



Universidade do Minho
Escola de Psicologia

Sérgio Norberto Razente

**Preferências de desambiguação de
orações relativas com duplo antecedente
contendo palavras emocionais positivas de
alto vs. baixo níveis de activação: O papel
da memória operatória**



Universidade do Minho
Escola de Psicologia

Sérgio Norberto Razente

**Preferências de desambiguação de
orações relativas com duplo antecedente
contendo palavras emocionais positivas de
alto vs. baixo níveis de activação: O papel
da memória operatória**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Psicologia
Área de Especialização em Psicologia Experimental e
suas Aplicações

Trabalho realizado sob a orientação da
Doutora Ana Paula Soares
e da
Doutora Montserrat Comesaña

Março de 2011

DECLARAÇÃO

Nome

Sérgio Norberto Razente

Endereço electrónico

srazente@gmail.com

Número de B.I.

14617349

Título

Preferências de desambiguação de orações relativas com duplo antecedente contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação: O papel da memória operatória.

Orientadoras

Doutora Ana Paula Soares

Doutora Montserrat Comesaña

Ano de conclusão

2011

Designação

Mestrado Integrado em Psicologia, área de especialização em Psicologia Experimental e suas Aplicações.

Vem por este meio declarar a autorização da reprodução integral desta tese para efeitos de investigação.

Universidade do Minho, 15 de Março de 2011

Assinatura

Sérgio N. Razente

Agradecimentos

No percurso deste trabalho algumas pessoas foram muito importantes às quais desejo registrar os meus sinceros agradecimentos. À minha mãe, Zilda Pinelli, que sempre me encorajou nos estudos. À minha esposa, Mónica Dias, pelo apoio moral e financeiro sem o qual nunca poderia ter concluído este mestrado. E finalmente às minhas orientadora, Dra. Ana Paula Soares e Dra. Montserrat Comesaña, pela paciência, dedicação e apoio pleno na elaboração desta dissertação.

Índice

Resumo	5
Introdução	6
1. Ambiguidade sintáctica: Modelos explicativos.....	10
1.1. Modelos autónomos	11
1.2. Modelos interactivos	17
2. Factores na desambiguação sintáctica.....	20
2.1. Factores lexicais	20
2.2. Factores individuais	23
3. Metodologia	29
3.1. Participantes	29
3.2. Material	29
3.3. Tarefas e procedimentos	31
4. Resultados.....	32
4.1. Preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação.	33
4.2. Preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação: O papel da memória operatória.....	34
5. Discussão.....	37
Conclusão.....	41
Referências bibliográficas	44

Resumo

O processamento de orações relativas ambíguas do tipo SN-SV-SN₁-de-SN₂-OR tem sido alvo de grande escrutínio na literatura psicolinguística. A evidência empírica tem mostrado que, na desambiguação deste tipo de estruturas, interferem tanto factores de natureza sintáctica como léxico-semântica e que, dependendo do idioma avaliado, se assiste a preferências de desambiguação diferentes. Seguindo esta linha de investigação, este trabalho analisa as preferências de desambiguação de orações relativas com duplo antecedente contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação no sintagma nominal complexo. Adicionalmente avalia-se se a capacidade de memória operatória modela o tipo de preferências de desambiguação registadas. Participaram no estudo 64 estudantes universitários nativos do português europeu que realizaram a tarefa de *reading span* de Daneman e Carpenter (1980) para avaliar a sua capacidade de memória operatória e uma tarefa de leitura auto-monitorada para avaliar as preferências de desambiguação sintáctica.

Os resultados mostraram que a introdução de palavras emocionais no sintagma nominal complexo desse tipo estruturas afectou as preferências de desambiguação. Com efeito, embora no português europeu se assista a uma clara preferência por associar a OR ao primeiro nome do sintagma nominal complexo, a introdução de palavras emocionais fez com que os sujeitos tendessem a ler mais rapidamente o segmento crítico que associava a OR ao segundo nome do sintagma nominal complexo, embora esse efeito só tenha assumido significado estatístico na condição em que o sintagma nominal complexo integrou uma palavra positiva de baixo nível de activação e uma palavra positiva de alto nível de activação. Tal como o esperado, na condição que combinou uma palavra positiva neutra e uma palavra positiva de baixo nível de activação os sujeitos foram mais rápidos a ler as frases desambiguadas a SN₁, embora esta condição se tenha distinguido estatisticamente das restantes por apresentar tempos de leitura mais elevados. Adicionalmente, os resultados mostraram que os sujeitos de menor amplitude de memória operatória foram não só os que revelaram tempos de leitura do segmento crítico mais altos, como também os que cometeram mais erros de compreensão, especialmente nas frases em que a OR se associou ao segundo nome do sintagma nominal complexo. Em conjunto, os dados obtidos revelaram que o processador sintáctico parece ser sensível a informação não exclusivamente gramatical em fases precoces do processamento, embora a activação e a amplitude de memória operatória não tenham modulado os resultados da forma esperada.

Introdução

A presente investigação insere-se na área da psicolinguística dedicada ao estudo de frases sintacticamente ambíguas, mais especificamente ao estudo do processamento de frases do tipo SN-SV-SN₁-de-SN₂-OR que, por constituírem uma janela de oportunidade para analisar como funciona o processador linguístico, tem sido alvo de um interesse crescente na investigação psicolinguística actual.

Uma frase diz-se sintacticamente ambígua quando a sua ambiguidade reside na estrutura da frase e não nos elementos que a compõem. Assim, a frase “*O director_(SN) chamou_(SV) o amigo_(SN1) do menino_(SN2) que tinha faltado à escola_(OR)*”, exemplificado por Soares, Fraga, Comesaña, & Piñeiro (2010), a Oração Relativa (OR) “*que tinha faltado à escola*” pode associar-se tanto ao primeiro Sintagma Nominal (SN₁) “*o amigo*”, quanto ao segundo Sintagma Nominal (SN₂) “*do menino*” do Sintagma Nominal Complexo (SNC), originando frases gramaticalmente correctas ainda que assentes em análises sintácticas completamente distintas. Se a adjunção da OR for feita no primeiro SN₁ diz-se que o sujeito adoptou uma estratégia de adjunção alta na resolução da ambiguidade sintáctica. Se, pelo contrário, a associou a SN₂, diz-se que adoptou uma estratégia de adjunção baixa.

Embora desde Kimball (1973), os modelos mais proeminentes do processamento sintáctico ou *parsing* como será empregue aqui (e.x., Frazier, 1978; Frazier & Fodor, 1978) propusessem que o processador sintáctico (ou *parser*) actuasse de forma universal (i.e., de forma independente da língua) e, por razões de economia cognitiva (i.e., restrições da memória de trabalho), adoptasse uma estratégia de adjunção baixa (que implicaria menos sobrecarga na computação e interpretação do *input* linguístico), a investigação recente tem demonstrado não só que as preferências pela adopção de uma ou outra estratégia variam de língua para língua como que, dentro da mesma língua, essa estratégia pode variar em função das características lexicais dos constituintes da frase. Assim enquanto que diferentes estudos revelaram uma preferência pela adopção de uma estratégia de adjunção baixa em línguas como o inglês (e.x., Carreiras & Clifton, 1993), o norueguês e o romeno (e.x., Ehrlich, Fernández, Fodor, Stenshoel, & Vinereanu, 1999) outros, ao invés, mostraram uma preferência pela estratégia de adjunção alta em línguas como o espanhol (e.x., Mitchell & Cuetos, 1991), o holandês (e.x., Brysbaert & Mitchell, 1996; Mitchell & Brysbaert, 1998), o sul-africano (e.x., Mitchell, Brysbaert, Grondelaers, & Swanepoel, 2000) ou o português europeu (PE) (Soares *et al.*, 2010).

Entre as variáveis lexicais que a investigação tem demonstrado afectar as preferências de adjunção registadas dentro de uma mesma língua encontram-se a animacidade dos nomes que integram o SNC desse tipo de estruturas (e.x., Acuña, Fraga, García-Orza, & Piñeiro, 2009; Desmet, Brysbaert, & De Baecke, 2002; Desmet *et al.*, 2006; Piñeiro, 2011; Soares *et al.*, 2010), a sua concreza (e.x., Desmet *et al.*, 2006), ou mais recentemente as suas propriedades emocionais (Piñeiro, 2011). Com efeito, embora o estudo da emocionalidade das palavras no processamento cognitivo em geral e no linguístico em particular tenha sido alvo de um interesse crescente na literatura, a esmagadora maioria desses trabalhos tem explorado esses efeitos a partir da apresentação de palavras isoladas e não no contexto de frases. A excepção encontra-se nos trabalhos do grupo de investigação “Procesos Cognitivos y Conducta” da Universidade de Santiago de Compostela, que recentemente inauguraram uma nova linha de pesquisa que procura explorar os efeitos que a inclusão de palavras emocionais positivas ou negativas de diferentes níveis de activação acarretam nas preferências de adjunção registadas em espanhol (Piñeiro, 2011). Globalmente esses trabalhos que recorreram a tarefas *off-line* de completamento de frases, revelaram que a valência e a activação das palavras que integram o SNC alteram a preferência de adjunção em espanhol, embora o *locus* do efeito permaneça por esclarecer.

O presente trabalho surge na continuidade desses estudos procurando explorar pela primeira vez para o PE e recorrendo a tarefas *on-line* de processamento (leitura auto-monitorada), o efeito que a introdução de palavras emocionais positivas de alto *vs.* baixos níveis de activação acarreta nas preferências de desambiguação do PE, uma língua onde a estratégia de adjunção alta é dominante (Soares *et al.*, 2010). O recurso, pela primeira vez, a tarefas *on-line* de processamento na exploração deste efeitos pode, no nosso entender, ser de grande relevância para compreendermos quando e como o processador se vê afectado pelas propriedades emocionais dos estímulos que integram este tipo de frases. As tarefas *off-line* apenas nos elucidam sobre um resultado que pode ter lugar depois de todo o processamento ter ocorrido.

Procurámos também com este trabalho avaliar como as preferências de desambiguação registadas se vê modelado pela capacidade de memória operatória dos sujeitos. A relação entre processamento sintáctico e memória operatória surge como duas questões intrinsecamente relacionadas desde os modelos inaugurais de processamento sintáctico na psicolinguística (e.x., *Garden-path*, *Construal*). Com efeito, o argumento da sobrecarga da

memória operatória e das limitações dos recursos memorísticos e atencionais dos sujeitos tem sido avançado como a justificação para a adopção de determinadas estratégias de desambiguação em detrimento de outras. Contudo, paradoxalmente, a investigação que se tem dedicado à comprovação empírica dessa assumpção é escassa e inconsistente sendo oriunda quer dos modelos cognitivos no âmbito da psicolinguística quer da memória (e.x., Friederici, Steinhauer, Mecklinger, & Meyer, 1998; MacDonald & Christiansen, 2002; Swets, Desmet, Hambrick, & Ferreira, 2007; Waters & Caplan, 2004).

Traxler (2007; 2009), por exemplo, organiza os modelos que procuram explorar a influência da memória no processamento sintáctico em dois grandes grupos. Por um lado os modelos que designa por *shared resource account* (e.x., Just & Carpenter 1992; Just & Varma, 2002), que defendem que todos os processos cognitivos, incluindo o *parsing* sintáctico, recorrem a um sistema único de memória. Quando a carga cognitiva associada a um determinado processamento aumenta para além de um certo limite (e.x., processamento sintáctico), outros processos podem ver-se afectados, atrasados ou até cancelados. Pelo contrário, os modelos integrados no que designa por *dedicated resource account* (e.x., Waters & Caplan 1996; 2004), consideram que processos linguísticos pré-interpretativos, incluindo o *parsing* sintáctico, têm um acesso a sistemas de memória operatória específicas. De acordo com esta abordagem, a complexidade interna da frase pode afectar a velocidade e a acuidade da análise sintáctica mas não as exigências/limitações de processamento externas. Para outros teóricos, especialmente aqueles que adoptam modelos paralelos distribuídos de processamento, a capacidade de memória operatória é entendida como um epifenómeno (e.x., MacDonald & Christiansen 2002). Para esta perspectiva, o processamento sintáctico assenta na activação de redes neuronais. Dado que processamento e representação são para estes modelos tidos como inseparáveis, não faz qualquer sentido falar de recursos de memória separados.

As diferentes abordagens fazem assim diferentes predições quanto à influência que a amplitude de memória operatória tem nas preferências de desambiguação sintáctica de orações relativas com duplo antecedente, embora globalmente apenas o *shared resource account* preveja a existência de diferenças nessas preferências em função da capacidade de memória operatória dos sujeitos. A investigação empírica desenvolvida tem dado apoio a uma ou outra perspectiva, embora nenhum estudo desenvolvido até ao momento tenha explorado a influência que a inclusão de palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação, possa acarretar a esse nível. Recorrendo à versão para o PE da tarefa de Daneman e Carpenter

(1980) de memória operatória e a uma tarefa *on-line* de leitura auto-monitorada (*self-paced reading*), pretende-se assim com a presente dissertação avaliar se: (i) o processador sintáctico alterará a sua preferência natural de adjunção registada em PE (adjunção alta) quando se manipula as propriedades emocionais das palavras incluídas no SNC (especificamente os seus níveis de activação – alto vs. baixo, controlando a sua valência - positiva); e (ii) avaliar em que medida as preferências de adjunção aí registadas se podem ver moduladas pela capacidade de memória operatória dos sujeitos.

Na prossecução destes objectivos, o presente trabalho encontra-se organizado em cinco capítulos, os dois primeiros dos quais dedicados à revisão teórica e empírica da questão em estudo e os três últimos ao estudo experimental desenvolvido. Mais especificamente, no Capítulo 1 apresentámos os modelos teóricos do processamento sintáctico mais relevantes à explicação das questões em investigação para, no Capítulo 2, apresentarmos alguns dos factores lexicais (e.x., frequência, animacidade, plausibilidade, emocionalidade) e individuais (e.x., capacidade de memória operatória, experiência linguística) que a investigação recente tem revelado afectar o modo como os sujeitos desambiguam este tipo de estruturas.

