



CATOLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÃO VERBAL: O
CLUSTERING SEMÂNTICO**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de mestre em

Neuropsicologia

Por

Inês De Oliveira Simão

Lisboa – 2016



CATOLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**ESTRATÉGIAS DE AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÃO VERBAL: O
CLUSTERING SEMÂNTICO**

**STRATEGIES OF VERBAL INFORMATION ACQUISITION: THE
SEMANTIC CLUSTERING**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de mestre em

Neuropsicologia

Por

Inês De Oliveira Simão

Sob a orientação de: Prof^a Doutora Filipa Ribeiro

Lisboa – 2016

Resumo

O desempenho geral da memória está relacionado com a eficácia em três operações- codificação, armazenamento e recuperação. Segundo a literatura, o processo de recuperação de memórias episódicas, pode ser otimizado se for utilizada, como estratégia de aquisição de informação verbal, a formação de *clusters* semânticos.

É consensual a ideia de que um défice em empregar o *clustering* semântico nas fases de aprendizagem está associado a uma má recuperação numa grande variedade de distúrbios neurológicos, todavia, não existe ainda concordância entre estudos relativamente ao que origina este défice do *clustering* semântico. Neste sentido, importa explorar a contribuição das funções executivas e do processamento semântico para a formação de *clusters*, no sentido de compreender se a falha no uso espontâneo desta estratégia em sujeitos com declínio cognitivo, pode reflectir um défice no funcionamento executivo, uma dificuldade em detectar a estrutura semântica numa lista de itens, ou uma combinação dos dois.

Desta forma, o estudo abrangeu uma amostra de indivíduos com declínio cognitivo resultante de diversas patologias do foro neurológico ($n=20$). Para avaliar os diferentes domínios, utilizou-se um protocolo de avaliação que permitiu correlacionar variáveis que representam o *clustering* semântico, o funcionamento executivo e a memória semântica. Os resultados no *California Verbal Learning Test* confirmaram o défice de memória dos indivíduos da amostra, que obtiveram valores baixos na evocação e no *clustering* semântico.

Os resultados mostraram também que subjacente a este défice no *clustering* semântico se encontra uma combinação entre funcionamento executivo e memória semântica, especialmente no ensaio de recordação livre. Assim, podemos concluir que as funções executivas e a memória semântica não contribuem isoladamente para o *clustering* semântico, contudo, em fases de recuperação, verificou-se que o défice semântico pode depender de uma combinação entre estas funções.

Palavras-chave: Memória, *Clustering* Semântico, Funções Executivas, Processamento Semântico.

Abstract

Overall memory performance is traditionally ascribed to the efficient functioning of three processing stages – encoding, storage and retrieval. According to literature, the process of retrieval of episodic memories can be optimized if during acquisition the subject organizes information in semantic clusters.

The deficit in employing the semantic clustering is associated with a poor recovery in several neurologic disorders, nevertheless, regarding the origin of the semantic clustering's decline, no agreement has been reached amongst studies. In this sense, it is relevant to explore the executive function and the semantic processing's contribution to the clusters' formation. The goal is to assess if the failure of the spontaneous use of this strategy, in individuals with cognitive decline, is due to a deficit in the executive function, a difficulty in detecting the semantic structure or a combination of both.

This study used a sample of individuals with cognitive decline, resulting from several neurologic disorders ($n=20$). To evaluate the different domains, an evaluation protocol that allowed the correlation of variables representing the semantic clustering, executive function and semantic memory. The results in the California Verbal Learning Test confirmed the deficit in memory of the individuals of the sample which obtained low values in the recall and semantic clustering.

Results revealed an implicit combination of executive function and semantic memory in this semantic clustering deficit, especially in free recall. Thus, one can conclude that the executive function and the semantic memory alone do not contribute to the semantic deficit, however, in information recovery trials, was found that the semantic clustering could come of a relation between these variables.

Key words: Memory, semantic clustering, executive functions, semantic processing

Agradecimentos

Para mim a tese significa o final de uma etapa. Neste sentido, os agradecimentos que gostaria de expressar não se cingem à elaboração deste trabalho, mas a todas as pessoas que me acompanharam, directa ou indirectamente, durante a elaboração do meu mestrado em Neuropsicologia.

