

DISLEXIA E PROCESSAMENTO SINTÁTICO

Luciana Mendes; Marcus Maia; Gastão Coelho Gomes

RESUMO – Introdução: A dislexia é um transtorno específico de leitura amplamente estudado em diversas áreas de conhecimento científico, sendo comprovado que disléxicos apresentam déficits fonológicos na leitura. **Método:** Visando investigar o nível sintático de processamento, realizamos esta pesquisa focando na análise da sensibilidade à aposição sintática e à concordância entre sujeito e verbo em orações relativas apostas a um sintagma nominal complexo em português brasileiro. Contrastamos crianças disléxicas com crianças sem problemas na leitura. **Resultados:** Os resultados demonstraram que crianças não disléxicas tiveram preferência por aposição local no processamento imediato da sentença (processamento *on-line*), enquanto que crianças disléxicas não demonstram sensibilidade rápida à localidade da aposição sintática neste tipo de estrutura. Na interpretação da frase (processamento *off-line*), ambos os grupos, disléxicos e não-disléxicos, preferiram aposição não local. **Conclusão:** Concluimos que, embora haja diferenciação no processamento *on-line* entre os grupos, no processamento *off-line*, onde se dá a interpretação das frases, não há diferença entre os grupos disléxico e não-disléxico. Estes resultados reforçam a existência dos modelos de processamento em dois estágios, nos quais há dois momentos no processamento: um mais reflexo, onde o *parser* atua; outro reflexivo, de interpretação, influenciado pelos demais níveis linguísticos, semântico e pragmático. Os disléxicos parecem contar apenas com a interpretação final, utilizando pistas semânticas relacionadas à maior saliência perceptual do núcleo do sintagma complexo. Em relação ao contexto escolar dos disléxicos, esta pesquisa reforça a ideia de que os disléxicos não apresentam dificuldade de compreensão do material lido, embora demorem mais tempo para ler.

UNITERMOS: Dislexia. Leitura. Psicolinguística. Fonoaudiologia. Linguística.

Luciana Mendes – Fonoaudióloga, mestre em Linguística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Marcus Maia – PhD em Linguística, pela USC – University of Southern California, EUA.

Gastão Coelho Gomes – Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE-UFRJ.

Correspondência

Luciana Mendes

Rua Coronel Paulo Malta Resende, 35/1204, Barra da Tijuca, RJ – Cep.: 22631-005

E-mail: lmendespereira@uol.com.br

INTRODUÇÃO

Os transtornos de leitura são amplamente estudados pela comunidade acadêmica de diversas áreas científicas, exatamente porque intrigam os pesquisadores a respeito do seu funcionamento e como isto pode vir a prejudicar o desempenho dos sujeitos ao longo de sua vida escolar. O presente estudo examina a sensibilidade à aposição sintática e à concordância entre o sujeito e o verbo na compreensão de períodos formados por uma oração adjetiva restritiva aposta a um sintagma nominal complexo, por crianças com o distúrbio específico de leitura, dislexia, comparando-as com crianças não disléxicas. A motivação para este estudo é gerada a partir do fato, já comprovado em diversas pesquisas, de disléxicos possuírem déficit na rota fonológica de leitura, o que pode induzir os erros de concordância no processamento da leitura. Isto ocorreria porque problemas de decodificação da leitura sobrecarregam a memória de trabalho, aumentando o tempo de leitura da sentença e prejudicando o fechamento da sentença¹⁻⁸. Investigar estas características do processamento da leitura contribui para a compreensão do distúrbio de leitura que ocorre na dislexia, assim como potencialmente auxilia na intervenção deste distúrbio na reabilitação.

O fato de a dislexia apresentar déficits na rota fonológica de leitura faz com que a velocidade de decodificação seja lenta e, muitas vezes, ineficiente, resultando em uma produção oral silabada, com trocas de letras, inversões de letras na palavra e etc, o que, conseqüentemente, compromete a compreensão do material lido. Isto ocorre com maior gravidade quando o indivíduo lê silenciosamente, exatamente por não se beneficiar do automonitoramento auditivo que acontece na leitura em voz alta^{1,3,4,7-9}.

Poucos são os estudos que investigam a análise da leitura de frases por disléxicos. A maioria se detém na leitura de palavras e alguns outros poucos focalizam a compreensão de textos, utilizando, mais frequentemente, tarefas interpretativas, que não conseguem

avaliar o processamento *on-line*, que se dá em unidade de tempo de milésimos de segundos. Com o objetivo de investigar, exatamente, o processamento *on-line* na leitura de frases, desenvolvemos um experimento psicolinguístico de leitura automonitorada, contrastando dois grupos: um com diagnóstico de dislexia e outro de crianças consideradas boas leitoras. Ambos os grupos pertencem à mesma classe social, mesma faixa etária e mesmo nível escolar. Desta forma, o primeiro grupo configurou o grupo alvo do estudo e o segundo grupo serviu de controle para as análises.

Utilizamos como foco da análise a leitura e a compreensão de períodos contendo orações adjetivas restritivas adjetivas ou relativas, amplamente estudadas em várias línguas pela Psicolinguística, tomando como sujeitos dos experimentos leitores sem distúrbios^{10,11}. Estas construções consistiam de períodos compostos contendo uma oração relativa (OR) aposta a um sintagma nominal (SN) complexo (SN1 de SN2 OR), na qual a ambigüidade de aposição da OR é desfeita pela concordância de número. Esta construção tornou-se conhecida, principalmente, pelo trabalho seminal dos linguistas Fernando Cuetos e Don Mitchell, em 1988, no qual se questionou a universalidade do processador de frases (*parser*)¹². Desde então, vários pesquisadores vêm desenvolvendo estudos experimentais, com vistas a estabelecer a preferência no processamento em apor a OR ao constituinte mais próximo ou mais distante na frase^{10,11,13-18}.