No Capítulo 3, será descrita a metodologia utilizada no estudo desenvolvido. Especificamente descreveremos a amostra de participantes, os estímulos (palavras emocionais) que serviram de base à construção das frases experimentais, as tarefas e os procedimentos adoptados na recolha de dados.

No Capítulo 4 apresentámos os resultados relativos às preferências de adjunção registadas (em tempos de leitura e erros de compreensão), analisando ainda como os sujeitos classificados como com alta e baixa amplitude de memória operatória se diferenciam na adopção dessas estratégias.

No Capítulo 5, discutiremos os resultados obtidos à luz das hipóteses formuladas e da literatura teórica e empírica revista e apresentamos as principais conclusões do estudo desenvolvido.

1. Ambiguidade sintáctica: Modelos explicativos

Nos últimos anos tem-se assistido a um interesse crescente, no âmbito do estudo do processamento de frases com estruturas do tipo SN-V-SN₁-de-SN₂-OR, em avaliar como as características dos itens lexicais que integram essas frases, especialmente as do SNC afectam o modo como o *parser* processa esse tipo de estruturas. Com efeito, assiste-se, na literatura, à passagem progressiva de um nível de análise de “grão-grosso” (i.e., de um nível de análise onde se atende à estrutura sintáctica como um “todo”), para um nível de análise de “grão-fino”, onde se pretende analisar de que modo as propriedades lexicais das palavras que integram as frases afectam o processamento. Diferentes níveis de análise têm profunda implicação na comparação entre diferentes resultados experimentais (e.x., Gibson, Schutze & Salomom, 1996b; Vega & Cuetos, 1999).

Os modelos teóricos dedicados ao processamento de frases sintacticamente ambíguas são variados e, embora, como refere Costa (2005), reconheçam a importância de toda a informação linguística na interpretação adequada da frase, diferem na explicação que oferecem quanto ao modo como o processador utiliza e gere essa mesma informação em tempo real. Diferem ainda quanto às predições que realizam acerca do custo de processamento de diferentes regiões da frase consoante o tipo de material e objectivo da investigação (Mitchell, 1994).

Assim, atendendo à ênfase atribuída à primazia da informação de tipo sintáctico na resolução deste tipo de ambiguidades e à defesa do uso universal de um conjunto de heurísticas na sua resolução, podemos considerar a existência de dois grandes grupos de modelos. Por um lado, os modelos classificados como “modulares” ou autónomos que prevêem um funcionamento sequencial e consideram que o processador sintáctico analisa, numa primeira etapa, apenas informação de carácter estrutural (sintáctica) na resolução dessas ambiguidades e de forma independente da língua (e.x., Ferreira & Clifton, 1986; Ferreira & Henderson, 1990; Frazier & Rayner, 1982) e, por outro, os modelos interactivos (*Constraint-based models*) que defendem a disponibilidade de toda a informação (sintáctica e extra-sintáctica) desde o início do processamento, activada em função da sua relevância para o contexto da interpretação e das características da própria língua (e.x., MacDonald & Christiansen, 2002). Entre um e outro extremo situam-se algumas perspectivas mais conciliatórias (e.x., Mitchell, 1994).

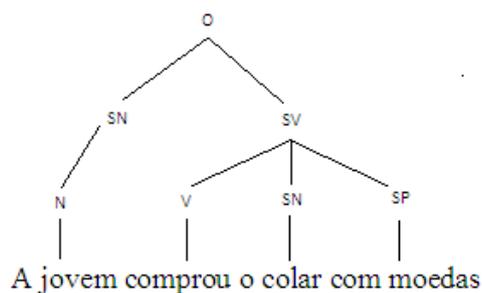
De seguida passamos a apresentar alguns dos modelos mais representativos de cada uma destas posições e a analisar as predições que realizam quanto às preferências observadas na resolução da ambiguidade estudada no presente trabalho.

1.1. Modelos autónomos

Baseando-se num princípio de economia cognitiva, Lyn Frazier (1978) propõe o modelo *Garden-path* (GP) que postula que o processador linguístico se rege por duas estratégias ou princípios universais na resolução de ambiguidades sintáticas: (i) o princípio do *Minimal Attachment* (MA); e (ii) o princípio do *Late Clousure* (LC). O primeiro postula que o *parser* “...attach incoming lexical items into the phrase-marker being constructed with the fewest nodes consistent with well-formedness rules of language” (Frazier & Rayner, 1982, p. 180), enquanto que o segundo postula que: “...when possible, attach incoming lexical items into the clause or phrase currently being processed (i.e., the lowest possible nonterminal node dominating the last item analyzed)” (Frazier & Rayner, 1982, p. 180). O princípio do MA propõe que o *parser* irá escolher o meio mais simples e mais rápido de analisar uma frase. Vejamos o exemplo apresentado em (1):

(1) *A jovem comprou o colar com moedas.*

(A)



(B)

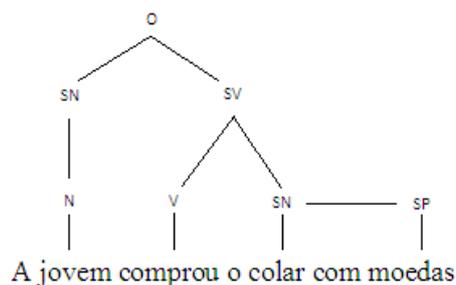


Figura 1: Estruturas sintáticas da frase (1).

Como podemos observar pelos diagramas 1A e 1B apresentados na Figura 1, a frase (1) pode dar origem a duas estruturas sintáticas distintas: a que associa o Sintagma Preposicional (SP) “*com moedas*” como complemento do verbo “*comprou*” (1A) e a que associa esse SP como complemento do SN “*colar*” (1B). Assim, atendendo ao princípio MA

embora ambas as análises sejam possíveis o *parser* optará pela estrutura 1A dado ser aquela que envolve um menor número de nós na sua análise sintáctica.

Já o princípio LC é invocado quando o *parser* não consegue decidir por uma dada estrutura sintáctica com base apenas no critério da simplicidade. Vejamos o exemplo apresentado em (2) que ilustra a estrutura sintáctica alvo de análise no presente estudo:

(2) *A polícia entrevistou a filha do coronel que teve um acidente.*

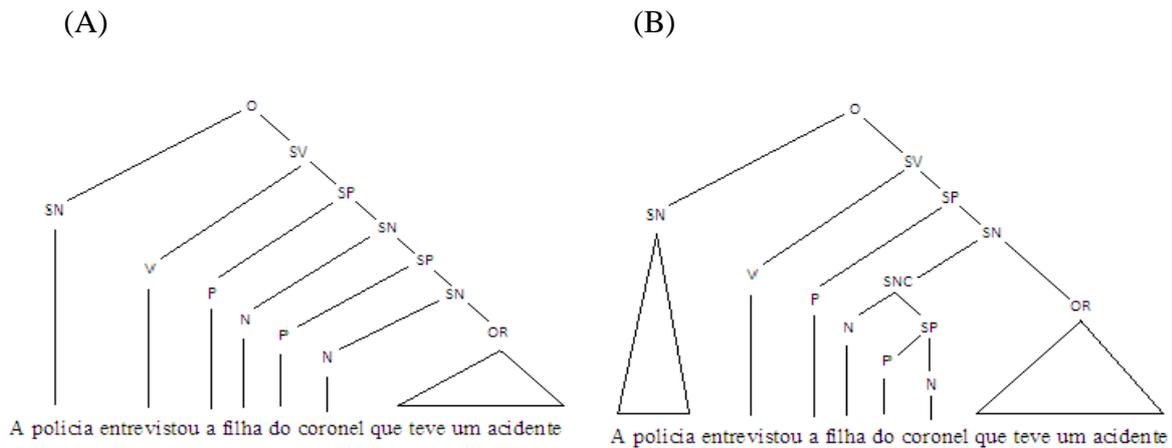


Figura 2: Estruturas sintáticas da frase (2).

Como podemos observar, à semelhança da frase (1), a frase (2) dá origem a duas estruturas sintáticas possíveis representadas nos diagramas 2A e 2B da Figura 2. Contudo, ao contrário da frase (1), o diagrama 2A (em que a OR “*que teve o acidente*” é associada ao SN “*coronel*”) e o diagrama 2B (em que a OR “*que teve o acidente*” é associada ao SN “*filha*”) dão origem a estruturas que, embora distintas, implicam um mesmo número de nós na análise sintáctica. Neste caso e atendendo ao princípio LC, o *parser* optará pela estrutura 2A dado ser aquela que, ao associar o novo elemento ao último sintagma que está a ser processado, consume menos recursos cognitivos. Embora esta ideia tenha sido comprovada empiricamente em estudos conduzidos em língua inglesa que recorreram tanto a tarefas *off-line* (e.x., Frazier, 1987; Frazier & Fodor, 1978) como *on-line* (e.x., Frazier, 1978; Frazier & Ryner, 1982; Frazier & Clifton, 1996), tal como hipotetizado pelo modelo GP, noutras línguas, como veremos mais à frente, essa situação não se verificou.

O modelo GP pressupõe assim um processamento sintático incremental, serial, algorítmico e determinístico em dois estádios (Frazier & Fodor, 1978). À medida que cada uma

das palavras da frase é lida forma-se um primeiro pacote de informação, designado *Preliminar Phrase Packager* (PPP), que acomoda pelo menos seis palavras. Esta primeira fase é responsável por formar uma corrente limitada de palavras e assinala uma estrutura apenas para um grupo de palavras adjacentes enquanto que, na fase seguinte, designada *Sentence Structure Supervisor* (SSS), o processador decide como conectá-las entre si e assim construir uma frase completa (Frazier & Fodor, 1978). A função do primeiro estágio (PPP) é agrupar o maior número de palavras possível em conjuntos correspondentes aos constituintes oracionais de acordo com uma janela temporal restrita à capacidade de memória de trabalho (e que é capaz de reter em média cerca de seis palavras). Se este primeiro agrupamento de palavras for pequeno, ou seja, menor do que o restante número de palavras da frase, isso acarreta um maior custo de processamento na fase seguinte dado que o *parser* terá um maior número de palavras e adjunções para integração sintáctico-semântica posterior.

Um modelo de apenas um estágio de processamento levaria a uma sobrecarga, dado que teria de manter um maior número de palavras com frases grandes e, conseqüentemente, excederia o limite de capacidade de memória de trabalho, problema resolvido com um modelo de dois estádios, em que a divisão de tarefas beneficia o *parsing* na estruturação da frase, e na medida em que este material for bem estruturado menor será a demanda de espaço de armazenamento (Frazier & Fodor, 1978). Os autores suportam ainda o conceito de LC através do princípio de *Right Association* de Kimball (1973), onde o autor sustenta que “*terminal symbols optimal associate to the lowest nonterminal node*” (Kimball, 1973, p.24).

O uso de frases extensas (i.e., que contêm um maior número de palavras) favoreceria assim a adopção de uma estratégia LC. Entretanto nos finais da década de 70 quando Frazier e Fodor (1978) analisavam os modelos de dois estádios (ver Kimball, 1973) os autores reconheciam que a restrição da capacidade de memória de trabalho era apenas um assunto indirectamente associado ao modelo GP de acordo com a perspectiva da necessidade de dois estádios no processamento (Frazier & Fodor, 1978). Estas restrições entretanto só viriam a tornar-se parte integrante de um modelo de memória operatória um pouco mais tarde com o trabalho de Just e Carpenter (1992) tal como será analisado no Capítulo 2 deste trabalho. Em geral, nos primeiros estudos Frazier e Fodor (1978) já argumentavam que, a maioria das estratégias de *parsing* reportadas na literatura da época limitavam-se a certas classes de orações, mas sem uma explicação adequada acerca do porque é que o *parser* optaria por uma estratégia de adjunção em detrimento de outra (Frazier & Fodor, 1978).

Todavia o modelo GP prediz um princípio universal que não veio a verificar-se em investigações posteriores. De acordo com o modelo GP todas as línguas deveriam apresentar uma tendência para a adjunção baixa. Contudo, estudos posteriores vieram a revelar que, ao contrário do que postula o princípio universal de LC, muitas línguas registam uma preferência de adjunção alta, tais como o espanhol (e.x., Carreiras & Clifton, 1993, 1999; Cuetos & Mitchell, 1988; García-Orza, 2001; Mitchell & Cuetos, 1991; Piñeiro, 2006); o galego (e.x., Brysbaert & Mitchell, 1996; Mitchell & Brysbaert, 1998), o holandês (e.x., Brysbaert & Mitchell, 1996; Mitchell & Brysbaert, 1998), o sul-africano (e.x., Mitchell, *et al.*, 2000), o japonês (e.x., Kamide & Mitchell, 1997) ou o PE (e.x., Soares *et al.*, 2010). Para dar resposta a estas inconsistências encontradas na investigação empírica, Frazier e Clifton (1996) reformularam o modelo GP, no conhecido modelo *Construal*.

Partindo dos mesmos pressupostos teóricos do modelo GP, o modelo *Construal* propõe uma diferenciação entre os processos e mecanismos que ocorrem em frases de tipo primário e frases de tipo secundário. Os princípios de GP só se aplicariam a frases primárias (i.e., constituídas apenas por um sujeito e um predicado) enquanto que o designado princípio *Construal* admite que nas relações oracionais de tipo secundário, como no caso da estrutura alvo deste trabalho, a OR pode associar-se ao primeiro nome do SNC dentro de um determinado domínio temático. Se persistir a ambiguidade, então entrariam em jogo atribuidores extra-sintácticos tais como o conteúdo semântico, a frequência de uso, o contexto prévio, o conhecimento pragmático ou o princípio de referencialidade (Vega & Cuetos, 1999). O princípio de referencialidade estabelece que se duas opções de adjunção (SN₁ ou SN₂) existirem, o *parser* optará por associar a OR ao SN₁ que é tido como mais referencial dado que o SN₂ é entendido como um modificador do primeiro. Estabelece ainda que em caso de haver algum determinante que introduz o SN₁, essa situação maximiza a possibilidade de SN₁ representar a entidade em si, e o segundo sintagma permanece como modificador do primeiro (Vega & Cuetos, 1999).

