

Luegi, P., Costa, A., Faria, I. (2007). Mover para ler: o movimento dos olhos durante a leitura de textos. *Actas do XXII Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*, Lisboa, APL, pp. 431-445.

Mover para ler: o movimento dos olhos durante a leitura de textos*

Paula Luegi, Maria Armanda Costa e Isabel Hub Faria

Onset-CEL, Laboratório de Psicolinguística da FLUL

1. Introdução

A investigação Psicolinguística desenvolvida nas últimas décadas tem-se centrado, sobretudo, no estudo dos mecanismos cognitivos subjacentes ao processamento da informação linguística, levando mesmo à criação de uma sub-área de investigação designada processamento da linguagem humana. Esta investigação tem como objectivo o desenvolvimento de modelos teóricos capazes de descrever o funcionamento do cérebro, em especial das componentes responsáveis pelo processamento da linguagem, desde o momento em que recebe o *input*, visual ou auditivo, até ao momento em que o compreende (e produz, no caso da leitura em voz alta). Para além dos modelos gerais, que tentam descrever todo o processo, existem também modelos que descrevem apenas o funcionamento do cérebro durante o processamento de um determinado nível linguístico, por exemplo o processamento da informação sintáctica.

Qualquer que seja o objectivo do estudo, o desenvolvimento de um modelo mais ou menos geral, é necessário recorrer a metodologias de investigação que permitam “observar” e desvendar o *modus operandi* dos diferentes mecanismos cognitivos responsáveis pelo processamento da informação no exacto momento em que ocorre, ou seja, *on-line*. Têm sido por isso desenvolvidas técnicas cada vez mais precisas que registam diferentes indicadores, mais ou menos directos, da actividade cerebral durante a leitura ou audição de um enunciado. Os indicadores a que mais comumente se recorre nos estudos de processamento da linguagem são os tempos de reacção, em que se analisa o tempo decorrido entre o aparecimento de um estímulo e a reacção do sujeito a esse estímulo (recorrendo a técnicas como a leitura auto-segmentada¹, por exemplo), a actividade cerebral, em que se regista a actividade eléctrica do cérebro durante a visualização ou audição de um estímulo, ou o registo dos comportamentos oculares durante a percepção visual de um estímulo, analisando, por exemplo na leitura, o tempo de leitura de uma palavra ou de uma região de uma frase, a existência ou não de

* Os resultados apresentados são parte da dissertação de mestrado de Paula Luegi (2006), orientada pela Professora Doutora Maria Armanda Costa e pela Professora Doutora Isabel Hub Faria.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projecto *Registo e Análise do Movimento dos Olhos durante a Leitura*, financiado pela Fundação Calouste Gulbenkian, e do Programa POCTI-SFA-17-745, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

¹ Do inglês *self-paced reading*.

movimentos regressivos, entre outras medidas que referiremos mais adiante neste estudo.

No trabalho que agora apresentamos recorreremos ao registo do movimento dos olhos para analisar os comportamentos oculares durante a leitura de textos com diferentes graus de complexidade temática e onde podem existir estruturas sintacticamente manipuladas. Uma vez que esta metodologia não tem sido utilizada nos trabalhos experimentais desenvolvidos em psicolinguística em Portugal, começamos por apresentar as principais características dos comportamentos oculares durante a leitura, uma vez que é nesta modalidade que se centra o presente estudo. Passaremos de seguida à descrição do trabalho experimental, apresentação e discussão dos resultados.

2. Principais características dos comportamentos oculares durante a leitura

Em 1978/79, um oftalmologista francês, Émile Javal, verificou, através da observação directa do movimento dos olhos durante a leitura de textos, que os nossos olhos não se movem de forma linear do princípio ao fim da linha. Javal verificou que quando lemos os nossos olhos progridem por pequenos saltos, designados de sacadas, a que se seguem pequenas pausas, designadas de fixações.

As sacadas são movimentos rápidos voluntários que realizamos para adquirir informação nova. Durante a leitura, as sacadas podem ser: progressivas, quando ocorrem da esquerda para a direita (nas línguas de escrita/leitura esquerda-direita), ou regressivas, quando ocorrem da direita para a esquerda, na mesma linha ou para algumas linhas acima. Estas últimas, que representam 15% dos movimentos sacádicos na leitura, acontecem quando há informação em falta ou quando o leitor sente dificuldades no processamento da informação. A amplitude média de uma sacada progressiva durante a leitura silenciosa é de 7 a 9 espaços de letra².

