

UNIVERSIDADE DE LISBOA

**FACULDADE DE PSICOLOGIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
FACULDADE DE MEDICINA
FACULDADE DE LETRAS**



**A contribuição dos esquemas semânticos para as
facetas lexical e episódica de novas palavras em
jovens adultos**

João Ferreira

MESTRADO EM CIÊNCIA COGNITIVA

2017

UNIVERSIDADE DE LISBOA

**FACULDADE DE PSICOLOGIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
FACULDADE DE MEDICINA
FACULDADE DE LETRAS**



**A contribuição dos esquemas semânticos para as
facetas lexical e episódica de novas palavras em
jovens adultos**

João Ferreira

**Dissertação orientada pela Prof.^a Doutora Tânia Fernandes e pela Prof.^a
Doutora Ana Luísa Raposo, especialmente elaborada para a obtenção do
grau de Mestre em Ciência Cognitiva**

MESTRADO EM CIÊNCIA COGNITIVA

2017

O conteúdo desta dissertação reflete as perspectivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta dissertação pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela.

Ao entregar esta dissertação, o autor declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências. O autor declara, ainda, que não divulga na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.



Ref. A-04125



O presente trabalho foi suportado por uma bolsa da Fundação Bial “Neural mechanisms of word learning: contributions from amnesic patients and fMRI on healthy ageing”; ref A-04125, Projeto nº 180/14.

O João Pedro Santos Ferreira usufruiu de uma bolsa ANICT para o desenvolvimento da Dissertação de Mestrado “A contribuição dos esquemas semânticos para as facetas lexical e episódica de novas palavras em jovens adultos”.

Agradecimentos

Porque nenhum Homem é uma ilha e porque esta aventura não foi vivida sozinha, deixo aqui alguns agradecimentos a pessoas que de uma maneira ou de outra fizeram parte desta viagem.

Aos meus Pais, a vocês primeiro e acima de tudo o resto. À minha Mãe pelo amor incondicional que mostra todos os dias, por estar lá sempre para mim, e por sorrir com as minhas conquistas. Ao meu Pai por me deixar seguir os meus caminhos, cometer os meus erros, mas sempre atento e preparado para me segurar caso eu tropece. Sem vocês nada disto seria possível.

Aos meus primos, primas, tios, tias e todas as outras pessoas da minha família. São barulhentos e refilões mas não vos trocava por nada.

À Nini por me dar vontade de deixar crescer as minhas asas e voar atrás dela pelo mundo, e por me dar sempre aquilo que eu preciso, seja um abraço seja um carolo.

Ao Tómi por me mostrar que não podemos levar a vida demasiado a sério e que temos de ser felizes por nós próprios acima de tudo.

Ao Diogo por estar lá sempre a qualquer hora e a qualquer momento, por não descansar enquanto eu não estiver bem e por ser o meu eterno companheiro de aventuras.

Ao Hugo por me ter mostrado o mundo e me ter ensinado que há coisas à minha espera por aí, que basta estarmos dispostos a encontrá-las.

Aos Patarecos, a minha família do coração. Dos membros mais antigos até aos mais novos sinto-me privilegiado por vos ter a todos na minha vida.

Ao Coelho meu irmão na música por me ter dado a honra não só de partilhar uma aventura musical com ele, mas também uma aventura de vida.

Ao resto dos Ascendance, em particular ao Pedro, ao Alberto e ao João, pelos momentos fantásticos que passámos juntos.

To Shenanigans, my Irish family. A random encounter at a random pub led all of you into my life and I am so happy every time we get together. Thanks a million for all the great craic. Sláinte!

Ao Paulo, à Rita, ao Johnny, ao Pedro, e ao resto da minha família no O'Neill's por me fazerem sempre sentir em casa e por me darem sempre um espaço onde eu me possa esquecer do mundo lá fora.

À Louise, à Raquel e à Maria Inês por serem as minhas irmãs e por me ensinarem que há muito a aprender com toda a gente, independentemente da sua experiência de vida.

À Doutora Teresa Narciso pelo fantástico trabalho realizado nestes últimos dois anos.

Esta tese fez parte do projeto da Fundação Bial “Neural mechanisms of word learning: contributions from amnesic patients and fMRI on healthy ageing”; ref A-04125, Projeto nº 180/14, ficando aqui o meu agradecimento por este apoio. Gostaria ainda de destacar a apresentação de um poster com o título “Are memory and language brothers in arms when learning new words?” na International Convention of Psychological Science em 2017 também possibilitada pelo apoio da fundação Bial.

Esta tese foi em parte financiada pela Associação Nacional dos Investigadores em Ciência e Tecnologia. Gostaria de deixar aqui o meu agradecimento à ANICT por esta importante motivação e oportunidade.

À Margarida pelas horas passadas fechada num buraco a correr estudos para esta tese, pela organização e ensinamentos, mas sobretudo pela palavra amiga sempre disponível.

À Mara, à Sofia e ao Miguel por todas dicas e sugestões, mas também por serem uns bons companheiros.

À Marina, à Maria, à Catarina e ao Eduardo por darem alegria à nossa sala e por fazerem aquele barulho todo no qual eu por alguma razão me sinto mais produtivo.

A todos os restantes membros do Cognition in Context Group da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa, pela disponibilidade para partilhar, ensinar e colaborar.

Ao Centro de Investigação em Ciência Psicológica (CICPSI) da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa por continuar a apostar na investigação científica.

A todos os meus colegas e Professores de Engenharia Biológica, Psicologia e Ciência Cognitiva por partilharem esta viagem académica e de vida comigo

A todos os participantes dos vários estudos que corri ao longo destes três anos. Obrigado pelo esforço dedicado e pelas horas que passaram em todas as tarefas que vos pedi que realizassem.

Por último, às minhas orientadoras os agradecimentos mais especiais. À Ana por desde sempre alimentar o meu interesse e curiosidade pela investigação. És uma das pessoas mais importantes no meu percurso como cientista, e obrigado por acreditares em mim desde o início e pelas oportunidades que me deste.

À Tânia pela paixão fervorosa pela Ciência que sempre me impressionou. O teu entusiasmo e rigor pelo nosso trabalho é contagiante e só me dá vontade de trabalhar mais e mais para algum dia ser como tu.

Estes últimos três anos com vocês as duas foram cheios de alegrias e vitórias, mas também de algumas batalhas e percalços, mas tudo isto foi o que me trouxe aqui. A verdade é que sinto um orgulho enorme em ter tido o privilégio de trabalhar com vocês. Aprendi muito enquanto cientista, mas também enquanto pessoa. Obrigado por todas as contribuições e comentários, incluindo mas não só mas também na redação desta dissertação, mas também por todo o carinho ao longo desta viagem. Espero vos deixar orgulhosas de mim e as próximas aventuras só vão ser possíveis pelo impacto que tiveram na minha vida. Obrigado!

Gostaria ainda de dedicar esta dissertação à memória do Professor José Frederico Marques. Tive a honra de conhecer e trabalhar com o Professor Frederico e sei que ele é uma

das razões principais pela minha decisão de seguir uma carreira como cientista. Nunca me vou esquecer do carinho que ele demonstrava em relação à Ciência e do entusiasmo com que partilhava o seu conhecimento.

Ao Professor José Frederico Marques

Resumo

A capacidade de aprender novas palavras está presente ao longo de toda a vida, mesmo na idade adulta. Uma nova palavra compreende duas facetas que diferem em curso temporal e mecanismos neurocognitivos subjacentes. A faceta *lexical* diz respeito à integração da nova palavra no léxico mental e o seu envolvimento em dinâmicas lexicais, nomeadamente, na competição pelo reconhecimento. Esta faceta emerge lentamente, habitualmente após um período de consolidação que envolve sono. A faceta *episódica* diz respeito à representação mnésica da nova palavra e fica imediatamente disponível após a codificação. O desenvolvimento desta faceta é normalmente facilitado pela presença de *esquemas semânticos*, i.e., estruturas mentais abstratas de conhecimento ao qual o novo item pode ser ancorado. Contudo, os efeitos dos esquemas semânticos sobre a emergência da faceta lexical não são claros. A literatura tem fornecido resultados discrepantes, sugerindo até que a sua presença pode ser prejudicial. Neste projeto é explorado o papel dos esquemas semânticos no desenvolvimento das duas facetas de novas palavras faladas (e.g., leoparna derivada da palavra-base leopardo e por isso membros da mesma coorte fonológica), através da manipulação da informação visual apresentada durante a fase de codificação. Vinte e quatro jovens adultos foram expostos auditivamente a novas palavras durante uma tarefa de monitorização de fonema que decorreu no Dia 1 e no Dia 2 (24h após a primeira sessão). Cada nova palavra era acompanhada de um contexto de informação visual apresentado no centro do ecrã (intra-participantes): no contexto *ortográfico*, a sua representação ortográfica (e.g., leoparna); no contexto *semântico*, uma palavra (e.g., chávena; sem relação fonológica ou semântica com a palavra-base) que era apresentada como sendo um sinónimo da nova palavra. De modo a estudar o curso temporal das duas facetas, a sua avaliação foi feita em três sessões: *Dia 1* (imediatamente após a codificação); *Dia 2* (24h após a codificação e antes da segunda fase de codificação); *Dia 8* (1 semana após o Dia 1 e sem período de codificação

entre Dia 2 e 8). A faceta lexical foi avaliada indiretamente através de uma tarefa de categorização semântica realizada sobre as palavras-base (a partir das quais foram construídas as palavras novas), tendo em conta que se o novo item (e.g., leoparna) fosse lexicalizado, os participantes seriam mais lentos no reconhecimento das palavras-base (e.g., leopardo) do que de palavras-controlo (e.g., pérola; sem qualquer relação com as palavras novas mas com as mesmas propriedades psicolinguísticas que as palavras-base). A faceta lexical só emergiu no Dia 8 e só foi significativa para as novas palavras aprendidas em contexto ortográfico: os jovens foram mais lentos na categorização de palavras-base com relação com as palavras novas aprendidas em contexto ortográfico do que de palavras-controlo. Para as palavras-base com relação com as novas palavras aprendidas em contexto semântico não foram observadas diferenças significativas em relação às palavras-controlo, mesmo ao fim de 1 semana (embora numericamente houvesse uma vantagem na categorização das palavras-controlo no Dia 8). Estes resultados sugerem que a faceta lexical é mais robusta para palavras aprendidas em contexto ortográfico, uma vez que estas foram integradas no léxico mental, influenciando o reconhecimento de palavras que eram membros da mesma coorte fonológica. No caso da faceta episódica, replicando a literatura prévia, a sua emergência foi imediata: os participantes foram capazes de reconhecer os novos itens e de os evocar imediatamente após a primeira fase de codificação, e esta faceta episódica tornou-se mais robusta ao longo das três sessões. Contudo, ao contrário do esperado, também a faceta episódica das palavras aprendidas em contexto ortográfico foi mais robusta do que a das palavras aprendidas em contexto semântico. Estes resultados sugerem que a presença de esquemas semânticos pode interferir na emergência da faceta lexical e, possivelmente, também na consolidação da faceta episódica de novas palavras. No entanto, se por um lado a interferência observada para a emergência da faceta lexical pode ser explicada pelo modelo de *sistemas complementares de aprendizagem* (McClelland et al., 1995), por outro lado, a interferência observada na consolidação da faceta

episódica poderá ser explicada por uma dificuldade de integração da informação lexical da palavra-sinónimo com a nova palavra. Esta possibilidade poderá sugerir que o acesso à informação semântica não ocorre automaticamente mas exige recursos cognitivos, pelo menos quando esta informação é apresentada sob a forma escrita. O presente estudo enquadra-se dentro de uma literatura emergente que perspetiva uma visão compreensiva da aprendizagem de novas palavras enquanto representações episódicas e lexicais.

Palavras-chave: Aprendizagem de novas palavras; Sistemas Complementares de Aprendizagem (Complementary Learning Systems, CLS); Competição lexical; Esquemas semânticos; Memória episódica; Consolidação.

Abstract

Learning new words is a life-long skill that we maintain even through adulthood. A new word has two facets that differ both in their time course and their neural underpinnings. The *lexical* facet concerns the integration of the new word in the mental lexicon and its role in lexical dynamics, namely, competition during recognition. This facet emerges slowly, usually after a consolidation period involving sleep. The *episodic* facet relates to the temporal-spatial representation of the new word which becomes available immediately after encoding. The development of this facet usually benefits from the presence of *semantic schemas*, i.e., abstract mental structures to which new information can be anchored. However, the impact of semantic schemas on the development of the lexical facet is not as clear. Recent literature has provided mixed results, even suggesting the presence of schemas could be detrimental for lexicalization. The current project explores the role of semantic schemas on the development of the two facets of new spoken words (e.g., *leoparna* derived from the baseword *leopardo* and as such members of the same phonological cohort), by manipulating the visual information presented during encoding. Twenty four young adults heard the new words in a phoneme monitoring task on Day 1 and Day 2 (24h after the first session). Each new word was accompanied by a context of visual information presented in the center of the screen (within participants): in the *orthographic* context, its orthographic representation (e.g., *leoparna*); in the *semantic* context, a word (e.g., *chávena*; with no phonological or semantic association with the baseword) presented as a synonym for the new word. The two facets were evaluated in three sessions in order to study their time course: *Day 1* (immediately after encoding); *Day 2* (24h after encoding and before the second encoding phase); *Day 8* (1 week after Day 1 and with no encoding period between Day 2 and 8). The lexical facet was indirectly studied through a semantic categorization task on the basewords (from which the new words were constructed), considering that if the new item (e.g., *leoparna*) had been

lexicalized, participants would be slower to recognize the basewords (e.g., leopard), compared to control words (e.g., pérola, without any association with the new words but with the same psycholinguistic properties as the basewords). The lexical facet only emerged on Day 8 and it was only significant for words learned in the orthographic context: young adults were slower to categorize basewords associated to new words learned in the orthographic context compared to control words. To basewords related to new words learned in the semantic context no significant differences were observed in relation to control words, even after 1 week (although numerically there was an advantage for the categorization of control words on Day 8). These results suggest that the lexical facet is stronger for words learned in orthographic context, since they were integrated in the mental lexicon, influencing the recognition of words that were members of the same phonological cohort. The development of the episodic facet was immediate, in agreement with the previous literature: participants were able to recognize the new items and to recall them immediately after the first encoding phase, with this episodic facet becoming stronger throughout the sessions. However, unlike it was expected, the episodic facet of words learned in the orthographic context was stronger than the words learned in the semantic context. These results suggest that the presence of semantic schemas can interfere with the emergence of the lexical facet and, possibly, in the consolidation of the episodic facet of new words. Yet, if on one hand the interference observed for the emergence of the lexical facet can be explained by the *complementary learning systems* model (McClelland et al., 1995), on the other hand, the interference observed on the consolidation of the episodic facet can be explained by a difficulty in the integration of the lexical information of the synonym-word and the new word. This possibility might suggest that semantic information access does not occur automatically but demands cognitive resources, at least when this information is presented in a written format. The current study

converges with an arising body of literature that aims to fully comprehend learning new words as episodic and lexical representations.