Assim, o modelo *Construal* procura explicar as diferentes tendências de adjunção encontradas em diferentes línguas, mas em geral, permanece ainda o debate sobre o tipo de informação de que o *parser* se serve para estabelecer as suas preferências de *parsing*. Segundo Frazier e Clifton (1996) este processo não parece envolver uma competição entre duas alternativas sintácticas durante a fase do processamento em que deve associar a OR aos SNs. O *parser* opta por uma única estrutura desde o início do processamento. Contudo, são justamente

nas frases secundárias que as investigações tem revelado resultados contrários aos esperados pelos modelos GP e *Construal*, preferencialmente através de métodos *on-line*, e também com o emprego de frases temporariamente ambíguas ao invés de frases *garden path* ou totalmente ambíguas.

Com base nestes trabalhos Cuetos e Mitchell (1988) propuseram outra explicação para o facto de existirem diferentes tendências de adjunção em diferentes línguas. O trabalho destes autores teve enorme impacto no curso das investigações seguintes. Dois estudos *off-line* (respostas a questionários de compreensão) conduzidos em espanhol e inglês revelaram que, perante uma frase como em (2) vista anteriormente, e perante a pergunta “*Quem teve um acidente?*” os sujeitos monolíngues ingleses optam pela interpretação que associa a OR ao SN₂ (“*coronel*”) ao passo que sujeitos monolíngues espanhóis preferem a interpretação que associa ao SN₁ (“*filha*”).

De referir que embora estes exemplos utilizem uma técnica *off-line* de estudo das preferências de desambiguação sintáctica (resposta a questionário), os estudos mais recentes procuram avaliar o desempenho do processador linguístico a partir da utilização de técnicas *on-line*. Com efeito, as respostas que os sujeitos dão em tarefas de resposta a questionário, por exemplo, podem resultar de uma reanálise de toda a informação disponibilizada depois do processamento de toda a frase ter ocorrido. Pelo contrário, as tarefas *on-line*, como por exemplo a tarefa de leitura auto-monitorada utilizada na presente instigação, permitem analisar o curso temporal de processamento durante a leitura e inferir acerca do comportamento do *parser* à medida que a informação está a ser processada. Neste tipo de tarefa recorre-se, ao contrário dos estudos *off-line* de questionário, a frases temporalmente ambíguas. A frase (3) ilustra uma frase temporariamente ambígua utilizada por Cuetos e Mitchell (1988) no estudo de leitura auto-monitorada.

(3) *Alguém disparou contra o criado da actriz que estava na varanda com seu **marido**.*

A frase diz-se temporalmente ambígua porque quando o leitor se confronta com a palavra “*marido*” associa a OR ao segundo nome do SNC (“*actriz*”) dado este ser, do ponto de vista semântico e pragmático, o que se revela mais adequado para resolver a ambiguidade. Neste caso, a variável dependente considerada é o tempo de leitura do segmento crítico que desambigua a frase (assinalado a negrito na frase 3). Este segmento será lido mais rapidamente

se os sujeitos se comprometerem, desde as fases iniciais de processamento da frase (i.e., antes de ler o segmento crítico desambiguador), tal como o princípio LC prevê, com uma estratégia de adjunção baixa (que associa a OR ao segundo SN – “actriz”), e mais lentamente se se comprometerem desde o início com uma estratégia de adjunção alta (que associa a OR ao primeiro SN – “criado”). Com efeito, se essa situação se verificou, os sujeitos ao perceberem o “erro”, têm de fazer uma reavaliação da frase, o que acarretará um maior custo (tempo) no processamento. O recurso a técnicas *on-line*, revela-se assim essencial para avaliar problemas teóricos acerca das diferentes previsões realizadas pelos modelos e para avaliar a influência de outras variáveis (para além das sintáticas) no processamento deste tipo de estruturas. Os resultados do estudo de Cuetos e Mitchell (1988) despoletaram a necessidade de explicações alternativas ao mostrarem que o princípio de LC não funcionava quando monitorizaram o processamento em tempo real.

A hipótese *Tuning* (Ajuste Linguístico) foi uma das propostas avançadas (Cuetos & Mitchell, 1988). Para esta hipótese, cada vez que os indivíduos encontram uma ambiguidade numa dada língua permitem que o mecanismo de processamento sintáctico se ajuste seguindo portanto um mecanismo de aprendizagem implícita, sensível à frequência de resolução da ambiguidade na própria língua. A hipótese de *Tuning* está a meio caminho entre os modelos modulares e os interactivos, uma vez que ainda que dê primazia à sintaxe sobre os outros tipos de informação (tal como os modulares), defende também que a aplicação das heurísticas defendidas por estes modelos depende das experiências linguísticas dos sujeitos com seu idioma (tal como os interactivos).

Alguns estudos de *corpora* desenvolvidos com o intuito de analisar se a frequência com que essas estruturas são desambiguadas em situações reais de produção (a partir da recolha e análise de amostras de textos e/ou oralidade) são consistentes com os resultados comportamentais obtidos em contexto laboratorial, colocaram à prova essa hipótese. Com efeito, os resultados obtidos na língua espanhola foram de encontro aos dados obtidos em laboratório (e.x., Brysbaert & Mitchell, 1993; Cuetos, Mitchell, & Corley, 1996), embora outros estudos de *corpora* não a confirmaram sobretudo no caso da língua inglesa (e.x., Gibson, *et al.*, 1996b). Assim, ainda que reconhecendo que a frequência possa afectar não é seguramente o único factor responsável pela disparidade de resultados encontrados na literatura. A investigação mais recente tem procurado explorar que outros factores afectam então o processamento. Algumas inconsistências também permanecem ainda por resolver no que diz respeito à falta de especificidade quanto ao tipo de informação que o sistema regista,

proveniente da dificuldade em manipular diferentes dados oriundos dos estudos de *corpora* com outros dados dos estudos experimentais, e fazer coincidir estes níveis de análise. Também não está claro a natureza e o mecanismo proposto pelo modelo para explicar o modo como o processador selecciona as estruturas de adjunção mais frequentes (Mitchell & Brysbaert, 1998; Vega & Cuetos, 1999).

1.2. Modelos interactivos

A classe de modelos denominados interactivos é constituída por uma “família” de modelos (e.x., Rumelhart & McClelland, 1982; Marslen-Wilson, (1975) e Dell & Reich, 1981) muito distintos, cuja apresentação detalhada ultrapassa o âmbito do presente trabalho (para uma revisão ver Belinchón, González, & Gómez, 2005; Jay, 2003; Mitchell, 1994; Vega & Cuetos, 1999; Whitney, 1998). Interessa em todo o caso reter a ideia comum a todos eles de que, contrariamente ao defendido pelos modelos autónomos apresentados no ponto anterior deste trabalho, os diferentes processos psicolinguísticos que permitem a compreensão de frases (na primeira etapa o processador recupera a informação sintáctica relativa às palavras, em seguida identifica as regras gramaticais que contêm essas categorias e depois constrói uma estrutura sintáctica a partir da qual numa última etapa a análise semântica e pragmática subsequente assenta), operam paralelamente e de forma simultânea, ainda que diverjam, como refere Mitchell (1994) no que diz respeito ao custo cognitivo associado a esse processamento. Os “*resource-free parallel models*” (e.x., *Distributed-Learning Model*) defendem a ausência de custos cognitivos enquanto que os “*resource-limited parallel models*” (e.x., *Capacity Theory of Sentence Comprehension*) assumem a existência de algum custo cognitivo nesse processamento, por exemplo, na construção simultânea de diferentes estruturas sintácticas no processamento de frases ambíguas.

Os modelos interactivos, precursores dos modelos conexionistas (Belinchón *et al.* 2005), consideram que a frequência da estrutura sintáctica não é a única variável a afectar o *parsing* (tal como defendido pela hipótese *Tuning*) e que a informação não é governada pelas etapas de processamento sugeridas pelos modelos autónomos, mas que outras variáveis exercem constrangimentos (*constraints*) à sua interpretação. Em claro contraste com os modelos autónomos, os modelos interactivos não consideram assim o processador linguístico como um sistema encapsulado, “imune” à influência de variáveis fora do seu próprio domínio, e cujas operações decorrem de modo serial. Para os modelos interactivos a ambiguidade

sintáctica não é mais do que uma forma de ambiguidade léxica. O princípio implicado na compreensão desse tipo de frases faz referência à satisfação de restrições de tipo probabilístico com diferentes factores que competem entre si com forças distintas para formar a estrutura sintáctica escolhida. Desta forma defendem que o processamento não é modular mas interactivo e que diferentes tipos de informação (sintáctica, fonológica, semântica, frequências das estruturas alternativas, crenças e conhecimento geral dos sujeitos) podem guiar a interpretação de uma frase, afectando o *parsing* desde fases precoces do processamento (e não apenas numa segunda etapa como defendem os modelos modulares e autónomos apresentados).

O processador considera assim de forma paralela e simultânea todas as alternativas possíveis para escolher uma estrutura sintáctica entre outras, em função da frequência de uso de cada uma e do contexto. As mais frequentes têm maior peso de conexão. Vega e Cuetos (1999) exemplificaram muito bem esta situação a partir de frases como a apresentada em (4) em que a palavra “*vino*” em espanhol apresenta quatro níveis de ambiguidade: léxico-sintáctico, semântico, morfológico e estrutura argumental.

(4) *Cuando estábamos empezando a beber vino a casa llegó la portera.*

Neste caso, que apresentamos em língua espanhola dado que a sua tradução para o PE elimina o efeito, a palavra “*vino*” pode ser nome ou verbo, uma bebida ou uma acção: a terceira pessoa do singular do pretérito indefinido do verbo *venir* (*él vino*) ou a segunda pessoa do singular na forma cortês (*usted vino*), um argumento (*Juan vinho*) ou mais que um argumento (*Juan vino a mi casa*), constituindo um exemplo claro, tal como observa Vega & Cuetos (1999), de que a ambiguidade em qualquer um destes níveis conduz inevitavelmente à ambiguidade de adjunção (Vega & Cuetos, 1999, p.194). A ambiguidade léxico-sintáctica de uma frase tal como (4) é resolvida pela interacção da frequência de uso de cada um dos níveis da palavra “*vino*”, sendo também determinante o contexto em que a frase está inserida na escolha do sentido mais apropriado. Se a palavra estiver num contexto neutro prevalece a frequência de uso dos seus constituintes. Se, por outro lado, houver duas alternativas competindo entre si com mesma frequência prevalecerá aquela favorecida pelo contexto, especialmente quando uma palavra ambígua dominante estiver inserida num contexto que favorece uma interpretação não dominante. No que se refere à importância do contexto, MacDonald, Pearlmutter, & Seidenberg, (1994) distingue dois tipos de efeitos: pré-ambiguidade em que o contexto prévio determina o sentido de uma palavra ambígua posterior (como no caso da palavra “*beber*” na oração (4) que determina o sentido de bebida para a

palavra “*vino*”); e pós-ambiguidade quando um complemento circunstancial surge após a leitura da palavra ambígua e que é restringido pelo contexto anterior.

Por outro lado é um facto bem conhecido que a experiência linguística (reflectida na frequência de uso) exerce um efeito complexo no reconhecimento visual de palavras e no processamento de orações (Gibson *et al.*, 1996b; Jay, 2003; MacDonald & Christiansen, 2002; MacDonald *et al.*, 1994; Reali & Christiansen, 2007; Vega & Cuetos, 1999; Whitney, 1998). Contudo não só a frequência das palavras, mas também a sua regularidade (i.e., o grau de correspondência grafia-fonia) e a interacção entre frequência e regularidade, parecem ser factores relevantes a considerar. Seidenberg (1985) sugeriu que os bons leitores (habitados a leitura intensa) têm uma maior experiência linguística com palavras irregulares de alta e baixa frequência pelo que não revelam dificuldades em pronunciar-las, enquanto que os sujeitos com pouca prática de leitura têm mais dificuldades em pronunciar palavras irregulares de baixa frequência. Esta interacção frequência x regularidade fonológica exerce, no modelo de MacDonald e Christiansen (2002) que consideramos especialmente relevante para o estudo das questões em análise, um efeito diferencial no processamento de palavras dando origem a diferenças individuais em estudos sobre o processamento de estruturas sintacticamente ambíguas como a estrutura alvo do nosso estudo.

MacDonald e Christiansen (2002) consideram que o processador léxico-semântico não consome recursos cognitivos. Para estes autores, todos os sentidos de uma palavra ambígua não são activados de forma automática, mas antes os sub-processos em competição o que não imporiam grande sobrecarga aos recursos atencionais seja na memória operatória seja no *parsing*. Assim, o modelo concebe que a configuração do processador linguístico é distribuída e não se estabelecem diferenças entre processamento e armazenamento. Diferentes alternativas sintácticas têm diferentes pesos de probabilidade. O modelo enfatiza a importância do nível léxico e da experiência com a língua no qual as propriedades lexicais dos verbos ou das palavras podem em algumas línguas conduzir a certas estruturas argumentais.

Desta forma, a diversidade de resultados encontrados na literatura nas preferências de desambiguação de orações relativas com duplo antecedente, poderiam ser explicadas pelas diferenças individuais que emergem da diversidade de experiência linguísticas entre os sujeitos dentro da mesma língua, mas também entre diferentes línguas com diferentes padrões de frequências em cada uma daquelas variáveis (MacDonald *et al.*, 1994; Reali & Christiansen, 2007). Contudo, apesar da “atractividade” dos argumentos avançados pelos modelos

interactivos, cabe sinalizar que nenhum deles é capaz de acomodar a totalidade dos dados encontrados na investigação (Vega & Cuetos, 1999). Por outro lado, ao admitirem a possibilidade de todo (ou quase) todo o tipo de influências na resolução de ambiguidades sintáticas, tornam-se de difícil manipulação/controlo na investigação. Embora nenhum deles se tenha pronunciado abertamente quanto à influência que as propriedades emocionais das palavras possam ter na resolução de ambiguidades sintáticas, consideramos que a admitem embora não seja claro o mecanismo que possa explicar essa influência. De seguida passamos a descrever algumas das variáveis lexicais e individuais que a investigação recente tem demonstrado poder afectar as preferências de desambiguação de orações relativas com duplo antecedente e que, juntamente com os modelos teóricos revistos, serão de grande utilidade à realização das predições (hipóteses) que colocamos no nosso estudo.