MÉTODO

Sujeitos

Utilizamos dois grupos de crianças, sendo ambos com 16 crianças cursando a terceira ou quarta séries do Ensino Fundamental de escola particular da cidade do Rio de Janeiro. A faixa etária destas crianças foi entre 9 e 11 anos. O grupo (1), grupo afetado, foi composto de crianças diagnosticadas como portadoras de dislexia e o grupo (2), grupo-controle, formado por crianças sem histórico de problemas de fala/

linguagem ou alterações de leitura, indicadas pela professora da escola como boas leitoras.

Tarefa experimental

A tarefa foi a leitura automonitorada de frases. Esta técnica consiste na leitura de frases, que aparecem de forma não cumulativa na tela do computador, "chamadas" à tela pelo próprio leitor que controlava a entrada do segmento da frase na tela, apertando a barra de espaços no teclado do computador. Cada segmento novo de frase substituía o anterior e o último segmento era indicado por um ponto final. Ao final de cada frase, havia uma pergunta interpretativa em que o leitor podia escolher pela aposição local ou não-local da oração relativa. A criança era previamente instruída a apertar o botão identificado como "A" (codificado para corresponder à letra *S* do teclado do computador) ou "B" (codificado para ser a letra *L* do teclado do computador), para responder à pergunta interpretativa. O experimento foi implementado por meio do programa *Psyscope*, que permite projetar e monitorar experimentos psicolinguísticos, controlando tempos de reação em milésimos de segundos. O computador utilizado foi um *laptop Apple Macintosh Powerbook G-3*¹⁸.

Desenho Experimental

O desenho experimental foi do tipo fatorial 2x2x2, pois cada uma das três variáveis independentes do estudo dividia-se em dois níveis, a saber, Fator 1: Grupo normal/disléxico; Fator 2: Concordância singular/plural; e Fator 3: Aposição da OR local/não-local. Neste experimento, projetou-se um desenho no qual as sentenças foram distribuídas em "quadrado latino", o que quer dizer que cada sujeito foi exposto a todas as condições, mas não a todos os itens de cada condição, que foram comparados entre sujeitos (*between subjects*). Foram utilizadas as quatro condições de oração relativa aposta a SN complexo, sendo a ambiguidade desfeita pela concordância de número, como já dito anteriormente. Utilizamos 16 frases experimentais e 20 frases distratoras. As frases-alvo

(experimentais) eram sempre orações relativas não-ambíguas, apostas a um SN complexo. As frases distratoras não continham orações relativas e tinham o objetivo de desviar a atenção do sujeito que está sob experimento, de forma que ele não consiga perceber qual fenômeno seria testado. Todas as frases foram segmentadas em quatro partes, seguidas de pergunta interpretativa ao final do quarto segmento, como exemplificado a seguir:

Aposição alta (concordância não-local)

Singular – Plural – Singular (SPS)

Marcos visitou /o colega dos meninos/ que mora/ na vila.

Plural – Singular – Plural (PSP)

Marcos visitou/ os colegas do menino/ que moram/ na vila.

Aposição baixa (concordância local)

Plural – Singular – Singular (PSS)

Marcos visitou /os colegas do menino/ que mora/ na vila.

Singular – Plural – Plural (SPP)

Marcos visitou/ o colega dos meninos/ que moram/ na vila.

Pergunta: Quem mora na vila?

(A) o(s) colega(s) (B) o(s) menino(s)

Medidas *on-line* vs. medidas *off-line*

O experimento aqui desenvolvido inclui duas medidas de análise, uma *on-line* e outra *off-line*. A medida *on-line* faz referência ao processamento imediato da sentença, que foi mensurado em milésimos de segundos durante a atividade de leitura pelos sujeitos. Esta metodologia psicolinguística pretende acessar o momento exato do processamento sintático, neste caso, sem que haja interferência de outros fatores reflexivos e pós-sintáticos da linguagem, tais como os níveis semântico e o pragmático. Já a medida *off-line* envolve uma tarefa reflexiva e interpretativa, abarcando os outros níveis linguísticos (semântico, pragmático), outras operações mentais (funções cognitivas diversas) e efeitos pós-sintáticos do processamento.

Ao contrastar estas medidas, podemos observar como o processamento ocorre em tempo real (*on-line*) isoladamente e assim verificar se há alguma diferença entre os tempos de leitura e os índices de resposta interpretativa final. Ou seja, se há diferença de comportamento frente a estas duas medidas, e se podemos comprovar o modelo de processamento nesses dois estágios^{12,18-20}.

Na clínica fonoaudiológica, a maioria das testagens utilizadas para diagnóstico e acompanhamento, envolve tarefas quase sempre do tipo *off-line*, que não conseguem capturar o exato momento do processamento isoladamente das demais funções cognitivas.

Variáveis independentes observadas

1. Grupo – crianças disléxicas e não-disléxicas;
2. Número do SN com o qual o verbo concorda – singular ou plural;
3. Aposição local ou não-local da Oração Relativa.

Variáveis dependentes do estudo

1. Tempos de leitura do segmento crítico (segmento 3), que contém a oração relativa de cada tipo de sentença (resposta *on-line*);
2. Índices de respostas às perguntas de compreensão (resposta *off-line*).

RESULTADOS

Para análise dos dados, escolhemos a análise de variância, na qual utilizamos a ANOVA²¹, analisando os dados por duplo corte: por sujeitos e por itens, por meio do programa estatístico de domínio público *R* (www.r-project.org). Há duas análises a serem consideradas, a do estudo *on-line* (no ato do processamento da leitura) e a do estudo *off-line* (posterior ao processamento, relacionado à compreensão).