As fixações, ou seja, as pausas realizadas entre as sacadas, duram em média, na leitura, 250 ms (milésimos de segundo) (veja-se, por exemplo, Rayner, 1998; Rayner e Liversedge, 2004). Porém, este valor, como o valor da amplitude das sacadas, tem grandes variações. Por exemplo, podem registar-se, para a mesma palavra, tempos de fixação bastante distintos, dependendo do contexto em que esta palavra ocorre. Também a frequência de uma palavra influencia quer a duração quer o número de fixações que nela ocorrem. Estes factores, para além de muitos outros, fazem com que, durante a leitura de um mesmo texto, se registem para o mesmo leitor fixações com durações que podem variar entre os 100 ms e os 500 ms, por exemplo (podem registar-se, ocasionalmente, valores ainda mais elevados, porém estes são os valores médios de variação). Estas variações foram interpretadas por Just e Carpenter (1980) no seu

² Utiliza-se espaços de letra e não caracteres por se contabilizarem também os espaços em branco entre os caracteres.

modelo de leitura e levaram à criação de dois princípios-chave para o estudo dos movimentos dos olhos durante a leitura:

- o Princípio da Imediaticidade³ – o leitor tenta interpretar cada palavra lexical assim que ela é encontrada, mesmo correndo o risco de fazer predições erradas, ou seja, o processamento da informação é imediato. Por interpretação entende-se o processamento da palavra a nível grafo-fonológico, sintáctico e semântico;
- o Princípio de Ligação Olho-Mente⁴ – o olho permanece na palavra enquanto a palavra é processada, ou seja, o tempo de leitura de uma palavra, o seu *gaze duration*⁵, reflecte o tempo de processamento dessa palavra. O processamento de uma palavra envolve o uso de informação recolhida em regiões anteriores.

Por outras palavras, enquanto que no primeiro princípio se postula que assim que se fixa uma palavra o seu processamento é iniciado, no segundo defende-se que só quando este é concluído os olhos se movem para a palavra seguinte.

Este estudo, e outros que se lhe seguiram, tornou o registo dos movimentos dos olhos durante a leitura uma metodologia central na investigação do processamento da linguagem. Assume-se, nestes trabalhos, que os comportamentos oculares nos dão indícios não só das dificuldades sentidas pelos leitores como também sobre a forma como os leitores lidam com essas dificuldades. Como Liversedge e Findlay defendem (2000:6):

[...] eye-movement data provide an excellent on-line indication of the cognitive processes underlying visual search and reading.

³ The first [assumption], called the immediacy assumption, is that a reader tries to interpret each content Word of a text as it is encountered, even at the expense of making guesses that sometimes turn out to be wrong. Interpretation refers to processing at several levels such as encoding the word, choosing one meaning of it, assigning it to its referent, and determining its status in the sentence and in the discourse. The immediacy assumption posits that the interpretations at all levels of processing are not deferred; they occur as soon as possible [...].

Just e Carpenter (1980:330)

⁴ The second assumption, the eye-mind assumption, is that the eye remains fixated on a word as long as the word is being processed. So the time it takes to process a newly fixated word is directly indicated by the gaze duration. Of course, comprehending that word often involves the use of information from preceding parts of the text without any backward fixations.

Just e Carpenter (1980:330)

⁵ Soma da duração de todas as fixações realizadas numa palavra, durante a sua primeira leitura e releitura, até ao seu abandono total.

3. Trabalho experimental

O presente estudo tem por base um trabalho desenvolvido por Armanda Costa, em 1991, em que se analisou a leitura oral de textos, identificando as estratégias utilizadas pelos leitores quando se deparam com dificuldades no processamento da informação. O acesso ao léxico, a atribuição de uma categoria sintáctica às palavras, a integração dessas palavras em estruturas sintácticas ainda maiores e todos os outros processos necessários para a interpretação de um enunciado são realizados imediatamente, de forma rápida e, quase sempre, eficaz (Costa, 2005). Alguns desses processos ou etapas, segundo LaBerge e Samuels (1985) e Samuels (1985), são realizados de forma automática, permitindo libertar os mecanismos atencionais para outras tarefas: a atenção deixa de estar tão focada na descodificação, ou nos mecanismos específicos da leitura, e passa a estar mais focada na interpretação do enunciado. Contudo, existem situações em que essa automaticidade é quebrada e em que nos vemos obrigados a reformular ou reinterpretar uma análise inicialmente realizada. Essas situações são sobretudo criadas por estruturas complexas, agramaticais ou mesmo temporariamente ambíguas. Neste último caso, por vezes, a interpretação inicial vem a demonstrar-se errada, sendo necessário reanalisar o enunciado.

De modo a avaliar o contributo de cada nível linguístico na compreensão, podem introduzir-se manipulações a diferentes níveis (sintáctico, semântico, pragmático, etc.). Neste trabalho, centramo-nos no processamento da informação sintáctica e por isso manipulamos apenas este nível.

Partindo destes pressupostos, e recorrendo a material especificamente desenvolvido para o efeito, levantámos as seguintes hipóteses:

- i) a manipulação dos textos quer a nível da estrutura sintáctica quer a nível do vocabulário utilizado induz uma quebra da automaticidade da leitura;
- ii) a quebra da automaticidade é visível através da alteração dos padrões oculares dos sujeitos;
- iii) os comportamentos oculares dos sujeitos reflectem o efeito da agramaticalidade ou ambiguidade existentes e fazem-se sentir mais nos textos tematicamente menos acessíveis onde foram manipuladas algumas estruturas.

3.1. Estímulos

Dos três textos do trabalho de Armanda Costa anteriormente referido, utilizámos aqueles que mais se afastam quanto ao tema tratado: *Campo de Ourique*, um texto com um tema acessível, e *O Isolamento termo-acústico*, um texto com um tema mais complexo, de uma área específica do conhecimento e com vocabulário próprio. Esta manipulação introduz a variável TEMA. (Os textos serão designados, de ora em diante de T1 e T2, respectivamente.)