1. Factores na desambiguação sintáctica

A investigação produzida nas últimas décadas sobre o processamento de estruturas sintacticamente ambíguas tem sido vasta e colocado em evidência a diversidade de factores que podem ser responsáveis não só pelas diferenças registadas nas preferências de desambiguação entre línguas, mas também, dentro da mesma língua. Estas variáveis podem ser não estritamente gramaticais e decorrer quer das propriedades lexicais das palavras utilizadas, quer de factores associados às características individuais dos sujeitos.

2.1. Factores lexicais

Evidências empíricas recentes recolhidas com tarefas *off-line* e *on-line* de investigação revelaram, por exemplo, que a animacidade das palavras integradas no SNC (Acuña *et al.*, 2009; Desmet *et al.*, 2002, 2006; Piñeiro, Fraga, García-Orza, & Acuña, 2007, Abril; Soares *et al.*, 2010), a sua concreticidade (Desmet *et al.*, 2006), ou a sua emocionalidade (Piñeiro, 2011), interferem na tendência “natural” de adjunção registada nessas línguas. Mais especificamente, em línguas onde se observa uma tendência para a adjunção alta tal como no holandês (Desmet *et al.*, 2006; Desmet *et al.*, 2002) ou o espanhol (Acuña *et al.*, 2009), os estudos conduzidos revelaram que, em situações semelhantes à frase apresentada em (5), quando o SN₂ é constituído por uma palavra de carácter animado (“*refugiado*”) e o SN₁ por uma

palavra de carácter inanimado (“*mochila*”), essa situação faz com que o processador altere a sua estratégia “natural” de desambiguação, adoptando uma estratégia de adjunção baixa (Desmet *et al.*, 2002; 2006), embora na língua espanhola essa situação só se tenha revelado estatisticamente significativa no estudo *off-line* (Acuña *et al.*, 2009).

(5) *O Ladrão aproximou-se da mochila do refugiado que estava na praça.*

No PE um estudo recente conduzido por Soares *et al.* (2010) combinando duas tarefas (uma tarefa *off-line* de completamento de frases e uma *on-line* de leitura auto-monitorada) confirmou também um efeito da animacidade dos constituintes do SNC na estratégia de *parsing* adoptada. Mais especificamente, embora tenham observado que em PE se assiste, à semelhança do que ocorre noutras línguas Romanas, a uma clara preferência pela estratégia de desambiguação alta no processamento deste tipo de estruturas, a inclusão de um nome animado do segundo nome do SNC e de um inanimado no primeiro nome desse SNC, altera totalmente a estratégia de desambiguação registada para uma estratégia de adjunção baixa.

Assim, a principal questão que a presente investigação procurou responder diz respeito à possibilidade de assistirmos a um padrão similar de resultados, quando ao invés da animacidade dos nomes integrados no SNC o que é manipulado são as propriedades emocionais de activação das palavras (i.e., grau em que a palavra suscita calma ou alerta no indivíduo). Embora a maioria dos estudos sobre os efeitos da emocionalidade das palavras tenha explorado essencialmente a valência dos estímulos (i.e., agradabilidade das palavras num *continuum* de positividade a negatividade) no reconhecimento visual de palavras apresentadas de forma isolada, esta situação começa alterar-se nos últimos anos. Com efeito, os recentes estudos de Piñeiro (2011) sobre os efeitos que a inclusão de palavras positivas ou negativas de diferentes níveis de activação acarretam no processamento sintáctico de frases constituem a excepção.

Nesse primeiro estudo, a autora procurando avaliar se a valência afectiva das palavras afecta a tendência natural de adjunção alta observada no espanhol, utilizou palavras agradáveis (positivas), neutras e desagradáveis (negativas) seleccionadas a partir da versão espanhola da *Affective Norms for English Words* (ANEW; Redondo, Fraga, Padrón, & Comesaña, 2007), no SNC de estruturas sintácticas como as alvo no nosso trabalho, ao mesmo tempo que controlando o seu nível de activação (alta). Os resultados da tarefa *off-line* utilizada (completamento de frases) revelou que a valência alterou a preferência de adjunção em

espanhol de tal forma que perante as condições em que uma palavra positiva ou negativa era colocada em SN₂ face a uma neutra em SN₁, a estratégia de adjunção adoptada foi a baixa. Esta situação levou a autora concluir que, à semelhança da animacidade, a valência afectiva parece ser uma variável lexical que influi no processamento sintáctico.

Entretanto, como nas condições em que ambas as palavras do SNC continham uma palavra emocional, se registou igualmente uma estratégia de adjunção baixa, avançaram para um segundo estudo de completamento de frases no sentido de avaliar a possibilidade de a activação modular também a adjunção. Assim, neste segundo estudo manipularam a activação, controlando a valência (positiva) das palavras (com excepção das neutras na condição controlo), assim como a extensão, a frequência, a familiaridade, a vizinhança, a imaginabilidade e a concreticidade das palavras. Os resultados confirmaram que apenas na condição controlo (palavras neutras em valência e em activação na primeira e segunda posições do SNC), se registou uma estratégia de adjunção igual à esperada no espanhol (alta). Contudo, quando o SNC integrava uma palavra positiva muito ou pouco activadora em SN₂, a estratégia de adjunção adoptada pelo *parser* foi de adjunção baixa (SN₂), sendo que quanto mais activadora era a palavra que se encontrava em SN₂ maior a tendência para a adjunção baixa.

Em geral, dado que a adjunção parece ser baixa quando no SNC se incluiu palavras positivas de alto e baixo nível de activação a autora realizou um último estudo de complemento com o intuito de clarificar qual o papel da activação no processo de desambiguação, explorando especialmente o papel das palavras activadoras frente as palavras pouco activadoras quando estas se encontram em SN₁. Os resultados mostraram que a preferência de adjunção (alta ou baixa) era realizada em função da posição da palavra activadora dentro do SNC (SN₁ ou SN₂), pelo que a autora concluiu que a activação modula a preferência de adjunção registada em espanhol.

O presente estudo surge na continuidade destes trabalhos, procurando avaliar, pela primeira vez para o PE e com recurso a uma tarefa *on-line* de processamento (leitura auto-monitorada), se a inclusão de palavras emocionais positivas de diferentes níveis de activação gera o mesmo tipo de resultados. A utilização pela primeira vez deste tipo de tarefa no estudo do efeito da activação na modelação das estratégias de adjunção adoptadas pelo *parser* parece-nos extremamente relevante quando, como no nosso caso, se procura avaliar o momento em que os diferentes tipos de informação (sintáctica e léxica) se disponibilizam afectando as estratégias adoptadas.

2.2. Factores individuais

Os estudos que têm procurado explorar factores individuais (i.e., características associadas aos sujeitos) nas preferências de desambiguação de orações relativas com duplo antecedente são escassos. Nessa linha de pesquisa, a exploração das diferenças individuais associadas à memória operatória é a que tem recebido maior interesse na investigação. Esta situação não é de estranhar se considerarmos, como já foi referido, que as questões associadas ao processamento sintáctico e à memória operatória surgem como intrinsecamente relacionadas desde as primeiras propostas de resolução de ambiguidades sintácticas. Embora os modelos difiram quanto ao papel da memória no processamento sintáctico (Friederici *et al.*, 1998; MacDonald & Christiansen, 2002; Swets *et al.*, 2007; Waters & Caplan, 2004) vários estudos revelaram uma correlação com a velocidade do processamento ou a acuidade na compreensão (Daneman & Carpenter, 1980; Gaspar, 2001; Just & Carpenter, 1992; Waters & Caplan, 1996). Tais evidências têm sido discutidas em debates distintos: nas teorias de processamento sintáctico onde interessa saber “como” e “quando” a informação é utilizada na resolução da ambiguidade; e no âmbito da memória de trabalho onde interessa saber “porque” variações desta capacidade afectam o processamento sintáctico. Alguns autores observam que estes estudos são em grande medida inconsistentes devido à utilização de métodos e materiais diferentes, pelo que urge uma abordagem o mais uniformizada possível dos materiais e métodos (Long & Prat, 2008; Traxler, 2007; 2009).

No domínio da memória três modelos se distinguem na interpretação dos resultados experimentais encontrados. O modelo *Capacity Theory of Sentence Comprehension* proposta por Just e Carpenter (1992) coloca a ênfase nas diferenças quantitativas da capacidade de memória de trabalho que impõem constrangimentos à compreensão de frases. De acordo com o modelo há apenas uma única fonte de memória de trabalho que divide tarefas com o processamento da linguagem. Os leitores quando se defrontam com a ambiguidade sintáctica constroem inicialmente múltiplas interpretações e, à medida em que avançam na leitura subsequente, os sujeitos classificados como de baixa amplitude de memória operatória abandonam as representações iniciais de baixa activação por limitações da capacidade, enquanto que os sujeitos classificados como de alta amplitude mantém por mais tempo as múltiplas interpretações disponíveis e, em consequência consomem mais tempo de processamento (Daneman, & Carpenter, 1980; Just & Carpenter, 1992). Por outro lado, Waters e Caplan (1996) propuseram, com base no modelo *Separate Sentence Interpretation Resource Theory*, duas fontes de memória activadas em função do tipo de material verbal utilizado. Uma

primeira fonte que envolveria operações psicolinguísticas inconscientes e obrigatórias no processo de compreensão, no contexto dos modelos psicolinguísticos autónomos anteriormente apresentados, e uma segunda fonte mediada pelo discurso consciente e controlado associado a outras funções cognitivas. O processo de resolução das ambiguidades sintácticas referidas obedeceria os princípios do *parser* encapsulado que não sofre influência de informação fora de seu domínio, e com base na sua proposta, sujeitos alto *vs.* baixa amplitude não se diferenciariam quanto ao tempo de leitura do segmento crítico que desambigua a oração.

Em contraste com estas perspectivas o modelo interactivo *Distributed-Learning Model* de de MacDonald e Christiansen (2002) não nega a existência de uma “capacidade” associada a diferenças individuais, mas divergem dos modelos de Just e Carpenter e Waters e Caplan em duas formas: (i) esta capacidade não é uma propriedade independente das redes de conexões, mas emerge de outras arquitecturas e factores da experiência; e (ii) esta capacidade não é independente do conhecimento, ao manipular certas variáveis tais como padrões de conexão, treino, funções de activação e etc., afectam o conhecimento na rede. As variações na exposição e na competência linguística dos sujeitos são responsáveis pelas diferenças individuais encontradas. As estruturas sintácticas menos frequentes numa determinada língua são também as mais difíceis de processar para os sujeitos classificados com baixa amplitude de memória. Com efeito, existem diferenças substanciais na habilidade de processamento da linguagem dos indivíduos devido a variações na experiência linguística dos sujeitos. Estas diferenças são, para MacDonald e Christiansen (2002) mais determinantes na compreensão do desempenho dos sujeitos nesse tipo de tarefas que a própria memória de trabalho. Desta forma, os autores questionam se a tarefa *reading span* representa uma medida fixa de memória de trabalho, ou antes uma simples medida de processamento linguístico semelhante a qualquer outra tarefa como a decisão lexical. Para MacDonald e Christiansen (2002) sujeitos de alta amplitude de memória operatória teriam maior experiência linguística de *parsing* com orações ambíguas quando comparados com sujeitos de baixa amplitude, o que tornaria os seus tempos de leitura significativamente menores e com maior acuidade do que os de sujeitos de baixa amplitude de memória operatória (MacDonald & Christiansen, 2002).

Entretanto nos últimos 30 anos o instrumento de Daneman e Carpenter (1980) tem sido largamente utilizado (Gaspar, 2001) e eleito como um tipo de tarefa de memória de trabalho para a capacidade de leitura (Baddeley, 2000). A maioria dos autores consideram a tarefa *reading span* como representando uma medida fixa de memória de trabalho embora esta questão seja alvo de discussão entre os investigadores (Baddeley, 2002). A correlação entre o

reading span e outras medidas de memória de trabalho (ou mesmo de curto prazo) têm-se revelado uma questão pouco consensual (para uma revisão ver Conway *et al.*, 2005; Daneman & Merikle, 1996; Just & Varma, 1992; Oberauer *et al.*, 2000; Roberts & Gibson, 2002; Swets *et al.*, 2007; Waters & Caplan, 2004), embora a tendência geral dos diferentes estudos seja a de considerar a tarefa de *reading span* como uma medida válida e fiável para uso na investigação (Conway *et al.*, 2005).

Em todo o caso a investigação em torno das limitações dos recursos de memória e dos recursos atencionais no processamento sintático tem recorrido essencialmente a essa medida e conduzido a resultados inconsistentes (e.x., Friederici, *et al.*, 1998; MacDonald & Christiansen, 2002; Swets, *et al.*, 2007; Waters & Caplan, 2004). Por exemplo Felser, Marinis e Clahsen (2003) compararam os resultados de crianças e adultos monolíngues ingleses em tarefas *off-line* de questionário e *on-line* de *self-paced-listening* para audição de frases temporariamente ambíguas, embora apenas o grupo de crianças tenha realizado o teste de memória operatória na modalidade auditiva, numa adaptação da tarefa de *reading span* de Daneman e Carpenter (1980) feita por Gaulin e Campbell (1994; in Felser *et al.*, 2003). Nesse estudo foi manipulado a preposição que liga os SNs do SNC (“com” vs. “de”). O estudo de questionário revelou que os adultos tiveram maior preferência por SN₂ quando precedido da preposição “com” enquanto que as crianças de alta e baixa amplitude de memória operatória não se diferenciaram significativamente apesar de os primeiros tenderem para adjunção baixa. Por sua vez, na tarefa *on-line* tanto os adultos como as crianças de alta amplitude de memória operatória obtiveram menores tempos de leitura nas frases desambiguadas a SN₁ seja na condição da preposição “de” seja na condição da preposição “com”. No entanto, as crianças de baixa amplitude optaram pela adjunção baixa (SN₂) em ambas as preposições. Tais resultados levaram os autores a concluir que as variações nas preferências de adjunção encontradas se deviam a diferenças na capacidade de memória dos sujeitos e que apenas os adultos utilizavam na tarefa *on-line* pistas léxico-semânticas, o que sugere uma dissociação desenvolvimental no uso de estruturas de desambiguação sintáticas. Contudo, como já foi referido, os autores não avaliaram os adultos na sua amplitude de memória.

