

**QUANTIFICADORES LINGÜÍSTICOS E NUMEROSIDADE NO AUTISMO:
EVIDÊNCIAS COMPORTAMENTAIS SOBRE A COMPENSAÇÃO DA MEMÓRIA
DECLARATIVA**

***CUANTIFICADORES LINGÜÍSTICOS Y NUMEROSIDAD EN EL AUTISMO:
EVIDENCIAS CONDUCTUALES SOBRE LA COMPENSACIÓN DE LA MEMORIA
DECLARATIVA***

***LINGUISTIC QUANTIFIERS AND NUMEROSITY IN AUTISM: BEHAVIORAL
EVIDENCE REGARDING DECLARATIVE MEMORY COMPENSATION***



Cleber TOURINHO¹
e-mail: clebertourinho@gmail.com



José FERRARI NETO²
e-mail: joseferrarin1974@gmail.com

Como referenciar este artigo:

TOURINHO, Cleber; FERRARI NETO, José. Quantificadores linguísticos e numerosidade no autismo: evidências comportamentais sobre a compensação da memória declarativa. **Rev. Hipótese**, Bauru, v. 12, n. 00, e026004, 2026. DOI: 10.58980/eiaerh.v12i00.459



| Submetido em: 03/07/2026
| Revisões requeridas em: 11/07/2026
| Aprovado em: 18/08/2026
| Publicado em: 26/08/2026

Editor: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Universidade Federal da Paraíba (Proling/UFPB), João Pessoa – PB – Brasil. Doutorando em Linguística (Proling/UFPB) pelo Programa de Pós-Graduação em Linguística.

² Universidade Federal da Paraíba (Proling/UFPB), João Pessoa – PB – Brasil. Professor Associado, Departamento de Língua Portuguesa e Linguística (DLPL/CCHLA/UFPB), Programa de Pós-Graduação em Linguística.

RESUMO: Este estudo examinou em que medida os quantificadores *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* modularam o julgamento de numerosidade em crianças e adolescentes autistas e não autistas e avaliou a compatibilidade dos resultados com a hipótese da compensação da memória declarativa. A investigação se justifica pela escassez de estudos que integrem quantificação linguística, cognição numérica no autismo e memória declarativa/procedimental. Em uma tarefa de escolha forçada, sentenças auditivas foram pareadas a conjuntos visuais não simbólicos. A presença do operador elevou a acurácia do grupo não autista de 51,0% para 78,9% e a do grupo autista de 50,7% para 65,4%. Apenas o tipo de operador explicou a variação na latência. *Todos* e *muitos* favoreceram maior acurácia; *poucos* e *alguns*, menor. O ganho do grupo não autista foi cerca de 1,9 vez maior, não sustentando a formulação forte da hipótese compensatória. Os resultados indicam modulação linguística da numerosidade, sem evidência de compensação declarativa no grupo autista.

PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do Espectro Autista. Numerosidade. Quantificadores. Memória declarativa. Psicolinguística.

RESUMEN: Este estudio examinó en qué medida los cuantificadores *todos*, *algunos*, *muchos* y *pocos* modularon el juicio de numerosidad en niños y adolescentes autistas y no autistas, y evaluó su compatibilidad con la hipótesis de compensación declarativa. Se justifica por la escasez de estudios que integren cuantificación lingüística, cognición numérica en el autismo y memoria declarativa/procedimental. En una tarea de elección forzada, oraciones auditivas se emparejaron con conjuntos visuales no simbólicos. La presencia del cuantificador elevó la precisión del grupo no autista del 51,0% al 78,9% y la del grupo autista del 50,7% al 65,4%. Solo el tipo de cuantificador explicó la variación en la latencia. *Todos* y *muchos* favorecieron una mayor precisión; *pocos* y *algunos*, una menor. La ganancia del grupo no autista fue cerca de 1,9 veces mayor, sin sustentar la hipótesis compensatoria fuerte. Los resultados indican una modulación lingüística de la numerosidad, sin evidencia de compensación declarativa en el grupo autista.

PALABRAS CLAVE: Trastorno del Espectro Autista. Numerosidad. Cuantificadores. Memoria declarativa. Psicolingüística.

ABSTRACT: This study examined the extent to which the quantifiers *todos* (all), *alguns* (some), *muitos* (many), and *poucos* (few) modulated numerosity judgments in autistic and non-autistic children and adolescents and assessed their compatibility with the declarative memory compensation hypothesis. The study is motivated by the scarcity of research integrating linguistic quantification, numerical cognition in autism, and declarative/procedural memory. In a forced-choice task, auditory sentences were paired with nonsymbolic visual sets. Quantifier presence increased accuracy from 51.0% to 78.9% in the non-autistic group and from 50.7% to 65.4% in the autistic group. Only quantifier type accounted for variation in latency. *Todos* and *muitos* yielded higher accuracy, whereas *poucos* and *alguns* yielded lower accuracy. The gain was about 1.9 times greater in the non-autistic group, providing no support for the strong compensation hypothesis. The findings indicate linguistic modulation of numerosity judgments, without evidence of declarative compensation in the autistic group.

KEYWORDS: Autism Spectrum Disorder. Numerosity. Quantifiers. Declarative memory. Psycholinguistics.

Introdução

A relação entre linguagem e cognição numérica envolve sistemas de representação de naturezas distintas que passam a interagir ao longo do desenvolvimento. Capacidades não simbólicas permitem discriminar e representar quantidades antes do domínio da contagem e das palavras-numéricas, enquanto os sistemas linguísticos fornecem recursos para codificar relações quantitativas, estabelecer categorias simbólicas e organizar informações sobre conjuntos, magnitudes e cardinalidades. Nessa interface, a linguagem não constitui a origem da percepção de numerosidade, mas participa da codificação, da estabilização e do uso de representações quantitativas em tarefas que exigem compreensão, comparação e decisão. Estudos sobre o processamento de quantificadores mostram, de modo convergente, que informações quantitacionais são interpretadas em relação ao contexto e podem orientar a verificação de conjuntos perceptualmente disponíveis.

A comparação entre participantes autistas e não autistas insere essa interface em um contexto de variação neurocognitiva, uma vez que investigar como esses grupos se beneficiam de uma mesma pista linguística permite examinar se o processamento de quantificadores e de numerosidade segue trajetórias distintas conforme a neurocondição. Neste estudo, essa comparação foi relacionada, em caráter interpretativo, à hipótese da compensação da memória declarativa, segundo a qual mecanismos declarativos poderiam apoiar determinados desempenhos quando sistemas mais associados à proceduralização apresentam menor eficiência. Como a memória declarativa e a aprendizagem procedimental não foram medidas diretamente, a hipótese foi examinada a partir da compatibilidade entre o padrão comportamental observado e uma previsão derivada dessa proposta.

A lacuna empírica decorre da articulação desses três domínios, retomados com maior detalhe no Referencial teórico a seguir: há estudos sobre o processamento de quantificadores e numerosidade, sobre cognição numérica no autismo e sobre os sistemas declarativo e procedimental no TEA e em outros transtornos do neurodesenvolvimento. No português brasileiro, há investigações sobre a interface entre linguagem e desenvolvimento da cognição numérica, bem como sobre memória declarativa e processamento morfológico em participantes autistas. Permanece pouco investigada, porém, a atuação de quantificadores específicos do português brasileiro sobre o julgamento de numerosidades não simbólicas em uma comparação direta entre participantes autistas e não autistas.