Keywords: Word Learning; Complementary Learning Systems (CLS); Lexical competition; Semantic schemas; Episodic memory; Consolidation.

Índice

Introdução.....	1
O presente estudo	16
Método	18
Participantes	18
Materiais.....	18
Procedimento.....	20
Resultados	24
Monitorização de fonema.....	24
Faceta lexical.....	25
Proporção de respostas corretas	25
TR para respostas corretas.....	26
Faceta episódica	27
Familiaridade e significado	28
Discussão.....	31
Conclusões	43
Referências	44
Anexos.....	49
Anexo I.....	50

Lista de Figuras

- Figura 1** Ilustração esquemática da sequência de tarefas ao longo das 3 sessões.....21
- Figura 2** Proporção de acertos nos ensaios go, i.e., onde o fonema-alvo estava presente. Barras de erros indicam o erro padrão da média.....25
- Figura 3** Efeitos de competição lexical na tarefa de categorização semântica, computado como a diferença entre os TR para palavras-base associadas a palavras novas aprendidas em contexto ortográfico ou semântico e as de controlo. Valores positivos indicam maior latência para as condições de interesse do que para as palavras-controlo. Barras de erros correspondem ao erro padrão da média.....28
- Figura 4** Número de palavras corretamente recordadas (num total de 20 para cada condição) na tarefa de recordação livre. Barras de erros correspondem aos erros padrão das médias.....29
- Figura 5** Proporção de palavras corretamente reconhecidas na tarefa de reconhecimento. Barras de erros correspondem aos erros padrão das médias.....30

Lista de Tabelas

Tabela 1 Média de TR (em ms, com os erros padrão da média entre parêntesis) das respostas às palavras-base na tarefa de categorização semântica.....	28
Tabela 2 Percentagem de respostas (erros padrão da média entre parêntesis) de cada tipo na tarefa de definição das palavras novas.....	29

Introdução

Todos os anos palavras novas como drone, tablet ou bimby são adicionadas ao dicionário e enquanto adultos temos a capacidade de as aprender de forma rápida e aparentemente sem esforço. Mas o que constitui uma nova palavra? Podemos olhar para a representação de novas palavras sob dois prismas complementares: como a representação de um conceito com componentes semânticas e episódicas, i.e., com uma *faceta episódica*, e como a aquisição de um novo item lexical com propriedades distintas daquelas das representações conceptuais e episódicas, i.e., com uma *faceta lexical*. Estas duas facetas diferem no seu curso temporal e nas regiões do córtex envolvidas (Davis & Gaskell, 2009).

A faceta episódica diz respeito à representação mnésica da nova palavra e ao seu referencial espaço-temporal (e.g., podemos recordar-nos de ter lido a palavra num jornal hoje de manhã no comboio). Esta faceta fica disponível rapidamente após a codificação e é suportada por regiões do lobo temporal medial (MTL), nomeadamente o hipocampo (e.g., van Kesteren et al., 2010; Wang & Morris, 2010). A faceta lexical diz respeito à forma como as palavras estão armazenadas e organizadas no léxico mental e ao seu envolvimento em dinâmicas lexicais, isto é, como estas interagem com outras representações lexicais com as quais partilham semelhanças fonológicas e/ou ortográficas. Ao contrário da faceta episódica, a faceta lexical emerge lentamente, habitualmente após um período de consolidação que envolve um período de sono, e é suportada pelas regiões laterais do córtex temporal (e.g. Davis et al. 2009; Takashima et al. 2014).

Vários estudos têm incidido sobre a aprendizagem de novas palavras sob o ponto de vista da aprendizagem e memória, considerando exclusivamente a faceta episódica e de aquisição de novos conceitos (e.g., Underwood & Schulz 1960; Horowitz & Gordon 1972;

Pressley & Levin 1981). Pelo contrário, a faceta lexical de novas palavras só começou a ser estudada em 2003 no estudo seminal de Gaskell e Dumay.

Gaskell e Dumay (2003) propõem que uma palavra só é realmente aprendida quando interage com as outras palavras armazenadas no léxico mental, o que expressa o fenómeno de *competição lexical*. É vastamente aceite que o reconhecimento da palavra falada envolve um processo de competição entre os vários candidatos lexicais ativados pelo input, i.e., compatíveis com a informação sensorial de entrada e que partilham entre si características fonológicas e ortográficas (e.g., face à expressão falada /si.../ palavras que partilham estes segmentos iniciais, tal como, simetria, sino, sina, cima, cimento, serão ativadas) (e.g. Luce & Pisoni, 1998; Marslen-Wilson, 1987; McClelland & Elman, 1986; Norris, 1994). De notar que diferentes modelos de reconhecimento da palavra conceptualizam o mecanismo de competição lexical de forma distinta. Deste modo, competição lexical não significa obrigatoriamente uma ação direta dos itens lexicais compatíveis com o input entre si. Embora esta tese não pretenda fazer uma revisão exaustiva dos modelos de reconhecimento da palavra falada, para que melhor se entenda o fenómeno de competição lexical, crítico nos estudos de aprendizagem de novas palavras, apresentam-se sucintamente dois modelos clássicos que correspondem a dois pontos do contínuo da conceptualização de competição lexical: o modelo de *Coorte* (Marslen-Wilson, 1987) e o *TRACE* (McClelland & Elman, 1986).

Palavras que são membros do mesmo *coorte* partilham os segmentos fonéticos iniciais (e.g., drone, droga). De acordo com o modelo *Coorte* (Marslen-Wilson, 1987) ao ouvirmos o segmento /d/, todas as palavras que conhecemos com esse segmento inicial são ativadas. À medida que vamos ouvindo a expressão falada, que pelas suas propriedades físicas tem uma natureza (parcialmente) sequencial e incremental, o número de candidatos lexicais compatíveis com a expressão vai diminuindo, até chegarmos ao ponto onde apenas um candidato lexical é compatível com a fala até aí ouvida, i.e., *ponto de unicidade* (PU; e.g., o

segmento /n/ em drone) (Radaeu & Morais, 1990). Somente neste momento é que a palavra é reconhecida, de acordo como o modelo Coorte (Marslen-Wilson, 1987). Em tarefas de repetição (Radaeu & Morais, 1990), classificação de gênero (Radaeu, Mousty & Bertelson, 1989) ou de detecção de pausa (Mattys & Clark, 2002), os participantes são mais rápidos a reconhecer palavras com PU precoce do que com PU tardio.

Já o modelo TRACE (McClelland & Elman, 1986) é um modelo conexionista que consiste num conjunto de unidades de processamento simples ligadas entre si e organizadas em três níveis: as unidades de input que representam os aspetos fonéticos (acústicos, de baixo nível), as unidades que representam os fonemas, e as unidades de output que representam as palavras. Todas as conexões entre unidades são bidirecionais. As conexões de unidades de níveis diferentes mutuamente consistentes são excitatórias, enquanto as conexões de unidades do mesmo nível são inibitórias. As unidades de input são ativadas pelo sinal acústico (fala) o que por sua vez ativa as unidades dos níveis seguintes que estão ligadas entre si, inibindo ao mesmo tempo as unidades intra-nível. Isto significa que a ativação de um fonema vai ativar todas as palavras que conhecemos que contêm esse fonema, independentemente da sua posição na palavra. À medida que o sinal acústico vai sendo processado, as unidades de palavras vão competindo por ativação através de processos de inibição lateral, até que eventualmente apenas uma palavra fica ativa, sendo então a palavra reconhecida. Este modelo estabelece a ideia de competição lexical para todas as palavras que compõem a *vizinhança fonológica* de uma palavra, ou seja, todos os itens que diferem desta, por adição, eliminação, ou substituição, num segmento (e.g., bimby, bimbo; Vitevitch & Luce, 1998). Tal como em relação ao PU, palavras com vizinhanças esparsas são reconhecidas mais rapidamente do que palavras com vizinhanças mais densas, sublinhando mais uma vez a influência do léxico no processamento de palavras (e.g., Dufour & Peereman, 2003; Vitevitch & Luce, 1998).

Com base nesta literatura, uma nova palavra deverá ser integrada no léxico mental e, tal como as outras palavras armazenadas no léxico mental, competir pelo reconhecimento. Para avaliar a aprendizagem de novas palavras, devemos então ter em consideração não só a capacidade de as recordar (faceta episódica), mas também a forma como estas interagem com as restantes palavras (faceta lexical).

Gaskell e Dumay (2003) desenharam um paradigma experimental de aprendizagem de novas palavras com este racional. Para tal, criaram um conjunto de palavras novas a partir de palavras reais, i.e., *palavras-base*, alterando os seus segmentos fonéticos finais (e.g., palavra base-*leopardo*, palavra nova *leoparna*). De modo a avaliar de forma clara o potencial envolvimento em dinâmicas lexicais das novas palavras, i.e., a sua *lexicalização*, as palavras-base tinham duas características fundamentais: PU precoce e vizinhança fonológica esparsa. Desta forma, a aprendizagem de uma nova palavra implicaria a integração no léxico de um novo competidor lexical da palavra base, o que se expressaria por uma inibição no reconhecimento da palavra base. Após a aprendizagem a palavra base teria um PU mais tardio e uma vizinhança mais densa.

Naquele que se tornou o paradigma convencional de aprendizagem de novas palavras (Gaskell & Dumay, 2003) existem duas fases. Na primeira fase, os ouvintes são expostos às novas palavras através de uma tarefa de monitorização de fonema (i.e., numa tarefa go/no-go deverão detetar a presença de um fonema-alvo nas novas palavras apresentadas através de auscultadores). Esta tarefa permite garantir que os participantes estão atentos à constituição fonológica das novas palavras. Na segunda fase, as duas facetas das novas palavras são avaliadas. A faceta lexical é avaliada através de uma tarefa de reconhecimento indireta, i.e., que se realiza sobre as palavras-base e não sobre as novas palavras, tal como a tarefa de decisão lexical (e.g., Davis, et al., 2009; Dumay, et al., 2004; Gaskell & Dumay, 2003, Experiência 1, Experiência 2), de categorização semântica (e.g., Bakker et al. 2014,

Experiência 3, Experiência 4; Bowers, Davis, & Hanley, 2005) ou de detecção de pausa (e.g., Bakker et al., 2014, Experiência 1, Experiência 2; Dumay & Gaskell, 2007; Gaskell & Dumay, 2003, Experiência 3; Takashima et al., 2014). Em todas as tarefas o racional é o mesmo, e o mesmo padrão de resultados, sugestivo de lexicalização das novas palavras, foi observado: reconhecimento mais lento de palavras-base com relação com as novas palavras aprendidas durante a primeira fase (e.g., leopardo) do que de palavras-base sem relação com as novas palavras. De notar que este fenómeno de inibição é habitualmente observado apenas após 24h da aprendizagem (e.g., Davis, et al., 2009, Takashima et al., 2014), uma semana (e.g., Gaskell & Dumay, 2003, Experiência 3), ou pelo menos após um período de sono (12h: Dumay & Gaskell, 2007), exceto em situação bem definidas (e.g., com exposição massiva às novas palavras: Fernandes, Ventura, & Kolinsky, 2009). A faceta episódica é avaliada de forma direta: numa tarefa de reconhecimento, e.g., tarefa de escolha forçada (TEF) e numa tarefa de recordação livre. Na primeira, em cada ensaio, são apresentados dois estímulos (i.e., a palavra nova e um distrator fonológico; e.g., palavra nova *leoparna*, distrator *leoparne*) e o participante deve decidir qual das duas é uma palavra aprendida durante a primeira fase. Na segunda, é pedido aos participantes que digam todas as palavras novas que se lembram de ter aprendido. Ao contrário da faceta lexical, a faceta episódica é robusta desde a primeira sessão de testagem, i.e., imediatamente após a aprendizagem, com os participantes capazes de se recordarem e reconhecerem as palavras novas sem dificuldade. As duas facetas são testadas novamente numa segunda sessão sem um período de aprendizagem intermédio de modo a avaliar os efeitos de consolidação sobre as duas facetas.

Apesar da maioria dos estudos sobre a aprendizagem de novas palavras serem realizados na modalidade auditiva, também têm sido observados efeitos de consolidação no reconhecimento de palavras escritas. Bowers et al. (2005) apresentaram palavras novas numa tarefa de escrita e avaliaram o processo de lexicalização através de uma tarefa de

categorização semântica das palavras-base, na qual os participantes deveriam classificar palavras como pertencendo a uma de várias categorias semânticas (e.g., vivo vs. não-vivo), tendo observado o efeito inibitório para palavras com relação com as novas palavras aprendidas durante a tarefa de escrita em comparação com palavras-base sem relação. Tal como nos estudos com palavras na modalidade auditiva, efeitos de competição robustos surgiram 24h após a aprendizagem. Assim, quando as modalidades de aprendizagem e de teste são as mesmas, os efeitos de consolidação ocorrem no reconhecimento da palavra escrita e falada (e.g., Bakker et al., 2014, Experiência 1, Experiência 3).

Bakker e colaboradores (2014) exploraram como estas duas modalidades interagem durante a codificação e consolidação de novas palavras: um grupo de participantes aprendeu as palavras na modalidade auditiva (monitorização de fonema) e foi testado na modalidade visual (categorização semântica) (Experiência 4); outro grupo aprendeu na modalidade visual (monitorização de letra) e foi testado na modalidade auditiva (detecção de pausa) (Experiência 2). Imediatamente após a exposição às novas palavras, os participantes foram capazes de se recordar e melhor ainda de reconhecer as palavras novas nas tarefas relativas à faceta episódica, resultados esses que foram melhorando ao longo dos dias. Porém, só 24h após a aprendizagem surgiram efeitos de competição lexical, mas apenas para o grupo que aprendeu as palavras na modalidade auditiva e foi testado na modalidade visual. Contudo, uma semana após a primeira sessão, ambos os grupos mostraram efeitos de lexicalização. Os resultados sugerem que os efeitos de competição lexical após a consolidação são resultado de representações lexicais abstratas e não episódicas. Os autores propõem que a conversão sublexical fonema-grafema durante a codificação das novas palavras e/ou durante a consolidação offline permite a formação de lexemas específicos da modalidade não aprendida, o que subsequentemente permite processos de integração cortical semelhantes aos da modalidade aprendida, mesmo que em certas condições este efeito seja mais demorado

(como no caso das palavras aprendidas na modalidade visual e testadas na modalidade auditiva). A aprendizagem de novas palavras parece envolver assim um processo de abstração, que ao longo do tempo se vai tornando independente da modalidade específica de aprendizagem.

