadores (*some* e *all*) por crianças na faixa dos 3-4 anos de idade e adultos com base numa *sticker task*. Nessa tarefa era entregue um livro com imagens e adesivos a criança e era solicitado que colocasse um adesivo na figura que melhor combinasse com a sentença falada pelo experimentador. As frases experimentais foram construídas utilizando estruturas partitivas como se exemplifica a seguir:



The alligator took some/all/two/four of the cookies

Figura 6: Exemplo dos estímulos experimentais utilizados por Hurewitz et al. (2006)

Os resultados desse experimento se mostram compatíveis com uma preferência por interpretações exatas para os numerais *dois* e *quatro* tanto nos adultos quanto em crianças a partir dos 3 anos de idade. Esse mesmo comportamento não foi observado frente aos quantificadores *all* e *some*. Para os autores, os dados indicam que as crianças passam por processos de aprendizado e avaliação diferenciados para numerais e quantificadores. Entretanto, Huang et al. (2006) questionam que os dados reportados podem ser resultado do cálculo de implicaturas e não, necessariamente, uma evidência de leituras exatas preferencialmente associadas aos numerais. Outro possível questionamento diz respeito ao tipo de instrução utilizada na qual o uso de um DP definido (*two/four of the cookies*) pode induzir a uma leitura exata no caso dos numerais.

Com o intuito de superar o problema da distinção entre interpretações exatas e cálculo de implicaturas, Huang et al. (2006) conduziram uma bateria de experimentos com adultos e crianças de 2 e 3 anos de idade. Para isso, as autoras criaram um paradigma experimental visando a discriminar aspectos semânticos e pragmáticos da

interpretação. Nesses testes foram utilizadas duas caixas abertas (com dois e três elementos em cada uma) e uma caixa fechada com um número desconhecido de elementos. As crianças eram solicitadas a “combinar” a instrução recebida (Ex. *Give me the box with two fish*) com uma das três caixas apresentadas. Foram contrastadas três condições experimentais (cf. figura 7): quantidade exata vs. menor, exata vs. maior e menor vs. maior.

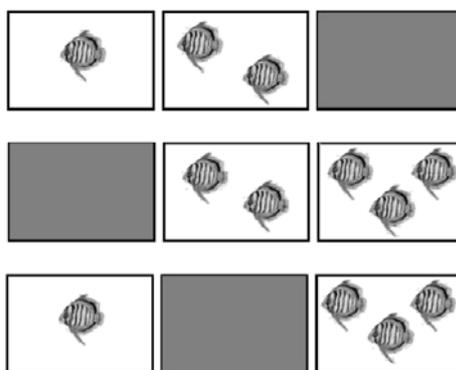


Figura 7: Exemplo dos estímulos experimentais utilizados por Huang et al. (2006)

Os resultados informados sugerem que, quando as implicaturas escalares são canceladas, tanto adultos quanto crianças fornecem consistentemente interpretações exatas para as palavras para números. Segundo os autores, esses dados constituem a primeira evidência não-ambígua da semântica exata das palavras para número. Um ponto que pode ser levantado com relação a esses dados diz respeito ao tipo de instrução empregada (*Give me the box with...*), na qual o uso de um DP definido (*the box*) pode em certa medida direcionar as respostas ao restringir a escolha de apenas uma opção fato que, eventualmente, poderia privilegiar a escolha da opção exata. Esse ponto é retomado no experimento conduzido no âmbito desta tese reportado nesta seção.

Evidência compatível com interpretações aproximadas para numerais, no entanto, também é encontrada na literatura. Resultados de duas pesquisas com crianças adquirindo o português brasileiro apontam nessa direção. França (2004) reporta que crianças na faixa dos 3-6 anos de idade parecem aceitar interpretações escalares para os numerais numa tarefa de julgamento de aceitabilidade. Nesse

estudo, as crianças aceitaram a frase *O cavalo está carregando uma criança* como sendo adequada para descrever a imagem em (8).