A questão de pesquisa foi, portanto, determinar em que medida a presença e o tipo dos quantificadores *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* afetam a acurácia e a latência de escolha de

crianças e adolescentes autistas e não autistas em uma tarefa de julgamento de numerosidade com conjuntos visuais não simbólicos e, em caráter interpretativo, em que medida a distribuição desses efeitos se mostra compatível com a hipótese da compensação da memória declarativa. A hipótese geral previu a modulação do desempenho pela presença e pelo tipo de operador, com a possibilidade de efeitos de magnitude distinta conforme a neurocondição. O estudo examinou ainda condições planejadas para favorecer a individuação precisa de pequenos conjuntos e a estimação aproximada de conjuntos maiores, buscando verificar o peso relativo das propriedades linguísticas e da faixa de numerosidade sobre as duas medidas comportamentais.

O objetivo geral foi examinar em que medida pistas linguísticas quantificacionais modulam o julgamento de numerosidade não simbólica em crianças e adolescentes autistas e não autistas, considerando a acurácia e a latência de escolha e avaliando a compatibilidade do padrão comportamental observado com a hipótese da compensação da memória declarativa. A pesquisa situa, assim, a quantificação no centro do problema psicolinguístico: interessa determinar não apenas se a informação verbal favorece uma escolha quantitativa, mas também como propriedades semânticas distintas de *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* organizam o pareamento entre sentença e representação visual e se essa modulação se distribui de maneira diferente entre as neurocondições.

Referencial teórico

Quantificação linguística e numerosidade

Essa relação exige distinguir número, cardinalidade, numerosidade e quantificação. A cardinalidade corresponde ao número de elementos que compõem um conjunto, enquanto a numerosidade se refere à quantidade representada pelo sistema cognitivo quando uma coleção é percebida, seja por mecanismos precisos de individuação de poucos elementos, seja pela representação aproximada de magnitudes maiores (Carey, 2009; Feigenson *et al.*, 2004). Os numerais participam de um sistema simbólico que permite expressar valores cardinais exatos; os quantificadores, por sua vez, não precisam especificar uma cardinalidade determinada. Expressões como *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* codificam relações entre conjuntos e propriedades, fazendo da quantificação linguística um fenômeno distinto da contagem e da nomeação numérica (Chierchia, 2003; Castilho, 2015). Essa distinção delimita o objeto deste estudo: investiga-se o efeito da informação linguística quantificacional sobre o julgamento de

numerosidades não simbólicas, e não o processamento de numerais ou a execução de procedimentos de contagem.

Na semântica formal, a quantificação pode ser representada como uma relação entre conjuntos definidos em um domínio de interpretação. O sintagma nominal estabelece a restrição sobre a qual incide o quantificador, enquanto o predicado determina seu escopo; a interpretação da sentença depende da relação estabelecida entre esses conjuntos (Chierchia, 2003). Em *Todos os meninos estão de boné*, por exemplo, o conjunto dos meninos constitui o domínio relevante, e a sentença será verdadeira quando esse conjunto estiver integralmente incluído no conjunto dos indivíduos de boné. A conservatividade dos quantificadores restringe ainda a avaliação à relação entre o conjunto denotado pelo nome e sua interseção com o predicado, de modo que indivíduos de boné que não pertençam ao conjunto dos meninos não alteram o valor de verdade da sentença. Essas propriedades são diretamente pertinentes a tarefas de pareamento sentença-imagem, nas quais o participante deve identificar visualmente a configuração que satisfaz a relação semântica introduzida pela expressão quantificacional. Neste estudo, essa relação entre restrição, escopo e domínio de avaliação fundamenta a construção dos estímulos experimentais.

Os quatro quantificadores examinados apresentam propriedades semânticas e interpretativas distintas. *Todos* impõe exaustividade sobre o domínio relevante: a propriedade expressa pelo predicado deve ser satisfeita por todos os elementos incluídos na restrição. *Alguns* introduz uma condição existencial plural; seu conteúdo semântico mínimo não exclui situações em que a propriedade se aplique também à totalidade do conjunto, embora contextos comunicativos possam produzir o enriquecimento pragmático “alguns, mas não todos” (Chierchia, 2003; Castilho, 2015; Katsos; Bishop, 2011). *Muitos* e *poucos* não fixam lexicalmente uma quantidade única: sua aplicação depende de um limiar interpretativo relacionado à cardinalidade, à proporção, à classe de comparação e ao contexto (Ramotowska *et al.*, 2024). *Poucos* apresenta ainda orientação avaliativa negativa e não constitui simplesmente o complemento quantitativo de *muitos*. A variação entre exaustividade, existência, vagueza e dependência contextual fornece razões linguísticas para esperar que esses operadores não produzam o mesmo comportamento experimental.

Essa heterogeneidade também afeta a verificação de sentenças quantificadas: um operador universal estabelece uma condição que pode ser rejeitada pela identificação de uma exceção relevante, enquanto quantificadores existenciais, escalares e vagos requerem outros procedimentos de avaliação do conjunto. A literatura experimental mostra que a complexidade de verificação, a monotonicidade, a polaridade, a vagueza e a configuração contextual podem

modificar o processamento dos quantificadores e sua relação com a numerosidade percebida (Deschamps *et al.*, 2015; Szymanik; Zajenkowski, 2013; Ramotowska *et al.*, 2024). Do ponto de vista psicolinguístico, portanto, a comparação entre *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* permite testar não apenas se a presença de informação quantificacional altera a resposta, mas também se propriedades específicas dessa informação produzem perfis distintos de acurácia e latência.

A outra dimensão do experimento corresponde à representação não simbólica da quantidade. A literatura sobre cognição numérica distingue dois sistemas especialmente relacionados ao processamento de numerosidades. O *object tracking system* (OTS) permite individuar e acompanhar paralelamente um número limitado de objetos, geralmente até três ou quatro, sustentando representações precisas de pequenos conjuntos. O *approximate number system* (ANS), por sua vez, representa magnitudes maiores de maneira aproximada, sem individuar cada elemento, e sua precisão varia em função da razão entre as quantidades comparadas, em conformidade com a Lei de Weber (Feigenson *et al.*, 2004). A configuração perceptual dos estímulos também interfere nesse processamento: densidade, espaçamento, agrupamento e segregação visual podem modificar a discriminação dos conjuntos (Anobile *et al.*, 2014). Este estudo distingue esses componentes das formas simbólicas posteriores de conhecimento numérico e situa o OTS e o ANS entre as bases precoces da cognição quantitativa.

A independência inicial desses mecanismos em relação à linguagem não implica isolamento funcional durante o desenvolvimento. A construção do conhecimento numérico exato envolve a articulação entre capacidades quantitativas precoces, palavras-numéricas, sequência de contagem, correspondência termo a termo e compreensão do princípio cardinal (Carey, 2009; Marcilese, 2012). A linguagem fornece, assim, meios para estabilizar e combinar representações que os sistemas não simbólicos, isoladamente, não codificam como o sistema dos números naturais. Essa interface também pode operar em tarefas que não exigem numerais: um quantificador pode definir linguisticamente uma relação a ser identificada em uma cena visual e, com isso, reorganizar o critério utilizado para selecionar entre configurações quantitativas concorrentes (Deschamps *et al.*, 2015).

A relação investigada aqui não pressupõe uma correspondência direta entre determinados quantificadores e o OTS ou o ANS. *Todos* e *alguns* não constituem operadores próprios de pequenas numerosidades, assim como *muitos* e *poucos* não se vinculam necessariamente a conjuntos processados pelo ANS. Os sistemas de numerosidade são caracterizados pelas propriedades perceptuais e pela magnitude dos conjuntos; os

quantificadores introduzem relações semânticas e pragmáticas que podem incidir sobre conjuntos de diferentes tamanhos. No desenho experimental, a oposição entre três ou quatro elementos e cinco, sete, oito ou dez elementos constituiu uma classificação operacional de condições planejadas para favorecer, respectivamente, a individuação precisa e a estimação aproximada. Essa variável permitiu verificar se a diferença de numerosidade apresentava contribuição própria para o desempenho, sem converter o comportamento observado em medida direta da atividade do OTS ou do ANS.