Os textos são resultado de adaptações feitas a partir de um artigo de jornal (T1) e de uma revista de divulgação de conhecimento técnico na área da engenharia (T2). Apesar de diferentes quanto ao tema tratado, os textos apresentam uma estrutura informacional idêntica, integrando-se numa mesma tipologia textual, a do texto informativo. Dado o objectivo da investigação, pretendeu-se que os textos tivessem uma estrutura sintáctica semelhante ao nível das frases que os constituem, tendo também sensivelmente o mesmo número de palavras. Com esta simetria, é possível testar com mais segurança o efeito das variáveis em estudo, uma vez que qualquer alteração registada nos comportamentos oculares apenas se pode atribuir às manipulações sintácticas introduzidas.

Para além da manipulação a nível do tema tratado foram criadas duas versões de cada texto: uma versão original (T) e uma versão em que se manipularam algumas estruturas sintácticas (T'), designada de Degradação do Nível Sintáctico (DNS). Esta manipulação introduz a variável DNS.

3.1.1. Manipulações introduzidas ao nível da Degradação do Nível Sintáctico

Introduziram-se manipulações das estruturas sintácticas a dois níveis: alteração da posição dos constituintes e omissão de constituintes frásicos. Com estas manipulações criaram-se quatro contextos⁶ (o contexto em análise encontra-se a itálico):

Contexto 1 (C1)

- em que se colocou o clítico em posição pós-verbal em oração relativa, criando uma situação de agramaticalidade

Ex.: T1 – o bairro colorido e calmo, *que se vislumbra através dos eléctricos em movimento*

vs.

T1' – o bairro colorido e calmo, *que vislumbra-se através dos eléctricos em movimento*

T2 – os múltiplos sons de choque, *que se captam no interior de cada edifício*

vs.

T2' – os múltiplos sons de choque, *que captam-se no interior de cada edifício*

Contexto 2 (C2)

- em que se omitiu o clítico complemento do verbo com função de objecto directo, criando uma situação de agramaticalidade

⁶ Dos seis contextos estudados no trabalho anterior (para uma descrição detalhada das estruturas e para uma justificação das diferentes manipulações introduzidas, leia-se Costa (1991:89-96)), optámos por utilizar aqueles que pelos seus resultados se mostraram mais produtivos, ou seja, aqueles em que se registaram diferenças mais significativas entre os textos manipulados e os não manipulados.

Ex.: T1 – A vida deste bairro mundano [...] *revela-se ao virar de cada esquina das suas ruas de passeios largos.*

vs.

T1' – A vida deste bairro mundano [...] *revela ao virar de cada esquina das suas ruas de passeios largos.*

T2 – A resolução deste problema [...] *centra-se na existência de meios técnicos actuantes na oposição à propagação de ruídos.*

vs.

T2' – A resolução deste problema [...] *centra na existência de meios técnicos actuantes na oposição à propagação de ruídos.*

Contexto 3 (C3)

- em que se colocou o Sujeito em posição pós-verbal em oração declarativa não marcada, criando uma situação de ambiguidade temporária em que o SN à direita do Verbo transitivo pode ser interpretado como Sujeito ou como Objecto

Ex.: T1 – *as donas de casa atarefadas procuram os melhores produtos frescos*

vs.

T1' – *procuram as donas de casa atarefadas os melhores produtos frescos*

T2 – *o painel ISOLPAN apresenta vantagens excepcionais*

vs.

T2'⁷ – *apresentam os painéis ISOLPAN vantagens excepcionais*

Contexto 4 (C4)

- em que se colocou o verbo em posição final em oração interrogativa parcial com constituinte QU- simples, criando uma situação de agramaticalidade

Ex.: T1 – *Como reagem os moradores de Campo de Ourique? Receiam que as vizinhas torres do progresso*

vs.

T1' – *Como os moradores de Campo de Ourique reagem? Receiam que as vizinhas torres do progresso*

⁷ Nesta estrutura, alterou-se ainda o número do primeiro SN (de o painel para os painéis). Procedemos a esta alteração porque, para criar uma situação de ambiguidade, era necessário que ambos os SNs pós-verbais concordassem em género e número com a flexão verbal.

T2 – *Como actuam os especialistas em isolamento? Defendem que a eleição de materiais e de técnicas*

vs.

T2' – *Como os especialistas em isolamento actuam? Defendem que a eleição de materiais e de técnicas*

No conjunto das quatro condições de alteração da estrutura sintáctica, consideramos haver duas situações distintas: construções agramaticais sem directa implicação na interpretação (clítico em ênclise em condição de próclise obrigatória e Sujeito em posição pré-verbal em frase interrogativa parcial) e construções indutoras de hesitação na interpretação: omissão do complemento do verbo que pode vir a ocupar uma posição final (depois do sintagma preposicional) ou da posposição do Sujeito em frase declarativa que pode ser interpretado como Objecto em construção de Sujeito nulo. Construções indutoras de perturbação no *parsing* ou na interpretação poderão ter custos de processamento distintos com visibilidade nos movimentos oculares.