No estudo *on-line*, a variável dependente consiste nos tempos de leitura do segmento 3 da sentença, exatamente onde está localizada a oração relativa (que mora/que moram, no

exemplo anterior). Os tempos de leitura deste segmento indicam o tempo de processamento *on-line* do verbo da oração relativa. As diferenças relativas entre os tempos de leitura do segmento 3, nas quatro condições, são indicadoras de efeitos de facilitação e/ou estranhamento da concordância entre o sujeito (local ou não local) e o verbo (singular ou plural), por parte do leitor. No caso do estudo *off-line*, verificamos o índice de acertos de cada grupo, disléxico e não disléxico em cada condição: localidade e número.

Então, a ANOVA multivariada é composta de três fatores (disléxico/não disléxico; plural/singular; não-local/local). Para visualizar a distribuição dos dados e os fatores relacionados, utilizamos o gráfico *boxplot*²². Este é um gráfico que representa os cinco números: o mínimo, o máximo, a mediana, o primeiro e terceiro quartis da distribuição dos dados. Estes resumem a distribuição de uma variável, neste caso, o tempo de resposta em cada uma dos fatores indicados no gráfico em cada grupo, disléxico e controle.

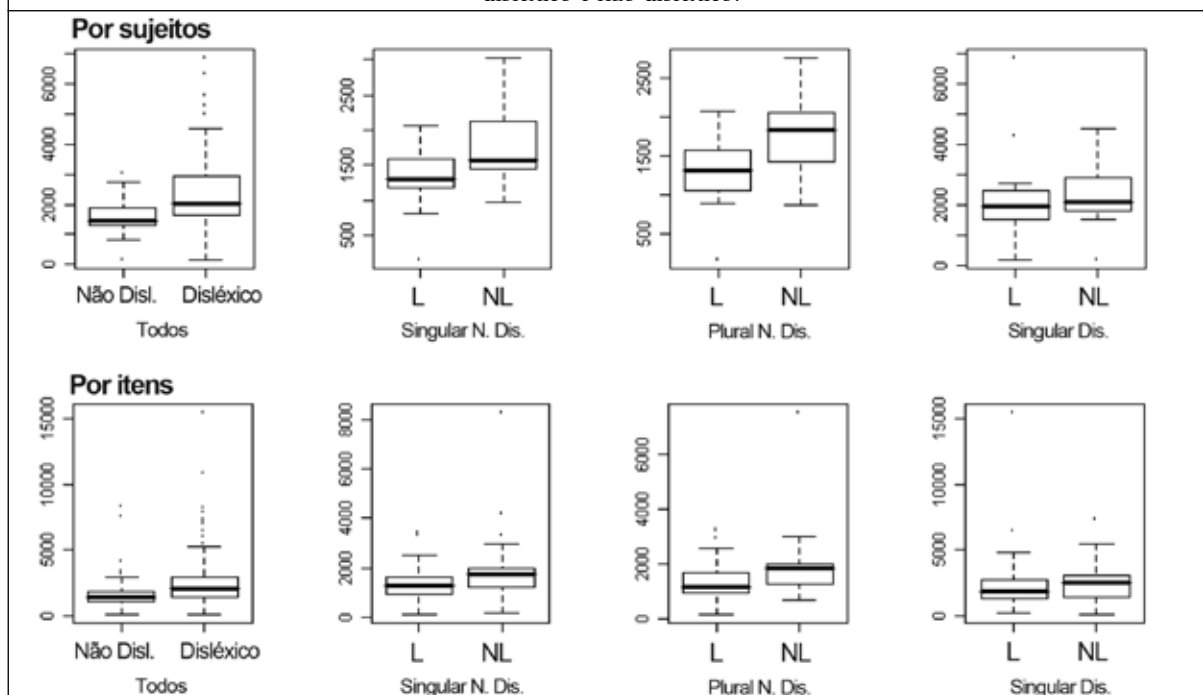
Análise dos tempos de leitura do segmento crítico

A análise os dados do experimento *on-line* em relação ao tempo de leitura do segmento que contém a oração relativa encontra-se na Figura 1.

Pelo fato de haver valores muito diferentes nas cinco categorias observadas na Figura 1, as escalas atribuídas aos subgráficos estão diferentes, visando facilitar a leitura dos mesmos. Observa-se certa dispersão dos números no grupo disléxico, o que nos leva a correlacionar com o fato dos sujeitos deste grupo terem apresentado maior tempo de leitura deste segmento analisado em relação ao grupo controle.

Na análise da interação entre os fatores, podemos dizer que o fator 1 – ser ou não disléxico, é muito robusto em relação às diferenças de tempos de leitura, pois os disléxicos levam significativamente mais tempo para o processamento *on-line* das orações relativas do que os não-disléxicos, sendo $F = 19,4$ (com 1 e 120 gl), correspondendo a um valor p de 0,0002.

Figura 1 - *Boxplot* do tempo relacionado aos fatores usados na ANOVA por sujeitos e por itens nos grupos disléxico e não disléxico.



O fator concordância de número, plural e singular (Fator 2) não apresentou relevância e o fator localidade, local e não-local (Fator 3) apresentou significância somente na análise por sujeito, apresentando $F = 27,6$ com 1 e 232 gl, sendo p-valor igual a 0,00000, sendo altamente significativo. E também não houve nenhuma interação entre os fatores analisados desta forma. Todos os demais resultados de p-valores dos outros testes F foram acima de 10%.