Em termos de processamento, a tarefa pode ser descrita como um processo de integração entre uma representação linguística e estruturas visuais candidatas. Após a apresentação auditiva da sentença, o participante precisava manter disponível sua representação semântico-proposicional, delimitar o domínio relevante, computar a relação introduzida pelo quantificador e avaliar qual das três alternativas visuais satisfazia essa relação. Cada imagem constituía, portanto, uma configuração candidata para a verificação da sentença. A acurácia registrou o resultado desse mapeamento entre representação linguística e configuração visual; a latência, medida após o término do estímulo auditivo, registrou o intervalo empregado na etapa final de inspeção, comparação e seleção da resposta. Em tarefas de escolha forçada, essas duas medidas não são equivalentes e podem refletir componentes distintos do processamento perceptivo e decisório (Ratcliff *et al.*, 2018). A própria estrutura da tarefa impede interpretar a acurácia ou a latência como índices isolados de capacidade numérica, uma vez que ambas resultam da integração entre compreensão linguística, representação quantitativa, inspeção visual e decisão. Essa caracterização corresponde à definição operacional adotada neste estudo.

Autismo, linguagem e hipótese da compensação da memória declarativa

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por diferenças persistentes na comunicação e na interação social, associadas a padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, com ampla variação interindividual em sua manifestação (American Psychiatric Association [APA], 2022). No domínio linguístico, essa heterogeneidade pode envolver fonologia, morfologia, sintaxe, semântica e pragmática, além de diferenças na integração de informações linguísticas com outras modalidades de representação (Kjelgaard; Tager-Flusberg, 2001). Essas evidências permitem situar o processamento linguístico no TEA como heterogêneo também dentro do próprio espectro.

No domínio da cognição numérica, Meaux *et al.* (2014) identificaram diferenças nos substratos neurais associados à estimação de numerosidade em participantes autistas. Esse resultado torna particularmente informativa uma tarefa em que o julgamento da quantidade não ocorre isoladamente, mas sob a orientação de uma sentença linguística. Diferenças entre grupos podem emergir da interação entre os componentes linguístico e quantitativo da tarefa, e não necessariamente de uma alteração global da capacidade de representar numerosidades.

No plano dos sistemas de memória, o modelo declarativo/procedimental propõe uma divisão funcional entre mecanismos de aprendizagem e memória com participação diferenciada no processamento da linguagem. A memória declarativa, associada principalmente às estruturas temporais mediais e ao hipocampo, sustenta a aprendizagem e a recuperação de fatos, eventos e relações arbitrárias, incluindo parcela importante do conhecimento lexical. A memória procedimental, vinculada a circuitos frontais e dos gânglios da base, participa da aprendizagem implícita de sequências, regularidades e habilidades e foi relacionada, no modelo, ao processamento de aspectos regulares da morfologia, da sintaxe e da fonologia (Ullman, 2004). Os dois sistemas apresentam sobreposição funcional: estruturas linguísticas podem ser aprendidas ou processadas por rotas diferentes, conforme a experiência, o desenvolvimento e as características individuais.

A hipótese da compensação da memória declarativa deriva dessa arquitetura. Ullman e Pullman (2015) propõem que a flexibilidade do sistema declarativo permite apoiar comportamentos que, em condições típicas, dependeriam mais intensamente da aprendizagem ou do processamento procedimental. Em transtornos do neurodesenvolvimento associados a uma menor eficiência de mecanismos procedimentais, conhecimentos, associações ou estratégias armazenados declarativamente poderiam sustentar parte do desempenho. Essa proposta se estende a outros domínios cognitivos, mas assume relevância particular para este estudo em suas aplicações linguísticas, por permitir prever rotas alternativas para fenômenos tradicionalmente relacionados a regularidades gramaticais. No português brasileiro, Bezerra (2018) obteve resultados compatíveis com essa proposta em uma investigação sobre o processamento de palavras morfologicamente derivadas em participantes autistas, ainda que o objeto linguístico e o procedimento experimental fossem diferentes dos empregados neste estudo.

A literatura sobre memória no TEA descreve um perfil composto, com variação conforme o sistema de memória, a tarefa e as características dos participantes. Boucher e Anns (2018), ao revisarem as relações entre memória, aprendizagem e linguagem no espectro,

questionam a generalização de um déficit procedimental uniforme e defendem que a contribuição dos diferentes sistemas depende da tarefa, da habilidade linguística e das características dos participantes. Esse quadro não elimina a hipótese compensatória, mas define as condições empíricas sob as quais ela precisa ser avaliada.

Neste estudo, a compensação foi operacionalizada a partir de uma previsão comportamental diferencial. O simples aumento da acurácia nas condições contendo quantificadores caracteriza modulação linguística, mas não basta para caracterizar compensação específica no grupo autista, pois a mesma informação pode beneficiar participantes das duas neurocondições. Um padrão compatível com a formulação comportamental forte da compensação exigiria benefício proporcionalmente igual ou maior no grupo autista, com redução da distância em relação ao grupo não autista, ou preservação da acurácia acompanhada de maior latência, caso a solução da tarefa dependesse de uma rota alternativa com maior custo decisório. A comparação conjunta entre neurocondição, presença e tipo de operador, acurácia e latência fornece, assim, o critério comportamental utilizado para examinar essa previsão. Estabelece-se, portanto, uma distinção explícita entre modulação linguística e compensação declarativa.

Metodologia

A pesquisa adotou delineamento experimental quantitativo e comparativo, desenvolvido no âmbito do Laboratório de Processamento Linguístico da Universidade Federal da Paraíba (Laprol/UFPB). O procedimento baseou-se em uma tarefa psicolinguística de escolha forçada entre três alternativas (*Three-Alternative Forced Choice* – 3AFC), formato em que o participante seleciona uma única resposta entre três opções disponíveis. A tarefa combinou estímulos auditivos e visuais para examinar o efeito da presença e do tipo de quantificador sobre o julgamento de numerosidades não simbólicas.

A amostra final reuniu 41 crianças e adolescentes, com idades entre 6;0 e 15;11 anos. O grupo não autista (NA) foi composto por 21 participantes sem diagnóstico informado de TEA ou de outro transtorno do neurodesenvolvimento. O grupo autista (AT) reuniu 20 participantes com diagnóstico formal de TEA documentado por neurologista e/ou psiquiatra; 14 apresentavam nível 1 de suporte e seis, nível 2, conforme registro clínico baseado no DSM-5-TR (APA, 2022). Os códigos diagnósticos da CID-11 e os níveis de suporte do DSM-5-TR

foram registrados separadamente, uma vez que descrevem dimensões clínicas diferentes. No grupo AT, foram incluídos participantes sem deficiência intelectual registrada na documentação diagnóstica. Não foi realizado rastreamento clínico independente para a exclusão de transtornos do neurodesenvolvimento no grupo NA; sua composição baseou-se nas informações fornecidas pelos responsáveis e pelas instituições de recrutamento quanto à ausência de diagnóstico conhecido. Tampouco foi realizado cálculo amostral *a priori*; o número final de participantes resultou do recrutamento dos indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão e concluíram o protocolo experimental no período de coleta.