Todo este trabalho não teria sido possível sem o apoio incondicional da Professora Filipa Ribeiro, que sempre se mostrou disponível. Graças à sua orientação consegui alcançar os meus objectivos, realizando este trabalho com todo o rigor, empenho e dedicação.

Agradeço também ao Hospital Prof. Doutor Fernando da Fonseca, em especial à Dra. Ana Paula Silva, que possibilitou a recolha da amostra durante a elaboração do meu estágio curricular e ao Dr. André Carvalho pelo incentivo à elaboração deste trabalho.

Aos participantes que participaram no estudo. Sem eles este estudo não teria sido possível. Agradeço toda a simpatia e disponibilidade com que realizaram a avaliação.

Aos meus pais, por todos os ensinamentos de vida e por acreditarem sempre em mim. Um agradecimento especial à minha mãe, pelo apoio e transmissão de força em todas as horas necessárias. Por tudo, a minha enorme gratidão.

Ao meu namorado, pelo apoio incondicional e pela força constante por ser melhor e ultrapassar todas as dificuldades.

Por último, mas não menos importante, aos meus amigos por todo o apoio.

A todos os que mencionei, os meus sinceros agradecimentos.

Índice

I.	Introdução	1
II.	Revisão da Literatura.....	3
1.	Memória episódica	3
2.	O Funcionamento da memória episódica no envelhecimento	6
3.	Processamento semântico	9
4.	<i>Clustering</i> semântico	11
III.	Problemas em Estudo	17
1.	Objectivos.....	17
2.	Hipóteses	17
IV.	Metodologia.....	19
1.	Tipologia do Estudo	19
2.	Amostra	19
3.	Instrumentos de colheita de dados.....	21
4.	Procedimento de colheita de dados	28
5.	Processamento dos dados	30
V.	Resultados.....	33
VI.	Discussão	41
	Limitações.....	44
VII.	Conclusões.....	47
VIII.	Referências Bibliográficas.....	49

I. Introdução

A memória episódica refere-se aos processos de codificação, armazenamento e recuperação de informação associados a um contexto espaço-temporal (Tulving, 1983; Shacter & Tulving, 1994; Tulving, 1994). Segundo Cabeza e Kingstone (2001), é possível que muitos circuitos cerebrais contribuam para formar memórias episódicas. No entanto, é provável que apenas um subconjunto de estruturas localizadas no lobo temporal interno e no lobo frontal, sejam cruciais nos processos inerentes à formação de episódios. Neste sentido, numerosas investigações apontam para a importância do córtex pré-frontal (CPF) para a memória episódica, nomeadamente para os processos subjacentes às estratégias de aquisição e de evocação de informação verbal que parecem estar directamente relacionados com o funcionamento executivo (Shimamura et al., 1991, cit. por Savage et al., 2001).

É também certa a noção de que as estratégias de aquisição empregues durante a fase de aprendizagem verbal facilitam a recolha subsequente de informação (Lockhart & Craik, 1972; Delis et al, 1991; Stricker, Brown, Wixted, Baldo & Delis, 2002, cit. por Gaines et al., 2006). Em provas que estudam a utilização das estratégias de codificação, o *clustering* semântico provou ser mais eficaz para facilitar a recuperação de memórias episódicas (Delis et al., 1985; Delis et al., 1987, cit. por Gaines et al., 2006). O *clustering* semântico, ou formação de agrupamentos, é uma estratégia de aquisição de informação verbal onde os indivíduos reorganizam activamente itens com base na categoria semântica que partilham, para seguidamente recuperarem as palavras recorrendo à categoria partilhada (Delis, Kramer, Kaplan, & Ober, 2000).

Em indivíduos saudáveis, os circuitos envolvidos no *clustering* pertencem a áreas pré-frontais e temporais (Becker & Lim, 2003), o que parece sugerir a possível participação das funções executivas, mas também da memória semântica para estas tarefas. Contudo, não existe ainda concordância entre estudos quanto à importância relativa das duas funções.