Figura 8: Exemplo dos estímulos experimentais utilizados por França (2004)

Na discussão dos resultados, a autora chama a atenção para fato de que os dados obtidos não seguem a direção esperada e sugere que uma possível explicação seria que o comportamento das crianças decorreria da avaliação das quantidades gerais. Em outras palavras, a quantidade indicada na frase “quatro carrinhos”, por exemplo, contém “três carrinhos”, ou seja, mencionar “três” em vez de “quatro” seria uma instanciação da verdade. A autora especula que, se essa idéia for correta, talvez o uso dos números como quantidades específicas seja convencional e tenha de ser aprendido pela criança em um momento mais tardio. Outra possível explicação para os resultados obtidos pode estar relacionada à metodologia empregada. Tarefas envolvendo julgamento de aceitabilidade – assim como também julgamento de verdade e de gramaticalidade – parecem ser particularmente árduas para as crianças (cf. Hsiang-Hua et al., 2004), fato este que pode vir a comprometer o desempenho dos participantes. França (2004) reporta um percentual significativo de perda de participantes que não completaram a tarefa, o que pode ser tomado como indicativo da complexidade da mesma. O número relativamente pequeno de crianças em cada uma das faixas etárias consideradas (3, 4, 5 e 6 anos com menos de 10 crianças por grupo) pode ter sido outro fator relevante nos resultados obtidos.

Carvalho et al. (2010), por sua vez, relatam que crianças de 4 e 6 anos produziram sentenças compatíveis com um uso aproximado ou escalar dos numerais durante uma tarefa de produção. Nesse estudo as crianças eram solicitadas a

descrever as imagens apresentadas pelos experimentadores. Os resultados reportados mostram que, diante de uma imagem como (9), as crianças produziram sentenças do tipo *O carrinho de mão está carregando três tijolos*; isto é, sentenças nas quais o numeral era associado a um significado escalar e não exato⁴.

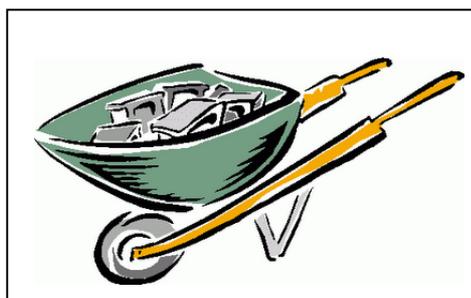


Figura 9: Ilustração do tipo de estímulo experimental utilizado por Carvalho et al. (2010).

Uma possível explicação para esses dados pode estar relacionada ao uso da contagem como estratégia na resolução da tarefa proposta. Enquanto conjuntos de um, dois e três elementos são avaliados via *subitizing*, quantidades maiores de três requerem verdadeira contagem (cf. Capítulo 2 desta tese). Dependendo dos conjuntos apresentados durante o teste, os participantes poderiam precisar contar para determinar a quantidade total de elementos contidos em cada um. Nesse sentido, as respostas das crianças não necessariamente apontam para uma interpretação escalar dos numerais, mas podem indicar que elas não empregaram espontaneamente a contagem.

Em outro estudo conduzido em português, Haupt & de Oliveira (2008) avaliaram crianças de 6 anos de idade com base numa tarefa de julgamento de aceitabilidade. Nessa pesquisa, foram contrastados dois possíveis sentidos para os numerais (seguindo a Geurts, 2006):

(30) sentido predicativo: *Estes são três cavalos*

(31) sentido de quantificador: *Dois cavalos pularam a cerca*

⁴ O exemplo apresentado é meramente ilustrativo e não corresponde ao trabalho original.