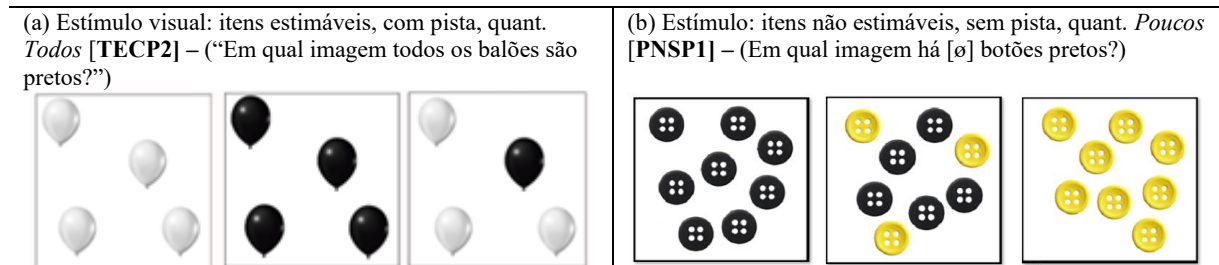
Os participantes deveriam compreender comandos verbais simples em português, reconhecer objetos cotidianos e contrastes de cor, ouvir os estímulos auditivos sem impedimento conhecido e possuir controle motor suficiente para selecionar uma alternativa diretamente na tela sensível ao toque. A produção de resposta oral não fazia parte da tarefa, o que permitiu a participação de crianças e adolescentes com limitações na fala, desde que apresentassem compreensão suficiente dos enunciados. A idade mínima de seis anos foi definida por corresponder a um período do desenvolvimento no qual a marcação morfológica de número já se encontra relativamente estabilizada em contextos obrigatórios (Befi-Lopes *et al.*, 2009).

O experimento foi construído como uma adaptação de tarefas de julgamento de numerosidade não simbólica empregadas na literatura (Halberda; Feigenson, 2008), incorporando uma etapa linguística anterior à escolha visual. Em cada tentativa, o participante ouvia integralmente uma sentença e, após o término do áudio, visualizava três imagens apresentadas simultaneamente. Uma delas correspondia à relação expressa pelo enunciado, enquanto as outras duas funcionavam como alternativas contrastantes. A resposta era registrada pelo toque direto sobre a imagem escolhida.

Os estímulos visuais foram compostos por objetos cotidianos, em lugar das matrizes homogêneas de pontos frequentemente empregadas em tarefas clássicas de numerosidade. A disposição espacial dos objetos variou entre os itens, e tanto a ordem das tentativas quanto a posição das três alternativas foram aleatorizadas. A composição quantitativa de cada trio seguiu critérios definidos de acordo com a semântica do operador. Para *todos*, por exemplo, as alternativas incorretas representavam a satisfação parcial da propriedade e a ausência de elementos com a propriedade-alvo; nos itens com *alguns*, os contrastes incluíam totalidade e ausência; para *muitos* e *poucos*, as alternativas foram construídas de modo a produzir relações quantitativas contrastantes entre maior e menor extensão da propriedade. A resposta-alvo nunca

foi definida simplesmente pela posição na tela ou pela ausência total dos elementos relevantes. Essa estrutura correspondeu ao sistema de contrastes definido para os estímulos deste estudo.

Figura 1 – Exemplos de estímulos experimentais



Fonte: Elaborada pelos autores.

A relação quantitativa representada nas imagens foi controlada a partir de dois componentes: o número total de objetos que integravam o conjunto e o subconjunto de elementos que apresentavam a propriedade mencionada na sentença. Assim, em um item como *Em qual imagem há muitos botões pretos?*, a avaliação incidia sobre a relação entre a totalidade dos botões apresentados e aqueles que satisfaziam a propriedade de ser preto. Esse procedimento permitiu graduar visualmente totalidade, existência parcial, maior extensão e menor extensão, de acordo com o quantificador investigado, mantendo explícita a relação entre estrutura linguística e configuração quantitativa. Essa relação foi formalizada, neste estudo, pela correspondência entre o conjunto nominal e sua interseção com a propriedade-alvo.

Os itens experimentais cruzaram duas condições de presença da pista linguística (operador presente e operador ausente) com duas faixas de numerosidade. A condição planejada para favorecer a individuação precisa reuniu conjuntos de três ou quatro elementos e foi identificada como OTS; a condição planejada para favorecer a estimativa aproximada reuniu conjuntos de cinco, sete, oito ou dez elementos e foi identificada como ANS, conforme a distinção entre os sistemas de representação não simbólica discutida por Feigenson *et al.* (2004). Esses rótulos foram utilizados como classificação operacional dos estímulos. O experimento não constituiu uma medida independente da ativação do OTS ou do ANS.

Foram elaborados oito itens experimentais para cada um dos quatro quantificadores, totalizando 32 itens. Para cada operador, distribuíram-se condições com e sem pista linguística explícita e condições OTS e ANS. Na estrutura com *todos*, as sentenças com pista seguiram o padrão *Em qual imagem todos os celulares são amarelos?*, enquanto a condição sem operador manteve a construção *Em qual imagem os sapatos são pequenos?*. Para *alguns*, *muitos* e *poucos*, empregou-se a construção existencial com *haver*, como em *Em qual imagem há alguns*

travessieiros amarelos?; na condição correspondente sem pista, o operador era omitido, preservando-se os demais componentes da sentença. As duas configurações sintáticas foram mantidas de forma sistemática nas condições experimentais.

Das 32 sentenças experimentais apresentadas a cada participante, 16 correspondiam à condição OTS e 16 à condição ANS. Acrescentaram-se 32 itens distratores, cada qual também acompanhado por três alternativas visuais, de modo que cada sessão compreendeu 64 tentativas. Os distratores tinham a função de reduzir a previsibilidade da manipulação linguística e não integraram a base empregada nos modelos estatísticos. A análise final reuniu, portanto, 1.312 observações experimentais, correspondentes às 32 respostas analisáveis de cada um dos 41 participantes.

O controle dos itens experimentais incluiu quatro listas de 32 sentenças, organizadas por contrabalanceamento, de modo a distribuir itens lexicais e condições experimentais entre as versões da tarefa. Cada participante recebeu uma única lista, acrescida dos itens distratores, e as listas foram distribuídas sequencialmente entre os participantes. O procedimento reduziu a repetição sistemática das mesmas associações entre substantivo, quantificador e condição de numerosidade ao longo da amostra. Esse arranjo baseou-se em um esquema de quadrado latino.

Os estímulos auditivos foram produzidos por síntese de voz feminina em português brasileiro e programados, juntamente com as imagens, no *software* Paradigm Experiments. As sessões foram realizadas presencialmente pelo pesquisador em escolas, residências, consultórios ou dependências da universidade, conforme a disponibilidade dos participantes. Os ambientes foram previamente organizados para reduzir o ruído e a circulação de pessoas. Foram utilizados um *notebook* com tela sensível ao toque de 15,6 polegadas e um fone de ouvido com cancelamento ativo de ruído. O participante permaneceu acompanhado, conforme o local da coleta, por um responsável legal ou profissional que já integrava seu contexto de atendimento.

Antes das tentativas experimentais, havia uma breve etapa de familiarização com as instruções e com a resposta por toque. Em cada tentativa, a sentença auditiva era reproduzida integralmente; imediatamente após o término do áudio, as três alternativas visuais apareciam na tela. A contagem da latência começava nesse momento e terminava com o toque sobre uma das imagens. Não havia limite temporal para a escolha, opção de resposta “não sei” ou informação sobre acertos e erros durante a execução. O programa avançava automaticamente para o item seguinte após o registro da resposta.

As variáveis dependentes foram a acurácia, codificada como 1 para resposta correta e 0 para resposta incorreta, e a latência de escolha, registrada originalmente em milissegundos e apresentada nas análises em segundos. A variável temporal corresponde ao intervalo entre o término do estímulo auditivo e a seleção da alternativa visual. Consequentemente, ela representa a etapa final de comparação e decisão da tarefa, e não o tempo integral de processamento da sentença desde o início de sua apresentação. Essa definição operacional é especialmente relevante para a interpretação posterior dos resultados temporais.