Sabe-se também, que o défice em empregar o *clustering* semântico está associado a uma má recuperação numa grande variedade de distúrbios neurológicos. Segundo vários estudos, para ser capaz de utilizar esta estratégia de memorização é necessário uma

auto-selecção e uso intencional de processos cognitivos de codificação e recuperação de informação, sendo esta capacidade tradicionalmente vista como estando, pelo menos parcialmente, dependente do controle executivo (Kirchhoff, Gordon & Head, 2014). Contudo, alguns autores referem não existir uma relação significativa (Gaines, Shapiro, e Benedict, 2006) ou existir apenas uma associação modesta (Malek-Ahmadi et al, 2011) entre medidas tradicionais de funcionamento executivo e o *clustering* semântico. Estes autores sugerem que o declínio do *clustering* semântico em sujeitos com situações onde existe alteração do estado cognitivo, possa estar relacionado com uma alteração nas redes semânticas, e não com uma disfunção executiva. Desta forma, foi lançada a hipótese de que a capacidade de usar *clusters* semânticos para melhorar o desempenho da memória pode depender da integridade da rede semântica associada. Estudos referem que o aumento da utilização do *clustering* semântico ocorre provavelmente como resultado do papel das redes semânticas no processo de consolidação da informação (Malek-Ahmadi, 2011).

De outra forma, o estudo de Ribeiro, Guerreiro e Mendonça, (2007), propõe ainda que a falha no uso espontâneo de *clustering* semântico pode reflectir uma combinação dos dois factores, ou seja, um declínio no funcionamento executivo associado a dificuldades em detectar a estrutura semântica.

Neste sentido, este estudo pretende explorar a contribuição das funções executivas e do processamento semântico para a formação de *clusters*, no sentido de compreender se a falha no uso espontâneo de *clustering* semântico em população clínica, ou seja, em sujeitos que apresentam declínio das funções cognitivas, pode reflectir um declínio no funcionamento executivo, uma dificuldade em detectar a estrutura semântica numa lista de itens, ou uma combinação dos dois.

A importância deste tema centra-se no progressivo envelhecimento da população portuguesa e com ele o aumento significativo de situações que alteram o estado cognitivo dos sujeitos. A dificuldade na utilização de estratégias de aquisição de informação pode levar a défices mnésicos que podem ter impacto no dia- a -dia destas populações. Se conhecermos a natureza destas dificuldades podemos pensar em estratégias de intervenção para lidar com esta dificuldade limitando o seu impacto.

II. Revisão da Literatura

1. Memória episódica

A memória é um termo geral para definir funções cerebrais bastante distintas. Todos os tipos de memória envolvem tanto aprendizagem como a posterior construção parcial ou total de um evento passado. Desta forma, se quando recordamos um acontecimento são reactivados os circuitos que geraram originalmente a experiência, podemos afirmar que as memórias são dependentes do revivenciar, pois o acto de recordar facilita a activação dos circuitos envolvidos na aquisição (Nunes, 2008).

O desempenho geral de todos os tipos de memória está relacionado com a eficácia em três operações- codificação, armazenamento e recuperação- embora cada um dos tipos de memória seja codificado, armazenado e recuperado de forma diferente, usando diferentes bases neuronais, localizadas em diferentes zonas do cérebro (Craik & Rose, 2011).

A memória episódica, juntamente com a memória semântica, são sistemas de memória de longo prazo explícita/declarativa. Tulving e Schacter (1990) fizeram a distinção entre memória explícita e implícita, enquanto Squire (1987) diferenciou memória declarativa e não declarativa, porém a ideia central é que o acesso à informação armazenada na memória explícita é feito de forma consciente, ao contrário do que acontece na evocação da informação da memória implícita (Fiori, 2009).

Tulving (1995), definiu memória episódica como o conjunto de processos cognitivos que permitem recordar eventos pessoalmente experienciados, numa determinada matriz de acontecimentos pessoais, ou seja, dentro de um determinado contexto espaço-temporal. O autor refere também que a característica mais distintiva da memória episódica é o tipo de consciência que caracteriza a lembrança de acontecimentos passados. Essa consciência é diferente, única e inconfundível, sendo referida como consciência auto-nóética. Neste sentido, a memória episódica é o único sistema de memória que, no momento da recuperação, opera no passado, ou seja, a pessoa que se está a lembrar, tem de recuar no tempo para um determinado episódio, no sentido de aceder à informação necessária. Assim, a memória episódica é fortemente dependente

de pistas contextuais para que seja possível aceder adequadamente às informações a serem lembradas (Nilsson, 2003).