Swets *et al.* (2007), procurando ultrapassar essa limitação, desenvolveram um trabalho recorrendo a uma tarefa *off-line* (completamento de frases) para avaliar as preferências de adjunção de falantes nativos de inglês e holandeses e a duas tarefas de amplitude de memória operatória (verbal e espacial) para avaliar a amplitude de memória operatória dos sujeitos, dado

considerarem que a resolução de ambiguidades sintácticas requer o recrutamento de pelo menos dois tipos de memória. Os resultados obtidos revelaram uma correlação baixa a negativa entre a adjunção em SN₁ e a tarefa verbal e entre a adjunção em SN₁ e a tarefa espacial de memória em ambos os idiomas. Assim, contrariamente ao hipotetizado, os sujeitos classificados como de baixa amplitude verbal ou espacial tenderam a utilizar a estratégia de adjunção alta como estratégia preferencial de resolução da ambiguidade sintáctica. Em contraste com o modelo GP por exemplo onde os sujeitos classificados de baixa amplitude tenderiam a realizar adjunção baixa como estratégia preferencial de desambiguação sintáctica (Frazier, 1978; Frazier & Ryner, 1982; Frazier & Clifton, 1996; Gibson, Pearmutter, Canseco-Gonzalez, & Hickok, 1996a). Swets *et al.* (2007), sugeriram então que os sujeitos de baixa amplitude poderiam utilizar uma estratégia de segmentação da frase durante a leitura silenciosa dividindo-a a meio e escolhendo a primeira parte para associar a OR.

No sentido de testar esta hipótese desenvolveram um segundo estudo idêntico ao primeiro, com excepção de que as frases foram segmentadas em três regiões diferentes apresentadas individualmente de forma não cumulativa. O objectivo foi permitir uma breve interrupção da apresentação da frase como um todo, de modo a forçar uma paragem prosódica na leitura silenciosa. Estudos anteriores revelaram evidência de que uma paragem prosódica antes da OR conduz à adjunção alta possivelmente porque tal paragem actua como um marcador que induz à descontinuidade na construção da árvore sintáctica (Carlson, Clifton, & Frazier, 2001; Clifton, Carlson, & Frazier, 2002). Swets *et al.* (2007) sugerem então que os sujeitos de baixa amplitude poderiam tirar mais vantagem da segmentação implícita, em comparação com os sujeitos de alta amplitude capazes de reter maior número de palavras agrupadas num mesmo *chunking*. Acresce-se ainda que tais sujeitos podem reter mais que um *chunking* levando assim a aumentar a probabilidade de também efectuarem adjunção baixa. Assim, ao forçar uma segmentação antes da OR todos os sujeitos (de alta ou baixa amplitude de memória) tenderão para adjunção alta. Os resultados deste segundo estudo confirmaram estas previsões para sujeitos de ambas as línguas. De referir que neste trabalho os autores apenas utilizaram tarefas *off-line* de completamento de frases, de forma que, em rigor, não permite tirar conclusões acerca das hipóteses levantadas num processamento em “tempo real”.

Para isso Traxler (2007) desenvolveu um estudo com adultos nativos ingleses recorrendo a uma tarefa *on-line* de leitura auto-monitorada sobre a qual se registaram os movimentos oculares dos sujeitos durante a leitura. Utilizou frases ambíguas e temporariamente ambíguas apresentadas de forma não segmentada. Para avaliar a memória operatória utilizou

uma variante da tarefa de Daneman e Carpenter (1980) adaptada por Turner e Engle (1989; in Traxler, 2009). Os resultados confirmaram uma maior dificuldade na leitura das frases temporariamente ambíguas em comparação com as totalmente ambíguas, e os sujeitos com alta amplitude de memória operatória leram com menor dificuldade o segmento crítico desambiguador nas condições de adjunção em SN_1 , enquanto que os sujeitos de baixa amplitude de memória operatória apresentaram um padrão inverso de resultados, o que vai de encontro aos resultados obtidos por Ferser *et al.* (2003) com tarefas *on-line* de *self-paced-listening*, e em contraste com os resultados de Swets *et al.* (2007) através de métodos *off-line*. Posteriormente Traxler (2009) conduziu uma outra experiência *on-line* semelhante ao estudo anterior, mas com o objectivo de avaliar o efeito de paragem prosódica antes da OR anteriormente sustentado por Swets *et al.* (2007). Empregou três tarefas de memória operatória: *reading span* (semelhante ao anterior), *alphabet span* e *minus span*, sendo estas duas últimas tarefas empregadas por Waters e Caplan (2003; in Traxler, 2009). Traxler constatou a mesma tendência pela preferência de adjunção alta nas frases ambíguas e temporariamente ambíguas, o que vai de encontro aos dados obtidos por Swets *et al.* (2007) revelando assim que a segmentação exerce um efeito importante na adjunção. Embora a prosódia implícita tal como originalmente foi proposta por Fodor (1998) possa ser a causa deste efeito de adjunção, Traxler (2009) aconselha algum cuidado nesta interpretação dado que a prosódia implícita não foi manipulada directamente em nenhum destes estudos. Os resultados de Traxler (2009) vieram assim a demonstrar que sujeitos de alta amplitude de memória operatória obtêm menores TRs no tempo de leitura das frases temporariamente ambíguas.

Atendendo à literatura revista e no que diz respeito ao nosso estudo, poder-se-ia esperar um efeito significativo na velocidade (tempos de leitura) e acuidade (erros de compreensão) na leitura de frases temporariamente ambíguas do tipo SN-V-SN₁-de-SN₂-OR, devido à inclusão de palavras emocionais positivas com alto vs. baixo níveis de activação no SNC. Assim, nas condições em que houver uma palavra muito activadora o tempo de leitura e a proporção de erros deverá ser menor do que nas condições que contenham palavras neutras ou de pouca activação dado que a mobilização de mecanismos *top-down* parecem facilitar o processamento cognitivo (ver Carretié *et al.*, 2008). As palavras muito activadoras deverão ainda interferir de forma significativa na estratégia de adjunção “natural” registada em PE (adjunção alta), esperando-se que a estratégia de adjunção seja modelada pela posição em que a palavra muito activadora surge. Assim se a palavra muito activadora se encontrar no SN₁ do SNC a preferência pela estratégia de adjunção alta sairá reforçada, ao passo que se esta se

encontrar no SN₂ do SNC observar-se-á uma preferência pela estratégia de adjunção alternativa: adjunção baixa.

Quanto à amplitude da memória operatória tal como avaliada pela tarefa de *reading span* de Daneman e Carpenter (1980) adaptada por Gaspar (1991) para a população portuguesa, consideramos que ela poderá influenciar esses resultados de tal forma que os sujeitos classificados com baixa amplitude face aos sujeitos classificados com alta amplitude poderão ver a estratégia preferencial de desambiguação mais afectada. Com efeito, dado que, como vimos, as palavras activadoras poderão captar mais recursos atencionais do que as palavras neutras esperamos, de acordo com as predições do GP (devido ao princípio LC) e com as propostas de Just e Carpenter (1992) que, essa situação acarrete maior sobrecarga na memória operatória, o que levará os sujeitos, especialmente os com menor amplitude de memória operatória, a lerem mais rapidamente as frases em que a OR se associa ao segundo nome do SNC (estratégia de adjunção baixa) ainda que possam ser menos precisos nas respostas às perguntas de compreensão formuladas. Os sujeitos de maior amplitude de memória operatória teriam assim mais recursos atencionais disponíveis o que lhes permitirá ser mais sensíveis às características emocionais que as palavras apresentem. Assim esperamos que, neste grupo, os sujeitos leiam mais rapidamente as frases em que a OR se associa ao primeiro nome do SNC (estratégia de adjunção alta) ainda que a posição em que a palavra emocional activadora se encontra (SN₁ ou SN₂) modele as preferências de adjunção observadas. Especificamente, esperamos que se a palavra emocional muito activadora se encontrar em SN₁ os sujeitos lerão mais rapidamente o segmento crítico quando a frase se encontrar desambiguada a SN₁ (o que reforça a estratégia “natural” de adjunção encontrada em PE), enquanto que se a palavra emocional activadora se encontrar em SN₂ lerão mais rapidamente o segmento crítico das frases desambiguadas a SN₂ (numa estratégia de adjunção baixa). Desta forma sujeitos de alta amplitude de memória operatória diferenciar-se-ão dos sujeitos de baixa amplitude por aqueles verem as suas preferências de adjunção moduladas pela posição em que a palavras activadora se encontrar. Devido aos menores recursos memorísticos, os sujeitos de baixa amplitude de memória operatória preferirão assim SN₂ (estratégia de adjunção baixa) sempre que se encontrarem com palavras emocionais independentemente da posição em a palavra activadora se encontre.

2. Metodologia

2.1. Participantes

Participaram no estudo 64 estudantes universitários (45 mulheres e 19 homens; idade média=22.9 anos, DP=5.6) a frequentar diferentes cursos de graduação da Universidade do Minho. Todos apresentavam como língua nativa o português europeu.

3.2. Material

A construção dos materiais caracterizou-se por uma selecção das palavras extraídas dos resultados preliminares da adaptação para o PE da *Affective Norms for English Words* (ANEW). Trata-se de uma base lexical que contém 1034 palavras avaliadas numa escala tipo *Likert* de 9 pontos nas dimensões de valência, activação e dominância (Bradley & Lang, 1999). Desta base foram primeiramente extraídas palavras de valência positiva (cujos valores oscilaram entre 5.6 e 9.0). De seguida foram seleccionadas aquelas que apresentavam baixos níveis de activação (pontuações entre 2.00 e 3.80), altos níveis de activação (com pontuações entre 5.20 e 8.00), e activação neutra (com pontuações entre 4.00 e 5.00). Para as 80 palavras finais seleccionadas foram obtidos os valores de frequência de uso a partir da CORLEX (Bacelar do Nascimento *et al.*, s/d) e os valores de extensão (número de letras) e categoria gramatical a partir da PORLEX (Gomes & Castro, 2003), de forma a garantirmos que as duas palavras integradas no SNC de cada uma das frases experimental não se distinguíssem nesses parâmetros. Foi ainda considerada a animacidade dos nomes (i.e., se se referiam ou não a entidades vivas) de forma a que também esta variável não interferisse no processamento.

A partir destas palavras construíram-se 48 frases experimentais. A combinação das mesmas no SNC permitiu a configuração das seguintes condições experimentais: 12 frases da condição Alta activação/Baixa activação (AB) onde o SN₁ continha uma palavra de alta activação e o SN₂ uma palavra de baixa activação (e.x: *Ficaram emocionados com as fotografias tiradas durante a aventura da primavera que foi vivida há um ano atrás*); 12 frases da condição Baixa activação/Alta activação (BA) onde o SN₁ continha uma palavra de baixa activação e o SN₂ uma palavra de alta activação (ex: *Quando trouxeram os doces espalhou-se pela sala a fragrância do chocolate que foi saboreado por todos os convidados presentes*); 12

frases da condição Neutra activação/Alta activação (NA) onde o SN₁ continha uma palavra neutra em activação e o SN₂ uma palavra de alta activação (ex: *Via-se de longe a grandiosidade do maior e mais belo edificio da cidade que foi destruído pelo terramoto do século dezoito*); e 12 frases da condição Neutra activação/Baixa activação (NB) onde o SN₁ continha uma palavra neutra em activação e o SN₂ uma palavra de baixa activação (ex: *A menina começou a chorar somente depois de ver a cor do dedo que foi magoado com a porta da cozinha de sua casa*). Foi ainda garantido que em cada condição experimental as palavras integradas nos SNs complexos não diferiam em frequência, categoria gramatical e ainda quanto a animacidade.

De referir que, em cada condição experimental, seis das frases se encontravam desambiguadas em SN₁ (i.e., com a adopção de uma estratégia de adjunção alta) e seis se encontravam desambiguadas em SN₂ (i.e., com a adopção de uma estratégia de adjunção baixa) e que 16 palavras foram usadas duas vezes em frases experimentais distintas. De referir ainda que a não inclusão da condição de controlo Neutra activação/Neutra activação (NN) se deveu ao facto de sabermos, a partir do estudo prévio de Soares *et al.* (2010) que a tendência “natural” no PE é a adjunção alta (SN₁) pelo que consideramos que a inclusão dessa condição sobrecarregaria o desenho experimental e não seria especialmente informativa. Foram ainda utilizadas oito frases para treino e 50 frases distractoras retiradas do estudo de Soares *et al.* (2010). Para cada frase experimental foram também criadas perguntas de compreensão para nos assegurarmos de que o sujeito não fazia uma leitura automática das frases. Metade das perguntas dirigiram-se a aspectos relacionados com o SNC e a outra metade a outros aspectos da frase, para evitar que, pela sua repetição, os sujeitos antecipassem a pergunta que iria ser colocada na frase seguinte.

Por último de salientar que antes da recolha experimental propriamente dita se realizou um estudo de plausibilidade das frases experimentais de forma a assegurarmos que a probabilidade de associar a OR ao primeiro ou ao segundo nome do SNC não diferiam entre si. Para isso, pediu-se a 30 estudantes universitários com características idênticas às do estudo definitivo para avaliarem em que medida (escala tipo *Likert* de 5 pontos: 1 - *muito pouco plausível*; até 5 - *muito plausível*) as frases apresentadas no questionário lhes parece plausível, i.e., até que ponto consideravam que qualquer pessoa poderia escrever ou dizer as frases apresentadas. Os resultados deste estudo obtiveram uma média de 3.29 na escala incluindo todas as condições, o que mostra que tendem para serem consideradas plausíveis, e revelaram a

inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre as diferentes condições experimentais.