Dentro de cada um dos contextos criaram-se diferentes regiões de análise. Estas regiões foram criadas por se prever que, primeiro, as estruturas agramaticais ou ambíguas não sejam sempre imediatamente identificadas na região onde ocorrem, podendo os efeitos fazer-se sentir apenas na região seguinte; segundo, que mesmo sendo detectadas imediatamente, possam ocorrer efeitos dessa detecção nas palavras subsequentes, ou seja, o designado efeito *spill-over*⁸. Cada um dos contextos foi dividido em duas regiões de análise: região A e região B. A região A compreende o local onde o problema é introduzido e a região B as palavras subsequentes a este (veja-se o exemplo abaixo, correspondente ao Contexto 1 de *Campo de Ourique* sem manipulações. As partes em itálico representam as regiões da frase que foram analisadas.).

(1) Visto de uma das suas belas esplanadas, o bairro colorido e calmo, *[[que se vislumbra]_(C1A) [através dos eléctricos em movimento],_(C1B)]_(C1)* parece um daqueles bairros antigos dos filmes portugueses.

3.1.2. Apresentação dos estímulos

Os textos foram apresentados num ecrã de computador, divididos em três partes. Cada parte, composta por dois parágrafos, foi apresentada num diferente *slide*. Utilizou-se, como tipo de letra, o Garamond em tamanho 14. Este modo de apresentação foi escolhido após vários pré-testes. A opção final foi condicionada por questões técnicas, sobretudo no que respeita à apresentação dos textos. Apresentar os textos por inteiro

⁸ Os custos de processamento de uma palavra transportam-se para a palavra subsequente, levando a uma alteração dos comportamentos oculares nesta palavra. O efeito *spill-over* descreve o aumento dos valores de diferentes medidas dos movimentos oculares em palavras que ocorrem à direita, por exemplo, de palavras pouco frequentes.

obrigava à utilização de um tamanho de letra muito pequeno, que, por um lado, diminuía a legibilidade do texto e, por outro, tornava a análise impossível, uma vez que, no *scan-path*⁹, nem sempre se conseguia identificar em que linha de texto se haviam realizado determinadas fixações por as linhas se encontrarem demasiado próximas umas das outras.

3.2. Tarefa

No início da tarefa, os sujeitos foram informados, pelo observador, do procedimento a seguir. Assim, pedia-se ao sujeito que se mantivesse o mais imóvel possível, tentando sobretudo não movimentar a cabeça, e que, para começar a leitura de cada excerto, fixasse o canto superior esquerdo e que quando terminasse de o ler fixasse o canto superior direito.

O sujeito era ainda informado de que, no final da leitura de cada um dos textos, ou seja, ao fim de três *slides*, teria de responder a algumas perguntas de interpretação sobre o material lido. Cada um dos questionários (um para cada texto) era composto por três perguntas de resposta de escolha múltipla. As respostas foram dadas por escrito pelo informante. O objectivo do questionário foi somente o de obrigar os participantes a ler com atenção de forma a compreender o que estavam a ler e não serviu para excluir informantes (numa observação informal verificou-se que quase nenhum informante errou mais do que uma pergunta por questionário).

3.3. Amostra

A amostra é composta por 20 estudantes do ensino superior ou por indivíduos recém licenciados. Todos os participantes eram falantes nativos de Português Europeu e a idade média da amostra é de 22 anos e 9 meses.

Os 20 participantes foram divididos em dois sub-grupos: 10 sujeitos leram T1 sem DNS e T2 com DNS; os outros 10 leram T1 com DNS e T2 sem DNS. Para evitar efeitos de ordem, a leitura dos textos foi feita de forma alternada: metade dos informantes de cada grupo leu primeiro T1 enquanto que os restantes leram primeiro T2.

3.4. Metodologia de registo

Os movimentos dos olhos dos participantes foram registados com o modelo 504 da ASL, que tem um velocidade de gravação de 60 Hz (ou seja, recolhe amostras a cada 17 ms de segundo, aproximadamente). Este sistema é um sistema remoto composto por

⁹ O *scan-path* é o percurso do olhar do sujeito sobreposto ao texto, ou excerto, lido. Com esta sobreposição obtém-se uma imagem em que se pode identificar, por exemplo, a sequência de fixações realizadas e onde estas ocorreram.

uma câmara, colocada por baixo do ecrã de apresentação dos estímulos a 60 cm do sujeito, que emite um raio de luz ultravioleta e regista os pontos de reflexão dessa luz criados na córnea e na pupila. A posição do olho é calculada com base na distância entre estes dois pontos (quando o olho se move, a distância entre os pontos altera-se).

Para que o sistema identifique a posição do olho de cada um dos informantes, é necessário calibrá-lo no início da tarefa. Assim, pede-se ao sujeito que olhe para 9 pontos numerados (cujas coordenadas estão pré-definidas) dispostos no ecrã, registando-se a posição do olho quando fixa cada um desses pontos. O sistema calcula (num sistema de coordenadas verticais e horizontais), posteriormente, a posição do olho e os seus movimentos com base nesses pontos-chave.

Uma vez que é necessário, para uma boa acuidade de registo, minimizar (se possível, eliminar) os movimentos da cabeça, utilizámos um apoio de queixo.