Os processos mnésicos incluem os mecanismos que estão envolvidos quando um evento é experienciado e que levam à formação de uma nova representação de memória, os chamados processos de codificação; os processos de armazenamento, ou seja, consolidação e retenção da informação; e os processos que apoiam a recordação posterior do evento, ou seja, os processos de evocação (Rugg, Otten & Henson, 2002). É possível que muitas áreas cerebrais estejam envolvidas na formação das memórias episódicas, no entanto, é provável que apenas um subconjunto de estruturas localizadas no lobo temporal interno e no lobo frontal, seja crucial nos processos inerentes à formação de episódios (Cabeza & Kingstone, 2001).

O lobo temporal interno (LTI) engloba estruturas como: a região parahipocámpica, região do hipocampo e a amígdala. De acordo com Cabeza e Kingstone (2001), estas estruturas são fundamentais na codificação e recuperação de informação, e especialmente na consolidação e armazenamento da informação a longo prazo. O córtex pré-frontal (CPF) parece desempenhar um papel consistente na modulação da codificação de memórias episódicas e na recuperação de informação (Nyberg, Cabeza, & Tulving, 1996, 1998; Tulving, Kapur, Craik, Moscovitch, & Houle, 1994 cit. por Cabeza, 2002). A intensidade de activação do LTI parece estar relacionada com o sucesso da codificação de memórias episódicas. O estudo de Grady e Craik (2003), verificou maior activação do LTI na codificação dos estímulos que viriam a ser correctamente recordados em detrimento dos que viriam a ser esquecidos. Esta actividade correlacionava-se com o aumento de actividade no córtex pré-frontal ventral e regiões do extra-estriado. Contudo, a codificação varia de acordo com o tipo de memória que vai originar. Embora o LTI esteja praticamente sempre implicado na codificação de informação, existem diferenças de activação destas estruturas consoante, a tarefa realizada, memorização intencional ou não intencional; o tipo de codificação envolvida, a qual pode ser superficial ou profunda; e o tipo de estímulo, verbal ou não verbal (Cabeza & Kingstone, 2001).

A memorização intencional pressupõe a implementação de estratégias conscientes para iniciar o processo de codificação, como o recurso à formação de categorias semânticas;

na memorização não intencional, como no caso das memórias implícitas, a selecção das estratégias de memorização é inconsciente e autónoma. Relativamente ao tipo de codificação, a codificação dos sons das palavras denomina-se codificação superficial e a codificação profunda ou semântica relaciona-se com o significado e características dos sons das palavras, sendo este o tipo de codificação que origina maior activação no LTI (Logan, Sanders, Snyder, Morris & Buckner, 2002). De acordo com o tipo de estímulo, parece existir uma lateralização hemisférica no processo de codificação episódica do LTI, sendo frequentemente observadas ativações lateralizadas à esquerda para estímulos verbais (Cabeza e Kingstone, 2001).

De acordo com vários estudos, nomeadamente estudos animais, o LTI tem também um papel fundamental no armazenamento de informação, tendo o hipocampo um papel particular, pois pensa-se que esta estrutura consolide, ou seja, junte os vários elementos para serem arquivados e passados para memória de longo-prazo.. A recuperação com sucesso da memória episódica activa também o LTI, contudo, na recuperação são activadas zonas mais posteriores relativamente à codificação. Este padrão é conhecido por HIPER, *hippocampal Encoding/Retrieval*. A lateralização de activação observada no LTI na codificação não é tão evidente quando falamos em recuperação (Cabeza e Kingstone, 2001). No estudo de Deblaere e colaboradores (2002), foram observadas activações bilaterais no processo de recuperação por reconhecimento de imagens, no LTI, nomeadamente nos hipocampos, circunvolução parahipocâmpica e fusiforme.

No que concerne ao papel do CPF, esta área designa-se como o modulador da codificação de memórias episódicas, sendo que ativações no CPF esquerdo parecem estar, em diferentes regiões, associadas à codificação superior, ou codificação com sucesso, de memórias episódicas verbais e não verbais. De acordo com a recuperação, têm-se demonstrado activações consistentes no CPF direito com todos os tipos de estímulos, verbais e não verbais, e com todos os tipos de testes de memória (recuperação espontânea, reconhecimento, etc.). Verifica-se assim um padrão conhecido como HERA, *hemispheric encoding/retrieval asymmetry* que se traduz num maior envolvimento do CPF esquerdo na codificação de memórias episódicas, enquanto o CPF direito está mais envolvido na recuperação de memórias episódicas. (Nyberg, Cabeza, & Tulving, 1996, 1998; Tulving, Kapur, Craik, Moscovitch, & Houle, 1994 cit. por Cabeza, 2002).