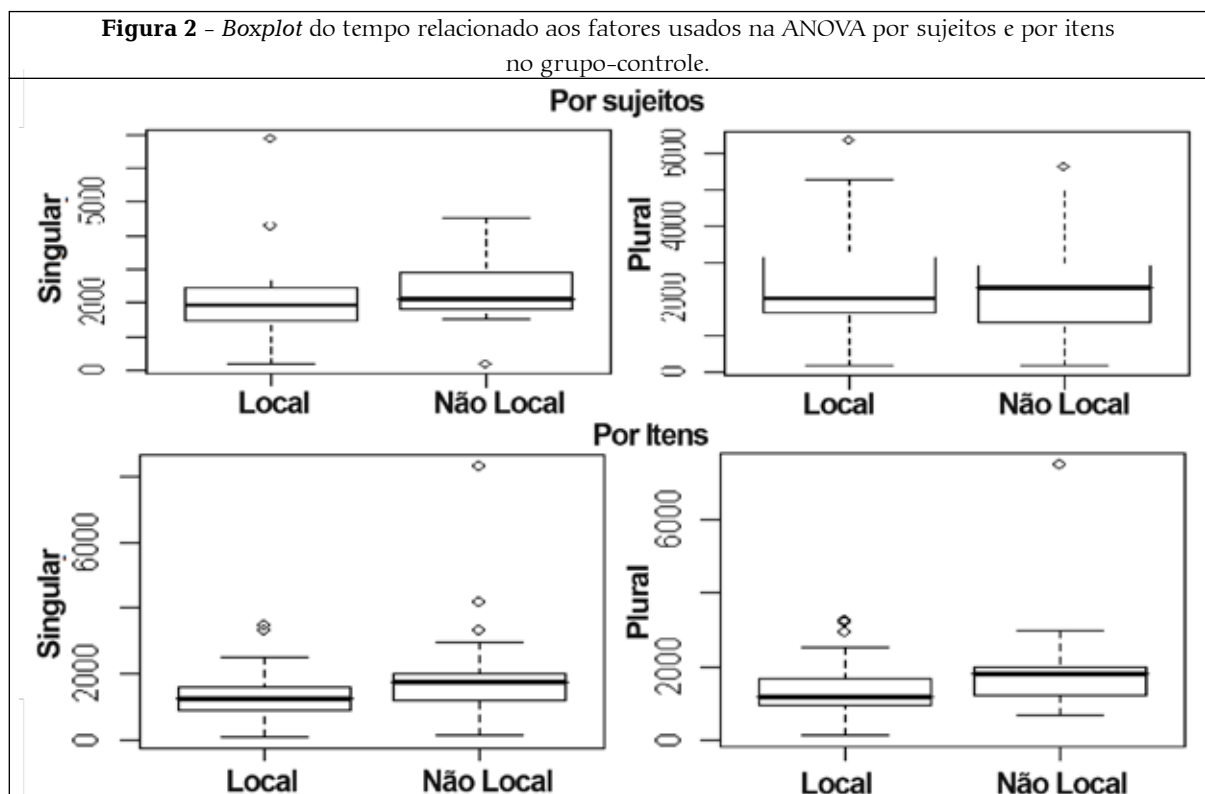
Pelo fato de ter ocorrido essa grande diferença no tempo de processamento entre os grupos se analisados em conjunto, não conseguimos evidenciar como cada grupo se comporta diante das demais variáveis (localidade e número). Observamos, assim, que analisar os grupos em conjunto não foi suficiente para explicar os resultados encontrados, e assumimos que isto pode ter ocorrido pela grande diferença entre os valores em relação ao fator tempo de leitura. Logo, resolvemos separar os resultados de cada

grupo e analisá-los internamente, focando a análise nos dados de cada grupo, para assim verificarmos se há algum destaque entre os fatores de número e localidade.

Se analisarmos o grupo controle, temos a configuração representada na Figura 2.

Neste caso, então, constatamos que as crianças não-disléxicas preferem a concordância local, pois este fator foi altamente significativo neste grupo, gerando uma diferença entre as médias de tempo de leitura de 487 milésimos de segundos ($F_1(1,60) = 17,11, p < 0,001$).

A análise por itens do grupo de não disléxicos confirmou os resultados encontrados na análise por sujeitos. Diante destes dados, observamos que é mantida a preferência por aposição local neste grupo de crianças não disléxicas, no caso do processamento imediato das sentenças. $F_2(1,60) = 21,37, p < 0,001$. Não houve evidências significativas em relação à condição de número, seja na análise por itens ou por sujeitos.



Em relação ao grupo alvo do estudo, observamos que os disléxicos revelam a configuração apresentada na Figura 3.

Já na análise no grupo disléxico, verificamos que este não apresentou preferência por quaisquer fatores, seja localidade, ou número, pois os valores foram muito próximos uns dos outros. Logo, crianças disléxicas não apresentam sensibilidade nestas condições (localidade e número) em orações relativas apostas a um SN complexo no processamento *on-line*. Todos estes testes apresentaram $p > 0,5$.

A análise por itens repetiu esta comprovação: os disléxicos não apresentaram sensibilidade à concordância de orações relativas no processamento imediato de frases (todos os p 's valores $> 0,5$).