3.5. Medidas de análise

Utilizaram-se diversas medidas para identificar alterações dos comportamentos oculares durante a leitura das estruturas manipuladas. Apresentamos, de seguida, apenas as medidas relevantes para o presente estudo:

- medidas de Primeira Leitura¹⁰ – número de fixações¹¹ (PL.NFix) e tempo de leitura¹² (PL) durante a primeira leitura de uma região, ou seja, desde a primeira entrada na região até ao seu abandono para a direita ou para a esquerda;
- medidas de Segunda Leitura – número de fixações (SL.NFix) e tempo de leitura (SL) durante a segunda (e subsequentes) leitura de uma região até ao seu abandono total;
- medidas de Leitura Total – somatório dos valores (número de fixações (TTL.NFix) e tempo de leitura (TTL)) da Primeira Leitura e da Segunda Leitura;
- Regressões internas (Reg.Int) – número de fixações regressivas realizadas dentro de uma região.

3.6. Discussão dos resultados

No presente trabalho focaremos a nossa atenção nos resultados da leitura de dois contextos em particular, do Contexto 1, ênclise em oração relativa, e do Contexto 3,

¹⁰ As medidas de Primeira Leitura registam o processamento mais imediato, ou seja, a primeira interpretação que se faz de um enunciado, enquanto que as medidas de Segunda Leitura registam uma fase de processamento mais avançada, normalmente de reanálise do enunciado.

¹¹ Número total de fixações realizadas durante a leitura de uma região.

¹² Soma da duração de todas as fixações realizadas durante a leitura de uma região.

posposição do Sujeito em declarativa. Seleccionámos estes dois contextos por levantarem questões que consideramos pertinente analisar com algum detalhe.

3.6.1. Ênclise em oração relativa

Relativamente ao Contexto 1, na oração relativa com clítico em posição pós-verbal, registaram-se diferenças estatisticamente significativas quando comparadas as duas versões do mesmo texto, gramatical e agramatical (veja-se Quadros 1 e 2).

Em *Campo de Ourique* registaram-se diferenças estatisticamente significativas entre o texto manipulado e o não manipulado a nível do Número de Fixações realizadas na Primeira Leitura da Região B ($u= 13,500$; $p<0,05$), com valores mais elevados no texto com o clítico em posição de próclise, com 5,0 fixações, do que no texto com o clítico em posição enclítica, com 3,2 fixações. Este resultado, apesar de parecer inesperado, é explicado pelo facto de os sujeitos, durante a leitura do texto manipulado, ao entrarem na Região B se aperceberem da irregularidade, realizando imediatamente uma regressão à região problemática, abandonando precocemente a Região B. Como os sujeitos entram na Região B e a abandonam precocemente, o Número de Fixações realizadas nessa região durante a Primeira Leitura é inferior ao Número de Fixações realizadas durante a leitura da mesma região no texto não manipulado. Em consequência, como se verá mais adiante, quer o Número de Fixações quer o tempo gasto durante a Segunda Leitura da Região A são mais elevados no texto manipulado do que no texto não manipulado.

Na Segunda Leitura, registaram-se valores mais elevados a nível do tempo no texto em que se manipulou a posição do pronome clítico (0,322 segundos) do que no outro texto (0,032 segundos), na Região A ($u= 28,500$; $p<0,05$), não se tendo registado diferenças significativas neste valor na Região B. Contudo apesar de não serem estatisticamente significativos, os valores do Tempo e do Número de Fixações da Segunda Leitura são mais elevados em *Campo de Ourique* com DNS do que em *Campo de Ourique* sem DNS.

Também no Número de Fixações, como se referiu acima, durante a Segunda Leitura da Região A foi significativamente mais elevado ($u= 28,000$; $p<0,05$) no texto com DNS (1,1 fixações) do que no texto sem DNS (0,1 fixações). O Tempo Total de Leitura da Região A é significativamente mais elevado no texto com DNS (0,991 segundos) do que no texto sem DNS (0,544 segundos) ($t(18)= -2,205$; $p<0,05$), acontecendo o mesmo em relação ao Número Total de Fixações realizadas nessa região (3,0 fixações, no texto com DNS, contra 1,8 fixações, no texto sem DNS) ($u= 22,000$; $p<0,05$). No texto com DNS, na Região A, o número de Regressões Internas (número de fixações regressivas registadas na região) é mais elevado (0,4 fixações) que no texto sem DNS (0 fixações); esta diferença é estatisticamente significativa ($u= 30,000$; $p<0,05$).

		<i>Campo de Ourique</i>					
		Contexto 1					
		Região A		Região B		Região A+B	
		s/ DNS	c/ DNS	s/ DNS	c/ DNS	s/ DNS	c/ DNS
PL [s]	χ	0,512	0,669	1,488	1,099		
	σ	0,265	0,504	0,56	0,641		
PL.NFix	χ	1,7	1,9	5,0	3,2		
	σ	0,675	1,101	1,333	1,135		
SL [s]	χ	0,032	0,322	0,1	0,517		
	σ	0,1	0,388	0,317	1,023		
SL.NFix	χ	0,1	1,1	0,3	1,9		
	σ	0,316	1,287	0,949	3,414		
TTL [s]	χ	0,544	0,991	1,589	1,49	2,132	2,347
	σ	0,326	0,552	0,573	0,823	0,736	1,097
TTL.NFix	χ	1,8	3,0	5,3	5,1	7,1	8,1
	σ	0,632	1,247	1,418	2,601	1,595	2,961
Regr.Int	χ	0	0,4	0,7	0,8	0,7	1,2
	σ	0	0,516	0,483	1,135	0,483	1,135

Quadro 1. – Valores de leitura do Contexto 1 de *Campo de Ourique*. Contexto de colocação do clítico em posição enclítica numa oração relativa (estão assinalados a cinzento os valores com diferenças estatisticamente significativas. O [s] indica que o valor indicado está em segundos.).