2. O funcionamento da memória episódica no envelhecimento

Revisto o funcionamento da memória episódica, importa agora compreender de que forma estas se alteram com o aumento da idade e quais as suas repercussões na vida dos indivíduos.

Atendendo às várias alterações anatómicas e fisiológicas sofridas durante o envelhecimento, as quais são evidenciadas em vários estudos de neuroimagem, não é surpreendente que este grupo etário revele desempenhos mais fracos em tarefas cognitivas como a percepção, a atenção e em tarefas de memória, nomeadamente em tarefas de memória episódica (Salthouse & Craik, 2000).

Segundo Craik e Rose (2011), os declínios observados na memória episódica no envelhecimento são, aparentemente, uma consequência de défices tanto na codificação, como na recuperação de informação, sendo que não são encontradas diferenças no processo de retenção. Assim, é importante evidenciar qual a razão que leva o idoso a ter dificuldades nestes processos. As dificuldades na codificação podem ser resultado da diminuição da velocidade de processamento de informação (Salthouse 1991, 1996); da diminuição da capacidade de inibir informações indesejadas ou irrelevantes, sendo assim mais susceptíveis a interferências (Hasher e Zacks, 1988, Hasher et al, 1999); de diminuições paralelas em muitas outras capacidades cognitivas (Baltes e Lindenberger, 1997), bem como da redução nos recursos de processamento, sendo que esta redução resulta na formação de operações de codificação menos profundas e menos elaboradas. Esta última hipótese pode ser complementada com a ideia de que a redução nos recursos de processamento resulta numa falha na realização de operações mentais auto-iniciadas, mas que essas operações (tanto a codificação como a recuperação) podem ser realizadas se forem induzidas por estímulos externos e pelo próprio contexto, por exemplo se for simultaneamente pedida uma tarefa semântica.

Vários estudos de neuroimagem, evidenciam associações entre a perda de memória e as reduções no volume de estruturas temporais internas nos adultos mais velhos, especificamente um declínio na volumetria a nível do hipocampo (Raz et al, 2005). O estudo de Daselaar, Veltman, Rombouts, Raaijmakers, e Jonker (2003), salienta que, provavelmente, a causa dos défices na recuperação episódica são as diminuições

significativas de activação nas regiões anteriores do LTI feita por alguns adultos mais velhos e o aumento da atividade cerebral noutras áreas.

O estudo de Grady e colaboradores (2003), vem referir que são as regiões de conexão funcional do hipocampo que variam nos dois grupos. Os autores verificaram que ao contrário dos jovens, que mostram correlações com o CPF ventral e o hipocampo, os adultos mais velhos mostraram correlações entre o hipocampo e as regiões dorsolaterais pré-frontais e parietais, apesar das activações no hipocampo estarem significativamente reduzidas em comparação com os jovens. Este padrão de deslocamento ventral-dorsal, demonstra que o envelhecimento está associado a alterações nas funções do hipocampo, incluindo a forma como está funcionalmente ligado ao CPF e que estas alterações têm um impacto sobre a performance da memória.

O declínio nas capacidades inerentes à memória episódica tem sido também associado a diferenças nas activações do CPF. Estudos empíricos referem que os adultos mais velhos demonstram pouca activação no CPF durante a codificação e padrões de activação bilateral no CPF inferior durante tarefas de recuperação. Os sujeitos mais jovens tendem a activar as mesmas regiões mas num só hemisfério. A redução relacionada com o envelhecimento na assimetria hemisférica durante a recuperação de memórias episódicas, a qual tem sido analisada com diferentes tipos de tarefa (recuperação e reconhecimento) e para diferentes tipos de estímulos, é conceptualizada num modelo denominado *hemispheric asymmetry reduction in older adults* (HAROLD) (Cabeza, 2002).

Logan e colaboradores (2002), sugerem duas formas distintas de mudança na codificação associada ao envelhecimento no córtex frontal: o sub-recrutamento do CPF esquerdo nos adultos mais velhos durante a codificação e o recrutamento de várias regiões frontais de forma não selectiva.

Todavia, todas as alterações acima referidas na atividade cerebral do idoso nos processos de codificação e recuperação podem ser entendidas de duas formas. A primeira hipótese refere que o facto dos adultos mais velhos terem menos actividade nas zonas activadas pelos adultos jovens, pode reflectir uma dificuldade no recrutamento especializado de mecanismos neuronais, designada hipótese de desdiferenciação.