Davis e Gaskell (2009) afirmam que esta forma de aprendizagem com duas facetas com cursos temporais distintos não se restringe à aprendizagem de palavras, mas atua de forma mais geral na aquisição de conhecimento, como proposto por McClelland, McNaughton e O'Reilly, (1995). Segundo McClelland et al. (1995) os dois *Sistemas de Aprendizagem Complementares* (Complementary Learning Systems, CLS) envolvem diferentes estruturas neurais: um, localizado no neocórtex, serve de base para a aquisição gradual de conhecimento estruturado sobre o mundo, enquanto que o outro, centrado nas estruturas do MTL, nomeadamente o hipocampo, permite a aprendizagem rápida das especificidades de eventos e itens individuais. O neocórtex sustenta uma representação estruturada do conhecimento armazenada nas conexões dos neurónios que o constituem (Kumaran, Hassabis & McClelland, 2016). Sempre que informação é processada nesta estrutura, ocorrem pequenos ajustes nas conexões dos neurónios envolvidos (McClelland et al., 1995). Estes ajustes estão amplamente distribuídos por todas as conexões relevantes, mas têm uma magnitude pequena e consequentemente efeitos relativamente subtis. Ao longo de várias repetições do mesmo ato de processamento de informação ou atos semelhantes, as alterações das conexões dos neurónios no neocórtex vão acumulando, resultando em mudanças mais persistentes e significativas. Já o hipocampo é uma estrutura fundamental para a memória episódica, uma vez que tem a capacidade de associar diversos inputs de regiões distintas do cérebro que representam os constituintes de um determinado evento (Kumaran, Hassabis & McClelland, 2016). A informação sobre os aspetos espaciais (i.e., onde) e não-espaciais (i.e., o quê) de um evento é processada de forma paralela por outras regiões do

cérebro antes de convergir para o hipocampo (Knierim & Neunuebel, 2016). Esta informação é então rapidamente armazenada nesta região como um evento único, sem relação com conhecimento pré-existente. Quando é necessário recuperar informação sobre esse evento, essa representação armazenada no hipocampo é reativada.

A interação entre estes dois sistemas é fundamental para a aprendizagem uma vez que nenhum deles seria por si só suficiente. Primeiro, o hipocampo aprende rapidamente, mas tem uma capacidade de armazenamento limitada (Treves & Rolls, 1992), bem como uma capacidade limitada de generalizar informação (Kumaran, Hassabis & McClelland, 2016). Segundo, apesar do neocórtex ter a capacidade de estruturar o conhecimento, não é capaz de formular aprendizagens com base no conteúdo de uma única experiência. Por exemplo, ao ouvirmos uma nova palavra durante uma conversa, seria importante conseguirmos aprender naquele momento o seu significado para que o resto da conversa possa fazer sentido. No entanto, o ajuste rápido nos pesos das conexões para incorporar nova informação pode afetar gravemente o conhecimento pré-existente, podendo levar a *interferência catastrófica* (McClelland, McNaughton & O'Reilly, 1995). Se a informação nova sobre o significado da nova palavra for integrada de forma brusca no conhecimento pré-existente, isto pode minar o conhecimento prévio sobre as outras palavras (e conceitos) que conhecemos. A aprendizagem no neocórtex é, conseqüentemente, um processo mais lento. Assim, o hipocampo atua como uma plataforma temporária para o armazenamento da informação que não afeta de forma catastrófica o conhecimento estruturado do neocórtex. Ao reativar a informação no hipocampo, quer por ser necessário para desempenhar uma tarefa, quer em situações offline, como no ensaio ativo, reminiscência, e até durante o sono, o neocórtex volta a processar esta informação como se de um evento novo se tratasse. Isto faz com o que neocórtex possa voltar a ajustar os pesos das suas conexões, permitindo que esta nova experiência passe

gradualmente a fazer parte do leque de experiências de aprendizagem que governam o conhecimento no neocórtex.

Esta passagem gradual da informação de uma natureza mais episódica para um conhecimento consolidado e integrado pode ser influenciada pelo nosso conhecimento prévio. Kumaran, Hassabis e McClelland (2016) propuseram uma atualização ao modelo CLS face a evidências de estudos com animais (Tse et al., 2007; Tse et al., 2011) e de redes neuronais (McClelland, 2013) de que os processos de consolidação poderiam ser muito mais rápidos na presença de *esquemas semânticos*, i.e., estruturas abstratas de conhecimento que permitem organizar a informação, estabelecer relações semânticas e integrar novas informações no conhecimento prévio (Bartlett, 1932). Por exemplo, imaginemos que possuímos um esquema que associa eletrodomésticos e cozinhas. Ao encontrarmos um novo eletrodoméstico (e.g., bimby) numa cozinha, vamos ativar o esquema que associa eletrodomésticos e cozinhas e a aprendizagem do novo item seria facilitada. O modelo *SLIMM* (schema-linked interactions between medial prefrontal and medial temporal regions; van Kesteren et al., 2012) pretende explicar este efeito. Esta proposta teórica vai para além do modelo CLS (McClelland et al., 1995), considerando que além da interação entre o hipocampo e o neocórtex, o córtex pré-frontal medial (mPFC) está também envolvido na integração da informação. A função do córtex pré-frontal medial é detetar congruência entre informação nova e a informação estruturada do neocórtex, um fenómeno conhecido por *ressonância* (tal como na teoria de ressonância adaptativa, proposta Grossberg, 1987). Maior congruência leva a uma maior atividade do mPFC, o que por sua vez potencia ligações diretas entre as representações neocorticais (Sharon, Moscovitch & Gilboa, 2011). De notar que estas são as mesmas ligações responsáveis pela aprendizagem gradual no neocórtex: o córtex pré-frontal medial aceleraria, portanto, a aprendizagem neocortical. Desta forma, a informação nova seria

integrada mais rapidamente, o que por sua vez facilitaria a sua independência do hipocampo e do MTL.

Kumaran, Hassabis e McClelland (2016) afirmam que a aprendizagem neocortical deve ser lenta para evitar efeitos de interferência catastrófica, mas só no caso da nova informação ser inconsistente com o conhecimento prévio. Conhecimento que é congruente com o já consolidado pode ser integrado de forma mais rápida através da influência do mPFC (van Kesteren et al. 2012) sem afetar estruturas pré-existentes. Assim, aquando da aprendizagem de uma nova palavra, esta é inicialmente armazenada no hipocampo, informação essa que pode ser recuperada imediatamente após a codificação (faceta episódica). No entanto, nesse momento ainda não podemos afirmar que a palavra nova já está a interagir com as outras palavras do léxico, no que concerne ao reconhecimento das mesmas (faceta lexical), uma vez que tal levaria a interferência catastrófica sobre os itens lexicais pré-existentes. Através da reativação desta informação inicialmente episódica, a palavra nova vai progressivamente ser integrada no léxico, evitando-se a interferência catastrófica. Se, no entanto, a palavra nova puder ser associada a conhecimento prévio, i.e., esquema, então este período de consolidação deveria, à luz do modelo CLS (Kumaran, Hassabis & McClelland, 2016; McClelland, McNaughton & O'Reilly, 1995) e do modelo SLIMM (van Kesteren et al., 2012), ser mais curto.

Alguns autores exploraram esta ideia, testando o impacto da informação semântica no curso temporal das facetas episódica e lexical de novas palavras. Dumay, Gaskell e Feng (2004) apresentaram um conjunto de palavras novas durante uma tarefa de verificação semântica em que estes itens eram associados a uma categoria semântica (e.g., vegetal) em duas frases com informação categorial (“Um *cathedruke* é uma espécie de vegetal.”) e conceptual (“O cozinheiro serviu *cathedruke* cozido com carne.”). Em comparação com palavras novas sem contexto semântico e apresentadas durante a tarefa de monitorização de

fonema (contexto fonológico), as palavras novas em contexto semântico só apresentaram efeitos de lexicalização uma semana depois da fase de exposição. Pelo contrário, as novas palavras em contexto fonológico mostraram efeitos após 24h. Estes resultados sugerem que a exposição à forma fonológica é condição necessária e suficiente para que a palavra nova participe em fenómenos de competição lexical e que a apresentação de informação semântica aquando da aprendizagem pode ter efeitos negativos no processo de lexicalização.

Também Takashima e colaboradores (2014) associaram imagens de objetos desconhecidos às palavras novas, explorando assim outra forma de tornar o contexto de aprendizagem mais rico. Tal como no estudo de Dumay, Gaskell e Feng (2004), só foram observados efeitos de competição lexical 24h depois para as palavras aprendidas apenas com informação fonológica. Os autores sugerem que o traço mnésico formado pelas palavras aprendidas sem informação visual era baseado apenas na informação fonológica, estando por isso mais associado às palavras-base correspondentes. De acordo com o modelo CLS (McNaughton & O'Reilly, 1995) e SLIMM (van Kesteren et al., 2012), esta maior associação fonológica entre as palavras novas e as suas palavras-base correspondentes deve facilitar a integração do novo conhecimento nas estruturas pré-existentes no neocórtex.

Por sua vez, Tamminen e Gaskell (2013) ensinaram novas palavras aos participantes dando-lhes um significado (e.g., “Um *feckton* é um tipo de gato que tem riscas e é acinzentado.”). Após a exposição às novas palavras, utilizaram o paradigma de priming (tanto mascarado como não mascarado) com uma tarefa de decisão lexical, em que o prime eram as palavras novas (e.g., *feckton*) e as palavras alvo eram palavras reais com relação semântica com as palavras novas (e.g., rato; ou sem, como condição de controlo, e.g., mesa). As palavras novas relacionadas facilitaram o reconhecimento das palavras reais comparativamente às não relacionadas, mesmo quando os primes eram apresentados de forma

subliminar, sugerindo que as palavras novas foram integradas na memória semântica 24h após a aprendizagem (Experiência 2).

Leach e Samuel (2007) utilizaram um tipo de aprendizagem perceptiva baseada no trabalho de Norris, McQueen e Cutler (2003) como medida de integração no léxico. Depois da exposição às palavras novas, os participantes realizaram uma tarefa em que lhes eram apresentadas duas listas sequenciais de palavras e tinham de indicar quais as palavras da primeira lista que apareciam na segunda lista (tarefa old/new). Os itens críticos nestas listas consistiam nas palavras novas aprendidas na fase de exposição, mas para as quais um determinado fone (/s/ para metade dos participantes e /f/ para a outra metade) foi alterado para um fone ambíguo (e.g., a palavra nova aprendida durante a exposição *gatersy* era apresentada na tarefa old/new com a pronúnciação ambígua *gater?y* conseguida pela utilização de um fone entre /s/ e /f/). Após esta tarefa os participantes tinham de categorizar um conjunto de estímulos (diferentes dos treinados) de um contínuo /asa-afa/ como /s/ ou /f/. Segundo Norris, McQueen e Cutler (2003), participantes que ouviam fones ambíguos /s/ na tarefa old/new deveriam ter mais tendência a classificar fones do contínuo /asa-afa/ como /s/, e o oposto para participantes que ouviam fone /f/ na tarefa old/new. Uma vez que este efeito só se verifica para palavras e não para pseudopalavras Leach e Samuel (2007) utilizaram esta medida para avaliar a integração das palavras novas no léxico mental. Assim, uma palavra nova que produza estes efeitos (e.g., a exposição à palavra *gatersy* levar à categorização de um estímulo de um contínuo /asa-afa/ como /s/), diz-se lexicalizada. Com este paradigma os autores mostraram maiores efeitos de lexicalização para palavras aprendidas num contexto semântico rico (associadas a imagens de objetos pouco comuns, ou dentro de uma história), comparadas com palavras aprendidas apenas com informação fonológica. Contudo, não é clara se esta diferença de integração lexical entre palavras aprendidas com e sem informação semântica seria observada caso a integração tivesse sido medida através de competição lexical.

Também Takashima, Bakker, van Hell, Janzen e McQueen (2017) ensinaram um conjunto de palavras novas associadas a imagens de objetos pouco familiares ou a descrições desses objetos (e.g., harpa japonesa), e um conjunto apenas baseado na forma auditiva. A aprendizagem envolveu duas fases: uma primeira em que os participantes ouviam as palavras novas acompanhadas ou da informação semântica correspondente (imagem ou descrição escrita) ou apenas com uma cruz de fixação no ecrã; e uma fase de treino em que para cada palavra deveriam identificar qual a informação que tinha sido dada na fase anterior. As palavras aprendidas com informação semântica foram melhor recordadas do que as com informação fonológica. Mais ainda, ambos os conjuntos de palavras mostraram efeitos de competição lexical numa tarefa de deteção de pausa uma semana após a aprendizagem.

Henderson, Weighall e Gaskell (2013) ensinaram a dois grupos de crianças palavras reais relacionadas com ciência. Um dos grupos recebia informação semântica sobre as palavras (e.g., “O hipocampo é uma parte do cérebro que nos ajuda a lembrar de coisas”), e outro apenas informação sublexical (e.g., “Hipocampo tem dois Ps.”). Vinte e quatro horas depois, os dois grupos demoraram mais tempo a detetar pausas em palavras aprendidas do que em palavras-controlo. O grupo que aprendeu palavras com informação semântica recordou mais palavras uma semana após o treino. Os autores propõem que a associação de nova informação fonológica a informação semântica é crucial para o desenvolvimento de representações lexicais estáveis.

Ainda Tamura, Castles e Nation (2017) ensinaram palavras reais pouco familiares a crianças em contexto de histórias escritas. Os autores mostraram que apesar do conhecimento sobre a forma da palavra estar acessível ao fim de apenas quatro sessões, o conhecimento sobre o significado das palavras novas é mais robusto ao fim de 12 sessões. De relevância para a presente discussão, o desempenho nas tarefas de conhecimento semântico mostrou estar associado ao surgimento da faceta lexical. Estes resultados juntamente com os de

Henderson, Weighall e Gaskell (2013) contrastam com os de Dumay et al. (2004) e Takashima et al. (2014), podendo refletir uma diferença entre adultos e crianças, sendo as crianças mais capazes de aceitar palavras não familiares como potenciais palavras (Tamura, Castles & Nation, 2017).

Embora as diferenças entre as facetas lexical e episódica estejam bem documentadas, a forma como estas interagem é ainda pouco clara. Os estudos apresentados anteriormente mostram resultados contrastantes sobre a influência da informação semântica, incluindo a presença de esquemas na aprendizagem de novas palavras. Tanto Dumay et al. (2004) como Takashima e colegas (2014) sugerem que a informação semântica atrasa o processo de lexicalização. Por outro lado, Leach e Samuel (2007) e Tamminen e Gaskell (2013) mostraram que a informação semântica permite o desenvolvimento de fenômenos de interação fonológica e semântica, respetivamente, entre as palavras novas e as palavras-base. Já Takashima e colegas (2017) mostraram que pelo menos quando o treino incide explicitamente sobre o significado, a informação semântica não só facilita a recuperação episódica, como não prejudica o surgimento da faceta lexical. Ainda Henderson, Weighall e Gaskell (2013) e Tamura, Castles e Nation (2017) mostraram que pelo menos para crianças, a informação semântica facilita a recuperação da faceta episódica e está associada ao desenvolvimento da faceta lexical.