3.3. Tarefas e procedimentos

A primeira parte da experiência consistiu em avaliar a amplitude de memória operatória dos sujeitos através do instrumento de Daneman e Carpenter (1980) adaptado para o PE por Gaspar (2001). Os participantes foram informados de que iriam participar numa investigação sobre processamento de frases. De referir que antes de iniciarem a tarefa, os participantes preencheram um questionário para recolha de dados sócio-demográficos e da experiência linguística dos sujeitos. A tarefa foi realizada individualmente pedindo-se aos sujeitos para lerem em voz alta as frases apresentadas em *PowerPoint* no centro do ecrã do computador e para que memorizassem a última palavra de cada frase. Um total de 60 frases distribuídas por cinco séries foram apresentadas aos sujeitos. Cada série era constituída por três ensaios. De acordo com a tarefa original de Daneman e Carpenter (1980) a diferença entre as séries reside no número de frases que contém cada uma. A primeira série apresenta duas frases, seguida de um ponto de interrogação em que o sujeito deve evocar a última palavra de cada frase apresentada. O experimentador registou em folha de papel as palavras reportadas pelo sujeito. De seguida, apresentou-se o segundo e o terceiro ensaios com mais duas frases cada um. Uma segunda série foi constituída pela apresentação de três frases para cada ensaio; a terceira série de quatro frases; a quinta série de cinco frases; e a sexta série por seis frases. Em todas as séries a tarefa foi a mesma: recordar a última palavra das frases apresentadas e pela mesma ordem de apresentação. De referir que, de acordo com os procedimentos originais de Daneman e Carpenter (1980) os valores de corte para a classificação dos sujeitos em alta e baixa amplitude de memória operatória correspondeu ao valor da série em que, pelo menos em dois dos três ensaios apresentados todas as palavras foram correctamente recordadas na mesma ordem de apresentação. Assim, os sujeitos que tiverem uma pontuação de 2 foram considerados para formar parte do grupo de baixa amplitude de memória operatória, enquanto que os sujeitos com pontuação igual ou superior a 4 foram considerados para integrarem o grupo de alta amplitude de memória operatória. A tarefa teve uma duração aproximada de 15 minutos.

Depois de um pequeno intervalo, os participantes realizaram a tarefa de leitura auto-monitorada palavra a palavra não cumulativa, i.e., as palavras de cada frase eram apresentadas uma a uma da esquerda para a direita no ecrã do computador, de modo que

quando uma palavra aparecia a anterior era eliminada. Aos participantes foi dito que deveriam ler um conjunto de frases apresentadas no ecrã do computador o mais rapidamente possível mas de forma atenta para evitar cometer erros às perguntas de compreensão (com duas opções de resposta) formuladas no final de cada uma dessas frases. Para avançar na leitura os sujeitos deveriam pressionar a barra de espaços do seu teclado. O software *SuperLab* 4.1 (Cedrus, 2008) foi utilizado para a apresentação das frases e para o registo das respostas dos sujeitos (tempos de leitura do segmento crítico que desambigua a oração e respostas às perguntas de compreensão). Depois de uma sessão de prática com 8 frases com características similares às frases experimentais, foram esclarecidas todas as dúvidas e dado início à tarefa que durou, em média, 30 minutos.

3. Resultados

Para avaliarmos as preferências de desambiguação das OR com duplo antecedente contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação, assim como se essas preferências se viram moduladas pela capacidade de memória operatória dos sujeitos realizámos dois blocos de análises. Num primeiro bloco, e para responder ao primeiro objectivo do estudo, consideramos todos os sujeitos que participaram no estudo (N=64) num desenho factorial 4 (Activação dos SNs: Alta-Baixa -AB; Baixa-Alta -BA; Neutra-Alta -NA; e Neutra-Baixa -NB) x 2 (Adjunção: Alta vs. Baixa) com ambos factores intra-sujeito. Num segundo bloco, e para respondermos ao segundo dos objectivos do estudo, consideramos apenas os sujeitos avaliados com alta amplitude de memória operatória (N=20) vs. baixa amplitude de memória operatória (N=20) num desenho factorial misto: 4 (Activação dos SNs: Alta-Baixa -AB; Baixa-Alta -BA; Neutra-Alta -NA; e Neutra-Baixa -NB) x 2 (Adjunção: Alta vs. Baixa) x 2 (Amplitude de memória operatória: Alta vs. Baixa) com os dois primeiros factores intra-sujeito, tal como no primeiro bloco de análises, e o terceiro inter-sujeito.

Em ambos os blocos foram realizadas análises de variância (ANOVA) por sujeitos (F1) e por itens (F2) tomando os tempos de leitura do segmento crítico desambiguador e os erros às perguntas de compreensão formuladas como variáveis dependentes. De seguida passamos a apresentar os resultados relativos ao primeiro bloco (preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação) para, depois, apresentarmos os do segundo (preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação: O papel da memória operativa).

4.1. Preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação.

A Tabela 1 apresenta os valores de média e os (desvio-padrão) dos tempos de leitura do segmento crítico (TRs), bem como as proporções de erros cometidos às perguntas de compreensão (Erros) para cada uma das condições experimentais manipuladas no estudo.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão dos TRs e Erros por condição experimental e adjunção.

Condição experimental	TRs		Erros	
	SN ₁	SN ₂	SN ₁	SN ₂
AB	308.63 (19.67)	286.17 (16.05)	0.05	0.04
BA	312.34 (18.69)	289.86 (16.65)	0.02	0.01
NA	281.43 (20.80)	279.91 (19.19)	0.002	0.03
NB	337.86 (22.75)	352.07 (19.70)	0.03	0.02

Alta-Baixa -AB; Baixa-Alta -BA; Neutra-Alta -NA; Neutra-Baixa -NB

Para ilustrar os resultados, o Gráfico 1 apresenta esses resultados.

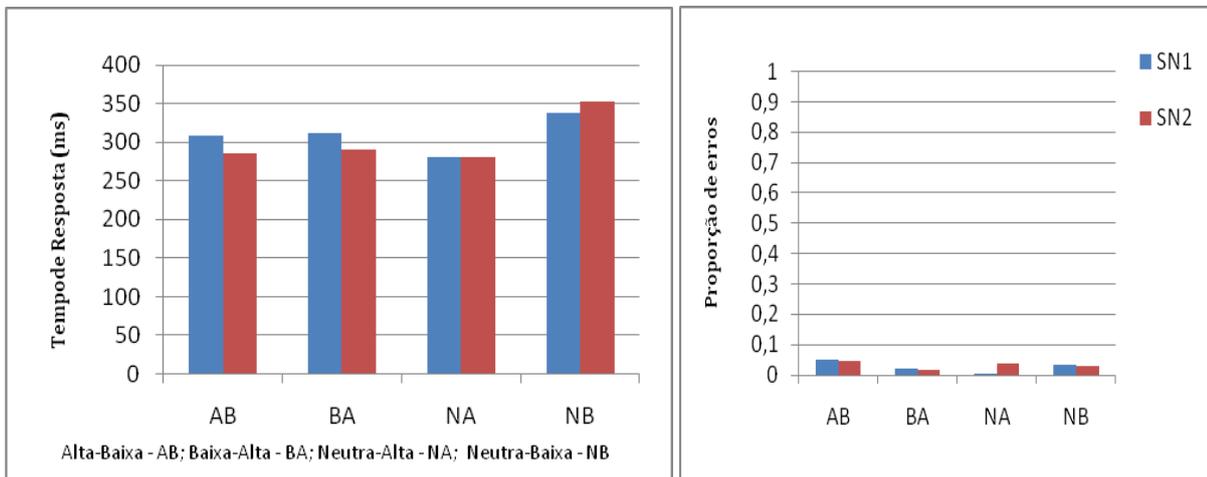


Gráfico 1. Médias dos TRs (à esquerda) e Erros (à direita) por condição experimental e adjunção.

A ANOVA realizada revelou apenas um efeito principal estatisticamente significativo do factor Activação ($F(3,63)=20.02$, $p<.001$). A comparação *post hoc* com correcção *Bonferroni* revelou que, na condição NB, os sujeitos demoraram mais tempo a ler o

segmento crítico do que em todas as restantes condições ($p < .001$ em todas as comparações). A análise por itens (F2) não revelou qualquer diferença estatisticamente significativa.

No que se refere aos erros, a análise revelou igualmente um efeito principal do factor Activação ($F(1,63)=3,22$; $p < .05$). A comparação *post hoc* com correcção *Bonferroni* revelou que foi na condição AB onde os sujeitos cometeram mais de erros de compreensão às perguntas formuladas e que esta se distinguiu de forma estatisticamente significativa da condição BA ($p < .05$) onde os sujeitos cometeram menos erros interpretativos. A análise por itens (F2) não revelou qualquer diferença estatisticamente significativa.

4.2. Preferências de adjunção em frases contendo palavras emocionais positivas de alto vs. baixo níveis de activação: O papel da memória operatória.

A Tabela 2 apresenta os valores de média e os desvio-padrões dos tempos de leitura do segmento crítico (TRs), bem como a proporção de erros cometidos às perguntas de compreensão (Erros) nos sujeitos de alto vs. baixa amplitude de memória em cada uma das condições experimentais.

Tabela 2. Médias e desvios-padrão dos TRs e Erros em cada condição experimental e adjunção por grupo de amplitude de memória.

Condição experimental	Amplitude de memória	Tempo de Resposta		Proporção de erros	
		SN ₁	SN ₂	SN ₁	SN ₂
AB	Alto	272.06 (183)	258.73 (118)	0.06	0.05
	Baixo	303.30 (123)	301.24 (126)	0.05	0.06
BA	Alto	287.21 (168)	259.77 (138)	0.008	0.008
	Baixo	341.21 (150)	300.21 (119)	0.01	0.03
NA	Alto	245.61 (190)	241.96 (153)	0.03	0.03
	Baixo	307.01 (171)	295.45 (157)	0.02	0.06
NB	Alto	290.13 (163)	299.38 (176)	0.01	0.01
	Baixo	340.76 (146)	387.63 (149)	0.01	0.05

Alta-Baixa - AB; Baixa-Alta - BA; Neutra-Alta - NA; Neutra-Baixa - NB

Para ilustrar os resultados apresentamos o Gráfico 2.

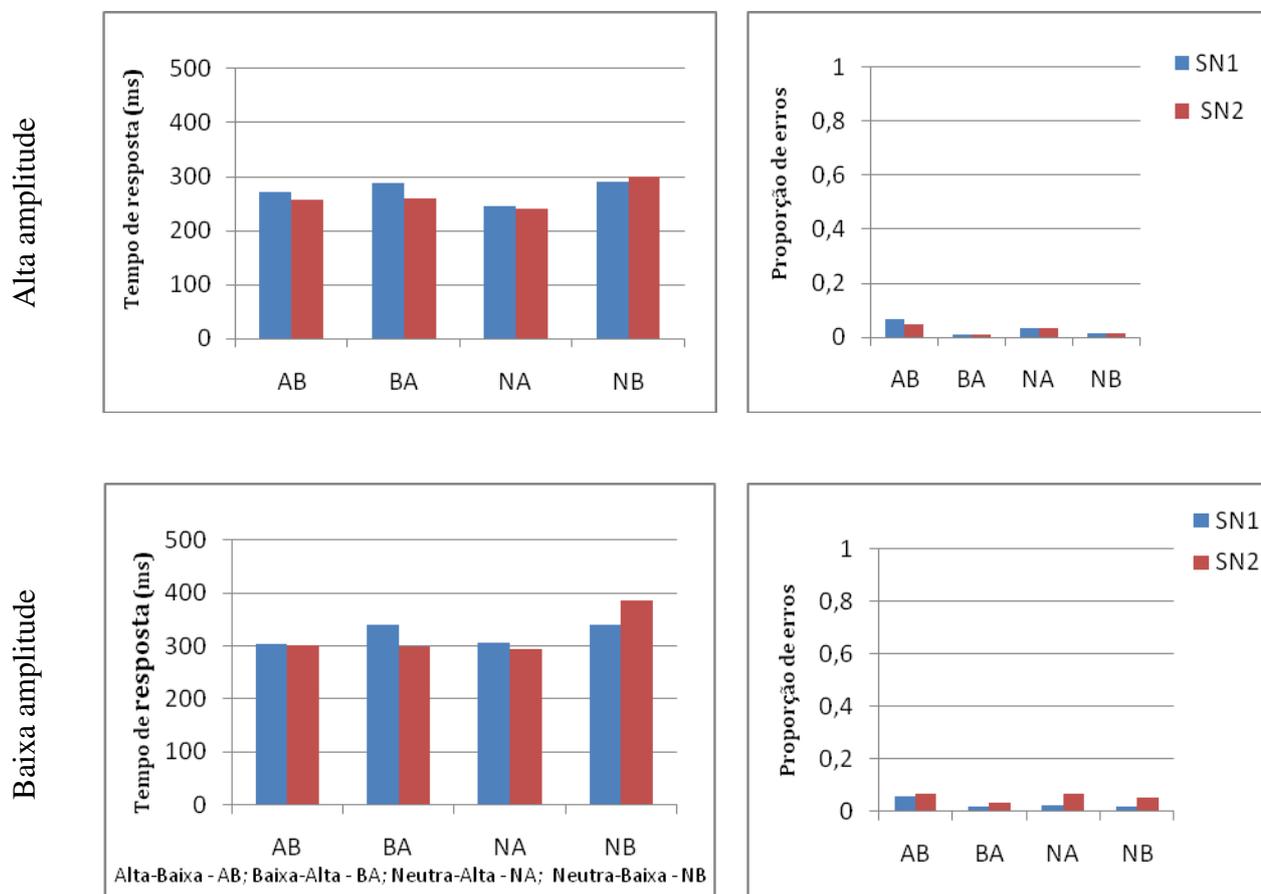


Gráfico 2. Médias dos TRs e Erros em cada condição experimental e adjunção por grupo de amplitude de memória.

Os resultados da ANOVA para os tempos de leitura revelaram um efeito principal estatisticamente significativo do factor Activação na análise por sujeitos ($F(3,114)=11.70$; $p<.001$) sendo que a comparação *post hoc* com correcção *Bonferroni* revelou, à semelhança da análise anterior, que na condição NB, tanto os sujeitos com alta amplitude de memória operatória como os sujeitos com baixa amplitude de memória operatória apresentaram TRs significativamente mais elevados do que nas condições AB ($p<.002$), BA ($p<.009$) e NA ($p<.000$).