As variáveis preditoras das análises principais foram neurocondição (NA/AT), presença do operador (presente/ausente), tipo de operador (*todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos*), condição de numerosidade (OTS/ANS) e faixa etária. A idade foi agrupada em três faixas: A, de 6;0 a 9;11 anos; B, de 10;0 a 12;11 anos; e C, de 13;0 a 15;11 anos. O nível de suporte foi examinado separadamente no grupo AT.

As análises foram realizadas no Jamovi, adotando-se $\alpha = 0,05$ e intervalos de confiança de 95%, quando aplicáveis. Para a acurácia, foram ajustados modelos de regressão logística binomial. O primeiro estimou os efeitos principais de neurocondição, faixa etária, condição OTS/ANS, presença do operador e tipo de operador; o segundo acrescentou interações entre neurocondição e os demais fatores, permitindo avaliar se os efeitos experimentais apresentavam magnitudes distintas nos grupos NA e AT. As categorias de referência foram grupo NA, faixa etária A, condição OTS, operador presente e *alguns*. O ajuste dos modelos foi examinado por medidas de desviância, AIC e pseudo- R^2 .

A latência foi examinada por modelos lineares de efeitos mistos, com intercepto aleatório por participante para incorporar a dependência entre as 32 respostas produzidas pela mesma criança. O primeiro modelo incluiu os efeitos fixos de neurocondição, faixa etária, condição de numerosidade, presença do operador e tipo de operador. O segundo manteve a mesma estrutura aleatória e acrescentou as interações entre neurocondição e os demais fatores. A comparação entre os modelos permitiu verificar se a introdução dessas interações melhorava o ajuste. Valores temporalmente extremos identificados na inspeção descritiva foram mantidos quando não havia evidência de erro de registro ou falha na coleta.

A análise complementar dos níveis 1 e 2 de suporte utilizou o participante como unidade analítica, considerando a desigualdade entre os subgrupos ($n = 14$ e $n = 6$) e a repetição de tentativas por criança. Foram calculados indicadores individuais de acurácia global, latência mediana, desempenho com operador presente e ausente, ganho de acurácia associado à pista e custo temporal correspondente. As comparações entre os níveis foram realizadas pelo teste de

Mann-Whitney, com delta de Cliff para estimar o tamanho do efeito; testes de Wilcoxon examinaram o ganho intragrupo associado à presença do operador. Um modelo linear complementar, ajustado pela faixa etária, tratada como fator categórico, foi utilizado para verificar a influência da composição etária sobre a diferença de ganho entre os níveis. Esses procedimentos constituíram a estratégia exploratória adotada neste estudo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CEP/CCS/UFPB), conforme o Parecer nº 7.599.103, CAAE nº 87257725.7.0000.5188. Os responsáveis legais formalizaram o consentimento, e as crianças e os adolescentes participaram mediante assentimento.

Resultados

A análise compreendeu 1.312 respostas experimentais, correspondentes às 32 tentativas analisáveis de cada um dos 41 participantes (21 do grupo não autista, NA; 20 do grupo autista, AT). A acurácia foi examinada por dois modelos de regressão logística binomial: o primeiro incluiu os efeitos principais de neurocondição, faixa etária, condição de numerosidade, presença e tipo de operador; o segundo incluiu as interações entre neurocondição e as demais variáveis. A latência de escolha foi analisada por modelos lineares de efeitos mistos, com intercepto aleatório por participante. Adotou-se nível de significância de 5%.

Acurácia

O modelo sem interações apresentou desviância de 1.164,82, AIC = 1.182,82 e R^2 de Nagelkerke = 0,489. Neurocondição, faixa etária, presença e tipo de operador contribuíram para a probabilidade de acerto, enquanto a condição OTS/ANS não apresentou efeito independente ($p = 0,827$). A ausência do operador reduziu as chances de resposta correta ($OR = 0,23$, $p < 0,001$), enquanto *todos* e *muitos* apresentaram vantagem em relação a *alguns* (ambos $p < 0,001$).

Tabela 1 – Coeficientes do modelo de regressão logística binomial com interações

Preditor	<i>B</i>	<i>EP</i>	<i>p</i>	<i>OR</i>	IC 95% de <i>OR</i>
Intercepto	-0,266	0,290	0,358	0,766	[0,434; 1,352]
Neurocondição: AT – NA	-0,784	0,393	0,046	0,457	[0,211; 0,987]
Faixa etária: B – A	0,827	0,314	0,009	2,285	[1,235; 4,231]
Faixa etária: C – A	0,693	0,266	0,009	1,999	[1,187; 3,366]
Condição: ANS – OTS	0,050	0,224	0,823	1,052	[0,678; 1,632]

Operador: ausente – presente	-2,202	0,251	< 0,001	0,111	[0,068; 0,181]
Muitos – alguns	3,219	0,337	< 0,001	25,006	[12,922; 48,389]
Poucos – alguns	0,266	0,258	0,303	1,305	[0,786; 2,165]
Todos – alguns	5,382	0,635	< 0,001	217,428	[62,684; 754,183]
AT × faixa B	-0,324	0,398	0,416	0,724	[0,332; 1,578]
AT × faixa C	0,238	0,358	0,506	1,268	[0,629; 2,558]
AT × ANS	-0,031	0,298	0,917	0,969	[0,541; 1,738]
AT × operador ausente	1,304	0,322	< 0,001	3,683	[1,959; 6,926]
AT × muitos	-0,588	0,441	0,183	0,555	[0,234; 1,319]
AT × poucos	-0,013	0,361	0,971	0,987	[0,487; 2,002]
AT × todos	-2,407	0,704	< 0,001	0,090	[0,023; 0,358]

Fonte: Elaborada pelos autores.

A inclusão das interações com neurocondição melhorou o ajuste do modelo, com desviância = 1.133,85, AIC = 1.165,85 e R^2 de Nagelkerke = 0,509; a comparação entre os modelos confirmou essa melhora, $\Delta\chi^2(7) = 30,96$, $p < 0,001$. Duas interações foram estatisticamente confirmadas: AT × operador ausente, $B = 1,304$, $p < 0,001$, e AT × todos, $B = -2,407$, $p < 0,001$. As interações envolvendo faixa etária, condição OTS/ANS, muitos e poucos não foram confirmadas.

A primeira dessas interações mostra que a diferença entre as neurocondições variou conforme a disponibilidade da pista quantificacional. Com o operador ausente, as probabilidades estimadas de acerto foram praticamente equivalentes entre os grupos: 51,0% no NA e 50,7% no AT. Com o operador presente, essas probabilidades passaram a 78,9% e 65,4%, respectivamente. O ganho estimado correspondeu a 27,9 pontos percentuais no grupo NA e a 14,7 pontos percentuais no grupo AT, o que representa uma razão de aproximadamente 1,9 entre os aumentos observados.