Alternativamente, a segunda hipótese refere que os aumentos na activação podem ser entendidos como um sinal de compensação funcional, ou seja, estas mudanças podem ajudar a neutralizar o declínio neurocognitivo relacionado com o envelhecimento. Inúmeros estudos comportamentais e de neuroimagem vêm corroborar a hipótese compensatória (Cabeza, Anderson, Locantore, & McIntosh, 2002). Reuter-Lorenz (2002), vem corroborar esta ideia, evidenciando que as pesquisas de neuroimagem demonstram que o funcionamento cerebral dos adultos mais velhos é diferente, ao contrário do que era evidenciado nos estudos comportamentais onde a imagem dos adultos mais velhos era, geralmente, de indivíduos mais lentos e mais propensos a erros. Segundo a autora, através de uma vasta gama de tarefas e domínios cognitivos, já foram consolidados alguns pontos importantes que evidenciam as diferenças entre jovens e adultos mais velhos nas activações neuronais, contudo, essas diferenças não significam que os adultos mais velhos tenham desempenhos mais fracos. Assim, está definido que os adultos mais velhos revelam sub-activações de certas regiões em tarefas específicas quando comparados com os jovens, tal como, mesmo quando a performance comportamental é igualada entre os dois grupos, os adultos mais velhos mostram diferentes padrões de activação, o que sugere que envolvem diferentes áreas cerebrais para realizar as mesmas tarefas. Seguidamente a autora evidencia a ideia de que os adultos mais velhos mostram marcadamente padrões de activação bilateral em condições que produzem grandes níveis de lateralização em jovens; e por último, sugere a noção de que alguns padrões específicos de activação nos adultos mais velhos estão relacionados com melhores performances, sugerindo um potencial compensatório no cérebro envelhecido.

De acordo com esta ideia, conceptualizou-se o modelo de *scaffolding* do envelhecimento e da cognição (STAC), segundo o qual o cérebro responde às alterações neuronais provenientes do envelhecimento envolvendo-se numa reorganização funcional contínua e numa reparação funcional que resulta num sistema de apoio da função cognitiva (Park & Reuter-Lorenz, 2009).

3. Processamento semântico

Contrariamente às alterações associadas ao envelhecimento normal observadas na memória episódica, a memória semântica, que representa os conhecimentos gerais sobre o mundo, permanece relativamente estável ou até melhora no envelhecimento normal (Lacombe, Jolicoeur, Grimault, Pineault, & Joubert, 2015).

Todavia, a literatura sugere que a memória semântica influencia a memória episódica durante a codificação e a recuperação (Greenberg & Verfaellie, 2010). A congruência semântica de um estímulo num determinado contexto parece promover a codificação episódica eficaz, o que leva a uma melhoria no reconhecimento. Esta elaboração semântica complexa (vinculação conceptual) é conseguida através da criação de uma unidade contextual integrada, ou seja, através da recolha de detalhes contextuais (Craik & Tulving, 1975).

Desta forma, a interligação entre memória episódica e semântica está na base do processo de codificação e de recuperação episódica, envolvendo dois mecanismos compensatórios distintos: a familiaridade e a recordação (Yonelinas, 2002). A familiaridade refere-se à recuperação da informação episódica sem contexto espaço-temporal e a recordação à recuperação de detalhes contextuais e associativos (Merlet, Morel, Blanchet, Lockman, & Kostova, 2014).

Assim, a cognição semântica é uma componente fundamental da mente e do comportamento pois atribui continuamente significado às nossas experiências verbais e não-verbais e às nossas memórias (Jefferies, 2013). Desta forma, podemos afirmar que o processamento semântico define o comportamento humano, não apenas ao nível da linguagem, como também se prende com a capacidade de aceder a conhecimentos adquiridos no raciocínio, no planeamento e na resolução de problemas (Binder, Desai, Graves, & Conant, 2009).

Apesar de vários estudos comportamentais demonstrarem a preservação das capacidades semânticas no envelhecimento normal, pouco se sabe acerca da integridade das redes neuronais subjacentes ao processamento semântico no envelhecimento normal. Mais especificamente, não está claramente entendido se os adultos mais velhos mostram

padrões similares ou distintos de ativação cerebral quando comparados com adultos jovens enquanto executam uma tarefa semântica (Lacombe et al., 2015).