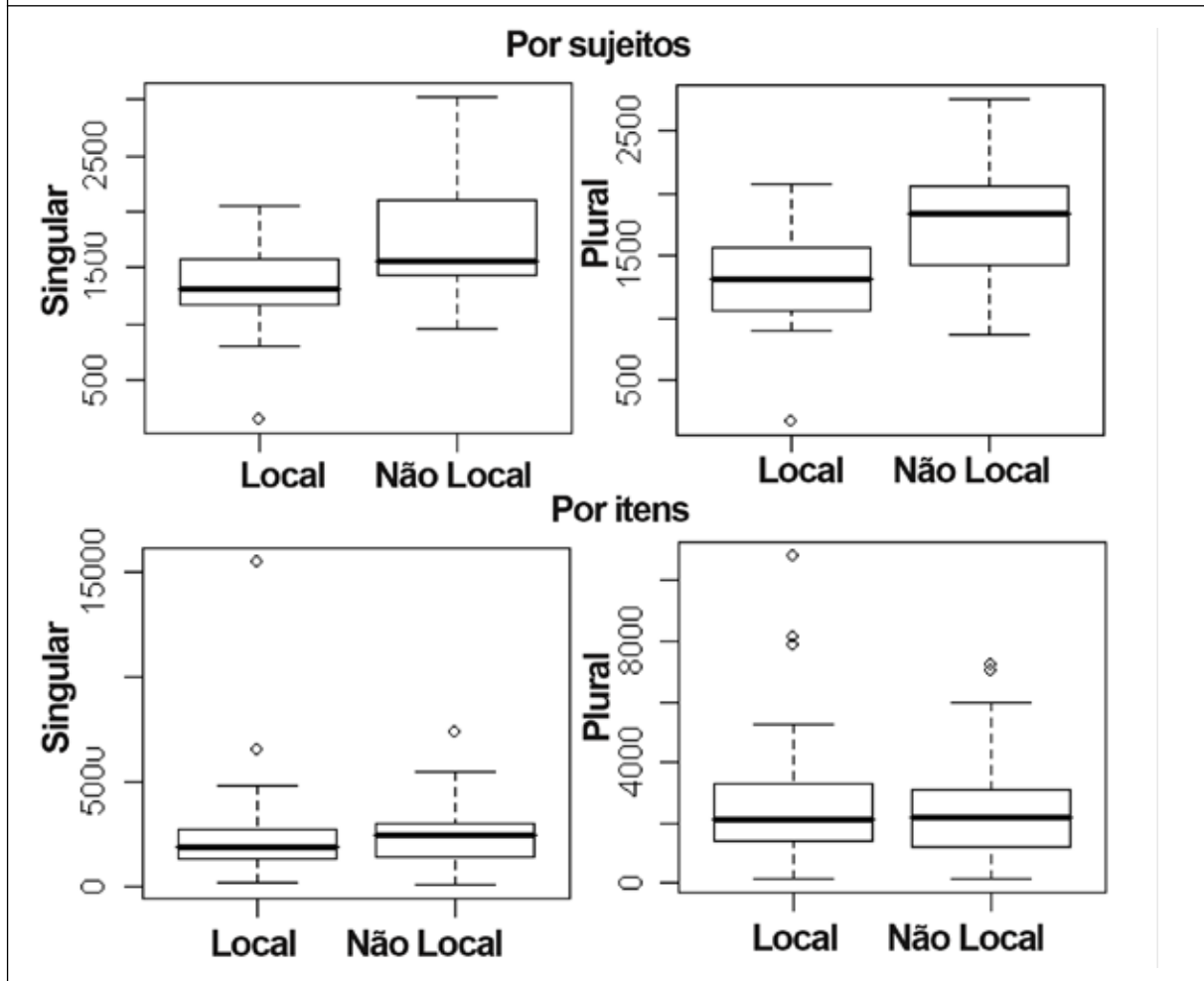
Após esta análise do segmento crítico, no qual se encontra a oração relativa e alvo da análise da concordância, faz-se necessário observar como as crianças reagem frente aos

outros segmentos da frase, visto que a reação do segmento crítico, para que tenha valor no processamento, deve ser diferenciado.

Análise do tempo de leitura dos segmentos não críticos

De forma a comprovar que realmente houve significância na análise do segmento crítico da estrutura alvo SN1 de SN2 OR, realizamos a análise dos outros segmentos da frase. A ANOVA dos segmentos não críticos revelou p -valores não significativos, seja para sentenças onde havia relevância para o fator localidade ou para o fator número. Se analisarmos a interação entre os fatores, sem levar em consideração cada fator especificamente, também são valores altos e não significativos. Desta forma, reafirmamos o fato de os resultados encontrados no estudo *on-line* serem altamente relevantes e restritos ao segmento crítico contendo a oração relativa aposta a um SN complexo.

Figura 3 - *Boxplot* do tempo relacionado aos fatores usados na ANOVA por sujeitos e por itens no grupo disléxico.



Outro ponto relevante para a análise é o segmento final de frase, sendo neste caso o segmento 4. Normalmente, inclui-se num experimento deste tipo, um segmento final, após o segmento crítico. O objetivo desta inclusão deve-se ao fato do segmento final ser o ponto onde se finaliza a concatenação dos elementos da sentença, logo, onde se inicia a fase de interpretação. Se o segmento final for o segmento crítico, confunde-se a leitura deste com a interpretação da sentença, ou seja, a interpretação dos dados pode confundir-se com a atuação do *parser*. Mesmo assim, no segmento posterior ao

crítico poderia acontecer um efeito conhecido como "*spillover*" ou debordamento do efeito, que consiste numa interferência do aumento no tempo de leitura do segmento crítico "debordando" sobre o segmento final. Neste caso, o segmento final poderia, também, ter o seu tempo médio de leitura aumentado^{15,23-26}. De qualquer forma, este efeito não foi encontrado, uma vez que os índices de p-valor de ambos os grupos foram altos no segmento final de frase.

Após analisarmos os dados do experimento *on-line*, para entendermos se há diferenças entre as respostas reflexas de processamento

e as respostas reflexivas de compreensão, é importante verificar como as crianças de ambos os grupos respondem ao experimento *off-line*.

Análise da preferência de aposição na oração relativa

No caso da medida interpretativa *off-line*, podemos também observar que a análise estatística ANOVA por sujeitos e por itens pode revelar que há diferença em relação ao estudo *on-line*. A Figura 4 apresenta a configuração dos dados da tabela de ANOVA no gráfico *boxplot*.

Na resposta interpretativa à pergunta de final de frase, percebe-se que não há diferença entre as respostas dos dois grupos, logo, disléxicos e grupo controle têm os mesmos índices de acertos na interpretação da oração relativa. Este resultado aponta para o fato que a lentificação dos disléxicos em processar pode ser compensada no momento da interpretação.