Tabela 2 – Probabilidades estimadas de acerto por neurocondição e presença do operador

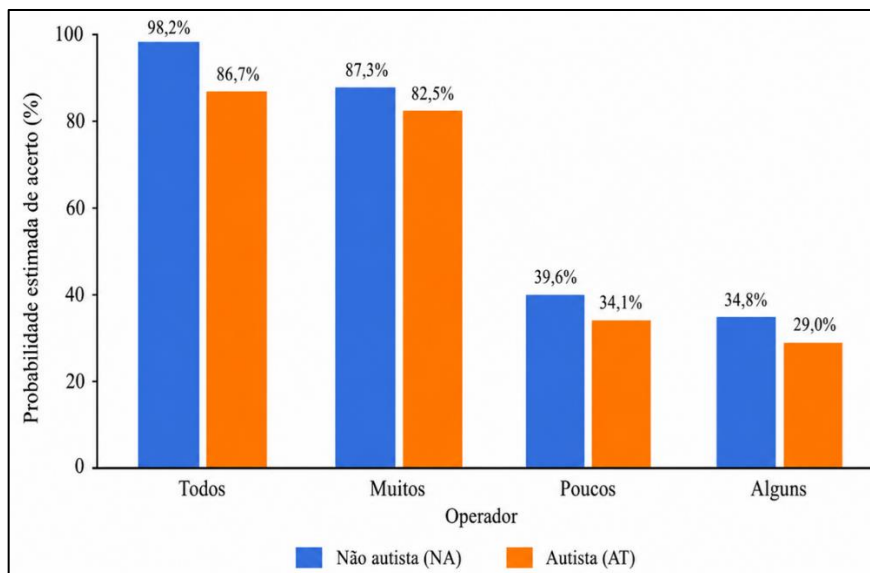
Neurocondição	Presença do operador	Probabilidade estimada	IC 95%
Não autista (NA)	Presente	78,9%	[75,1%–82,7%]
Não autista (NA)	Ausente	51,0%	[47,4%–54,6%]
Autista (AT)	Presente	65,4%	[61,0%–69,8%]
Autista (AT)	Ausente	50,7%	[46,2%–55,2%]

Fonte: Elaborada pelos autores.

A interação AT × todos identifica outra concentração da diferença entre os grupos. A ordenação geral dos operadores permaneceu semelhante nas duas neurocondições, com todos e muitos apresentando as maiores probabilidades estimadas de acerto e poucos e alguns, as menores. No grupo NA, as estimativas foram de 98,2% para todos, 87,3% para muitos, 39,6% para poucos e 34,8% para alguns; no grupo AT, corresponderam a 86,7%, 82,5%, 34,1% e 29,0%, respectivamente. Considerando os grupos em conjunto, as probabilidades foram de

92,4% para *todos*, 84,8% para *muitos*, 36,6% para *poucos* e 31,7% para *alguns*. A presença da pista quantificacional produziu, portanto, efeitos de magnitudes distintas conforme o operador. A condição OTS/ANS permaneceu sem contribuição independente em ambos os modelos.

Figura 2 – Probabilidade estimada de acerto por neurocondição e tipo de operador



Fonte: Elaborada pelos autores.

Latência de escolha

As 1.312 respostas apresentaram latência média de 0,32 s, mediana de 0,26 s e desvio-padrão de 0,29 s. A inspeção pelo intervalo interquartil identificou 104 observações acima do limite superior, correspondentes a 7,9% da base, que foram mantidas por não representarem falhas identificáveis de coleta. No modelo sem interações, o R^2 marginal foi de 0,049, o R^2 condicional, de 0,315, e a correlação intraclasse, de 0,302, indicando participação expressiva da variabilidade entre participantes na distribuição dos tempos.

O tipo de operador foi o único fator com efeito confirmado sobre a latência, $\chi^2(3) = 48,999$, $p < 0,001$. Neurocondição, $\chi^2(1) = 1,122$, $p = 0,289$; faixa etária, $\chi^2(2) = 1,562$, $p = 0,458$; condição OTS/ANS, $\chi^2(1) = 1,659$, $p = 0,198$; e presença do operador, $\chi^2(1) = 0,007$, $p = 0,936$, não apresentaram efeitos estatisticamente confirmados. Os tempos estimados foram praticamente idênticos com operador presente (0,322 s) e ausente (0,321 s). A inclusão das interações com neurocondição não melhorou o ajuste, $\chi^2(7) = 8,256$, $p = 0,311$; o efeito do tipo de operador permaneceu, $\chi^2(3) = 49,345$, $p < 0,001$, e a interação entre neurocondição e tipo de operador também não foi confirmada, $\chi^2(3) = 4,783$, $p = 0,188$.

As médias estimadas revelaram perfis temporais distintos. *Todos* apresentou a menor latência, 0,257 s, seguido por *alguns*, 0,303 s, *muitos*, 0,343 s, e *poucos*, 0,383 s. A comparação com a acurácia mostra que precisão e velocidade não formaram uma escala única de desempenho: *todos* reuniu alta acurácia e menor latência; *muitos*, alta acurácia e latência intermediária; *poucos*, baixa acurácia e o maior tempo estimado; e *alguns*, baixa acurácia e tempo relativamente curto. A proximidade entre as probabilidades de acerto de *alguns* e *poucos* (31,7% e 36,6%) contrastou com a diferença entre suas latências (0,303 s e 0,383 s).

Análise exploratória por nível de suporte

A comparação interna do grupo AT, formado por 14 participantes no nível 1 e seis no nível 2 de suporte, não revelou diferenças estatisticamente confirmadas. A acurácia global média foi de 58,3% no nível 1 e 55,2% no nível 2, $U = 56,5$, $p = 0,246$, enquanto os tempos medianos individuais foram praticamente iguais, com 0,294 s em ambos os subgrupos, $U = 31,5$, $p = 0,409$.

A maior diferença descritiva apareceu no aproveitamento da pista quantificacional. No nível 1, a acurácia média passou de 48,7% sem operador para 67,9% com operador, correspondendo a um ganho de 19,2 pontos percentuais. No nível 2, os valores foram de 53,1% e 57,3%, com ganho de 4,2 pontos percentuais. A diferença direta entre os ganhos foi de 15,0 pontos percentuais, $U = 59,5$, $p = 0,157$, com delta de Cliff = 0,417. Como os subgrupos apresentavam composição etária desigual, uma análise complementar ajustada por faixa etária reduziu essa diferença para 10,6 pontos percentuais, IC 95% [-7,1; 28,3], $p = 0,223$. Considerando que o nível 2 reuniu apenas seis participantes, esses resultados permanecem de natureza exploratória e requerem confirmação em amostras maiores.

Discussão

Os resultados mostram que a informação quantificacional participou sistematicamente do julgamento de numerosidade. A presença do operador elevou a probabilidade de escolha correta, e o tipo de operador esteve associado tanto à acurácia quanto à latência. A classificação operacional entre pequenas e maiores numerosidades, planejada para favorecer, respectivamente, a individuação precisa e a estimação aproximada, não apresentou contribuição

independente em nenhuma das duas medidas. Nesse desenho, os fatores linguísticos apresentaram associação mais consistente com o desempenho do que a divisão operacional dos estímulos entre as condições OTS e ANS. A faixa etária também contribuiu para a acurácia, com desempenho superior nas duas faixas mais velhas em relação à faixa A, sem interação confirmada com a neurocondição, o que caracteriza um efeito geral de desenvolvimento dentro da amostra.

A distribuição entre os quatro quantificadores reforça essa interpretação. *Todos e muitos* concentraram as maiores probabilidades de acerto, embora por propriedades semânticas diferentes. *Todos* estabelece exaustividade sobre o domínio relevante e, nas alternativas experimentais, a configuração correspondente à totalidade era contrastada com relações parciais ou diametralmente distintas, combinação que favorecia uma condição de verificação bastante determinada (Chierchia, 2003; Castilho, 2015). *Muitos*, embora dependa de limiar, classe de comparação e contexto, também apresentou elevada acurácia, provavelmente favorecida pela saliência dos contrastes de magnitude empregados nas imagens (Ramotowska *et al.*, 2024). Esses resultados mostram que a vagueza lexical de *muitos* não implicou, nas condições utilizadas, maior incidência de erros.