Os resultados reportados sugerem que crianças e adultos aceitam interpretações escalares quando o sentido dos numerais está associado à quantificação, mas não com o sentido predicativo que licencia leituras exatas apenas. Esses dados devem, entretanto, ser tomados com algumas ressalvas. Primeiro, a idade dos participantes é superior à considerada em outros estudos. Em segundo lugar, não é apresentada nenhuma análise estatística que permita verificar se há ou não diferenças significativas quando comparados os comportamentos das crianças e dos adultos.

Em síntese, a literatura traz evidências compatíveis tanto com a idéia de que numerais são associados a quantidades exatas quanto com a hipótese de que interpretações escalares desses elementos são igualmente aceitas.

O experimento reportado a seguir investiga se numerais favorecem interpretações exatas em adultos escolarizados e crianças em idade pré-escolar. Para isso, foi utilizada uma tarefa de identificação de imagens. Foi realizado ainda um pós-teste com as crianças a fim de avaliar o domínio da rotina de contagem por parte dos participantes.

Os objetivos do experimento foram: (i) verificar se a interpretação exata dos numerais fica restrita àqueles itens cuja cardinalidade a criança já adquiriu e (ii) verificar se instruções verbais que fornecem contextos diferentes para a interpretação (favorecendo interpretações exatas ou aproximadas) afetam o tipo de leituras preferenciais para os numerais.

As predições foram as seguintes:

- Adultos devem apresentar uma preferência *default* por interpretações exatas para os numerais;
- As leituras exatas no grupo de crianças mais novas (3 anos) devem ficar restritas aos numerais *um* e possivelmente *dois* (i.e. aqueles cujo significado já foi adquirido);
- Crianças mais velhas (4 anos) devem interpretar como sendo preferencialmente exatos os numerais *um*, *dois* e *três*.

No experimento foram empregados dois tipos de instruções verbais que, em ambos os casos, continham sentenças existenciais. Partimos do pressuposto de que

uma leitura definida do DP (*as duas maçãs* vs. *duas maçãs*) poderia levar a uma tendência da leitura exata por conta do D definido. Por esse motivo, optamos por utilizar sentenças contendo existenciais que, de forma geral, não admitem leitura definida (**Há as duas maçãs aqui*)⁵. Dessa forma, consideramos estar diante de uma estrutura que *a priori* não facilitaria a leitura exata. Em outras palavras, interpretações exatas só serão privilegiadas para esse tipo de estruturas caso a exatidão seja um traço semanticamente relevante associado aos numerais, caso contrário, leituras aproximadas serão mais facilmente aceitas.

Um dos objetivos do teste foi contrastar os dois possíveis contextos (um mais favorável a uma leitura exata e outro mais propenso a gerar leituras aproximadas). Assim sendo, dois tipos de instruções contendo existenciais foram utilizados. Na condição 1 o estímulo linguístico foi *Numa caixa tem n X. Qual é a caixa? Mostra para mim*. Já na condição 2 a instrução foi: *Me mostra onde tem n X*. Na primeira condição, o fato de utilizarmos um DP definido na pergunta (*Qual é a caixa?*) reforça a idéia de que apenas uma das opções apresentadas pode ser escolhida, o que pode ser considerado pragmaticamente inadequado, já que cria um *bias* para uma possível preferência pela interpretação exata. Já na segunda condição, a ausência de qualquer D definido permite deixar em aberto a possibilidade de escolha de mais de uma das opções disponíveis.

Desta forma, as variáveis independentes foram: *idade* (3 e 4 anos e adultos), *tipo de instrução recebida* (escolha única ou aberta) e *numeral* (um, dois, três, quatro e cinco). As duas primeiras variáveis foram fatores grupais. A variável dependente foi o número de respostas indicando pareamento entre o numeral apresentado na instrução verbal e o número de elementos na imagem selecionada (*pareamento numeral-número de objetos*).