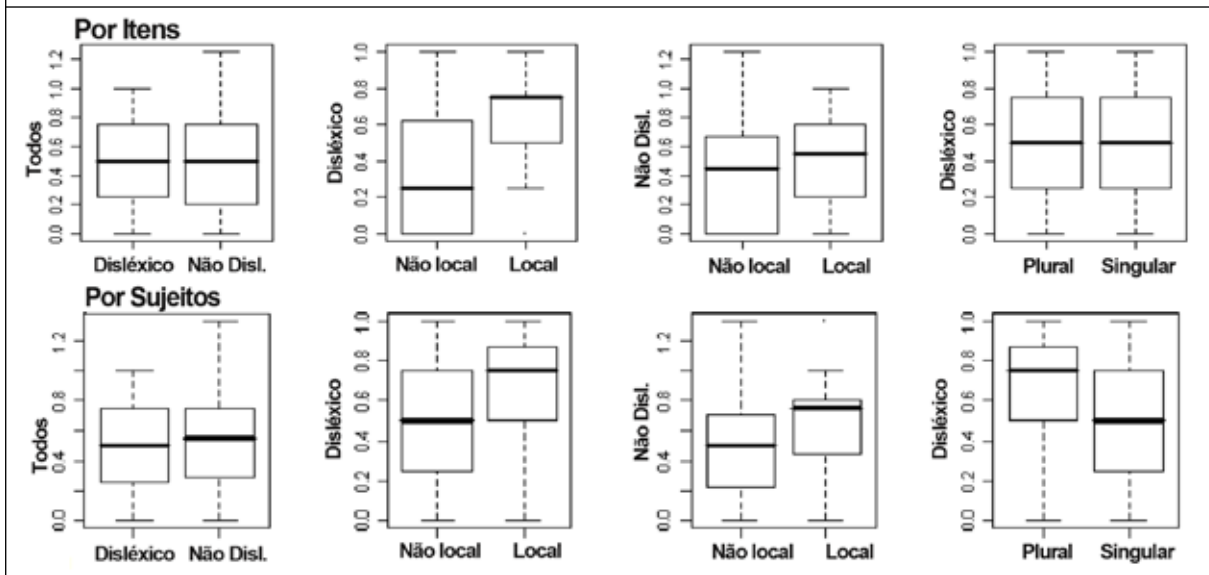
Observando os outros fatores além da diferença entre os grupos, detectamos que há preferência por localidade por ambos os grupos, disléxicos e não disléxicos, sendo que ambos preferem a concordância local. Também houve

preferência em relação à condição de número por ambos os grupos, na qual acertaram mais as frases em que a concordância estava no plural.

O resultado que obtivemos em relação ao fator localidade reitera os achados bibliográficos de sujeitos adultos sem transtornos explicitados em vários outros estudos psicolinguísticos. Nesses estudos, que foram realizados tanto em português do Brasil quanto na variante de Portugal, observou-se também preferência rápida por concordância local^{10,11,14}. O resultados do estudo evidenciado com as crianças disléxicas e sem dislexia aponta para o fato de, seja com ou sem o distúrbio específico de leitura, as crianças leitoras da faixa etária analisada têm o mesmo comportamento interpretativo no final do processamento da leitura. Ou seja, apesar dos disléxicos apresentarem mais do que o dobro do tempo médio de leitura em relação a crianças sem dislexia, conseguem chegar ao mesmo resultado interpretativo. O problema dos disléxicos estaria então relacionado somente ao processamento *on-line* e imediato da leitura e não relacionado à interpretação da mesma.

O fator número destacado como preferencial em ambos os grupos pode ser justificado pelo

Figura 4 - *Boxplot* da tarefa *off-line*, configurando os acertos da pergunta interpretativa, na ANOVA por itens e por sujeitos nos grupos disléxico e não disléxicos.



fato do plural ser mais marcado linguisticamente e fonologicamente. Então, a sensibilidade por esse tipo de concordância justifica-se pela relevância suprasegmental da marcação plural.

DISCUSSÃO

Nossa hipótese inicial era a de que os resultados apontassem para tempos de leitura maiores para o grupo de disléxicos em relação ao grupo-controle, o que não representaria nenhuma novidade, já que muitos estudos da área de dislexia já evidenciaram este aspecto. Nós contávamos também que houvesse alguma diferença nas respostas quanto à preferência na aposição deste tipo de estrutura (SN1 de SN2 OR) entre esses dois grupos. Ou seja, que haveria alguma assimetria entre os grupos a respeito da sensibilidade da localidade de concordância, seja pela medida *on-line*, ou pela medida *off-line*, seja pela condição de número ou localidade. Se fosse pela condição de número, poderíamos justificar que haveria influência do efeito cascata no fluxograma da linguagem, logo, uma vez afetado o nível fonológico (comprovadamente afetado na dislexia), os outros níveis linguísticos também seriam afetados (sintático e semântico, principalmente).

Analisando-se os grupos em conjunto, observamos que, pelo fato de disléxicos serem muito lentos na leitura, nenhum outro fator foi mais relevante além da velocidade. Separando-se os grupos, analisamos o comportamento de cada um de forma mais específica, sem haver influência somente do fator velocidade de leitura – já sabido ser este o ponto chave afetado em crianças disléxicas. Desta forma, os resultados encontrados em cada análise realizada demonstram que as crianças sem distúrbio específico de leitura tiveram preferência por aposição local no processamento imediato. Já as crianças com distúrbio não apresentaram preferência, ou seja, não parecem ter sensibilidade rápida à localidade da concordância neste tipo de estrutura. Não encontramos evidências que justificassem preferência pela concordância em relação à condição de número (singular e plural) entre sujeito e o verbo em nenhum dos dois grupos. Ou seja, a condição de número parece não ser

relevante neste tipo de estrutura, seja para crianças com ou sem distúrbio específico de leitura.