No texto *O Isolamento termo-acústico*, os valores do Tempo Total de Leitura e do Número de Fixações realizadas durante a leitura total são significativamente mais elevados na Região A, B e no contexto em geral¹³ no texto em que o clítico aparece em posição pós-verbal. Assim, na Região A, enquanto que no contexto de próclise temos para Tempo Total de Leitura ($t(9,993) = -2,613$; $p < 0,05$) 0,424 segundos, no contexto de ênclise temos 0,716 segundos; relativamente ao Número de Fixações ($u = 19,500$; $p < 0,05$), temos 1,5 fixações no contexto gramatical e 2,5 fixações no contexto agramatical. Na Região B os valores de Tempo Total de Leitura ($t(18) = -3,079$; $p < 0,05$) foram 0,973 segundos no contexto sem DNS e 1,471 segundos no contexto com DNS; o Número de Fixações ($u = 19,500$; $p < 0,05$) no contexto sem DNS foi 3,5 fixações e no contexto com DNS 5,1 fixações. A nível do contexto em geral, temos 1,397 segundos no contexto gramatical e 2,187 no contexto agramatical, relativamente ao Tempo Total de Leitura ($t(13,316) = -3,523$; $p < 0,05$), e 5,0 fixações durante a leitura do contexto

¹³ Considera-se o contexto em geral o valor da leitura de todo o contexto seleccionado, ou seja, o resultado da soma dos valores da Região A e da Região B.

gramatical e 7,6 fixações durante a leitura do contexto agramatical, relativamente ao Número de Fixações ($u= 11,000$; $p<0,05$). Ainda no contexto em geral, registaram-se valores estatisticamente significativos relativamente ao número de Regressões Internas realizadas ($u= 27,000$; $p<0,05$), sendo os valores mais elevados no contexto agramatical (1,0 fixações) que no contexto gramatical (0,2 fixações).

<i>O Isolamento termo-acústico</i>							
Contexto 1							
		Região A		Região B		Região A+B	
		s/ DNS	c/ DNS	s/ DNS	c/ DNS	s/ DNS	c/ DNS
PL [s]	χ	0,424	0,462	0,973	0,836		
	σ	0,081	0,152	0,272	0,552		
PL.NFix	χ	1,5	1,6	3,5	2,7		
	σ	0,527	0,699	0,972	1,636		
SL [s]	χ	0,000	0,254	0,000	0,636		
	σ	0,000	0,312	0,000	0,685		
SL.NFix	χ	0,0	0,9	0,0	2,4		
	σ	0,000	0,994	0,000	2,366		
TTL [s]	χ	0,424	0,716	0,973	1,471	1,397	2,187
	σ	0,081	0,344	0,272	0,434	0,320	0,633
TTL.NFix	χ	1,5	2,5	3,5	5,1	5,0	7,6
	σ	0,527	0,850	0,972	1,595	1,155	1,955
Regr.Int	χ	0,0	0,2	0,2	0,8	0,2	1,0
	σ	0,000	0,422	0,422	0,919	0,422	1,054

Quadro 2. – Valores de leitura do Contexto 1 de *O Isolamento termo-acústico*. Contexto de colocação do clítico em ênclise numa oração relativa (estão assinalados a cinzento os valores com diferenças estatisticamente significativas. O [s] indica que o valor indicado está em segundos.).

Se contrastarmos esta estrutura com as restantes estruturas estudadas, verificamos que, dos três tipos de agramaticalidades testadas, esta é a que ocorre com mais frequência em linguagem informal, quer na oralidade quer na escrita, apesar de ser menos frequente nesta modalidade. Seria pois de esperar que este tipo de construção fosse mais aceite e que não acarretasse grandes custos ao processamento da informação. Porém, os resultados aqui apresentados vão no sentido inverso. A alteração dos comportamentos oculares registada nos textos manipulados parece indicar que não é pelo facto de uma estrutura ocorrer com alguma frequência numa língua que se torna mais aceitável.

3.6.2. Posição do Sujeito em oração declarativa

No contexto de inversão Sujeito/Verbo na oração declarativa não marcada, ou seja, na alteração da ordem canónica da frase em Português Europeu, em que se criou uma situação de ambiguidade entre uma interpretação VS(X) ou VO(X), não se registaram alterações dos tempos estatisticamente significativas em nenhuma das medidas de *Campo de Ourique*, como se pode ver no Quadro 3.

<i>Campo de Ourique</i>			
Contexto 3			
		s/ DNS	c/ DNS
TTL [s]	χ	2,114	1,913
	σ	0,586	0,613
TTL.NFix	χ	7,1	7,6
	σ	1,197	1,506
Regr.Int	χ	0,5	0,6
	σ	0,707	0,843

Quadro 3. – Valores de leitura do Contexto 3 de *Campo de Ourique*. Contexto de inversão da ordem Sujeito/Verbo em oração declarativa não marcada (O [s] indica que o valor indicado está em segundos.).