Alguns e poucos produziram acurácias semelhantes e próximas ao nível esperado em uma tarefa com três alternativas, porém seus perfis temporais diferiram. O conteúdo semântico mínimo de *alguns* é compatível com situações nas quais a propriedade se aplica também à totalidade do conjunto, enquanto a interpretação “alguns, mas não todos” depende de enriquecimento pragmático (Katsos; Bishop, 2011). Como uma das alternativas concorrentes apresentava a totalidade dos elementos com a propriedade-alvo, uma leitura existencial ampla poderia conduzir a uma escolha compatível com a interpretação existencial mínima da sentença, embora divergente da alternativa prevista como alvo experimental. A baixa acurácia acompanhada de latência relativamente curta é compatível com essa possibilidade. *Poucos*, por sua vez, depende de um limiar contextual e apresenta orientação negativa, propriedades que podem aumentar a demanda de comparação entre configurações concorrentes (Szymanik; Zajenkowski, 2013; Deschamps *et al.*, 2015). Seu perfil reuniu baixa precisão e a maior latência entre os quatro operadores. Como o registro preservou apenas a classificação das respostas como corretas ou incorretas, não é possível determinar qual alternativa sustentou cada erro.

Esses resultados também mostram que operadores semanticamente próximos em determinado aspecto não precisam produzir comportamentos equivalentes. *Muitos e poucos* compartilham a dependência de limiar e contexto, porém apresentaram perfis opostos de

acurácia; *alguns* e *poucos* produziram níveis semelhantes de acerto, acompanhados por custos temporais distintos. A interação entre propriedades semântico-pragmáticas e a configuração perceptual das alternativas parece, portanto, participar da decisão, em consonância com estudos que descrevem variação no mapeamento entre quantificadores e quantidades (Ramotowska *et al.*, 2024).

A ausência de efeito independente da condição OTS/ANS não coloca em questão os sistemas de representação não simbólica descritos na literatura sobre cognição numérica (Feigenson *et al.*, 2004). No procedimento empregado, a divisão entre conjuntos de três ou quatro elementos e conjuntos de cinco a dez elementos não apresentou contribuição independente, enquanto a presença e o tipo de operador estiveram associados à acurácia e, no caso do tipo de operador, também à latência. A numerosidade era avaliada em uma tarefa semanticamente orientada, na qual a sentença fornecia o critério utilizado para a seleção entre três configurações visuais. A condição OTS/ANS deve, por isso, permanecer interpretada como uma classificação operacional dos estímulos.

A comparação entre neurocondições revelou um padrão de continuidade na ordenação dos operadores e uma diferença na magnitude do aproveitamento das pistas. Os grupos NA e AT apresentaram melhor desempenho com *todos* e *muitos* e menor acurácia com *poucos* e *alguns*. A neurocondição não reorganizou, portanto, a hierarquia geral entre os quantificadores. A diferença tornou-se mais evidente quando a pista quantificacional estava disponível: sem operador explícito, as probabilidades estimadas ficaram em 51,0% no grupo NA e 50,7% no AT; com operador, alcançaram 78,9% e 65,4%, respectivamente. Como as sentenças sem quantificador continuavam exigindo compreensão linguística e pareamento com as imagens, esse contraste diz respeito especificamente à contribuição da informação quantificacional explícita.

O grupo AT também se beneficiou da pista, com aumento estimado de 14,7 pontos percentuais na acurácia. O grupo NA apresentou ganho de 27,9 pontos percentuais, aproximadamente 1,9 vez maior, ampliando a diferença entre as neurocondições nas condições com operador. *Todos* concentrou a maior separação: a probabilidade estimada chegou a 98,2% no grupo NA e 86,7% no grupo AT, sendo o único operador cuja interação com a neurocondição foi estatisticamente confirmada. A elevada acurácia do grupo AT afasta uma interpretação de dificuldade generalizada com *todos*; o resultado aponta para uma diferença quantitativa na magnitude do benefício associado a essa pista nas condições do experimento.

A análise da latência complementa esse quadro. A presença do operador, embora tenha elevado a acurácia, não alterou o tempo de escolha de forma estatisticamente confirmada. A neurocondição também não apresentou efeito temporal independente, e nenhuma interação com os fatores experimentais foi sustentada nos modelos mistos. O tipo de operador permaneceu como o único fator associado de maneira consistente à latência. A informação quantificacional parece ter contribuído principalmente para a definição do critério semântico empregado na seleção da resposta, sem produzir aceleração geral da etapa decisória. A medida temporal começou após o término do áudio e corresponde, portanto, à fase final de inspeção, comparação e escolha, deixando fora da janela registrada os processos ocorridos durante a compreensão auditiva da sentença.

A integração entre acurácia e latência permite avaliar a hipótese da compensação da memória declarativa nos termos comportamentais definidos para este estudo. Um padrão compatível com sua formulação forte envolveria benefício igual ou superior no grupo AT diante das pistas linguísticas, com aproximação da precisão entre as neurocondições, ou preservação da acurácia associada a maior latência, caso uma rota alternativa sustentasse a resposta com maior custo temporal. Nenhum desses padrões foi observado. A informação quantificacional beneficiou os participantes autistas, porém em menor magnitude do que os não autistas, e os modelos temporais não revelaram custo diferencial associado à neurocondição.

O procedimento empregado não mensurou diretamente a memória declarativa ou a aprendizagem procedimental; por isso, a conclusão incide sobre a compatibilidade entre o padrão comportamental observado e a previsão derivada de Ullman e Pullman (2015). Essa compatibilidade não se confirmou na formulação forte examinada: a pista beneficiou o grupo AT em menor magnitude, e não houve evidência de custo temporal diferencial associado à preservação da acurácia. Resultados favoráveis à compensação foram encontrados em outros domínios linguísticos, como o processamento morfológico investigado por Bezerra (2018), enquanto Boucher e Anns (2018) descrevem considerável variabilidade entre tarefas e perfis de memória no autismo. A contribuição da memória declarativa para o desempenho linguístico pode, portanto, variar conforme a operação linguística, as exigências da tarefa e as características dos participantes.

A análise por nível de suporte apresentou direção semelhante. Os níveis 1 e 2 não se diferenciaram estatisticamente em acurácia global, latência ou ganho associado à presença do operador. O maior contraste descritivo apareceu no ganho de acurácia, de 19,2 pontos percentuais no nível 1 e 4,2 pontos percentuais no nível 2, diferença que também não foi

confirmada após o ajuste pela faixa etária. A interpretação desses valores permanece condicionada ao tamanho do subgrupo de nível 2 e à composição etária desigual. O nível de suporte descreve necessidades clínico-funcionais e não constitui medida direta de competência linguística, cognição numérica ou funcionamento dos sistemas de memória (APA, 2022).

Algumas características do desenho orientam os próximos passos da investigação. A memória declarativa e a procedimental não foram avaliadas por instrumentos independentes; o grupo NA foi definido pela ausência de diagnóstico informado de transtornos do neurodesenvolvimento, sem rastreamento clínico independente; a amostra reuniu participantes entre 6 e 15 anos, faixa que compreende estágios distintos de desenvolvimento linguístico e atencional, ainda que a idade tenha sido incorporada aos modelos como fator de controle; a latência começou apenas após o término do enunciado; e o registro dos erros não preservou a alternativa selecionada, informação que permitiria distinguir diferentes fontes de resposta incorreta, particularmente em *alguns*. As proporções e os contrastes visuais utilizados também podem ter favorecido determinados operadores, como a alta discriminabilidade de *todos* e a saliência quantitativa de *muitos*. Estudos posteriores podem combinar medidas independentes de memória com o registro do processamento durante a compreensão da sentença, por meio de rastreamento ocular, medidas eletrofisiológicas ou procedimentos temporais equivalentes. A manipulação explícita da implicatura de *alguns*, dos limiares de *muitos* e *poucos* e das proporções entre conjuntos permitiria separar, com maior precisão, os efeitos semântico-pragmáticos daqueles relacionados à composição visual dos estímulos.

Os quatro quantificadores produziram combinações próprias de acurácia e latência, embora a ordenação geral desses perfis tenha permanecido semelhante nas duas neurocondições. Em estudos de numerosidade linguisticamente mediada, a identidade e as propriedades semântico-pragmáticas do operador constituem parte da própria condição experimental, e não uma variação lexical intercambiável.