Na análise de interpretação final de frase, em ambos os grupos, disléxicos e controle, houve preferência por aposição não local. Logo, embora haja diferenciação no processamento *on-line* entre os grupos, processamento este mais automático e que utiliza o *parsing* sintático, no processamento *off-line*, onde se dá a interpretação das frases, não há diferença entre os grupos (X^2 (1gl) = 0,8, $p < 0,37$). Desta forma, encontra-se evidência a favor do modelo de processamento em dois estágios, proposto pelas teorias estruturais da Psicolinguística, como a Teoria do Garden Path (TGP), adaptada para o português por Dillinger, em 1992, como Teoria do Labirinto. Esta metáfora foi utilizada para ilustrar o termo e é justificada pelo fato de ser um modelo estrutural de processamento de frases, onde estas são comparadas a um labirinto, com várias bifurcações a serem escolhidas como opção de caminho – possibilidades de análise sintática e interpretação. A escolha parece ser sempre pelo caminho mais simples ou mais curto. A ideia principal é a de que os elementos das frases são concatenados e agrupados por computação sintática e o analisador - *parser* - é uma parte integrante dos processos de compreensão e produção da linguagem referindo-se aos procedimentos mentais que determinam a estrutura de uma frase²⁵. A TGP é um modelo estrutural, que caracteriza a compreensão da linguagem como um processo serial e incremental que obedece a princípios e regras. Ao ouvir uma frase, o mecanismo humano de processamento de frases (*Human Sentence Processing Mechanism* – HSPM ou *Parser*) opera restrito pelos limites da memória de trabalho. Em período de tempo limitado a poucos segundos, precisa armazenar os constituintes frasais na memória de curto-prazo e analisá-los em estruturas hierárquicas.

No caso desse estudo aqui descrito, observa-se que há diferenciação entre *parsing* e interpretação, uma vez que, em ambos os grupos analisados, houve diferenças entre as respostas reflexas (medida *on-line*) e as reflexivas (medida *off-line*). Em relação ao fator número, encontra-

mos o resultado que comprova o efeito cascata de influência entre os níveis linguísticos, uma vez que afetado o nível fonológico na leitura dos disléxicos, os demais níveis poderiam ser comprometidos em decorrência. Neste estudo, houve maiores índices de acertos para ambos os grupos na condição plural. Isto acontece talvez porque esta condição é mais destacada fonologicamente na concordância, sendo saliente sonoramente.

Discutindo a respeito do fato de crianças não-disléxicas apresentarem diferenciação entre o processamento *on-line* e *off-line* (encontrado na literatura de processamento na expressão "*early and late processing*"), os resultados aqui apresentados são correspondentes aos já observados em adultos^{10,11}. Este fato comprova que a sensibilidade à localidade da concordância parece ser um princípio realmente universal. Logo, para o português, já em crianças, *Late Closure* (ou Aposição Local) parece ser uma estratégia geral do *parsing*.

Em relação ao grupo disléxico, a falta de sensibilidade rápida à aposição sintática e à concordância de número, no processamento mais automático, não interfere na interpretação da sentença, pois esta se encontra preservada.

Estes resultados aduzem evidência a favor dos modelos de processamento em dois estágios, nos quais há dois momentos no processamento, um mais automático, reflexo, onde o *parser* atua, e outro reflexivo, de interpretação, que sofre influência dos demais níveis linguísticos, semântico e pragmático. Os disléxicos parecem contar apenas com a interpretação final, utilizando pistas semânticas ou mesmo a saliência conceptual do núcleo do sintagma complexo²³.

Refletindo a respeito das contribuições deste estudo, podemos pensar em relação ao fato das avaliações fonoaudiológicas utilizadas na prática clínica. Os resultados encontrados sugerem que os testes e avaliações fonoaudiológicas passem a considerar também o processamento *on-line*, uma vez que os testes standardizados utilizados atualmente não captam este processo automático. Em relação ao contexto escolar, esta pesquisa reforça a ideia de que os disléxicos não apresentam dificuldade de compreensão do material lido,

precisam só de mais tempo para realização da mesma, e que, se demoram mais tempo para leitura, esta pode ser tão eficaz quanto a dos demais leitores. Logo, pensa-se em ser mais complacente em relação ao tempo de tarefas, testes e provas no caso destes indivíduos, como um direito.

Outro fator a ser considerado é observar os demais níveis linguísticos na leitura das crianças disléxicas, visto que o fonológico já é amplamente analisado, o sintático foi discutido aqui juntamente com o semântico, pode-se pensar em estudos de nível intermediário de complexidade, como o morfológico ou morfossintático. Assim como outros fatores que podem auxiliar na leitura, como, por exemplo, a influência da prosódia na leitura, experimentos futuros neste sentido podem contribuir para uma melhor compreensão nesse sentido.

CONCLUSÃO

Este estudo confirma que há diferença entre a leitura de crianças disléxicas e não disléxicas nas fases distintas de processamento da mesma, o processamento reflexo e reflexivo. Em estudo da leitura automonitorada, as crianças disléxicas não apresentam sensibilidade rápida à concordância de orações relativas apostas a sintagmas nominais complexos, reagindo da mesma forma se a concordância for local ou não local, marcada pela condição plural ou singular; o que não acontece com as crianças sem distúrbio de leitura. Estas revelam o mesmo comportamento de adultos analisados em outros estudos psicolinguísticos, que durante o processamento imediato deste tipo de oração preferem a aposição local, obedecendo o princípio de *Late Closure* descrito nesta área e comprovando a universalidade do processador automático de frases (*parser*).