Revelou ainda, um efeito de interacção Activação x Adjunção ($F(3,114)=2.85$, $p <.05$). A comparação *post hoc* com correcção *Bonferroni* mostrou que na condição NB os tempos de leitura do segmento crítico não só foram mais elevados do que em todas as restantes condições, como que isso se fez especialmente sentir nas frases desambiguadas a SN₂. Por outro lado, na condição BA verificou-se que os tempos de leitura foram significativamente menores quando as frases se encontravam desambiguadas em SN₂. Na análise por itens apenas se revelou estatisticamente significativo o favor principal da Amplitude de memória operatória ($F(1, 40)=26.18$, $p <.05$): os sujeitos de alta amplitude leram mais rapidamente o segmento crítico do que os sujeitos de baixa amplitude de memória operatória.

Na análise por erros, observou-se um efeito principal do factor Activação ($F(3,114)=4.98$, $p <.001$) sendo que a comparação *post hoc* com correcção *Bonferroni* revelou que a condição BA apresentou uma menor proporção de erros do que a condição AB ($p <.005$). A amplitude de memória operatória revelou-se também estatisticamente significativa ainda que apenas na análise por itens ($F(1,40)=7.73$, $p <.05$). Os sujeitos de menor amplitude de memória operatória cometeram uma maior proporção de erros quando comparados com os sujeitos de maior amplitude.

Revelou-se também estatisticamente significativa a interacção Adjunção x Amplitude tanto na análise por sujeitos ($F(1,38)=4.18$, $p <.05$) como na análise por itens ($F(1,40)=7.73$, $p <.05$). Em ambas as análises, os sujeitos de baixa amplitude de memória operatória cometeram uma maior proporção de erros quando as frases se encontravam desambiguadas a SN₂ ($p <.05$) enquanto que os sujeitos de alta amplitude não se diferenciaram nos

5. Discussão

A presente investigação procurou responder a duas questões essenciais: (i) avaliar se o processador sintáctico ou *parser* altera a sua preferência natural de adjunção registada em PE (adjunção alta) quando se manipulam as propriedades emocionais das palavras incluídas no SNC (especificamente os seus níveis de activação – alto *vs.* baixo, controlando a sua valência - positiva); e (ii) avaliar em que medida as preferências de adjunção aí registadas se podem ver moduladas pela capacidade de memória operatória dos sujeitos.

Em resposta à primeira das questões em estudo e levando em conta a análise de todos os sujeitos da amostra, previa-se que a activação provocaria um efeito significativo na velocidade e acuidade na leitura de frases temporariamente ambíguas do tipo SN-V-SN₁-de-SN₂-OR, e que a estratégia de adjunção fosse modelada pela posição em que a palavra muito activadora surgisse, quando estivesse no SN₁ do SNC a preferência pela estratégia de adjunção alta sairia reforçada, e quando estivesse no SN₂ do SNC obter-se-ia uma preferência pela estratégia de adjunção baixa.

Os resultados evidenciaram que, embora se tenha observado uma tendência para a palavra emocional afectar no tempo de leitura e as preferências de adjunção registadas, na verdade apenas se registou uma influência estatisticamente significativa do factor activação, sendo que os tempos de leitura do segmento crítico foram mais altos na condição em que não há palavra muito activadora incluída no SNC (NB). Embora em PE se observe, como vimos, uma clara preferência pela estratégia de adjunção alta a introdução desse tipo de palavras fez com que o processador optasse (ainda que sem atingir significância estatística) pela estratégia de adjunção baixa, excepto na condição NB, onde a “pouca” emocionalidade associada a esses SNC não parece ter sido suficientemente forte para alterar a tendência natural observada em PE. Nesta condição os sujeitos tenderam para adjunção alta de acordo com o esperado pelo PE (Soares *et al.*, 2010). Estes resultados também são consistentes com os encontrados em língua espanhola (Piñeiro, 2011) ainda que vão um pouco mais além deles na medida em que, ao recorrer a uma tarefa *on-line*, mostramos que a influência da palavra emocional sobre o tempo de leitura do segmento crítico parece ocorrer em fases precoces de processamento.

Contudo, a hipótese avançada não foi confirmada na sua totalidade. Embora, como já referimos, tivéssemos obtido um efeito significativo do factor activação na velocidade (tempos de leitura) como esperávamos, esse efeito não foi modelado pela posição em que a palavra activadora se encontrava. De facto, quer a palavra emocional muito activadora se

encontrasse em primeiro lugar (condição AB), quer em segundo lugar (condições BA e NA), os sujeitos tenderam a ler mais rapidamente as frases desambiguadas em SN₂. Estes resultados reflectem que a activação das palavras afectou no tempo de leitura do segmento crítico desambiguador, indo ao encontro, pelo menos parcialmente, dos resultados encontrados por Soares *et al.* (2010) no estudo *on-line* em que se manipulou a animacidade mas contra o registado por Piñeiro (2011). Com efeito, neste estudo a autora, recorrendo método *off-line*, obteve um efeito de modulação da adjunção pela activação das palavras que não se obteve no nosso estudo *on-line*. Esta situação parece apontar para a ideia da activação afectar o *parsing* em fases não muito precoces do processamento, o que explicaria os diferentes resultados encontrados entre o nosso estudo e o de Piñeiro (2011).

De salientar ainda que apesar de se ter observado uma tendência para adjunção baixa quando o SNC continha alguma palavra emocional activadora, na condição NB observamos justamente o padrão oposto (tendência para adjunção alta). Este resultado que parece sinalizar a influência da emocionalidade no processo de desambiguação sintáctica, não pode ser explicado atendendo aos postulados dos modelos modularistas como o modelo GP porque, ao considerar que o *parser* é encapsulado a activação não deveria exercer nenhuma influência na adjunção, i.e., esta deveria continuar a ser baixa, pelo uso do princípio de LC em todas as condições inclusive na condição NB.

No que se refere à segunda das questões em estudo, baseando-nos na revisão da literatura efectuada e adoptando uma perspectiva de *shared resources* na conceptualização da relação entre memória operatória e processamento sintáctico, consideramos que nos sujeitos classificados com alta amplitude de memória operatória face aos sujeitos classificados com baixa amplitude de memória operatória a posição em que a palavra emocional activadora se encontrasse (SN₁ ou SN₂) iria modelar de forma clara as preferências de adjunção observadas. Dado que os sujeitos com maior capacidade de memória operatória teriam mais recursos atencionais disponíveis, essa situação permitir-lhes-ia que fossem mais sensíveis às características emocionais de activação que integram os SNC das frases utilizadas, e que estes sujeitos leriam mais rapidamente e fossem mais precisos nas respostas às perguntas de compreensão formuladas nas frases em que a OR se associa à palavra emocional, quer esta se encontre na primeira ou segunda posição do SNC. Contudo, isto não se verificou e os resultados revelaram que os sujeitos de alta amplitude não se diferenciaram nos erros cometidos quando as frases se encontravam desambiguadas a SN₁ ou SN₂ enquanto que os

sujeitos de baixa amplitude de memória operatória cometeram uma maior proporção de erros, especialmente quando as frases se encontravam desambiguadas a SN₂. Recordemos que para estes sujeitos antecipávamos encontrar menores TR e maior acuidade quando as frases se encontrar desambiguadas face a SN₂ devido a existência de menores recursos memorísticos.

Os resultados evidenciaram que os sujeitos considerados de alta amplitude de memória operatória obtiveram tempos de processamento mais rápidos que os sujeitos de baixa amplitude, e também cometeram menos erros. Assim, a amplitude da memória operatória tal como avaliada pela tarefa de *reading span* de Daneman e Carpenter (1980) adaptada por Gaspar (1991) para a população portuguesa, teve um impacto menos significativo na modelação dos resultados obtidos do que aquilo que era esperado pelo modelo de Just e Carpenter (1992).

Atendendo à perspectiva de Just e Carpenter (1992), o *parser* divide tarefas com uma única fonte de memória operatória dedicada a várias funções cognitivas. Por conseguinte o limite de capacidade imporia constrangimento sobre a preferência de adjunção. Contudo, essa situação não se verificou no nosso estudo. De facto, este modelo previa que sujeitos de alta amplitude de memória sofreriam maior carga cognitiva ao suportar mais que uma interpretação sintáctica e, devido a isso, numa experiência como a nossa, obteriam tempos de leitura mais longos do que os sujeitos de baixa amplitude. Contrariamente às previsões do modelo, obtivemos um resultado inverso ao esperado pelos modelos autónomos de processamento onde o tamanho das frases poderia acarretar maior sobrecarga na memória operatória, e levar os sujeitos a lerem mais rapidamente as frases em que a OR se associa ao segundo nome do SNC (estratégia de adjunção baixa).

Assim, os resultados do nosso estudo revelaram que os sujeitos de baixa amplitude de memória operatória cometeram mais erros na condição de adjunção baixa, justamente a que é menos frequente em PE tal como evidenciado por Soares *et al.* (2010). Esta situação parece sugerir que os sujeitos classificados com baixa amplitude de memória poderiam, dados os seus menores recursos, comprometer-se desde cedo com a tendência “natural” de adjunção no PE (adjunção alta). Pelo contrário, os sujeitos de alta amplitude foram mais precisos nas respostas às perguntas de compreensão formuladas independentemente das frases se encontrarem desambiguadas com uma estratégia de adjunção alta ou baixa. Este resultado pode ser explicado se considerarmos que os sujeitos de maior amplitude de memória são mais sensíveis às propriedades emocionais (activação e valência) das palavras que

compõem o SNC beneficiando em maior medida da activação de mecanismos *top-down* (relacionados com a atenção e/ou processamento lexical) na resolução de ambiguidades sintácticas de tal forma que a posição em que a palavra activadora se encontre no SNC não é muito relevante ao processamento.

Assim, tal como acontece com o processamento de palavras emocionais isoladas (Carretié *et al.*, 2008) um alto nível de activação das mesmas facilitaria o processamento cognitivo em curso sempre e quando estas forem positivas. No entanto, somos conscientes da necessidade de estudos futuros que ajudem a corroborar esta hipótese. Por outro lado, os resultados obtidos podem também permitir considerar que as variáveis em causa reflectem não tanto a amplitude de memória operatória dos sujeitos mas antes a sua experiência linguística, ou seja, a sua exposição à língua. Nesta perspectiva o desempenho dos sujeitos com maior experiência linguística, i.e. os de alta amplitude de memória, seriam mais rápidos e precisos do que os sujeitos de menor experiência linguística ou de baixa amplitude de memória, o que vai portanto de encontro com os resultados obtidos. Assim a perspectiva computacional quantitativa de Just e Carpenter (1992) não se vê apoiada pelos dados empíricos obtidos e, reforça o problema levantado por Waters e Caplan (1996) da existência de um recurso específico de memória para o *parser*, e outro recurso para operações pós-interpretativas. Na perspectiva destes autores a memória de trabalho para as tarefas psicolinguísticas não exerce nenhum efeito porque o *parser* é encapsulado. Como vimos, nossos resultados também não vão de encontro com as previsões de Waters e Caplan (1996) porque a alta activação das palavras emocionais utilizadas diminuiu de forma significativa o tempo de leitura do segmento crítico desambiguador e os sujeitos classificados pelo instrumento de Daneman e Carpenter (1980) como de alta amplitude obtiveram tempos de leitura menores. Os nossos resultados parecem assim ir assim de encontro aos obtidos por Traxler (2009, estudo 2) que revelou igualmente que sujeitos de alta amplitude obtêm TRs mais curtos no tempo total de leitura. Contudo, a explicação avançada pelos autores de que este tipo de resultados pudesse decorrer de efeitos da segmentação utilizada na apresentação das frases experimentais (avançada também por Swets *et al.*, 2007), vê-se aqui diluída já que a nossa opção pela segmentação palavra a palavra atenua esse tipo de efeitos.

Por outro lado se, como sugere MacDonald e Christiansen (2002), os testes de memória de trabalho para capacidade de leitura reflectem de alguma maneira uma medida de experiência linguística, os sujeitos de alta amplitude (com maior capacidade de leitura) cometeriam menos erros do que os sujeitos de baixa amplitude ou menor experiência. Os

nossos resultados parecem apoiar esta predição dos modelos conexionistas. O processador está sujeito a certas variáveis tais como padrões de conexão, treino, funções de activação que afectariam o conhecimento na rede. Long e Prat (2008) mostraram que exposições repetidas a frases ambíguas levaram a que os sujeitos de baixa amplitude melhorassem o seu desempenho. Desta forma, parece-nos provável que exista uma combinação de factores relacionados com a experiência linguística dos sujeitos e a sua capacidade de memória operatória na explicação da forma como sujeitos falantes de PE resolvem ambiguidades sintácticas de orações relativas com duplo antecedente, pelo que consideramos fundamental que futuros estudos possam explorar esses factores na sua explicação.

Conclusão

A presente investigação teve como objectivo geral avaliar através de metodologia *on-line*, em que medida variáveis de natureza léxico-semântica interferem no processamento sintáctico de orações relativas ambíguas do tipo SN-SV-SN₁-de-SN₂-OR em sujeitos de alta vs. baixa amplitude de memória operatória. De uma forma geral os resultados evidenciaram que a introdução de palavras emocionais muito activadoras no SNC afectou o tempo de leitura do segmento crítico desambiguador tornando-o mais rápido e, em menor grau, as preferências de adjunção registadas. Estes resultados obtidos com recurso a tarefas *on-line* de processamento (leitura auto-monitorada) evidenciam que a activação parece afectar o processador em fases precoces de processamento. Contudo, contrariamente ao esperado, esse efeito não foi modelado pela posição em que a palavra activadora se encontrava no SNC (adjunção) especialmente para os sujeitos de alta amplitude de memória operatória tal como o hipotetizado. Em todo o caso, dado que o *parser* parece ter sido sensível às propriedades léxico-semânticas das palavras no processamento sintáctico, os nossos resultados não corroboram as previsões dos modelos autónomos que consideram o *parser* como encapsulado e não sensível aos níveis de activação das palavras incluídas no SNC de frases ambíguas do tipo SN-SV-SN₁-de-SN₂-OR.