5.3.1

Metodologia

Seleção de imagens (Picture identification task)

O paradigma da seleção de imagens é particularmente indicado quando se

⁵ Para uma discussão detalhada do efeito de definitude das construções existenciais específico para o PB remetemos ao texto de Viotti (2002).

pretende investigar a compreensão lingüística. Esta técnica pode ser utilizada em experimentos que investigam vários tipos de habilidades de percepção e compreensão, tanto com crianças e adultos normais, quanto com populações que apresentam algum tipo de déficit (afásicos, crianças com déficit específico de linguagem, etc.). No caso das crianças, a técnica é utilizada preferentemente a partir dos 3 anos, já que antes dessa idade as crianças têm certa dificuldade para apontar e se relacionam melhor com objetos concretos.

O objetivo básico desta técnica é fazer com que o participante aponte para uma imagem escolhida dentre um conjunto de imagens semelhantes oferecidas como estímulo, com base numa instrução lingüística. Sendo assim, a medida comum nesta tarefa (considerada como variável dependente nos experimentos) é tomada com base no ato de o sujeito apontar para imagem selecionada.

Os experimentos que usam essa técnica podem ser realizados em qualquer lugar em que o sujeito possa ficar isolado, desde que seja razoavelmente calmo e silencioso. As sessões podem ser filmadas para análise posterior ou, como no experimento que relatamos, as respostas da criança podem ser registradas numa folha de respostas durante o próprio teste.

Participantes

Participaram do experimento: 26 crianças na faixa dos 3 anos de idade (média 3;6 / intervalo 3;5-4;1), das quais 11 meninas; 26 crianças na faixa dos 4 anos de idade (média 4;7 / intervalo 4;2-5;2), das quais 13 meninas e 26 adultos no grupo controle.

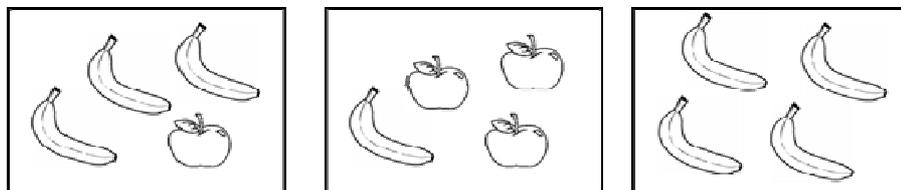
As crianças foram testadas em 4 escolas/creches particulares do Estado do Rio de Janeiro, as quais freqüentavam. Não foram relatados casos de problemas cognitivos ou queixas de linguagem pelas professoras e/ou coordenadoras.

O grupo controle esteve formado por estudantes de graduação e já formados pertencentes a diversos cursos universitários. Todos os participantes foram avaliados no LAPAL e receberam como retribuição pela sua participação uma pequena remuneração ou, no caso dos alunos de Letras, uma creditação para ser trocada por horas de atividades complementares junto ao Departamento.

Materiais

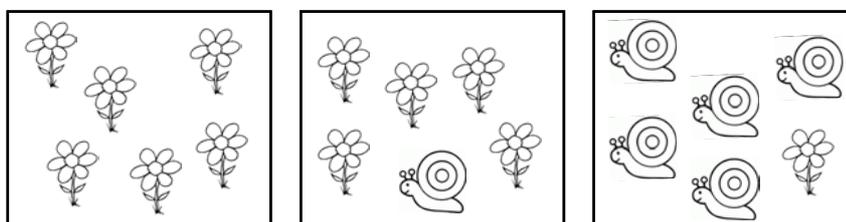
Os materiais utilizados foram idênticos para todos os grupos avaliados. Foram utilizados 15 frases experimentais e o mesmo número de pranchas apresentando três conjuntos de objetos. Nas imagens um dos conjuntos apresentava o número exato de elementos indicados pelo numeral na instrução verbal, um dos conjuntos apresentava um elemento a mais e o terceiro conjunto funcionava como distrator (apresentando o número exato indicado pelo numeral, mas de um tipo diferente de elementos). Foram utilizados ainda 3 pares de frases/pranchas na fase de pré-teste. Nesse caso não eram utilizados numerais nas instruções, mas apenas o mesmo tipo de estrutura lingüística (em cada condição) e a criança era solicitada a procurar determinados objetos entre os conjuntos oferecidos.