Estas evidências contraditórias podem ser devidas à aplicação de tarefas de exposição e de avaliação da faceta lexical distintas, mas também às próprias propriedades psicolinguísticas das palavras a aprender. É possível que para fenômenos de interação fonológica (Leach & Samuel, 2007) e semântica (Tamminen & Gaskell, 2013) que os esquemas facilitem o desenvolvimento deste tipo de dinâmicas, mas que prejudiquem no caso de competição lexical (Dumay et al., 2004; Takashima et al., 2014). A presença de informação semântica pode tornar o contexto de codificação mais rico nestes casos,

estabelecendo rapidamente relações fonológicas ou semânticas, respetivamente, entre as palavras novas e o restante léxico. Para os fenómenos de competição lexical, contudo, o desenvolvimento de dinâmicas lexicais pode ser um processo mais lento. Uma vez que é importante conseguirmos distinguir duas sequências fonológicas muito semelhantes (e.g., *pato* vs. *pata*), a integração de uma palavra como um novo item no léxico mental pode ser mais gradual para garantir que não ocorrem fenómenos de interferência catastrófica. Mais ainda, para palavras novas derivadas (e.g. *leoparna*) de palavras reais (e.g. *leopardo*), a informação fonológica pode ser mais relevante para a aprendizagem (e.g. Dumay et al., 2004; Takashima et al., 2014), enquanto que quando as palavras não têm uma relação lexical tão direta com outros itens já consolidados (e.g. *feckton*, eu não deriva de nenhuma palavra real, mas simplesmente corresponde a uma sequência legal de sons naquela língua), que a utilização de esquemas semânticos facilite a sua integração (e.g., Leach & Samuel, 2007; Tamminen & Gaskell, 2013).

O objetivo deste projeto é explorar o papel do contexto semântico, i.e., a existência de um esquema, na aprendizagem de novas palavras. Concretamente, pretende-se investigar se um contexto semântico rico facilita o processo de lexicalização de novas palavras. Os esquemas facilitam a codificação e recuperação de informação (e.g. Tse et al., 2007; van Kesteren et al., 2012), pelo que se esperaria que associar informação semântica a uma nova palavra promovesse a sua aprendizagem e possivelmente a sua lexicalização. No entanto, a lexicalização não envolve processos semânticos e os escassos estudos disponíveis sugerem mesmo que a presença de um contexto semântico rico durante a aprendizagem de novas palavras pode interferir com o processo de lexicalização e posterior envolvimento das novas palavras nas dinâmicas lexicais (e.g., Dumay et al., 2004; Takashima et al., 2014).

O presente estudo

Com este objetivo, recorreremos ao paradigma de aprendizagem de novas palavras (Gaskell e Dumay, 2003), tendo em conta o estudo anterior de Bakker e colaboradores (2014; Experiência 4). Os participantes foram expostos e testados para um conjunto de palavras novas ao longo de três sessões (variável intra-participantes), i.e., imediatamente após a aprendizagem (Sessão 1), 24h após (Sessão 2), uma semana após (Sessão 3). Metade das palavras novas foram apresentadas auditivamente e com a sua representação ortográfica, i.e., num *contexto ortográfico*. A outra metade foi apresentada auditivamente e com uma palavra real escrita como sendo o seu significado, i.e., *contexto semântico* (contexto de aprendizagem: variável intra-participantes). Neste estudo usámos um plano experimental 3 (contexto de aprendizagem) x 3 (sessão) de modo a avaliar o impacto do contexto semântico por comparação ao contexto ortográfico no desenvolvimento da faceta lexical, com recurso a uma tarefa de categorização semântica sobre as palavras-base (apresentadas visualmente, de modo a garantir que a aprendizagem é independente da modalidade e que corresponde a uma abstração de conhecimento e não a uma representação puramente episódica); e um plano experimental 2 (contexto de aprendizagem) x 3 (sessão) para avaliar o impacto dos mesmos dois contextos no desenvolvimento da faceta episódica, com recurso a uma tarefa de recordação livre e uma TEF realizada diretamente sobre as novas palavras.

À luz da literatura é possível que, embora os esquemas semânticos interfiram no processo de lexicalização (e.g., Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Takashima et al., 2014), a sua presença facilite a formação da faceta episódica de novas palavras (e.g. Henderson, Weighall e Gaskell (2013); Tamura, Castles & Nation; 2017). Se assim for, prevê-se encontrar uma dissociação no impacto do contexto de aprendizagem sobre a faceta lexical e sobre a faceta episódica. Por um lado, espera-se que o processo de lexicalização (medido na tarefa de

categorização semântica enquanto interferência no reconhecimento das palavras-base) seja mais robusto para novas palavras aprendidas em contexto ortográfico do que em contexto semântico. Por outro lado, para a faceta episódica (que se espera ser já robusta imediatamente após a Sessão 1), prevê-se um maior número de novas palavras recordadas e desempenho superior no teste de reconhecimento para palavras aprendidas em contexto semântico do que em contexto ortográfico.

Método

Participantes

Vinte e quatro estudantes universitários (18 mulheres; idades 17–29; $M = 21.83$; $SD = 3.40$), nativos de Português Europeu, sem historial de dificuldades visuais (não corrigidas), auditivas, de linguagem ou de leitura (e.g., dislexia), participaram neste estudo, recebendo um *voucher* de 30€ como compensação pela participação. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Deontologia da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa.

Materiais

O conjunto de estímulos críticos foi construído de forma análoga ao estudo de Gaskell e Dumay (2003). Foram seleccionadas 60 palavras do Português Europeu (palavras-base) da base de dados *Porlex* (Gomes & Castro, 2003), constituídas por 9 palavras quadrissilábicas, 50 trissilábicas e 1 dissilábica. Estas palavras tinham entre 6 e 8 fonemas ($M = 6.63$), com uma frequência logarítmica entre 0.028 e 2.417 ($M = 0.693$), de acordo com a base de dados *CELEX* (disponível em <http://www.clu.ul.pt>). O ponto de unicidade (PU) fonológico das palavras-base situava-se entre a 3^a e 6^a posição fonológica ($M = 4.083$). Para cada uma destas palavras-base foram criadas duas pseudopalavras, alterando os segmentos fonéticos no final da palavra, após o PU desta (e.g., palavra base *leopardo*, pseudopalavra *leoparna*, pseudopalavra *leoparne*). Desta forma, a aprendizagem de uma destas pseudopalavras alteraria o PU da palavra base correspondente para o fim da mesma. Os materiais críticos eram então 60 tripletos de itens constituídos por uma palavra base (e.g., *leopardo*), uma palavra nova (e.g., *leoparna*), e um distrator para uma tarefa de reconhecimento (e.g., *leoparne*).

Os 60 tripletos foram divididos em três conjuntos de 20. As palavras-base dos conjuntos eram equivalentes em frequência logarítmica, número de sílabas, número de fonemas, ponto de unicidade fonológico, ponto de unicidade ortográfico e número de letras

(todos os $F_s < 1$). Cada conjunto era formado por 9 tripletos cujas palavras-base pertenciam à categoria semântica *vivo* (e.g., *leopardo*) e 11 à categoria semântica *não-vivo* (e.g., *cápsula*). Foram criadas três listas, cada uma constituída pelos três conjuntos de tripletos (60 tripletos). Para cada lista, cada um dos conjuntos de tripletos correspondia a um contexto de aprendizagem diferente: ortográfico, semântico ou de controlo. Cada conjunto correspondia a um contexto de aprendizagem diferente em cada lista. Desta forma, todas as palavras novas eram aprendidas em todos os contextos possíveis na experiência completa. A cada participante era atribuída apenas uma lista.

Foram escolhidas também 20 palavras reais do Português Europeu com as mesmas propriedades linguísticas dos três conjuntos de palavras-base, para servirem de significado das palavras novas no contexto semântico. Cada uma destas palavras foi emparelhada com uma das palavras novas de cada conjunto, cada uma correspondendo a apenas uma palavra nova em cada conjunto. O emparelhamento palavra nova – significado foi feito com base em dois critérios: 1) a palavra base correspondente à palavra nova e a palavra usada como significado pertenciam a categorias semânticas distintas (*vivo vs. não-vivo*), para garantir que não havia uma associação geral prévia entre palavra base e a palavra usada como significado (e.g., palavra base *leopardo*, palavra nova *leoparna*, palavra usada como significado *chávena*; palavra base *cápsula*, palavra nova *cápsuno*, palavra usada como significado *cérebro*); 2) para cada grupo de palavras novas, aproximadamente metade dos pares tinham concordância de género (e.g., *leoparna – chávena*; *cápsuno – cérebro*) e a outra metade discordância de género (e.g., *jibóito – salsicha*; *tucama – armário*), para garantir que esta variável não seria confundida nos resultados experimentais.

Por último, foram escolhidas 140 palavras para servirem de fillers na tarefa de categorização semântica. Estes fillers tinham o número de letras, sílabas ortográficas, fonemas e sílabas fonológicas equivalentes às 60 palavras-base. Mais ainda, os fillers foram escolhidos

de tal forma que para o conjunto das 60 palavras-base e os 140 fillers, metade (100) pertencia à categoria semântica *vivo*, e a outra metade à categoria semântica *não-vivo*.

Para garantir que as palavras-base dos três conjuntos eram equivalentes *a priori*, testámos se estas levavam a respostas semelhantes numa tarefa de categorização semântica. Vinte participantes que não participaram no estudo principal realizaram uma tarefa de categorização semântica para as 60 palavras-base e os 140 fillers, sem exposição a qualquer palavra nova. Não foram observadas diferenças significativas na precisão nem no *tempo de resposta* (TR; ambos $F_s < 1$) entre os três conjuntos de palavras. Assim, qualquer diferença encontrada no estudo principal na tarefa de categorização semântica após a aprendizagem de palavras novas deverá ser consequência de efeitos de lexicalização.

Procedimento

Os participantes foram instruídos a tentar ativamente aprender palavras novas do Português Europeu, uma vez que o objetivo do estudo era investigar a aprendizagem de novas palavras.

Como ilustrado na Figura 1, a experiência consistia em três sessões constituídas por várias tarefas, todas apresentadas em E-Prime 2.0. Na 1ª sessão, *Dia 1* (duração total ~ 2 h) os participantes eram primeiro expostos às palavras novas numa tarefa de monitorização de fonema (cf. Gaskell & Dumay, 2003; convencionalmente usado neste domínio de investigação). O objetivo desta tarefa era garantir que os participantes prestavam atenção às palavras que deveriam aprender. Esta tarefa consistia na apresentação, através de auscultadores, de 40 palavras novas em ordem aleatória em cada um dos 36 blocos, também eles com ordem aleatória para cada participante (total de 1440 ensaios). No início de cada bloco era apresentado no ecrã um fonema-alvo (e.g., /t/), o qual os participantes deveriam monitorizar durante o bloco, numa condição de resposta *go/no-go*: premindo a tecla indicada,

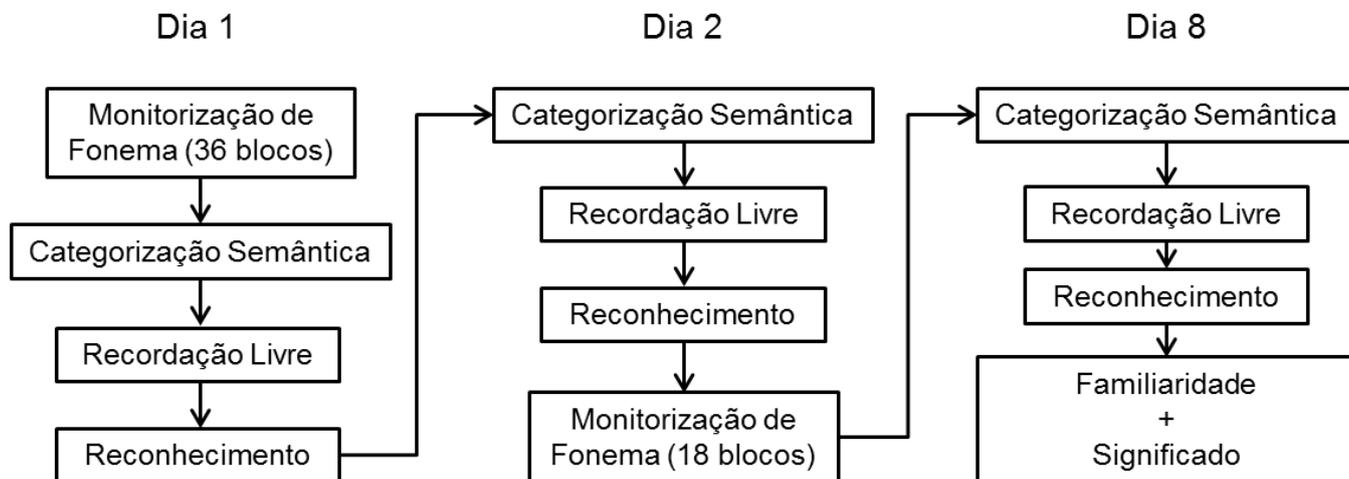


Figura 1. Ilustração esquemática da sequência de tarefas ao longo das 3 sessões.

sempre que detetassem a ocorrência do fonema-alvo, independentemente da posição e número de ocorrências do fonema em cada palavra; e abstendo-se de responder sempre que o fonema-alvo não fosse detetado. O fonema-alvo permanecia no ecrã até que os participantes premissem uma tecla para iniciar o bloco. Seis fonemas-alvo foram usados nesta tarefa (/p/, /t/, /b/, /d/, /m/ e /n/, cada um ocorrendo em seis blocos). Os fonemas foram escolhidos de tal forma que ocorressem em todas as posições das palavras novas com ocorrência variável (entre 10% e 23,3% dos ensaios) em cada bloco.

Antes de cada palavra, era apresentada uma cruz de fixação durante 250 ms, à qual se seguia a apresentação auditiva da nova palavra pelos auscultadores. Após 1000 ms do início da apresentação auditiva da palavra nova, era apresentada uma representação ortográfica no ecrã que variava em função do *contexto de aprendizagem*, durante 1750 ms. Para 20 das novas palavras (correspondentes a um dos 3 conjuntos), a representação apresentada correspondia à representação ortográfica da palavra nova ouvida, i.e., *contexto ortográfico* (e.g., /ljoparna/ e <leoparna>). Para as outras 20 novas palavras (relativas a outro conjunto), a representação ortográfica apresentada correspondia a uma palavra real, sem relação linguística ou semântica prévia com a palavra base, e que era apresentada aos participantes como sendo o significado da palavra nova, i.e., *contexto semântico* (e.g., /ljoparna/ e <chávena>). Os participantes eram instruídos para também tentarem aprender este significado da palavra nova. Inter-participantes, as novas palavras ocorriam nos dois contextos de aprendizagem.

A seguir à exposição às novas palavras, a faceta lexical destas era avaliada através de uma tarefa de categorização semântica. Nesta tarefa eram apresentadas 200 palavras reais (i.e., nenhuma das palavras novas era apresentada) em ordem pseudo-aleatória para cada participante, com o único critério que os 10 primeiros e os 10 últimos ensaios eram *fillers*. Os 60 ensaios críticos correspondiam às palavras-base: 20 associadas a novas palavras aprendidas em contexto ortográfico; 20 em contexto semântico; 20 não-relacionadas com as palavras novas aprendidas. As restantes 140 palavras *filler* foram usadas para que os participantes não percebessem a relação entre as palavras novas e as palavras-base.