Assim, os modelos interactivos que consideram o *parsing* não é governado pelas etapas e/ou mecanismos de processamento sugeridas pelos modelos autónomos parecem acomodar de forma mais satisfatória os resultados obtidos. O princípio implicado na compreensão de uma frase faz referência à satisfação de restrições probabilísticas com diferentes factores que competem entre si e com forças distintas cuja informação pode guiar a

interpretação de uma frase, afectando o *parsing* desde fases precoces do processamento e não apenas numa segunda etapa como defendem os modelos modulares e autónomos apresentados. Os nossos resultados revelaram que ocorre uma significativa redução do tempo de leitura do segmento crítico desambiguador quando são introduzidas palavras emocionais no SNC (a condição em que o sintagma nominal complexo integrou uma palavra positiva de baixo nível de activação com uma palavra positiva de alto nível de activação os tempos de leitura foram maiores do que em todas as restantes condições) e que, embora de forma não estatisticamente significativa, se regista uma tendência para as frases desambiguadas em SN₂ (estratégia de adjunção baixa) se lerem mais rapidamente do que as frases desambiguadas em SN₁ (estratégia de adjunção alta) em cada uma das condições experimentais utilizadas.

Neste trabalho, foi hipotetizado que a capacidade da memória tal como avaliada pela tarefa de *reading span* de Daneman e Carpenter (1980) poderia afectar os resultados de tal forma que os sujeitos classificados com baixa vs. alta amplitude revelariam preferências de desambiguação diferentes, tendendo os primeiros para adjunção baixa e os segundos ajustariam as suas preferências em função da posição que a palavra muito activadora do SNC se encontrava. Contudo, esta hipótese não se veio a confirmar totalmente, mas observamos que os sujeitos de alta amplitude mostraram de uma forma geral tempos de leitura mais curtos e também foram mais precisos nas respostas às perguntas de compreensão independentemente das frases se encontrarem desambiguadas com uma estratégia de adjunção alta ou baixa, comparados com os sujeitos de baixa amplitude com tempos mais lentos e maior proporção de erros principalmente para adjunção baixa. Contudo, se a activação fosse a causa deste efeito, porque na condição experimental onde não há palavra muito activadora os sujeitos de alta amplitude continuaram obtendo tempos de leitura menores que sujeitos de baixa amplitude? Futuras investigações deverão avaliar em que medida sujeitos de maior amplitude seriam mais sensíveis às propriedades emocionais das palavras, e em que medida a activação beneficia os mecanismos relacionados com a atenção e/ou processamento lexical num nível de interacção *top-down*.

Da confrontação dos nossos resultados com as previsões dos diferentes modelos de processamento sintáctico e memória operatória, resulta que as perspectivas dos modelos *Constraints* (MacDonald & Christiansen, 2002; MacDonald *et al.*, 1994) no âmbito da psicolinguística e do modelo que dele deriva *Distributed-Learning Model* mais voltado para o domínio da memória (MacDonald & Christiansen, 2002), podem explicar melhor as evidências empíricas aqui encontradas. A presente dissertação contribui entretanto com as abordagens

dentro da psicolinguística que procuram melhor integrar os paradigmas de palavras isoladas com os paradigmas de processamento de frases, tais como os modelos conexionistas em que a ambiguidade sintáctica é uma forma de ambiguidade léxica. Mas agora trazemos evidência experimental em favor destes modelos através de uma outra variável de natureza léxico-semântica, a activação. Futuras investigações deverão explorar em maior detalhe o curso temporal do processo de desambiguação que segue a este tipo de orações contendo palavras emocionais recorrendo a medidas electrofisiológicas cuja resolução temporal é muito fina (e.x., fazendo uso da técnica de ERPs) e o papel da memória de trabalho associada à capacidade de leitura, mas com maior controlo sobre a experiência linguística da amostra de sujeitos. As tarefas de memória operatória para capacidade de leitura deverão distinguir em que medida a experiência linguística está excluída de forma que este factor não seja influente.

Referências bibliográficas

Acuña, J. C., Fraga, I., García-Orza, J., & Piñeiro, A. (2009). Animacy in the adjunction of Spanish RCs to complex NPs. *The European Journal of Cognitive Psychology*, 21, 1137-1165.

Bacelar do Nascimento, M. F., Casteleiro, J. M., Marques, M. L., Barreto, F., & Amaro, R. (s.d.). Corlex: Léxico de frequências do Português [base lexical]. Disponível em <http://www.clul.pt>.

Baddeley, A. D. (2000). Short-term and Working Memory. In E., Tulving, and F. I. M. Craik (Org.), *The Oxford Handbook of Memory* (77-92). New York: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (2002). Is Working Memory still working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.

Belinchón, M., González, J. M. I., & Gómez, A.R. (2005). *Psicología del lenguaje. Investigación y teoría*. Editorial Trotta. Madrid.

Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings*. Technical Report C-1, The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.

Brysbaert, M., & Mitchell, D. C. (1993). *Sentence parsing in Dutch: Another departure from late Closure*. Paper presented to the Dutch Psychonomic Society, Amsterdam.

Brysbaert, M., & Mitchell, D. C. (1996). Modifier attachment in sentence parsing: Evidence from Dutch. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A(3), 664-695.

Carlson, K., Clifton, C., & Frazier, L. (2001). Prosodic Boundaries in Adjunct Attachment. *Journal of Memory and Language*, 45, 58-81.

Carreiras, M., & Clifton, C. Jr. (1993). Relative clause interpretation preferences in Spanish and English. *Language and Speech*, 36, 353-372.

Carreiras, M., & Clifton, C. Jr. (1999). Another word on parsing relative clauses: Eyetracking evidence from Spanish and English. *Memory and Cognition*, 27, 826-833.

Cedrus (2008). *SuperLab 4.0 Manual*. Cedrus Corporation.U.S.A.

Clifton, C., Carlson, K., & Frazier, L. (2001). Informative prosodic boundaries. *Language and Speech*, 45 (2), 87 – 114

Costa, M. A. (2005). *Processamento de frases em Português Europeu: Aspectos cognitivos e linguísticos implicados na compreensão da língua escrita*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Conway, A. R. A., Kane, M.J., Bunting, M.F., Hambrick, D.Z., Wilhelm, O., & Engle, R.W. (2005). Theoretical and review articles. Working memory span tasks: A methodological review and users guide. *Psychological Bulletin & Review*. 12 (5), 769-786.

Cuetos, F., & Mitchell, D. C. (1988). Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the Later Closure strategy in Spanish. *Cognition*, 30, 73-105.

Cuetos, F., Mitchell, D.C., & Corley, M. M. B. (1996). Parsing in different languages. En M. Carreiras, J.E. García-Albea y N. Sebastián-Gallés (Eds.): *Language processing in Spanish* (pp. 145-187). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Daneman, M., & Carpenter P. A. (1980). Individual differences in Working Memory and reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 19, 450-466.

Daneman, M., & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 422-433.

Desmet, T., Brysbaert, M., & De Baecke, C. (2002). The correspondence between sentence production and corpus frequencies in modifier attachment: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A (3), 879-896.

- Desmet, T., De Baecke, C., Drieghe, D., Brysbaert, M., & Vonk, W. (2006). Relative clause attachment in Dutch: On-line comprehension corresponds to corpus frequencies when lexical variables are taken into account. *Language and Cognition Processes*, 21(4), 453-485.
- Ehrlich, K., Fernández, E., Fodor, J. D., Stenshoel, E., & Vinereanu, M. (1999). *Low attachment of Relative Clauses: New Data from Swedish, Norwegian and Romanian*. Póster apresentado na 12^a CUNY Conference on Human Sentence Processing, New York, March.
- Felser, C., Marinis, T. & Clahsen, H. (2003). Children's processing of ambiguous sentences: A study of relative clause attachment. *Language Acquisition*, 11, 127-163.
- Ferreira, F., & Clifton, C. (1986). The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, 348-368.
- Ferreira, F., & Henderson, J. M. (1990). Use of verb information in syntactic parsing: Evidence from eye movements and word-by-word self-paced reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 555-568.
- Fodor, J. D. (1998). Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 285-319.
- Frazier, L. (1978). *On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies*. Tese de doutoramento não publicada. Universidade de Connecticut, U.S.A.
- Frazier, L. (1987). Sentence processing: A tutorial review. In M. Coltheart (Org.) *Attention and performance XII: The psychology of reading* (559-587). Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- Frazier, L., & Fodor, D. (1978). The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, 291-325.
- Frazier, L., & Rayner, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, 178-210.
- Frazier, L., & Clifton, C. (1996). *Construal*. Cambridge, MA: MIT Press.

Friederici, A. D., Steinhauer, K., Mecklinger, A., & Meyer, M. (1998). Working memory constraints on syntactic ambiguity resolution as revealed by electrical brain responses. *Biological Psychology*, 47, 193-221.

García-Orza, J. (2001). *El papel de la experiencia en los procesos de desambiguación sintáctica*. Tese de doutoramento não publicada. Universidade de Málaga.

Gaspar, N. (2001). Amplitude de memória curto prazo e operatória para dígitos e palavras com a adaptação da tarefa de Daneman e Carpenter. *Psicologia Educação e Cultura*, 5(2), 217-236.

Gibson, E., Pearmutter, N., Canseco-Gonzalez, E., & Hickok, G. (1996a). Recency preference in the human sentence processing mechanism. *Cognition*. 59, 23-59.

Gibson, E., Schutze, C.T., & Salomom, A. (1996b). The relational between the frequency and processing complexity of linguistic structure. *Journal of Psycholinguistic Research*.25(1), 59-92.

Gomes, I., & Castro, S. L. (2003). Porlex, a lexical database in European Portuguese. *Psychologica*, 32, 91-108.

Jay, T. B. (2003). *The Psychology of language*. Prentine Hall. New Jersey. U.S.A.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in Working Memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.

Just, M. A., & Varma, S.(1992). A hybrid architecture for working memory: Reply to MacDonald and Christiansen (2002). *Psychological Review*, 109(1), 55-65.

Kamide, Y., & Mitchell, D. (1997). Relative clause attachment: non determinism in Japanese parsing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 26, 247-254.

Kimball, J. (1973). Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Cognition*., 2, 15-47.

Long, D. L., & Prat, C. S. (2008). Individual differences in syntactic ambiguity resolution: Readers vary in their use of plausibility information. *Memory and Cognition*, 36(2), 375-391.

MacDonald, M. C., & Christiansen, M. H. (2002). Reassessing working memory: comment on Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996). *Psychological Review*, 109(1), 35-54.

MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., & Seidenberg, M. S. (1994). The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101, 676-703.

MacDonald, M. C. (1994). Probabilistic Constraints and Syntactic Ambiguity Resolution. *Language and Cognitive Processes*, 9, 157-201.

Mitchell, D. C. (1994). Sentence parsing. In M. A. Gernsbacher (Ed.). *Handbook of psycholinguistic research* (pp.375-409). NY: Academic Press.

Mitchell, D. C., & Cuetos, F. (1991). The origins of parsing strategies. In C. Smith (Ed.), *Current issues in Natural Language Processing*. Center for Cognitive Sciences, University of Austin, TX, 1-12.

Mitchell, D. C., & Brysbaert, M. (1998). Challenges to recent theories of cross-linguistic variation in parsing: Evidence from Dutch. In D. Hillert (Ed.), *Sentence processing: A crosslinguistic perspective* (pp. 313-335). San Diego: Academic Press.

Mitchell, D. C., Brysbaert M., Grondelaers, S., & Swanepoel, P. (2000). Modifier attachment in Dutch: Testing aspects of construal theory. En A. Kennedy, R. Radach, D. Heller y J. Pynte (Eds.): *Reading as a perceptual*.

Oberauer, K., Sub, H.H., Schulze, R., Wilhelm, O., & Wittmann, W. W. (2000). Working memory capacity – facets of a cognitive ability construct. *Personality and Individual Differences*, 29, 1017-1045.

Piñeiro, A. (2006). *Estrategias de adjunción ante cláusulas de relativo en castellano: El papel de las variables léxicas en medidas on-line y de corpus*. Tese de licenciatura não publicada. Universidade de Santiago de Compostela.

Piñeiro, A., Fraga, I., García-Orza, J., & Acuña, J. C. (2007, Abril). La animacidad en el completamiento de oraciones ambiguas en gallego y castellano. Póster presentado no VIII *Simposio de Psicolinguística*, Palma de Mallorca, Espanha.

Piñeiro, A. (2011). *El papel de las variables léxico-semánticas em la desambiguación de cláusulas de relativo con doble antecedente*. Tese de doutoramento. Universidade Santiago de Compostela.

Reali, F., & Christiansen, M. H. (2007). Processing of relative clauses is made easier by frequency of occurrence. *Journal of Memory and Language*, 57, 1-23.

Redondo, J., Fraga, I., Padrón, I., & Comesaña, M. (2007). The Spanish adaptation of ANEW (Affective Norms for English Words). *Behavior Research Methods*, 39, 600-606.

Roberts, R., & Gibson, E. (2002). Individual Differences Memory. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31(6), 573-598.

Rumelhart, D. E., & McClelland, J.L. (1982). An interactive activation model of context effects in letter perception: part2. The contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model. *Psychological Review*, 89(1), 60-94.

Seidenberg, M. S. (1985). The time course of phonological code activation in two writing system. *Cognition*, 19, 1-30.

Soares, A. P., Fraga, I.C., Comesaña, M., & Piñeiro, A. (2010). El papel de la animacidad en la resolución de ambigüedades sintácticas en portugués europeo: Evidencia en tareas de producción y comprensión. *Psicothema*, 22(4), 691-696.

Swets, B., Desmet, T., Hambrick, D. Z., & Ferreira, F. (2007). The role of working memory in syntactic ambiguity resolution: A psychometric approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1), 64–81.

Traxler, M. J. (2007). Working memory contributions to relative clause attachment processing: A hierarchical linear modeling analysis. *Memory & Cognition*, 35 (5), 1107-1121.

Traxler, M. J. (2009). A hierarchical linear modeling analysis of working memory and implicit prosody in the resolution of adjunct attachment ambiguity. *Journal of Psycholinguist Research*, 38, 491-509.

Vega, M., & Cuetos, F. (1999). *Psicolinguística del español*. Colección Estructuras y Procesos . Série Cognitiva. Madrid.

Waters G. S., & Caplan, D. (1996). The capacity theory of sentence comprehension: Critique of Just and Carpenter (1992). *Psychological Review*, 103(4), 761-772.

Waters G. S., & Caplan, D. (2004). Verbal working memory and on-line syntactic processing: Evidence from self-paced-listening. *The quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57(1), 129-163.

Whitney, P. (1998). *The Psychology of Language*. Houghton Mifflin Company. Boston, NY.