Os estímulos foram apresentados no formato *Power Point* na tela de um computador *Sony Vaio* de 15". Os *trials* foram aleatorizados em 4 listas (3 estímulos por condição). A posição dos conjuntos nos estímulos visuais também foi aleatorizada. Abaixo oferecemos alguns exemplos dos materiais utilizados.



Condição 1: *Numa caixa tem três bananas. Qual é a caixa? Mostra para mim*

Condição 2: *Mostra para mim onde tem tem três bananas*



Condição 1: *Num caixa tem cinco flores. Qual é a caixa? Mostra para mim*

Condição 2: *Mostra para mim onde tem tem cinco flores*

Figura 10: Material utilizado no Experimento 3

No pós-teste de contagem realizado com as crianças foram utilizadas pequenas peças de madeira e palitos coloridos.

Procedimento

O procedimento experimental foi o mesmo para todos os grupos. Os estímulos foram apresentados no contexto da narração de pequenas histórias. Na fase de pré-teste os participantes eram solicitados a procurar determinados objetos nas imagens apresentadas, mas não eram utilizados numerais nas instruções, apenas o mesmo tipo de estrutura lingüística e de arranjo visual (Ex. *Numa caixa tem balas. Qual é a caixa? Mostra para mim / Me mostra onde tem balas*). O pré-teste tinha o objetivo de verificar se os participantes compreendiam a dinâmica da tarefa além de, no caso das crianças, servir como um momento de familiarização entre os participantes e o experimentador. Na fase de teste o procedimento foi o mesmo. Um exemplo é apresentado a seguir:

Experimentador: Essa é a Laurinha. Ela gosta de se fantasiar de fada e ela vai fazer uma mágica para a gente. Mas para isso, você vai ter que encontrar alguns objetos que ela precisa e estão nesta lista. Eu vou te dizer e você vai procurar. No final a gente vai ver se a mágica acontece.
Numa caixa/Me mostra onde tem...

No total foram apresentadas três pequenas histórias com 5 estímulos experimentais (3 por condição no total) além de outra história na fase de pré-teste. Cada sessão experimental durou em média 10 minutos. As respostas de cada participante foram registradas numa folha de controle individual juntamente com outras informações relevantes.

Após o teste, as crianças foram submetidas a um pequeno pós-teste de contagem com o objetivo de avaliar o nível de proficiência dos participantes na seqüência de contagem (de 1 até 10) e, principalmente, das quantidades que tinham sido apresentadas no teste, lembrando que o maior conjunto nos arranjos visuais

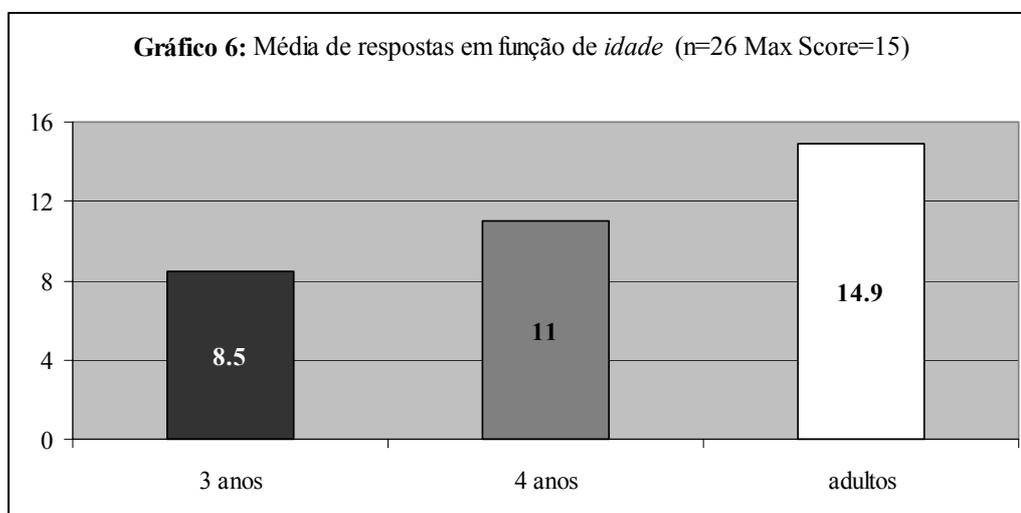
continha 6 elementos. O teste foi o seguinte:

- Contagem até 10 em voz alta (contagem sem objetos);
- Avaliação da quantidade de um conjunto com 10 elementos (contagem com objetos);
- Contagem e extração de 5 elementos de um conjunto maior;
- Contagem e extração de 7 elementos de um conjunto maior;
- Avaliação da quantidade de um conjunto com 6 elementos.

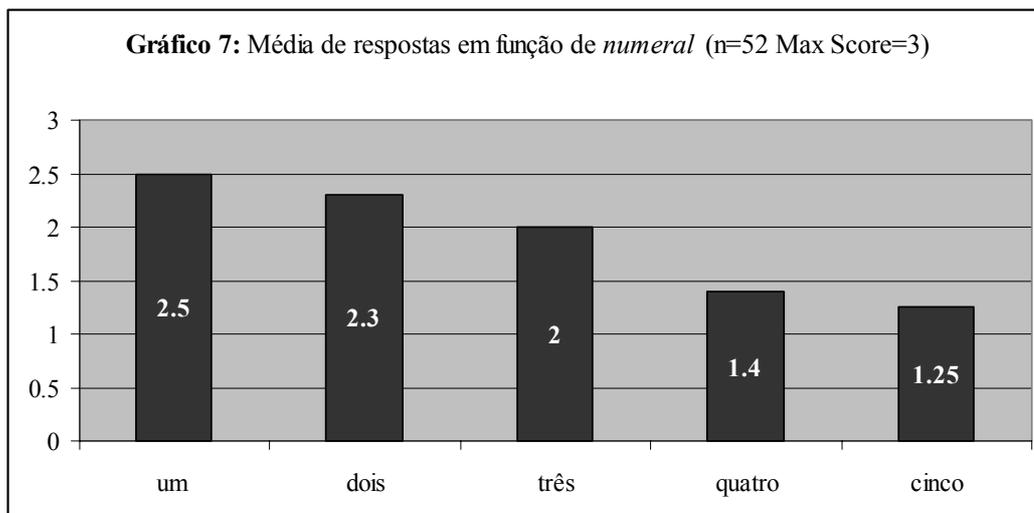
5.3.2

Resultados e discussão

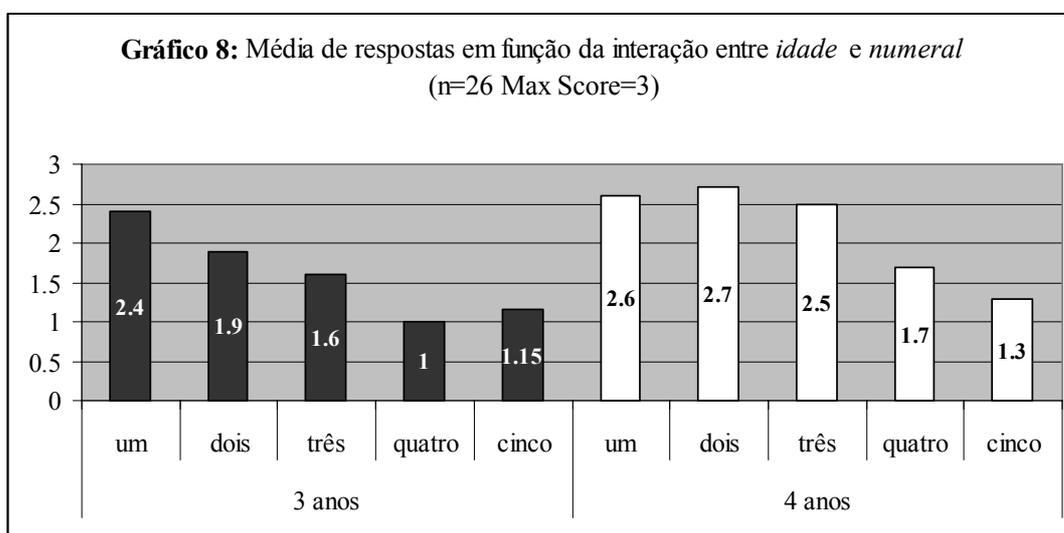
Os dados coletados foram submetidos a uma ANOVA (2X3X5 – *idade X tipo de instrução X numeral*). Os resultados revelaram um efeito significativo de *idade* com progressivamente mais respostas exatas em função dessa variável ($F(2,72) = 41.1$ $p < .000001$).