Cada ensaio começava com a apresentação de uma cruz de fixação (duração de 250 ms), seguida de uma palavra escrita, sobre a qual os participantes tinham de decidir, o mais correta e rapidamente possível, se correspondia a um ser vivo (e.g., leopardo) ou a um ser não-vivo (e.g., cápsula), carregando numa de duas teclas definidas. A seguir à resposta, ou se não houvesse resposta após 2500 ms, era apresentado feedback sobre a resposta dada (durante 500 ms), ao qual se seguia um ecrã branco com intervalo variável entre 750 e 1500 ms, após o qual um novo ensaio começava. Metade das palavras correspondia a seres vivos e a outra metade a seres não-vivos.

Por último, a faceta episódica das 40 novas palavras aprendidas durante a tarefa de monitorização de fonema era avaliada de forma explícita em duas tarefas: recordação livre e reconhecimento. Na recordação livre, era pedido aos participantes que escrevessem, usando o teclado, todas as novas palavras que conseguissem recordar. Esta tarefa tinha a duração máxima de 5 min. No reconhecimento, os participantes realizavam uma TEF sobre as palavras novas. Em cada ensaio (ordem aleatória para cada participante), após uma cruz de fixação (apresentada durante 250 ms) eram apresentadas no ecrã uma palavra nova aprendida durante a tarefa de monitorização de fonema e o seu distrator correspondente em simultâneo, uma por cima da outra (em 50% dos ensaios a nova palavra ocorria em cima), e os

participantes decidiam qual dos dois itens correspondia à palavra aprendida, usando as teclas assinaladas. Era-lhes pedido que fossem o mais exatos possível, mas que respondessem sempre, mesmo usando a sua intuição. Após a resposta ou após 10 s se nenhuma resposta fosse dada, um novo ensaio era apresentado.

No *Dia 2* (~24 h após a primeira sessão; duração total ~1 h), os participantes começavam por realizar as tarefas de testagem das facetas lexical e episódica das novas palavras (sem exposição prévia) (vide Figura 1). Seguidamente, os participantes eram novamente expostos às novas palavras (i.e., as mesmas palavras do dia anterior, nos mesmos contextos) através da tarefa de monitorização de fonema durante 18 blocos (3 x 6 fonemas críticos).

No *Dia 8* (1 semana após o Dia 1; duração total ~30 min), os participantes realizavam as tarefas de testagem das facetas lexical e episódica das novas palavras (sem exposição prévia). No final da sessão, era avaliada a familiaridade das novas palavras com recurso a uma escala de Likert (de 1 – *nada familiar*, a 7 – *muitíssimo familiar*) e era pedido aos participantes que definissem a nova palavra, independentemente do contexto de aprendizagem em que esta foi apresentada. Mesmo que não conseguissem fazê-lo de forma detalhada, era-lhes pedido que indicassem numa escala de Likert de 1 a 7 quão forte era o significado da nova palavra (de *nenhum* a *significado muito forte*).

Resultados

Dos 24 participantes testados, foram excluídos das análises aqui apresentadas dois participantes que, na tarefa de categorização semântica na testagem do Dia 1, apresentaram em média tempos de resposta (TR) substancialmente maiores para palavras-base com associação às palavras novas do que para as palavras-controlo (i.e., 725 ms e 669 ms, respetivamente). De notar que, em consonância com estudos anteriores (e.g., Bakker et al., 2014; Davis et al., 2009; Dumay & Gaskell, 2007; Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Gaskell & Dumay, 2003; Takashima et al., 2014), os restantes 22 participantes apresentaram no Dia 1 TR médios semelhantes na categorização semântica de palavras-base com e sem associação às palavras novas (677 ms e 689 ms, respetivamente). Sempre que os resultados das análises de variância (ANOVAs) realizadas diferirem para a amostra original e a selecionada, os primeiros serão apresentados em nota de rodapé.

Monitorização de fonema

O desempenho global na tarefa de monitorização de fonema foi próximo do nível teto: contexto ortográfico, ($M = 98\%$, $SEM = 1\%$); contexto semântico, ($M = 96\%$, $SEM = 2\%$). Para avaliar o desempenho ao longo da tarefa em cada dia de forma a podermos comparar como o contexto afeta a aprendizagem ao longo da tarefa, realizou-se uma ANOVA de medidas repetidas com Momento (Dia 1 – Primeiro Bloco; Dia 1 – Último Bloco; Dia 2 – Primeiro Bloco; Dia 2 – Último Bloco) e Contexto de Aprendizagem (ortográfico; semântico) como fatores intra-participantes sobre a proporção de acertos nos ensaios go¹. Observou-se um efeito principal de contexto, $F(1, 21) = 7.62$, $p < .001$, uma vez que os participantes tiveram melhor desempenho na deteção de fonemas de palavras novas apresentadas em contexto ortográfico, como ilustrado na Figura 2. Este efeito foi modelado pelo efeito de

¹ A proporção de acertos nos ensaios go (ensaios onde o fonema-alvo estava presente) foi submetida a uma transformação arco do seno, de modo a garantir a não violação dos pressupostos necessários à realização de testes estatísticos paramétricos, uma vez que as proporções seguem habitualmente uma distribuição binomial e que portanto não é normal.

momento, Momento \times Contexto de Aprendizagem, $F(3, 63) = 2.99, p = .04$, devido a uma redução do desempenho ao longo da tarefa em cada dia de testagem, mas apenas para as palavras novas apresentadas em contexto semântico, $F(1, 21) = 5.06, p = .009$. Para as palavras novas apresentadas em contexto ortográfico não se verificou nenhuma redução significativa em qualquer um dos blocos de aprendizagem, $F(3, 63) = 1.18, p = .32$.

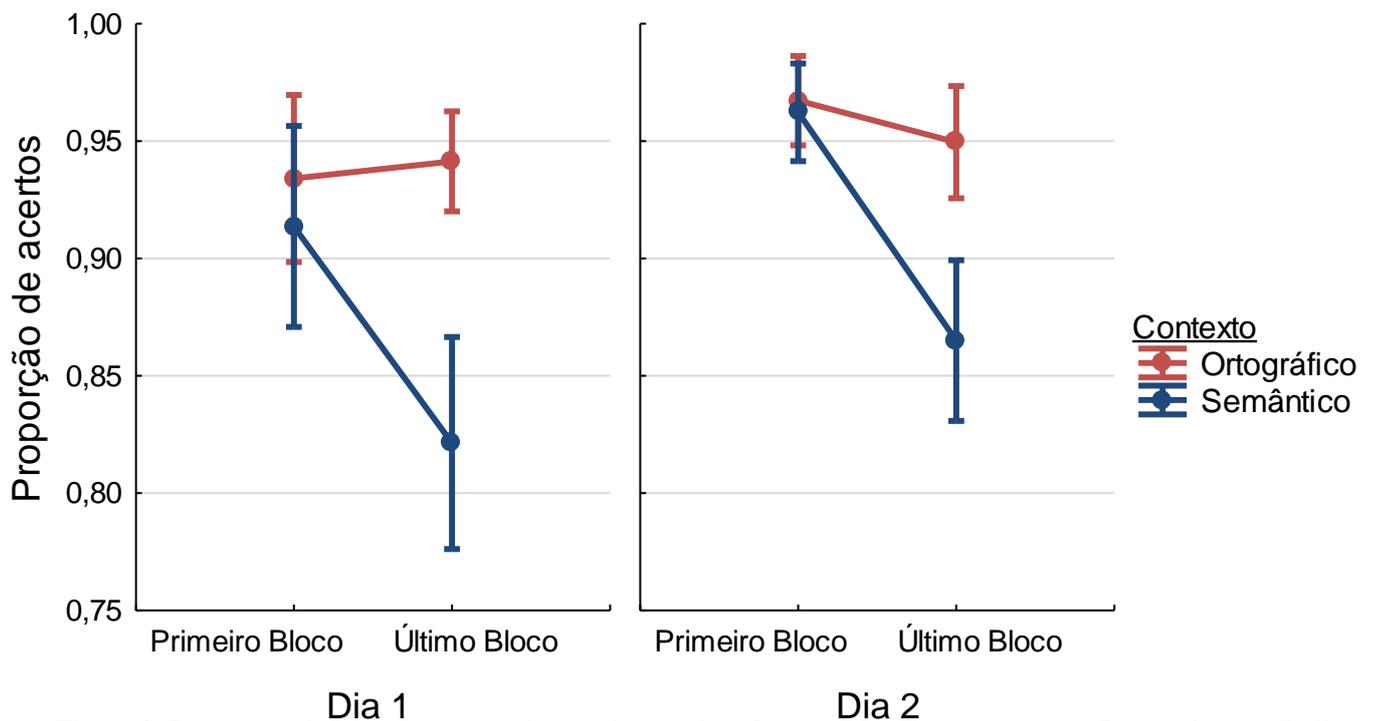


Figura 2. Proporção de acertos nos ensaios go, i.e., onde o fonema-alvo estava presente. Barras de erros indicam o erro padrão da média.

Faceta lexical

Proporção de respostas corretas

Ao longo dos três dias, o desempenho na tarefa de categorização semântica foi próximo do nível teto: palavra base com associação à palavra aprendida em contexto ortográfico, ($M = 93\%$, $SEM = 1\%$); palavra base com associação à aprendida em contexto semântico ($M = 92\%$, $SEM = 1\%$); palavra-controlo ($M = 92\%$, $SEM = 1\%$). Uma ANOVA intra-participantes com os fatores Dia (1, 2, 8) e Tipo de palavra base (palavras-base associada à nova palavra aprendida em contexto ortográfico; palavra base associada à nova

palavra aprendida em contexto semântico; palavra-controlo) sobre a proporção de respostas corretas não mostrou qualquer efeito principal de Dia, $F(2, 42) = 0.26, p = .77$, ou de Tipo de palavra base, $F(2, 43) = 0.26, p = .77$. A interação entre os dois fatores também foi não significativa, $F(4, 84) = 0.14, p = .97$

TR para respostas corretas

Após a remoção dos TR abaixo dos 200 ms ou acima dos 1700 ms (vide Bakker et al., 2014), com ~0.2% de dados removidos, os TR para respostas corretas foram submetidos a uma ANOVA com os mesmos fatores utilizados na análise da proporção de respostas corretas. Observou-se um efeito principal de Dia, $F(2, 42) = 4.92, p = .01$, com uma diminuição dos TR ao longo das sessões, como ilustrado na Tabela 1. O efeito principal de Tipo de palavra base não foi significativo, $F(2, 42) = 1.33, p = .28$. A interação entre os dois fatores foi significativa, $F(4, 84) = 2.42, p = .05$. Uma vez que o efeito de competição lexical é medido através da comparação de TR entre as condições críticas (palavras-base associadas às palavras novas aprendidas em contexto ortográfico ou semântico) e as palavras-controlo (e.g., Bakker et al., 2014; Davis et al., 2009; Dumay & Gaskell, 2007; Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Gaskell & Dumay, 2003; Takashima et al., 2014), analisámos este efeito separadamente para cada condição crítica ao longo dos três dias através de contrastes ortogonais, como apresentado na Figura 3. Estas comparações mostraram um efeito significativo para o contraste contexto ortográfico vs. controlo, $F(2,42) = 5.53, p = .007$, mas não para o contraste contexto semântico vs. controlo, $F(2,42) = 1.27, p = .29$. Isto significa que ao longo das várias sessões, os TR das palavras-base associadas às palavras novas aprendidas em contexto ortográfico variaram de forma diferente das palavras-controlo, não existindo diferença entre estas últimas e as palavras-base associadas às aprendidas em contexto semântico. Olhando para estes contrastes para cada dia individualmente através de testes-*t*, observámos que os participantes foram significativamente mais lentos para as

palavras associadas às aprendidas em contexto ortográfico vs. de controle no Dia 8, não havendo diferenças nos restantes dias: Dia 1, $t(21) = -1.60, p = .12$; Dia 2, $t(21) = .32, p = .76$; Dia 8, $t(21) = 2.24, p = .04$. Para as palavras-base associadas às aprendidas em contexto semântico não foi observada qualquer diferença significativa em nenhum dos dias: Dia 1, $t(21) = -1.64, p = .12$; Dia 2, $t(21) = -0.97, p = .34$; Dia 8, $t(21) = .79, p = .44$ ².

Faceta episódica

Como descrito anteriormente, esta faceta foi avaliada com duas tarefas, recordação livre e reconhecimento. Analisámos ambas, separadamente, com uma ANOVA com os fatores Dia (1, 2, 8) e Contexto de Aprendizagem (ortográfico; semântico) intra-participantes sobre as respostas corretas. Relativamente à tarefa de recordação livre, observou-se um efeito principal de dia, $F(2, 43) = 12.93, p < .001$, uma vez que o número de palavras corretamente recordadas aumentou ao longo dos dias, como ilustrado na Figura 4. De igual modo melhor desempenho foi observado para as palavras novas aprendidas em contexto ortográfico do em contexto semântico, $F(1, 21) = 5.42, p = .03$. A interação entre os dois fatores foi não significativa, $F(2, 42) = .09, p = .92$.

Na ANOVA realizada sobre tarefa de reconhecimento foram obtidos resultados semelhantes, com um efeito principal de dia, $F(2, 42) = 11.45, p < .001$, e de contexto, com melhor desempenho para a condição contexto ortográfico, $F(1, 21) = 49.36, p < .001$, como ilustrado na Figura 5. A interação entre os dois fatores foi também não significativa, $F(2, 42) = 1.40, p = .26$.

² A análise da interação com os 24 participantes não mostrou resultados significativos ao longo dos três dias para nenhum dos contrastes: contexto ortográfico vs controle, $F(2, 46) = 5.57, p = .09$; contexto semântico vs. controle, $F(2, 46) = .53, p = .59$. Mais ainda, não foram encontrados resultados significativos para nenhuma das condições para cada um dos dias com os 24 participantes: contexto ortográfico, Dia 1, $t(23) = -.55, p = .59$, Dia 2, $t(23) = .58, p = .57$, Dia 8, $t(23) = 1.94, p = .06$; contexto semântico, Dia 1, $t(23) = -1.14, p = .27$, Dia 2, $t(23) = -.89, p = .38$, Dia 8, $t(23) = .42, p = .68$.

Tabela 1

Média de TR (em ms, com os erros padrão da média entre parêntesis) das respostas às palavras-base na tarefa de categorização semântica.