Na interpretação final da frase, ambos os grupos de crianças se comportaram da mesma forma, apontando para o fato da existência do distúrbio atrapalhar somente a imediatividade do processamento, lentificando-o sem comprometer o entendimento do conteúdo lido. Crianças disléxicas e não disléxicas acertaram mais quando havia concordância alta ou não local e quando havia a marcação de plural.

SUMMARY

Dyslexia and the syntactic processing

Introduction: Dyslexia is a specific reading disorder widely studied in various areas of scientific knowledge. It has been demonstrated that dyslexics have phonological deficits in reading. **Methods:** In order to investigate the level of syntactic processing, we conducted this research focusing on the analysis of sensitivity to syntactic attachment and agreement between subject and verb in relative clauses attached to a complex noun phrase in Brazilian Portuguese, contrasting dyslexic children with children without reading problems. **Results:** The results showed that normal children display a preference for local attachment of the relative clause in the immediate processing of the sentence (online processing), whereas dyslexic children do not show early sensitivity to syntactic attachment in this type of structure. In the interpretation stage of comprehension (off-line processing), both groups, dyslexic and non-dyslexics, displayed a similar preference for the non-local attachment of the relative clause. **Conclusion:** We concluded that, although there is differentiation in the online processing between the groups, in the off-line processing, there is no significant difference between the groups. These results support the existence of processing models in two stages: an early phase, where the parser works, and a late stage of interpretation. The early phase is purely syntactic whereas the late stage may be influenced by semantic and pragmatic information. Dyslexics seem to rely solely on the final interpretation, using semantic cues related to the head of the noun phrase. In relation to the school context of dyslexics, this research reinforces the idea that dyslexics have no trouble understanding the material read, although they will take more time to read.

KEY WORDS: Dyslexia. Reading. Psycholinguistics. Speech, language and hearing sciences. Linguistics.

REFERÊNCIAS

1. Pinheiro A. Leitura e escrita: uma abordagem cognitiva. Campinas:Editorial Psy;1994.
2. Morais J. A arte de ler. São Paulo: Universidade Estadual Paulista;1996.
3. Capovilla AGS, Capovilla FC. Problemas de leitura e escrita: como identificar, prevenir e remediar numa abordagem fônica. 2ª ed. São Paulo:Memnon;Fapesp;2000.
4. Ellis AW. Leitura, escrita e dislexia: uma análise cognitiva. Porto Alegre; 2001.
5. Capovilla AGS, Capovilla FC. Alfabetização: método fônico. 2ª ed. São Paulo:Memnon;Fapesp;CNPq;2002.
6. Ciasca SM (org). Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar. São Paulo:Casa do Psicólogo;2003.
7. Mousinho R. Desenvolvimento da leitura, escrita e seus transtornos. In: Goldfeld M, ed. Fundamentos em fonoaudiologia: linguagem. 2ª ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan;2003. p.39-59.
8. Capellini SA. Distúrbios de aprendizagem versus dislexia. In: Ferreira L, Belfi-Lopes L, orgs. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo:Roca;2004.
9. Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS. Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre:Artmed;2006.
10. Maia M, Maia J. Aposição de orações relativas por falantes bilíngues de português e

- de inglês. IV Congresso Internacional do SIPLE - Português como Língua Estrangeira, 2001, Rio de Janeiro. Anais do IV Congresso Internacional do SIPLE, 2001. v. 1. p. 146-67, 1999/2001.
11. Maia MAR, Fernández E, Costa A, Lourenço-Gomes MC. Early and late preferences in relative clause attachment in Portuguese and Spanish. *J Portuguese Linguistics*. 2007;5/6:227-50.
 12. Cuetos F, Mitchell D. Cross-linguistic difference in parsing: restrictions on the late-closure strategy in Spanish. *Cognition*. 1988;30:73-105.
 13. Finger I, Zimmer MC. Processing short and long relative clause in Brazilian Portuguese. XVII Encontro Nacional da ANPOLL, Gramado, RS;2002.
 14. Miyamoto ET. Relative clause processing in Brazilian Portuguese and Japanese [Tese de Doutorado]. Cambridge:Massachusetts Institute of Technology – MIT;1999.
 15. Frazier L, Rayner K. Making and correcting errors during sentence comprehension: eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*. 1982;14:178-210.
 16. Frazier L. On comprehending sentences: syntactic parsing strategies [PhD Dissertation]. Connecticut:University of Connecticut;1979.
 17. Lourenço-Gomes MC. Prosódia implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro:UFRJ;2003.
 18. Ribeiro AJC. Um caso de não aplicação preferencial do princípio de late closure. Trabalho apresentado no IX Congresso da ASSEL – Rio, 1999.
 19. Cohen JD, Mac Whinney B, Flatt M, Provost J. PsyScope: a new graphic interactive environment for designing psychology experiments. *Behavioral, Research Methods, Instruments and Computers*. 1993;25(2):257-71.
 20. Dillinger M. Parsing sintático. *Boletim da ABRALIN*. 1992;13:30-42.
 21. Montgomery DC. Design and analysis of experiments. 7th ed. New York:John Wiley and Sons;2009.
 22. Pinheiro JID, Cunha, SB, Carvajal SR, Gomes GC. Estatística básica: a arte de trabalhar com dados. Rio de Janeiro:Campus/Elsevier; 2008.
 23. Frazier L, Fodor JD. The sausage machine: a new two-stage parsing model. *Cognition*. 1978;6:291-326.
 24. Frazier L. On comprehending sentences: syntactic parsing strategies [Tese de Doutorado] Connecticut:University of Connecticut (reproduzida por: Indiana University Linguistics Club);1979.
 25. Frazier L, Clifton Jr. C. *Construal*. Cambridge:The MIT Press;1996.
 26. Maia M, Finger I. Processamento da linguagem. Pelotas:EDUCAT;2005. 535p.