Foi registrado um efeito significativo de *numeral* com mais respostas indicando uma leitura exata para *um, dois e três* do que para *quatro e cinco* ($F(4,288) = 25.5$ $p < .000001$). O gráfico abaixo apresenta as médias de respostas das crianças.



Registrou-se ainda um efeito da interação entre *idade* e *numeral* ($F(8,288) = 7.05$ $p < .000001$). No grupo de crianças mais novas as respostas exatas se concentraram principalmente no numeral *um*, enquanto que no grupo de crianças mais velhas esse tipo de resposta foi a preferencial para *um*, *dois* e *três*. Já os adultos preferiram a interpretação exata para todos os numerais. O gráfico 8 apresenta as médias correspondentes a esse efeito.



Não houve efeito do *tipo de instrução* ($F(1,72) = 0.172$ $p < .69$) nem interação desta com as restantes variáveis.

Discussão

Tomados em conjunto, os resultados do experimento 3 são compatíveis com a idéia de que numerais favorecem interpretações exatas tanto por parte de adultos escolarizados quanto de crianças em idade pré-escolar. Esse tipo de interpretação parece depender por um lado, da capacidade de relacionar cada numeral a um valor cardinal particular e, por outro, do fato de utilizar a contagem como estratégia na resolução da tarefa.

As respostas das crianças revelaram um tratamento diferenciado dos numerais *um*, *dois* e *três*, de um lado, e *quatro* e *cinco*, de outro. Esse padrão de comportamento é consistente com dados que indicam que números até 3 são processados pelos humanos (crianças e adultos) com base no sistema de representação de numerosidades pequenas. Quantidades acima desse limite requerem verdadeira contagem. A literatura oferece um conjunto de evidências para esse fenômeno. Dehaene (1997) informa que o tempo requerido por adultos normais para nomear números aumenta drasticamente além desse limite e a precisão na execução da tarefa diminui na mesma medida. Outra evidência reportada pelo mesmo autor provém de pacientes com lesões cerebrais que perderam a habilidade de contagem mas preservaram a capacidade de enumerar conjuntos com até três elementos. Ao que tudo indica, o processamento de quantidades maiores do que três requer o uso de contagem⁶.

Algumas das crianças testadas eram capazes de utilizar a contagem, tal como o demonstram as suas respostas exatas para os numerais *quatro* e *cinco* e os resultados no pós-teste de contagem. Contudo, dado que as crianças não foram induzidas a utilizar a contagem como uma ferramenta para resolver a tarefa, apenas aquelas que o fizeram espontaneamente apresentaram um padrão de respostas equivalente ao dos adultos. De um modo geral, as crianças de 4 anos demonstraram