	Dia 1	Dia 2	Dia 8
Contexto Ortográfico	676 (15)	645 (15)	663 (23)
Contexto Semântico	678 (15)	633 (14)	641 (23)
Controlo	689 (14)	643 (17)	629 (15)

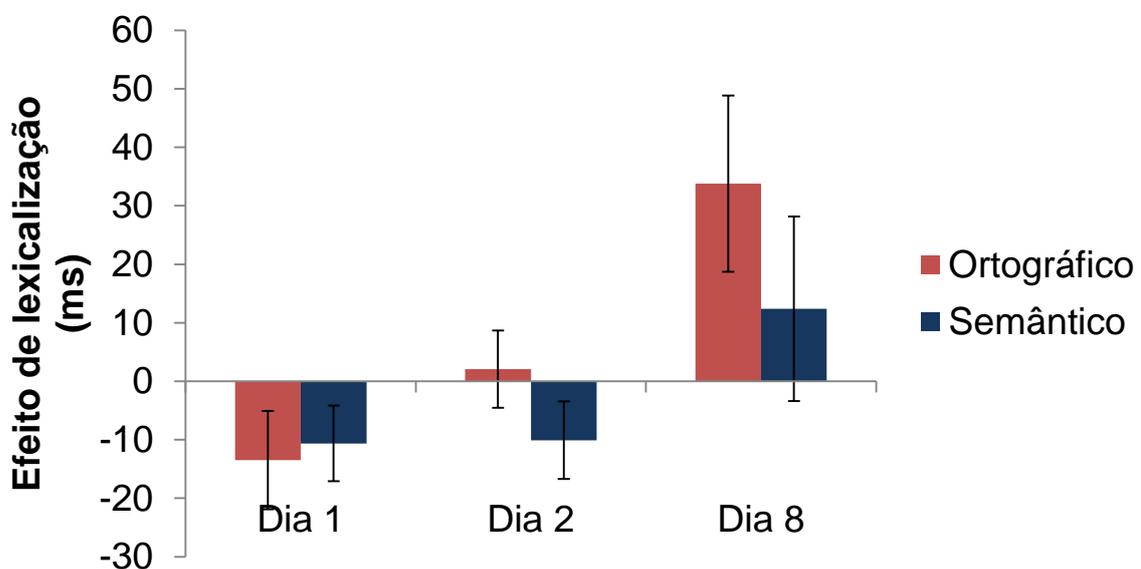


Figura 3. Efeitos de competição lexical na tarefa de categorização semântica, computado como a diferença entre os TR para palavras-base associadas a palavras novas aprendidas em contexto ortográfico ou semântico e as de controlo. Valores positivos indicam maior latência para as condições de interesse do que para as palavras-controlo. Barras de erros correspondem ao erro padrão da média.

Familiaridade e significado

Compararam-se, separadamente, as avaliações de familiaridade e de força de significado das palavras aprendidas em contexto ortográfico com as aprendidas em contexto semântico, através de testes-*t* para amostras independentes. Não foram observadas diferenças significativas entre os dois contextos de aprendizagem na avaliação da familiaridade (contexto ortográfico, $M = 5.39$, $SEM = 0.25$; contexto semântico, $M = 4.95$, $SEM = 0.28$; $t(42) = 1.20$,

$p = .24$), nem na força do significado (contexto ortográfico, $M = 3.83$, $SEM = 0.31$; contexto semântico, $M = 3.63$, $SEM = 0.26$; $t(42) = .49$, $p = .63$). As respostas dadas pelos participantes como definição das palavras aprendidas foram classificadas de acordo com a taxonomia apresentada na Tabela 2. A maioria dos participantes respondeu com a palavra base correspondente (contexto ortográfico $M = 53.6\%$, $SEM = 7.5\%$; contexto semântico $M = 38.4\%$, $SE = 7.7\%$), sendo que para a condição contexto semântico, uma média de 19.3% das respostas ($SE = 4.2\%$) corresponderam à palavra apresentada como significado.

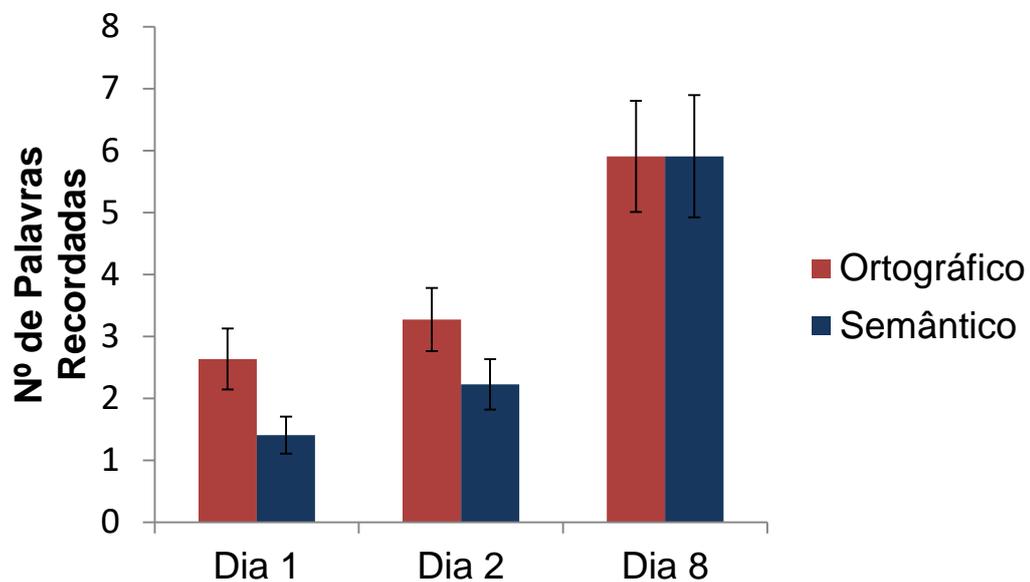


Figura 4. Número de palavras corretamente recordadas (num total de 20 para cada condição) na tarefa de recordação livre. Barras de erros correspondem aos erros padrão das médias.

Tabela 2

Percentagem de respostas (erros padrão da média entre parêntesis) de cada tipo na tarefa de definição das palavras novas.

	Ortográfico	Semântico
Palavra usada como significado		19.3 (4.2)
Palavra base	53.6 (7.5)	38.4 (7.7)
Outro	6.6 (1.8)	7.0 (1.5)
Não sabe/não responde	39.8 (7.9)	35.2 (7.3)

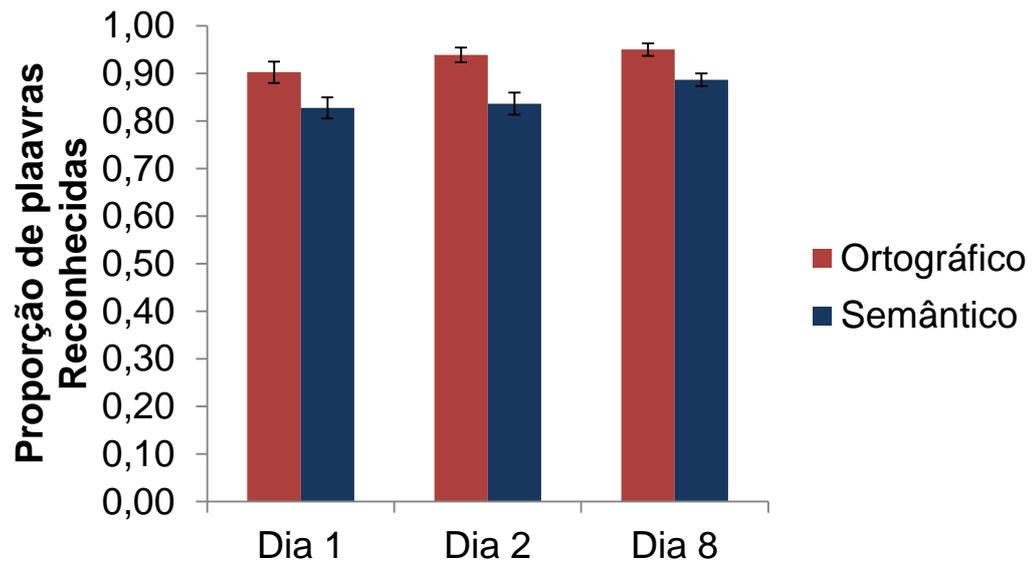


Figura 5. Proporção de palavras corretamente reconhecidas na tarefa de reconhecimento. Barras de erros correspondem aos erros padrão das médias.

Discussão

A aprendizagem de novas palavras envolve duas facetas, a lexical e a episódica, que diferem no seu curso temporal e nas estruturas do córtex recrutadas (Davis & Gaskell, 2009). Este estudo pretendeu avaliar como estas facetas interagem durante a aquisição de itens lexicais por jovens adultos manipulando o contexto em que estes itens eram apresentados. Através da inclusão de um significado, sob a forma de um sinónimo apresentado visualmente, avaliou-se como é que a presença de informação semântica durante a aprendizagem afeta o curso temporal do desenvolvimento de ambas as facetas. A tarefa de categorização semântica, onde se compararam os TR para as palavras-base com os TR de palavras-controlo, permitiu avaliar a faceta lexical das novas palavras de forma indireta. Se as palavras novas tiverem sido integradas no léxico, palavras-base que pertencem à mesma coorte fonológica do que as novas palavras deverão ser reconhecidas mais dificilmente do que palavras-controlo, uma vez que para as palavras-base, um novo item lexical competirá pelo reconhecimento (Gaskell & Dumay, 2003). Por sua vez, a faceta episódica foi avaliada diretamente através de uma tarefa de recordação livre e de uma tarefa de reconhecimento (TEF) das novas palavras. Face à literatura anterior, o impacto dos esquemas semânticos na faceta lexical é ambíguo (e.g., Dumay et al., 2004; Leach & Samuel, 2007; Tamminen & Gaskell, 2013; Takashima et al., 2014), mas se a informação semântica não é integrada de forma automática aquando da aprendizagem de uma nova palavra (Dumay et al., 2004; Takashima et al., 2014), então esperaríamos que a faceta lexical de palavras aprendidas em contexto ortográfico emergisse mais rapidamente ou de forma mais robusta do que a de palavras aprendidas em contexto semântico. Pelo contrário, para a faceta episódica, considerando a literatura anterior (e.g. Henderson, Weighall e Gaskell, 2013; Tamura, Castles & Nation; 2017), esperava-se que as palavras aprendidas em contexto semântico fossem melhor recuperadas do que as palavras aprendidas em contexto ortográfico.

Durante a fase de codificação, as novas palavras foram apresentadas na modalidade auditiva em duas sessões (i.e., Dias 1 e 2) durante uma tarefa de monitorização de fonema. Habitualmente na literatura, pouco espaço tem sido dedicado aos resultados desta tarefa, sendo reportado apenas que são, habitualmente, próximos do nível teto (i.e., acima de 90% de acertos (e.g., Dumay, Gaskell & Feng 2004; Takashima et al., 2014). No entanto, no presente estudo os resultados desta tarefa parecem ser particularmente informativos para o entendimento dos resultados nas tarefas de avaliação das duas facetas das novas palavras e da sua integração em memória enquanto representação abstrata. Desta forma, serão discutidos para cada dia e para cada contexto de aprendizagem o desempenho dos participantes nos ensaios onde o fonema-alvo estava presente, no primeiro e no último bloco de cada sessão. De seguida, serão explorados os efeitos de lexicalização na tarefa de categorização semântica e a recuperação das palavras novas nas tarefas de memória. Por último, será avaliado o impacto dos esquemas no desenvolvimento das duas facetas no presente estudo e a sua relação com a literatura existente.

O desempenho global na tarefa de monitorização de fonema foi perto do nível teto tal como na literatura anterior (e.g. Bakker et al., 2014, Experiência 1, Experiência 4; Davis, Betta, Macdonald & Gaskell, 2009; Dumay & Gaskell, 2007; Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Takashima et al., 2014). Porém, a análise mais detalhada considerando o desempenho ao longo os blocos em cada um dos dias, mostrou que, enquanto para as palavras novas apresentadas em contexto ortográfico o desempenho foi constante, para as palavras em contexto semântico o desempenho diminuiu do primeiro para o último bloco, quer no Dia 1, quer no Dia 2, sugerindo que ao longo da codificação os participantes tornaram-se piores na deteção dos fonemas-alvo em palavras novas apresentadas em contexto semântico. Esta diminuição do desempenho sugere que os participantes tiveram progressivamente mais dificuldade em atender aos estímulos apresentados, o que poderá ter tido impacto na

integração das novas palavras com os sinónimos apresentados e, portanto, na sua ancoragem a um esquema semântico. A literatura sobre controlo atencional tem demonstrado que o desempenho em duas tarefas simultâneas é habitualmente inferior ao desempenho para cada uma das tarefas individualmente (e.g., Welford, 1952; Mowbray, 1953; Pashler, 1994; Roland & Zilles, 1998; Alais et al., 2006). Na aprendizagem das novas palavras com sinónimos, a tarefa dos participantes consistiu na monitorização do fonema-alvo na palavra nova ouvida ao mesmo tempo que é exigida a integração com um item lexical, usado no presente estudo como pista de ativação de um esquema semântico. De notar que também na condição de contexto ortográfico duas informações distintas (i.e., auditiva e visual) eram apresentadas simultaneamente e a sua integração era exigida. Contudo, a divisão da atenção entre dois itens distintos na condição de contexto semântico parece ter sido cognitivamente mais exigente. A apresentação do sinónimo terá levado à ativação da representação lexical deste que, do ponto de vista lexical (fonológico e ortográfico) e semântico (conceptual), não tinha qualquer relação com a palavra nova ou com a palavra-base. Assim, ao longo de cada fase de codificação, a tarefa de monitorização de fonema tornou-se cada vez mais árdua para as palavras novas apresentadas em contexto semântico. É possível que esta dificuldade tenha levado a diferenças na qualidade da codificação das palavras novas apresentadas em contexto ortográfico vs. semântico, o que poderá ter tido consequências nas diferenças observadas para as duas facetas das novas palavras aprendidas nos dois contextos. Se assim for, estas diferenças poderão ter sido devidas não à manipulação experimental do contexto de aprendizagem na fase de codificação, mas consequência das diferenças de exigência dos recursos cognitivos alocados nas duas condições. Uma forma de avaliar se os resultados obtidos serão devidos a uma limitação experimental ou se têm, efetivamente, realidade psicológica seria num estudo futuro utilizar outras tarefas de exposição. Em alternativa à monitorização de fonema, na fase de codificação poderia usar-se uma tarefa de repetição, em

que a informação visual (ortográfica ou semântica) só seria apresentada após esta repetição. Desta forma, poderíamos garantir que as exigências atencionais das duas condições seriam equivalentes e que não haveria interferência lexical por apresentação de uma palavra real sem qualquer relação de partida com a palavra nova (i.e., o sinónimo). Para a presente discussão importa sublinhar que o desempenho dos participantes nas tarefas em que foram avaliadas as duas facetas, isto é, a tarefa de categorização semântica e as tarefas de memória, será interpretado com cautela, dada a diferença observada entre as duas condições de contexto de aprendizagem na fase de codificação.

Habitualmente na literatura são observados efeitos de lexicalização após um primeiro período de sono (e.g. Bakker et al., 2014, Experiência 1, Experiência 3, Experiência 4; Davis, Betta, Macdonald & Gaskell, 2009; Dumay & Gaskell, 2007; Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Henderson, Weighall & Gaskell, 2013; Henderson, Weighall, Brown, & Gaskell, 2013; Takashima et al., 2014). No presente estudo observou-se uma diminuição dos TR na tarefa de categorização semântica em todas as condições do Dia 1 para o Dia 2, sendo que não foram encontradas diferenças significativas entre as palavras-base e as palavras-controlo no Dia 2. Esta ausência de efeitos significativos no Dia 2 pode ser interpretada de duas formas.