Considerações finais

Este estudo examinou o efeito dos quantificadores *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* sobre o julgamento de numerosidade não simbólica em crianças e adolescentes autistas e não autistas. A previsão de modulação linguística foi sustentada sobretudo pela acurácia: a presença da pista quantificacional elevou a probabilidade de resposta correta, enquanto o tipo de operador

distinguiu os desempenhos tanto em acurácia quanto em latência. A condição operacional OTS/ANS não explicou, de forma independente, nenhuma das duas medidas.

Os grupos preservaram a mesma ordenação geral entre os quantificadores, embora tenham diferido na magnitude do benefício obtido com as pistas. A presença do operador produziu maior ganho entre os participantes não autistas, e a diferença entre as neurocondições concentrou-se especialmente em *todos*. A informação quantificacional também esteve associada a maior acurácia no grupo autista; esse benefício, porém, não assumiu a distribuição prevista pela formulação comportamental forte da hipótese da compensação da memória declarativa.

Os dados não mostraram aproximação entre os grupos quando a pista linguística estava disponível, nem um padrão de maior custo temporal associado à preservação da precisão no grupo autista. A hipótese compensatória, nos termos comportamentais examinados, não recebeu apoio neste estudo. A participação específica das memórias declarativa e procedimental permanece uma questão a ser investigada por meio de medidas independentes desses sistemas.

Os achados situam a quantificação linguística como componente relevante do julgamento de numerosidade e mostram que *todos*, *alguns*, *muitos* e *poucos* estabelecem perfis distintos de precisão e latência. Investigações posteriores deverão separar mais diretamente os efeitos das propriedades semântico-pragmáticas dos operadores, da organização perceptual das alternativas e das diferenças individuais de linguagem e memória, inclusive por meio de medidas independentes dos sistemas declarativo e procedimental.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.
- ANOBILE, G.; CICCHINI, G. M.; BURR, D. C. Separate mechanisms for perception of numerosity and density. **Psychological Science**, v. 25, n. 1, p. 265-270, 2014. DOI: 10.1177/0956797613501520.
- BEFI-LOPES, D. M.; RODRIGUES, A.; PUGLISI, M. L. Aquisição do morfema de número em crianças em desenvolvimento normal de linguagem. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 21, n. 2, p. 171-174, 2009. DOI: 10.1590/S0104-56872009000200015.
- BEZERRA, R. F. **Memória declarativa e linguagem em crianças Asperger: um estudo do processamento de palavras morfológicamente derivadas em -eiro/-eira no português brasileiro**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.
- BOUCHER, J.; ANNS, S. Memory, learning and language in autism spectrum disorder. **Autism & Developmental Language Impairments**, v. 3, p. 1-13, 2018. DOI: 10.1177/2396941517742078.
- CAREY, S. Where our number concepts come from. **The Journal of Philosophy**, v. 106, n. 4, p. 220-254, 2009. DOI: 10.5840/jphil2009106418.
- CASTILHO, C. M. Quantificadores indefinidos. In: ILARI, R. (org.). **Gramática do português culto falado do Brasil: palavras de classe fechada**. São Paulo: Contexto, 2015. v. 4, p. 147-162.
- CHIERCHIA, G. **Semântica**. Campinas: Editora da Unicamp; Londrina: Eduel, 2003.
- DESCHAMPS, I.; AGMON, G.; LOEWENSTEIN, Y.; GRODZINSKY, Y. The processing of polar quantifiers, and numerosity perception. **Cognition**, v. 143, p. 115-128, 2015. DOI: 10.1016/j.cognition.2015.06.006.
- FEIGENSON, L.; DEHAENE, S.; SPELKE, E. Core systems of number. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 8, n. 7, p. 307-314, 2004. DOI: 10.1016/j.tics.2004.05.002.
- HALBERDA, J.; FEIGENSON, L. Developmental change in the acuity of the “number sense”: the approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. **Developmental Psychology**, v. 44, n. 5, p. 1457-1465, 2008. DOI: 10.1037/a0012682.
- KATSOS, N.; BISHOP, D. V. M. Pragmatic tolerance: implications for the acquisition of informativeness and implicature. **Cognition**, v. 120, n. 1, p. 67-81, 2011. DOI: 10.1016/j.cognition.2011.02.015.
- KJELGAARD, M. M.; TAGER-FLUSBERG, H. An investigation of language impairment in autism: implications for genetic subgroups. **Language and Cognitive Processes**, v. 16, n. 2-3, p. 287-308, 2001. DOI: 10.1080/01690960042000058.

MARCILESE, M. Aquisição da linguagem e habilidades cognitivas superiores: o papel da língua no desenvolvimento da cognição numérica. **Alfa: Revista de Linguística**, v. 56, n. 2, p. 557-581, 2012. DOI: 10.1590/S1981-57942012000200009.

MEAUX, E.; TAYLOR, M. J.; PANG, E. W.; VARA, A. S.; BATTY, M. Neural substrates of numerosity estimation in autism. **Human Brain Mapping**, v. 35, n. 9, p. 4362-4385, 2014. DOI: 10.1002/hbm.22480.

RAMOTOWSKA, S.; HAAF, J.; VAN MAANEN, L.; SZYMANIK, J. Most quantifiers have many meanings. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 31, n. 6, p. 2692-2703, 2024. DOI: 10.3758/s13423-024-02502-7.

RATCLIFF, R.; VOSKUILEN, C.; TEODORESCU, A. Modeling 2-alternative forced-choice tasks: accounting for both magnitude and difference effects. **Cognitive Psychology**, v. 103, p. 1–22, 2018. DOI: 10.1016/j.cogpsych.2018.02.002.

SZYMANIK, J.; ZAJENKOWSKI, M. Monotonicity has only a relative effect on the complexity of quantifier verification. In: ALONI, M.; FRANKE, M.; ROELOFSEN, F. (ed.). **Proceedings of the 19th Amsterdam Colloquium**. Amsterdam: University of Amsterdam, ILLC, 2013. p. 219–225.

ULLMAN, M. T. Contributions of memory circuits to language: the declarative/procedural model. **Cognition**, v. 92, n. 1-2, p. 231-270, 2004. DOI: 10.1016/j.cognition.2003.10.008.

ULLMAN, M. T.; PULLMAN, M. Y. A compensatory role for declarative memory in neurodevelopmental disorders. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 51, p. 205-222, 2015. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2015.01.008.

CRedit Author Statement

- ☐ **Reconhecimentos:** À Secretaria Municipal de Educação e Cultura de João Pessoa, pelo apoio institucional
 - ☐ **Financiamento:** Parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio de bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor.
 - ☐ **Conflitos de interesse:** Não há conflito de interesses
 - ☐ **Aprovação ética:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CEP/CCS/UFPB), sob o Parecer nº 7.599.103 e CAAE nº 87257725.7.0000.5188, com situação “Aprovado” em 28 de maio de 2025, sem necessidade de apreciação pela CONEP. Os responsáveis legais assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e as crianças e adolescentes participantes assinaram Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, conforme as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012.
 - ☐ **Disponibilidade de dados e material:** Os dados e materiais utilizados no trabalho estão disponíveis para acesso mediante contato com os autores.
 - ☐ **Contribuições dos autores:** Cleber Tourinho de Santana: Conceituação, Metodologia, Investigação, Análise formal, Curadoria de dados, Visualização, Escrita – rascunho original. José Ferrari Neto: Conceituação, Supervisão, Escrita – revisão e edição. Ambos os autores aprovaram a versão final do artigo.
-

Processamento e edição: Editora Ibero-Americana de Educação
Correção, formatação, normalização e tradução