⁶ Dependendo da disposição dos elementos no arranjo visual, alguns padrões podem ser aprendidos e reconhecidos sem necessidade de contagem *stricto sensu*. Isso ocorre por exemplo no caso das faces de um dado, cujos padrões são facilmente reconhecíveis e permitem a rápida identificação de números acima de três (até 6). Esse tipo de reconhecimento, porém, depende de aprendizado. Riggs et al. (2006) têm mostrado que o *subitizing* não se restringe à percepção visual, envolvendo também a percepção de natureza táctil.

um bom domínio da seqüência da contagem, pelo menos no que diz respeito às quantidades avaliadas no neste teste. Já as crianças mais novas ainda se encontravam na fase de aquisição do significado de cada numeral. Sendo assim, o grupo de crianças de 3 anos tinha maiores dificuldades para fazer uso da contagem na resolução da tarefa.

O tipo de instrução verbal empregada não teve efeito significativo no desempenho dos participantes, fato que sugere que mesmo quando o contexto lingüístico licencia uma leitura aproximada o significado exato é o preferido. Dois participantes em cada um dos grupos de adultos chamaram a atenção, em algum momento do teste, para o fato de que uma leitura escalar era possível. Dentre eles, três mantiveram a escolha da opção exata e apenas um fez escolhas duplas (apontando tanto para a imagem correspondente a interpretação exata quanto para a escalar). Coincidentemente, esse participante fez parte do grupo que recebeu a instrução aberta (*Mostra para mim onde tem n X*). Não foram registrados casos similares entre as crianças.

Em suma, mesmo quando leituras escalares para os numerais certamente são possíveis, esses elementos parecem favorecer interpretações preferencialmente exatas, ainda no caso das crianças mais novas.

5.4

Síntese

Neste capítulo apresentamos um conjunto de resultados experimentais vinculados à investigação da propriedade da *representacionalidade* da língua e seu possível papel no desenvolvimento de habilidades ligadas à cognição numérica. Os testes relatados visaram a obter evidências compatíveis com a hipótese de que haveria uma co-relação entre o domínio de quantidades exatas e a compreensão de numerais já que tais elementos, mas não os quantificadores, deixariam desde cedo noção de “numerosidade exata” explícita para a criança.

Os resultados reportados até aqui mostram-se compatíveis com as fases estipuladas por Wynn no que diz respeito aos numerais, cuja aquisição parece estar fortemente determinada pela organização hierárquica do sistema numérico e sua

ordem seqüencial. Consideramos que, tomados em conjunto, os resultados obtidos permitem sustentar a idéia de que crianças a partir dos dois anos de idade tratam numerais e quantificadores de modo diferenciado. Numerais parecem ser associados desde cedo a quantidades exatas, mesmo durante as fases em que a criança ainda não aprendeu o valor cardinal associado a cada elemento.

Temos assumido que existe uma co-relação entre o domínio de quantidades exatas e a compreensão dos numerais e que o fato de a língua fornecer representações específicas para quantidades exatas poderia ser fundamental no desenvolvimento de habilidades numéricas. Resultados de uma pesquisa com crianças portadoras de SLI (do inglês, *Specific Language Impairment*, comumente traduzido ao português como Déficit Especificamente Lingüístico) trazem evidências compatíveis com nossa hipótese (Donlan et al., 2006). As crianças SLI avaliadas apresentaram problemas na aquisição da contagem assim como também no desenvolvimento de habilidades de cálculo e na aquisição do princípio de *place-value*⁷ na notação arábica. Na nossa perspectiva, a correta aquisição da seqüência de contagem que – conforme nossa hipótese – envolveria crucialmente o reconhecimento dos numerais como elementos que fazem referência preferencialmente a quantidades exatas, seria essencial para o posterior desenvolvimento de habilidades mais complexas, como por exemplo, o cálculo.

⁷ O nosso sistema de numeração se baseia nesse princípio segundo o qual a posição de cada dígito indica seu valor, fato que nos permite estabelecer uma diferença entre magnitudes como 2, 20, 200, 2000, etc.