Por um lado, a diminuição dos TR no Dia 2 é menos acentuada para as palavras-base associadas às aprendidas em contexto ortográfico. Esta diferença sugere que dois efeitos com sentido contrário atuam sobre as novas palavras: um, relacionado com a familiaridade com o material que atua sobre todas as palavras, i.e., palavras-base e palavras-controlo, conduzindo a uma facilitação global na realização da tarefa de categorização; o outro, do nosso interesse, de emergência e desenvolvimento de dinâmicas lexicais entre as palavras novas aprendidas em contexto ortográfico e as respetivas palavras-base, tornando a tarefa de categorização mais difícil para as palavras-base do que para as palavras-controlo, devido a fenómenos de competição lexical. Precisamente por estes efeitos serem contrários, apesar da provável

emergência de efeitos de competição lexical no Dia 2 na condição de contexto ortográfico, estes podem não ter sido suficientemente robustos para serem mensuráveis.

Por outro lado, até ao momento nenhum estudo, do nosso conhecimento, avaliou o efeito da presença da representação ortográfica das palavras novas aquando da aprendizagem da representação fonológica destas. A ausência de resultados significativos para a condição de contexto ortográfico no Dia 2 sugere que apesar de a tarefa de monitorização de fonema não ser necessariamente mais difícil na presença de informação ortográfica, a apresentação desta poderá ter interferido com a emergência de processos de lexicalização. Através da inclusão de uma condição puramente fonológica onde a palavra nova fosse apresentada isoladamente poderíamos num estudo futuro avaliar esta hipótese. Neste sentido, os resultados relativos à faceta lexical para o Dia 2 sugerem, que pelo menos em condições de codificação em contexto ortográfico (como o usado no presente estudo), 24h horas poderão ser um período de consolidação muito curto para a emergência de fenómenos robustos de competição lexical.

No Dia 8 os TR para as palavras-base com relação com palavras aprendidas em contexto ortográfico aumentaram relativamente ao Dia 2, tendo-se observado o oposto para as palavras-controlo. Consequentemente, os participantes foram significativamente mais lentos a categorizar as palavras-base (e.g., *leopardo*) associadas às palavras novas (e.g., *leoparna*) aprendidas em contexto ortográfico do que palavras-controlo. Isto sugere que as palavras novas aprendidas em contexto ortográfico foram integradas no léxico, o que se traduziu em fenómenos de competição lexical (Bakker et al. 2014; Davis et al. 2009; Dumay & Gaskell 2007; Dumay, Gaskell & Feng 2004; Gaskell & Dumay 2003; Henderson, Weighall & Gaskell, 2013; Leach & Samuel, 2007; Takashima et al., 2014, 2017; Tamminen & Gaskell, 2013; Tamura, Castles & Nation, 2017). No caso das palavras aprendidas em contexto semântico, não foram encontrados efeitos significativos de competição lexical no Dia 8. Porém, é de salientar que numericamente foi observada a mesma tendência de aumento dos

TR no Dia 2 para o Dia 8, em comparação com as palavras-controlo. Esta tendência parece sugerir uma emergência ténue da faceta lexical destas, porém menos robusta do que para as palavras aprendidas em contexto ortográfico.

Relativamente aos resultados das duas tarefas da faceta episódica, recordação livre e TEF, verificou-se que ambos seguem a mesma tendência: os participantes foram capazes de recuperar as palavras novas imediatamente após o treino, uma tendência que foi melhorando ao longo das três sessões. Apesar de sabermos desde os estudos clássicos de Ebbinghaus (1913/1885) sobre o esquecimento que ao longo do tempo o traço mnésico vai decaindo, nos estudos sobre aprendizagem de novas palavras este tem sido o padrão consistente: melhor recuperação do traço mnésico ao longo do tempo, sugerindo a rápida aquisição e consolidação da faceta episódica das palavras novas (e.g., Bakker et al. 2014; Davis et al. 2009; Dumay & Gaskell 2007; Dumay, Gaskell & Feng 2004; Gaskell & Dumay 2003; Henderson, Weighall & Gaskell, 2013; Leach & Samuel, 2007; Takashima et al., 2014, 2017; Tamminen & Gaskell, 2013; Tamura, Castles & Nation, 2017). Este resultado deve-se ao papel do hipocampo na aprendizagem de informação episódica. Segundo a proposta do modelo CLS, esta estrutura permite a reativação da informação em períodos offline (e.g., sono), que será novamente processada pelo neocórtex (Kumaran, Hassabis & McClelland, 2016). Esta reativação leva, por sua vez, à integração gradual da informação aprendida no conhecimento sem incorrer em fenómenos de interferência catastrófica. Assim, no caso do presente estudo é de salientar a observação de uma melhoria significativa no desempenho nas tarefas de recordação livre e de reconhecimento no Dia 8, apesar de não ter ocorrido mais nenhum contacto com as palavras novas após o Dia 2 nem nenhuma fase de codificação intermédia entre o segundo dia de testagem e o último (após uma semana).

Em estudos anteriores verificou-se uma inconsistência de resultados relativamente ao impacto da presença de informação semântica para o desenvolvimento da faceta lexical (e.g.,

Takashima et al., 2014; vs Tamminen & Gaskell, 2013). No presente estudo procurou-se avaliar se a inclusão de um sinónimo aquando da aprendizagem de uma nova palavra influenciaria a integração desta no léxico. Contrariamente à condição em que era apresentada a representação ortográfica da nova palavra, no caso das palavras aprendidas em contexto semântico não foram encontrados efeitos de competição lexical em nenhum dos três dias apesar de, numericamente ter sido observada maior latência na categorização de palavras-base associadas a palavras aprendidas em contexto semântico do que de controlo no Dia 8, como discutido anteriormente. Contudo esta diferença não foi significativa, nem após 24 horas nem após uma semana. Este resultado sugere que a presença de esquemas semânticos aquando da codificação de palavras novas pode prejudicar a sua integração no léxico mental. Também Takashima e colaboradores (2014) observaram que a existência de informação mais rica (i.e., apresentação de um objeto novo desconhecido além da nova palavra) atrasa o desenvolvimento da faceta lexical. Contudo, no estudo destes autores metade das palavras foram apresentadas com uma imagem de um objeto desconhecido e a outra metade sem qualquer tipo de informação adicional. A função destes objetos era fornecer um contexto rico de aprendizagem de forma a facilitar a lexicalização. Todavia, uma vez que os objetos utilizados por Takashima e colaboradores (2014) eram totalmente estranhos para os participantes, não constituíam um referencial particularmente informativo uma vez que não tinham uma relação semântica óbvia com o conhecimento já consolidado. Assim, a ausência de efeitos de lexicalização neste contexto poderia ter sido devida, não à interferência da presença de esquemas semânticos, mas por estes objetos não constituírem nenhum esquema mas informação nova, o que poderá ter interferido com a aprendizagem. No presente estudo a informação semântica emparelhada com as palavras novas correspondia a um conhecimento consolidado (sinónimo). Não obstante, tal como em Takashima e colaboradores (2014), a presença de informação independente da nova palavra (no presente estudo, os sinónimos)

produziram interferência. Como não há qualquer relação (e.g., fonológica, ortográfica, semântica) entre a palavra a aprender (e.g., *leoparna*) e o suposto sinónimo (e.g., *chávena*), esta incongruência poderá ter levado a um efeito de interferência em vez de integração aquando da aprendizagem das palavras novas em contexto semântico. Os nossos resultados juntamente com os de Takashima e colaboradores (2014) sugerem que interferência durante a aprendizagem pode atrasar o desenvolvimento de fenómenos de competição lexical.

Contudo, é importante salientar que alguns estudos observaram efeitos positivos da presença de esquemas na lexicalização de novas palavras. Por exemplo, Tamminen e Gaskell (2013) demonstraram efeitos de lexicalização na presença de esquemas utilizando uma tarefa de priming semântico. Neste estudo, a relação semântica entre o significado da palavra nova (e.g., *feckton* – palavra nova – apresentada como sendo “um tipo de gato que tem riscas e é acinzentado.”) e uma outra palavra real (e.g., cão, rato) facilitou o reconhecimento desta última. Estes resultados sugerem que a utilização de medidas diferentes de lexicalização (e.g., deteção de pausa, categorização semântica) pode levar à observação de efeitos benéficos dos esquemas na lexicalização. Recentemente, Weighall, Henderson, Cairney e Gaskell (2017) com recurso a registo de movimentos oculares (eye-tracking) observaram pela primeira vez na literatura efeitos de lexicalização na presença de informação semântica (i.e., objetos desconhecidos mas cuja categoria semântica era facilmente identificada; e.g., axolotle) imediatamente após o treino, sem um período de sono intermédio. Neste estudo, o desenvolvimento de fenómenos de competição lexical foi avaliado através da comparação das fixações nos objetos novos ao ouvir as palavras-base (e.g., olhar para o objeto associado à palavra nova *biscal* ao ouvir “carregue no *biscuit*”, a palavra base respetiva) com as fixações nos objetos não treinados. Estes objetos, apesar de serem desconhecidos dos participantes, como em Takashima e colaboradores (2014), pertenciam a uma categoria semântica óbvia (e.g., anfíbio), o que, ao contrário de Takashima e colaboradores, fornece um referencial

semântico ao qual as novas palavras podem ser ancoradas. Estes autores propõem que uma distinção importante entre o registo dos movimentos oculares e outras medidas de competição lexical utilizadas em estudos anteriores, está no facto de na fase de teste deste paradigma o objeto novo que corresponde à palavra nova estar presente no ecrã, enquanto nos restantes paradigmas apenas a palavra base é apresentada. Desta forma, a presença do objeto novo pode facilitar a ativação paralela das representações da palavra-base e da palavra nova, levando à observação de efeitos de competição entre ambas imediatamente após o treino. Outra possível explicação prende-se com a medida usada. Ao contrário do registo de movimentos oculares, em que são recolhidas medidas até ao momento de resposta do participante à tarefa, os TR de tarefas como a deteção de pausa ou a categorização semântica dependem de um julgamento, traduzindo o produto final. Porém Weighall e colaboradores (2017) propõem que as ligações mediadas pelo hipocampo para as palavras novas podem ainda não ser suficientemente eficientes para contribuir para este tipo de resposta. Deste modo, as tarefas de lexicalização que usam medidas mais finas podem ser testes mais puros da existência de ligações corticais que necessitam de um período de consolidação mais lento.

Portanto, a aprendizagem de novas palavras parece ser um processo gradual cujas facetas se começam a desenvolver a partir do primeiro momento em que há contacto com novos itens lexicais. Os vários estudos apresentados até aqui sugerem que tarefas diferentes para medir a integração no léxico podem estar a aceder a componentes diferentes das palavras novas e da sua interação com o conhecimento. Estas tarefas distintas de teste podem avaliar estádios diferentes da aprendizagem, levando a resultados distintos, e até incongruentes, sobre a influência dos esquemas na aprendizagem. No presente estudo bem como em Takashima e colaboradores (2014) a presença de informação aquando da aprendizagem levou a um atraso no desenvolvimento de competição lexical, ao passo que em Tamminen e Gaskell (2013) e Weighall e colaboradores (2017) a atribuição de um significado às palavras novas permitiu

uma aprendizagem bem sucedida. Deste modo, o tipo de tarefa utilizada para medir efeitos de lexicalização assume uma importância essencial em investigações futuras. Sugerimos que seria importante explorar num mesmo estudo para um mesmo conjunto de palavras novas, o desenvolvimento da faceta lexical em tarefas de competição lexical clássicas, como a detecção de pausa ou a categorização semântica, em combinação com tarefas mais finas como o registo dos movimentos oculares utilizada por Weighall e colaboradores (2017), e ainda em tarefas que exigem o acesso ao significado das novas palavras como o priming semântico em Tamminen e Gaskell (2013). Desta forma poder-se-ia obter uma visão mais completa da emergência gradual dos fenómenos de lexicalização e do impacto dos esquemas nos mesmos. Importa realçar que a proposta inicial de Gaskell e Dumay (2003) propositadamente concebia a faceta lexical como sendo um processo pré-semântico. Segundo estes autores a competição lexical é um bom indicador da integração no léxico uma vez que uma representação puramente episódica de uma palavra nova não é suficiente para que estes fenómenos ocorram, sendo para isso necessário uma consolidação do conhecimento. Por outro lado, a aprendizagem de uma palavra fora do contexto laboratorial corresponde à integração da informação sobre uma determinada sequência fonológica com a informação que esta corresponde a um significado específico. Assim, a utilização de tarefas que recorrem a associações semânticas é fulcral para uma compreensão mais abrangente do processo de aprendizagem de palavras novas como representações fonológicas, ortográficas e semânticas.

No que concerne o papel das condições de contexto ortográfico *vs.* semântico no desenvolvimento da faceta episódica, ao longo das três sessões, os participantes também apresentaram melhor desempenho para as novas palavras aprendidas em contexto ortográfico do que em contexto semântico. De salientar que no Dia 8 não foram encontradas diferenças significativas na tarefa de recordação livre entre condições de contexto de aprendizagem, e que na TEF os resultados para as duas condições ao longo das três sessões foram globalmente

elevados (> 80% de acertos). Conseqüentemente, o desenvolvimento da faceta episódica pareceu ser favorecido pela presença de informação ortográfica em comparação com a informação semântica (i.e., o suposto sinónimo). Este resultado é discrepante com a literatura prévia. Estudos anteriores têm demonstrado de forma consistente que a introdução de informação semântica sob a forma de figuras (Leach & Samuel, 2007; Takashima et al., 2014, 2017), definições (Dumay, Gaskell & Feng, 2004; Henderson, Weighall & Gaskell, 2013; Takashima et al., 2017; Tamminen & Gaskell, 2013), ou histórias (Leach & Samuel, 2007; Tamura, Castles & Nation, 2017) aquando da aprendizagem de novas palavras, conduz a um melhor desempenho nas tarefas de memória. De acordo com a proposta dos modelos CLS (McClelland et al., 1995) e SLIMM (van Kesteren et al., 2012), a presença de um esquema deveria acelerar a integração da informação nova, facilitando assim a sua posterior recordação. Um contexto de codificação semanticamente mais rico traduz-se habitualmente num traço mnésico mais robusto e conseqüentemente a um desempenho superior nas tarefas de memória.

O presente resultado pode ser interpretado tendo em conta duas alternativas. Primeiro, no estudo presente, uma interferência dos esquemas aquando da codificação pode ter-se traduzido num pior desempenho nas tarefas de memória, tal como em relação à faceta de lexical. O modelo SLIMM (van Kesteren et al., 2012) propõe que a função do mPFC consiste na deteção de congruência entre a informação nova e o conhecimento já consolidado. No entanto, não é claro se a integração de uma sequência fonológica nova com um significado já conhecido ocorre de forma automática ou se exige recursos cognitivos. Se esta integração não ocorrer, não existe congruência entre a palavra nova e o restante conhecimento para ser detetada por parte do mPFC. De acordo com esta hipótese, os esquemas interferem com a codificação em vez de servirem de estrutura de ancoragem, uma vez que a atenção está dividida entre dois estímulos, a palavra nova e o sinónimo, sem qualquer relação.