Em *O Isolamento termo-acústico*, com base nos resultados apresentados no Quadro 4, infere-se que houve um aumento dos custos de processamento, que se reflecte no Número de Fixações do Tempo Total de processamento do contexto ($t(18) = -2,496$; $p < 0,05$), mais elevado no texto com alteração da ordem dos constituintes (8,1 fixações) que no contexto sem inversão (6,1 fixações).

<i>O Isolamento termo-acústico</i>			
Contexto 3			
		s/ DNS	c/ DNS
TTL [s]	χ	2,156	2,652
	σ	0,800	0,597
TTL.NFix	χ	6,1	8,1
	σ	1,449	2,079
Regr.Int	χ	0,6	1,0
	σ	0,699	0,816

Quadro 4. – Valores de leitura do Contexto 3 de *O Isolamento termo-acústico*. Contexto de inversão da ordem Sujeito/Verbo em oração declarativa não marcada

(estão assinaladas a cinzento os valores com diferenças estatisticamente significativas. O [s] indica que o valor indicado está em segundos.).

Nesta estrutura, apenas se registaram diferenças significativas entre a versão gramatical e a versão agramatical na leitura do texto *O Isolamento termo-acústico*. Estes resultados podem ser explicados, num primeiro momento, pela variável TEMA. O facto de *O Isolamento termo-acústico* ser um texto com um tema menos acessível, obrigando a uma leitura mais centrada na informação de níveis mais baixos (cf. Luegi, 2006), poderia levar a que a construção ambígua fosse mais facilmente detectada como irregular ou como não canónica. Contudo, ao contrário do que acontece nas restantes estruturas, onde se registaram ligeiras diferenças (significativas apenas no Contexto 1, como já foi referido) entre os contextos gramaticais e os agramaticais (cf. Luegi, 2006), neste contexto não há qualquer alteração dos comportamentos entre o texto manipulado e o texto não manipulado. Logo, as diferenças não podem ser atribuídas à variável TEMA, como nos restantes contextos.

A análise detalhada das características léxico-semânticas destas frases, aqui retomados nos exemplos (1.a), (1.b), (2.a) e (2.b), leva-nos a colocar outra hipótese.

(1.a) *as donas de casa atarefadas procuram os melhores produtos frescos*

(1.b) *procuram as donas de casa atarefadas os melhores produtos frescos*

(2.a) *o painel ISOLPAN apresenta vantagens excepcionais*

(2.b) *apresentam os painéis ISOLPAN vantagens excepcionais*

Se contrastarmos o Contexto 3 de *Campo de Ourique* com o Contexto 3 de *O Isolamento termo-acústico*, verificamos que enquanto que em *Campo de Ourique* o primeiro SN pós-verbal é [+humano], em *O Isolamento termo-acústico* o primeiro SN pós-verbal é [-animado], logo [-humano]. Assim, podemos considerar que, durante a leitura destas estruturas, os leitores, identificando-as como estruturas de inversão, tentam preencher o mais rápido possível o papel de Sujeito. Preferencialmente, os Sujeitos frásicos seleccionados pelas grelhas argumentais dos exemplos acima são [+humanos] ou pelo menos [+animados]; logo, o leitor busca na frase um SN com estas características e quando o encontra assume-o imediatamente como Sujeito da frase. É o que acontece no primeiro caso, na frase (1.b). Na frase (2.b), pelo contrário, o primeiro SN pós-verbal é, como referimos acima, [-animado], pelo que o leitor continua a leitura da frase em busca de outro SN, preferencialmente, [+animado]. Porém, quando encontra o segundo SN, também ele [-animado], o leitor vê-se obrigado a reanalisar a estrutura e a reinterpretar o primeiro SN pós-verbal como o Sujeito da frase, atribuindo então ao segundo SN o papel de Objecto e saturando assim grelha argumental do Verbo.

Estes resultados vêm ao encontro dos de Armanda Costa (2005), em que se defende que as ambiguidades são resolvidas com base na convergência ou competição entre as pistas (lexicais, semânticas, morfo-sintáticas, entre outras) existentes. Havendo, como neste caso, uma convergência entre as pistas da grelha argumental do

Verbo e os traços semânticos do SN pós-verbal, o processamento da informação é facilitado, resolvendo-se a ambiguidade gerada. Os leitores fizeram por isso um uso eficaz da informação semântica para resolver dificuldades criadas por falta de informação sintáctica.

3.6.3. Contraste entre os presentes resultados e os de Costa (1991)

No trabalho realizado em 1991 por Armanda Costa, registaram-se, nos dois contextos agora analisados, diferenças em ambos os textos e em todos os grupos estudados (alunos do 7.º e 11.º ano de escolaridade). Se estes resultados, relativamente ao Contexto 1, corroboram os resultados ora apresentados, relativamente ao Contexto 3, parecem contrariar a hipótese explicativa que avançámos. Consideramos por isso pertinente debater as diferenças encontradas entre os dois estudos relativamente a esta estrutura.