O termo "processamento semântico" refere-se ao acto cognitivo de acesso ao conhecimento armazenado sobre o mundo. O processamento semântico recruta uma ampla rede neuronal, lateralizada à esquerda para material verbal (Binder, et al., 2009). Em indivíduos saudáveis e jovens, esta rede semântica inclui regiões-chave, como o lobo temporal anterior (LTA), onde são armazenadas as representações conceituais, e se elabora o processamento de conceito a um nível amodal e abstrato (Jefferies & Lambon Ralph, 2006). O CPF inferior esquerdo e a região temporoparietal esquerda, parecem estar envolvidos no controlo dos processos semânticos (Binder et al, 2009; Jefferies & Lambon Ralph, 2006; Lacombe et al., 2015).

O estudo de Lacombe e colaboradores (2015), refere que as alterações relacionadas com a idade no processamento semântico ocorrem principalmente nas regiões que controlam o processamento semântico. Apesar de não se observarem diferenças no desempenho desta faixa etária numa tarefa semântica, são observadas ativações bilaterais na região temporoparietal bilateral, ao contrário dos jovens que activam maioritariamente o CPF inferior esquerdo. Segundo os autores, esta reorganização funcional pode reflectir mecanismos de compensação que permitem manter o mesmo nível de desempenho durante o processamento semântico. Foi também observado que, comparativamente aos adultos jovens, os adultos mais velhos demonstram maior activação do lobo temporal anterior.

Para além das alterações observadas no envelhecimento, são observadas alterações no processamento semântico numa grande variedade patologias cerebrais, especialmente na doença de Alzheimer, na demência semântica, na afasia fluente, na esquizofrenia e no autismo (Binder et al., 2009).

4. *Clustering* Semântico

Duas das estratégias de codificação de informação verbal mais comuns são o *clustering* em série (itens agrupados por ordem de apresentação) e o *clustering* semântico (itens agrupados por filiação categórica) (Gaines, Shapiro & Benedict, 2006). Todavia, o *clustering* semântico provou ser mais eficaz para facilitar a recuperação de memórias episódicas (Delis et al., 1985; cit. por Gaines et al., 2006).

O *clustering* semântico, ou agrupamento semântico, refere-se ao processo pelo qual um indivíduo recupera activamente palavras, reagrupando as palavras mentalmente em categorias (Malek-Ahmadi, Raj, & Small, 2011).

Sabe-se todavia, que o défice em empregar o *clustering* semântico está associado a uma má recuperação numa grande variedade de distúrbios neurológicos e psiquiátricos, incluindo: o defeito cognitivo ligeiro (Ribeiro, Guerreiro e Mendonça, 2007); doença de Alzheimer (Simon, Leach, Winocur, & Moscovitch, 1994); demência vascular (Vanderploeg, Yuspeh, & Schinka, 2001), traumatismos crânio-encefálicos (Millis & Ricker, 1994); esclerose múltipla (Arnett et al., 1997); distúrbios cognitivos associados ao vírus do HIV (Peavy et al., 1994); perturbação depressiva major (King, Cox, Lyness, Conwell, e Caine, 1998); esquizofrenia (Brebion, Gorman, Malaspina, Sharif, e Amador, 2001); bem como à apneia obstrutiva do sono (Salorio, Branco, Piccirillo, Duntley, & Uhles, 2002, cit. por Malek-Ahmadi, Raj, & Small, 2011).

Segundo vários estudos, para ser capaz de utilizar esta estratégia de memorização é necessário uma auto-selecção e uso intencional de conjuntos específicos de processos cognitivos de codificação e recuperação de informação, sendo esta capacidade tradicionalmente vista como estando, pelo menos parcialmente, dependente do controle executivo (Kirchhoff, Gordon & Head, 2014).

Em indivíduos saudáveis, os circuitos envolvidos no *clustering* semântico pertencem a áreas pré-frontais e temporais (Becker & Lim, 2003). Segundo este modelo, o córtex pré-frontal medeia a capacidade para iniciar a utilização de estratégias de codificação e recuperação de informação, para que a utilização dessas estratégias, facilite a recuperação de informação presente nos lobos temporais mediais. Um estudo realizado

por Baker, Sanders, Maccotta, e Buckner (2001) refere que a atividade fronto-temporal está associada tanto ao processamento semântico como não semântico, sendo observada maior concentração da actividade no hemisfério esquerdo. Outros estudos também observaram fortes associações entre o processamento semântico e regiões pré-frontais (Dembe et al., 1995).