Segundo, e tendo em conta que o pior desempenho nas tarefas de memória para as palavras aprendidas na condição de contexto semântico pode não ser devido a interferência dos esquemas durante a exposição, é possível que em vez de interferência estejamos perante um benefício da presença de informação ortográfica congruente com a informação fonológica apresentada (i.e., contexto ortográfico). De facto, Takashima e colaboradores (2014) demonstraram que a presença de objetos favorece a recuperação de informação episódica sobre as novas palavras apesar de atrasar o desenvolvimento de efeitos de competição lexical. A diferença entre o presente estudo e o destes autores prende-se com a condição não semântica: no caso de Takashima e colaboradores (2014) metade das palavras eram apresentadas sem qualquer tipo de informação adicional, enquanto que no presente estudo as palavras sem informação semântica eram aprendidas com a sua representação ortográfica. O *Princípio da Codificação Específica* propõe que a recuperação da informação é mais eficiente quando as condições durante a recuperação são semelhantes às condições no momento da codificação (Tulving & Thomson, 1973). Estas condições podem referir-se ao contexto em que a informação foi codificada, mas também à modalidade em que foi aprendida. No caso do presente estudo as palavras das duas condições foram aprendidas na modalidade auditiva. Porém, as palavras da condição de contexto ortográfico eram acompanhadas da sua forma escrita. As tarefas que avaliaram o desenvolvimento da faceta episódica foram ambas relativas à modalidade visual: escrita e reconhecimento visual das palavras novas. Esta congruência entre a fase de codificação e de recuperação na condição de contexto ortográfico pode explicar os melhores resultados nas tarefas de recordação livre e TEF na condição de contexto ortográfico. A presença de esquemas não atrasou necessariamente o desenvolvimento da faceta episódica, mas antes uma consistência entre as fases de aprendizagem e teste pode ter levado a que a recuperação fosse mais bem sucedida para as palavras aprendidas em contexto ortográfico. A inclusão de uma condição puramente fonológica num futuro estudo poderia

esclarecer esta proposta da vantagem da semelhança das condições de codificação e recuperação.

Conclusões

A literatura recente sugere que a faceta lexical das palavras novas, ilustrada pela capacidade de as recuperar em tarefas de recordação e reconhecimento, beneficiava da presença de informação semântica aquando da aprendizagem. Todavia, o efeito dos esquemas no desenvolvimento de fenómenos de competição lexical era menos claro. O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto dos esquemas na aprendizagem de novas palavras em jovens adultos.

Foram obtidos efeitos claros de lexicalização para palavras novas aprendidas em contexto ortográfico uma semana após a exposição. No caso de palavras aprendidas associadas a um sinónimo observou-se uma tendência semelhante, mas não significativa, sugerindo uma integração menos robusta destas palavras no léxico. Os resultados das tarefas de memória demonstraram uma excelente capacidade de recuperar as palavras novas imediatamente a seguir ao treino, uma tendência que foi melhorando ao longo do tempo. As palavras aprendidas em contexto ortográfico foram melhor recuperadas, potencialmente devido a uma congruência entre as condições de codificação e recuperação.

Considerando os nossos resultados e à luz da literatura propomos que dependendo dos contextos de aprendizagem e de teste, os esquemas podem facilitar ou dificultar a lexicalização. A presença de informação à qual as palavras novas se possam associar pode facilitar a integração das palavras no léxico quando os objetivos da tarefa não interferem com o processamento da palavra nova e do esquema. A inclusão de diferentes medidas de integração é fundamental na compreensão da aprendizagem de novas palavras e da sua relação com o restante léxico.

Referências

- Alais D., Morrone C., Burr D. (2006). Separate attentional resources for vision and audition. *Proc. R. Soc. B.* 273, 1339–1345.
- Bakker, I., Takashima, A., van Hell, J. G., Janzen, G., & McQueen, J. M. (2014). Competition from unseen or unheard novel words: Lexical consolidation across modalities. *Journal of Memory and Language*, 73, 116-130.
- Bowers, J. S., Davis, C. J., & Hanley, D. A. (2005). Interfering neighbors: The impact of novel word learning on the identification of visually similar words. *Cognition*, 97, B45–54.
- Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*, Cambridge University Press.
- Davis, M. H., Di Betta, A. M., Macdonald, M. J., & Gaskell, M. G. (2009). Learning and consolidation of novel spoken words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 803–820. (doi:10.1162/jocn.2009.21059).
- Davis, M. H., & Gaskell, M. G. (2009). A complementary systems account of word learning: neural and behavioural evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364, 3773-3800.
- Dufour, S., & Peereman, R. (2003). Inhibitory priming effects in auditory word recognition: when the target's competitors conflict with the prime word. *Cognition*, 88, B33–B44.
- Dumay, N. & Gaskell, M. G. (2007). Sleep-associated changes in the mental representation of spoken words. *Psychological Science*, 18, 35–39. (doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01845.x).
- Dumay, N., Gaskell, M. G., & Feng, X. (2004). A day in the life of a spoken word. In K. Forbus, D. Gentner & T. Regier (Eds.), *Proceedings of the 26th annual conference of the cognitive science society* (pp. 339–344). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ebbinghaus H (1913/1885) *Memory: A contribution to experimental psychology*. Ruge HA, Bussenius CE, translator. New York: Teachers College, Columbia University.

- Fernandes, T., Ventura, P., & Kolinsky, R. (2007). Statistical information and coarticulation as cues to word boundaries: A matter of quality of the signal. *Perception & Psychophysics*, *69*, 856-864 (IF: 1.684).
- Gaskell, M. G, & Dumay, N. (2003). Lexical competition and the acquisition of novel words. *Cognition*, *89*, 105–132.
- Gomes, I., & Castro, S. L. (2003). Porlex, a lexical database in European Portuguese. *Psychologica*, *32*, 91-108.
- Grossberg, S. (1987) Competitive learning: from interactive activation to adaptive resonance. *Cognitive Science*, *11*, 23–63.
- Henderson, L., Weighall, A., Brown, H., & Gaskell, G. (2013). Online lexical competition during spoken word recognition and word learning in children and adults. *Child Development*, *84*(5), 1668–1685.
- Henderson, L. M., Weighall, A., & Gaskell, G. M. (2013). Learning new vocabulary during childhood: Effects of semantic training on lexical consolidation and integration. *Journal of Experimental Child Psychology*, *116*, 572–592.
- Horowitz, L. M. & Gordon, A. M. (1972). Associative symmetry and second-language learning. *Journal of Educational Psychology*, *63*, 287–.294.
- Knierim, J.J., & Neunuebel, J.P. (2016). Tracking the flow of hippocampal computation: pattern separation, pattern completion, and attractor dynamics. *Neurobiology of Learning and Memory*, *129*, 38–49.
- Kumaran D., Hassabis D., and McClelland J. L. (2016). What learning systems do intelligent agents need? Complementary Learning Systems Theory Updated. *Trends in Cognitive Sciences*, *20*, 512-534.
- Leach, L., & Samuel, A. G. (2007). Lexical Configuration and Lexical Engagement: When Adults Learn New Words. *Cognitive Psychology*, *55*(4), 306–353.
- Luce, P. A., & Pisoni, D. B. (1998). Recognizing spoken words: the neighborhood activation model. *Ear and Hearing*, *19*, 1–36.

- Marslen-Wilson, W. D. (1987). Functional parallelism in spoken word recognition. *Cognition*, 25, 71–102.
- Mattys, S. L., & Clark, J. H. (2002). Lexical activity in speech processing: evidence from pause detection. *Journal of Memory and Language*, 47, 343–359.
- McClelland, J.L. (2013) Incorporating rapid neocortical learning of new schema-consistent information into complementary learning systems theory. *Journal of Experimental Psychology General*, 142, 1190–1210.
- McClelland, J. L., & Elman, J. L. (1986). The Trace model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1–86.
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, 102, 419–457.
- Mowbray G. H. (1953). Simultaneous vision and audition—the comprehension of prose passages with varying levels of difficulty. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 365–372.
- Norris, D. (1994). Shortlist – a connectionist model of continuous speech recognition. *Cognition*, 52, 189–234.
- Norris, D., McQueen, J. M., & Cutler, A. (2003). Perceptual learning in speech. *Cognitive Psychology*, 47, 204–238.
- Pashler H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: data and theory. *Psychological Bulletin*, 116, 220–244.
- Pressley, M., & Levin, J. R. (1981). The keyword method and recall of vocabulary words from definitions. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 72–76.
- Radeau, M., & Morais, J. (1990). The uniqueness point effect in the shadowing of spoken words. *Speech Communication*, 9, 155–164.

- Radeau, M., Mousty, P., & Bertelson, P. (1989). The effect of the uniqueness point in spoken-word recognition. *Psychological Research*, *51*, 123–128.
- Roland P. E., Zilles K. (1998). Structural divisions and functional fields in the human cerebral cortex. *Brain Research Reviews*, *26*, 87–105.
- Sharon, T., Moscovitch, M., & Gilboa, A. (2011). Rapid neocortical acquisition of long-term arbitrary associations independent of the hippocampus. *PNAS*, *108*, 1146–1151.
- Takashima, A., Bakker, I., van Hell, J. G., Janzen, G., & McQueen, J. M. (2014). Richness of information about novel words influences how episodic and semantic memory networks interact during lexicalization. *Neuroimage*, *84*, 265-278.
- Takashima, A., Bakker, I., Van Hell, J. G., Janzen, G., & McQueen, J. M. (2017). Interaction between episodic and semantic memory networks in the acquisition and consolidation of novel spoken words. *Brain and Language*, *167*, 44-60.
- Tamminen, J., & Gaskell, M. G. (2013). Novel word integration in the mental lexicon: Evidence from unmasked and masked semantic priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *66(5)*, 1001-1025.
- Tamura, N., Castles, A., & Nation, K. (2017). Orthographic learning, fast and slow: Lexical competition effects reveal the time course of word learning in developing readers. *Cognition*, *163*, 93–102.
- Treves, A. and Rolls, E.T. (1992) Computational constraints suggest the need for two distinct input systems to the hippocampal CA3 network. *Hippocampus*, *2*, 189–199.
- Tse, D. et al. (2011) Schema-dependent gene activation and memory encoding in neocortex. *Science*, *333*, 891–895
- Tse, D., Langston, R. F., Kakeyama, M., Bethus, I., Spooner, P. A., Wood, E. R., & Morris, R. G. M. (2007). Schemas and memory consolidation. *Science*, *316(5821)*, 76-82. 10.1126/science.1135935.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, *80*, 352 –373.

- Underwood, B. J., & Schulz, R. W. (1960). Meaningfulness and verbal learning. *Oxford, England: J. B. Lippincott.*
- van Kesteren, M. T. R., Rijpkema, M., Ruiter, D. J., & Fernández, G. (2010). Retrieval of associative information congruent with prior knowledge is related to increased medial prefrontal activity and connectivity. *Journal of Neuroscience, 30*, 15888–15894.
- van Kesteren, M. T. R., Ruiter, D. J., Fernández, G., & Henson, R. N. (2012). How schema and novelty augment memory formation. *Trends in Neurosciences, 35*, 211–219.
- Vitevitch, M. S., Luce, P. A. (1998). When words compete: Levels of processing in perception of spoken words. *Psychological Science, 9*, 325–329.
- Wang, S. H., & Morris, R. G. (2010). Hippocampal-neocortical interactions in memory formation, consolidation, and reconsolidation. *Annual Review of Psychology, 61*, 49–79.
- Weighall, A.R., Henderson, L.M., Barr, D.J., Cairney, S.A. and Gaskell, M.G. (2017) Eye-tracking the time-course of novel word learning and lexical competition in adults and children. *Brain and Language, 167*, 13-27.
- Welford A. T. (1952). The ‘psychological refractory period’ and the timing of high-speed performance—a review and a theory. *British Journal of Psychology General Section, 43*, 2–19 10.

Anexos

Anexo I: Palavras base, palavras novas, distratores e sinónimos utilizados.

Palavra base	Palavra nova	Distrator	Sinónimo
abajur	abajol	abajil	exército
abdómen	abdómir	abdómar	elástico
abutre	abutril	abutral	túmulo
alecrim	alecrão	alecrãe	incêndio
alfândega	alfândeno	alfândevo	cérebro
amêijoa	ameijoem	ameijoim	salsicha
ananás	ananáir	ananáur	incêndio
árvore	árvona	árvono	túmulo
atelier	ateleu	atelau	nenúfar
bazuca	bazucos	bazupos	ervilha
bisturi	bistureu	bisturau	javali
boutique	boutiqua	boutiquo	framboesa
bússola	bússolto	bússolgo	ervilha
cápsula	cápsuno	cápsuto	cérebro
cowboy	cowbia	cowbio	túmulo
dígito	dígites	dígitas	pétala
disquete	disquepo	disquepa	cenoura
doninha	donito	donico	almôndega
estômago	estômana	estômapa	fivela
fábrica	fábrito	fábrite	réptil
família	famílto	famílbo	elástico
fígado	fígadas	fígadis	armário
fusível	fusívor	fusívar	tarântula
gorila	gorilis	gorilos	açúcar
indústria	indústrios	indústriol	réptil
invólucro	invólucra	invólucna	ervilha
jibóia	jibóito	jibóifo	salsicha
lâmpada	lâmpamo	lâmpato	exército
leopardo	leoparna	leoparne	chávena
luneta	luneço	lunevo	amêndoa

malmequer	malmequil	malmequis	salsicha
mamute	mamutos	mamutas	fivela
máquina	máquido	máquipo	nenúfar
minério	minéria	minérea	cenoura
mobília	mobílto	mobíldo	pétala
mosaico	mosaiça	mosaila	javali
músculo	músculga	músculpa	chávena
nádega	nádeno	nádefo	armário
olaria	olarios	olaries	framboesa
omoplata	omoplaço	omoplabo	açúcar
página	págimo	págime	framboesa
pálpebra	palpebrão	palpebrãe	fivela
pássaro	pássarte	pássarta	açúcar
penáti	penálva	penálvo	amêndoa
pérola	péroles	pérolos	tarântula
pêssego	pêsseca	pêsseba	incêndio
pirâmide	pirâmica	pirâmico	cenoura
pólvora	pólvono	pólvofo	tarântula
reliquia	relíqueo	relíquei	javali
réplica	réplito	réplido	nenúfar
resíduo	resídal	resídel	cérebro
rouxinol	rouxiner	rouxinir	almôndega
símbolo	símboles	símboleu	exército
sirene	sirema	siremo	pétala
texugo	texugal	texugar	almôndega
tiróide	tiróica	tiróico	chávena
tucano	tucama	tucapa	armário
túnica	túnicos	túnicol	réptil
veículo	veícuna	veícupa	amêndoa
víbora	víbolo	víboli	elástico