Ao contrário do que aconteceu em 1991, em que se registaram diferenças nos dois textos estudados (*Campo de Ourique* e *O Isolamento termo-acústico*), no estudo aqui apresentado apenas se registaram diferenças entre o contexto manipulado e o contexto não manipulado no texto *O Isolamento termo-acústico*. Podem avançar-se duas hipóteses para explicar a diferença entre os dois estudos: i) diferenças na metodologia utilizada, ou seja, diferenças inerentes ao desenho experimental; ii) diferenças no perfil dos sujeitos das amostras.

Relativamente à primeira, as divergências entre os resultados podem ficar a dever-se a diferenças entre a modalidade de leitura analisada. Enquanto que no presente estudo se analisou a leitura silenciosa, que capta apenas os mecanismos de compreensão, em Armanda Costa (1991) analisou-se a leitura oral, em que, para além dos mecanismos de compreensão, estão também envolvidos mecanismo de produção. Na produção de um enunciado, para além de o compreender, o leitor precisa ainda de processar e utilizar a informação prosódica servindo-se dos sinais de pontuação. A sua supressão, como no caso das estruturas em análise, pode criar problemas acrescidos. Nesta hipótese, as alterações dos comportamentos dos sujeitos durante a leitura de *Campo de Ourique*, registada no estudo anterior, podem reflectir mais problemas de produção do que de compreensão, uma vez que no presente trabalho, em que se analisou a leitura silenciosa, não se registaram diferenças nos comportamentos durante a leitura destas estruturas.

Quanto à segunda hipótese, uma vez que as amostras dos estudos em análise se compõem de indivíduos com diferentes graus de escolaridade, e logo com diferentes graus de proficiência de leitura, os resultados podem indicar que a experiência do leitor tem alguma influência na utilização dos diferentes tipos de informação. Os resultados agora apresentados parecem indicar que os leitores mais experientes utilizam, por exemplo, a informação semântica com mais eficácia do que os leitores menos escolarizados, que parecem não se servir dela, pelo menos de modo imediato, por exemplo, para a resolução de ambiguidades.

Como na questão anterior, estas hipóteses também terão de ser detalhadamente estudadas, para que se possa concluir claramente qual a mais provável.

4. Considerações finais

Os resultados aqui apresentados, mais do que conclusões, levantam algumas hipóteses que poderão ser investigadas em trabalhos futuros. Questões como o uso eficaz da informação semântica por leitores de diferentes níveis de escolarização e de diferentes faixas etárias, as diferenças entre a leitura oral e a leitura silenciosa e os mecanismos nelas envolvidos, assim como o impacto provocado, na leitura, por estruturas agramaticais mas que ocorrem com alguma frequência na oralidade (e na escrita, com menos frequência) merecem sem dúvida uma investigação mais aprofundada.

Para além disso, no presente estudo, fica mais uma vez demonstrado que o registo dos movimentos oculares nos permite não só avaliar os custos de processamento durante a leitura, quer de textos quer de frases, como também identificar o que provoca esse aumento e quais as estratégias que o leitor usou para resolver os problemas encontrados. Em última análise, o registo dos movimentos dos olhos permite-nos ainda verificar que os leitores fazem um uso eficaz e diferenciado dos diferentes tipos de informação linguística disponíveis (por exemplo, quando a informação sintáctica, como a ordem de palavras, é insuficiente para a resolução de uma ambiguidade, recorrem à informação semântica).

Referências

- Costa, M. A. (2005). *Processamento de Frases em Português Europeu. Aspectos cognitivos e linguísticos implicados na compreensão da linguagem escrita*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Costa, M. A., (1991). *Leitura: Compreensão e Processamento Sintáctico*. Tese de Mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- Just, M. C., Carpenter, P. A., (1980). *A Theory of Reading: From Eye Fixations to Comprehension*. *Psychological Review*, 87, n.º 4, 329–354.
- LaBerge, D., Samuels, S. J., (1985). Towards a Theory of Automatic Information Processing in Reading. In Harry Singer and Robert Ruddell (Ed.s), *Theoretical Models and Processes of Reading*. 3.ª Edição, Newark, Delaware: International Reading Association. 689–718. Reimpressão do texto original publicado In *Cognitive Psychology*, 6, 1974, 293–323.
- Liversedge, S. P., & Findlay, J. M., (2000). *Saccadic eye movements and cognition*. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 6-14.
- Luegi, P. (2006). *O Registo do Movimento dos Olhos durante a Leitura de Textos*. Tese de mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Luegi, P., Costa, A., Faria, I. (2007). Mover para ler: o movimento dos olhos durante a leitura de textos. *Actas do XXII Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguísticas*, Lisboa, APL, pp. 431-445.

Rayner, K., (1998). *Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research*. *Psychological Bulletin*, n.º 3, vol. 124, 372–422.

Rayner, K., Liversedge, S. P., (2004). Visual and Linguistic Processing During Eye Fixations in Reading. In J.M. Henderson & F. Ferreira (Ed.s), *The interface of language, vision, and action*. (59–104). New York: Psychology Press.

Samuels, S. J., (1985). Towards a Theory of Automatic Information Processing in Reading: Updated. In Harry Singer and Robert Ruddell (Ed.s), *Theoretical Models and Processes of Reading*. 3.^a Edição, Newark, Delaware: International Reading Association. 719–721.