A implicação destes estudos imagiológicos parece sugerir que o processamento semântico pode estar relacionado ou ser mediado pelo sistema executivo dada a localização do aumento da actividade do cérebro em regiões pré-frontais esquerdas (Malek-Ahmadi, 2011). Assim, as bases neuronais desta estratégia de memorização parecem confirmar a possível participação das funções executivas mas também a participação da memória semântica na formação do *clustering* semântico. Contudo, não existe ainda concordância entre estudos quanto à importância relativa das duas funções (McLaughlin, et al., 2014).

Estudos anteriores sugerem que as diferenças na capacidade de auto iniciar estratégias de memorização são decisivas para as diferenças de desempenho de diferentes idades na memória episódica (Hertzog et al, 1998; Perfeito & Dasgupta, 1997; Kirchhoff et al, 2012; Verhaeghen & Marcoen, 1994; cit. por Kirchhoff et al., 2014). Por essa razão, no presente estudo, como se pretendia estudar a capacidade de auto iniciar o *clustering* semântico, foi retirado o ensaio de recuperação a curto prazo com ajuda semântica da prova utilizada para estudar esta estratégia de aquisição.

Sanders e colaboradores (1980), demonstraram que, comparativamente aos jovens, os adultos mais velhos utilizavam menos a estratégia de formação de *clustering* para recuperar palavras. Contudo o estudo de Schmitt e colaboradores (1981) refere que se os adultos mais velhos forem explicitamente instruídos a usar a estratégia de categorização semântica durante a codificação (codificação intencional) aumentam o uso dessa estratégia de agrupamento semântico durante a evocação livre, recordando desta forma um maior número de palavras. Este estudo sugere que a principal diferença entre jovens e adultos mais velhos prende-se com a incapacidade de auto-iniciar estratégias de memorização, e não com a perda da capacidade de implementá-las ou beneficiar da sua utilização.

É certo que CPF desempenha um papel central no suporte da auto-iniciação do uso de estratégias de memorização complexas. Segundo vários estudos o CPF é necessário para organizar informações e para formar dinamicamente estratégias de recuperação. Neste sentido, uma das funções do CPF é desenvolver rapidamente códigos mnemónicos de acordo com as exigências da tarefa, impulsionado por um processo de reforço da aprendizagem. Este reforço deriva da auto-monitorização do desempenho e da sua relação com o estado motivacional e com os objectivos do sujeito. Estas estratégias de memorização auto-organizadas podem actuar como pistas de recuperação seletiva para o sistema de memória do lobo temporal interno (Becker & Lim, 2003).

Esta visão do CPF como responsável pela rápida auto-organização de novos códigos internos, está de acordo com a ideia de Duncan (2001) que refere o CPF como um sistema de aprendizagem dinâmico e com Frith (2000) que vê o CPF dorsolateral como o "esculpir do espaço resposta". De acordo com Frith, o CPF dorsolateral é responsável pela selecção adequada de acções quando existem várias possíveis respostas alternativas. Estes circuitos estão envolvidos na formação de novas categorias arbitrárias de itens, reforçando alguns atributos e inibindo outros (Becker & Lim, 2003).

Becker e Lim (2003) criaram um modelo de controlo da memória, que combina os circuitos do CPF e do LTI com a memória semântica. Segundo este modelo, durante a evocação livre, o item anteriormente lembrado activa o CPF, este sinaliza o LTI para recuperar um traço episódico, que por sua vez ativa uma resposta nas redes semânticas.

Assim, indivíduos com lesões pré-frontais terão menor probabilidade de utilizarem *clustering* semânticos para a recuperação de informação que controles saudáveis (Baldo et al., 2002; Gershberg e Shimamura, 1995; Hildebrandt et al., 1998), embora tenham capacidade para utilizar esta estratégia durante a codificação e recuperação quando são explicitamente instruídos a fazê-lo (Gershberg e Shimamura, 1995; Hirst e Volpe, 1988, cit. por Kirchoff et al, 2014).

Em adultos jovens saudáveis, foram encontradas correlações positivas entre o uso de agrupamentos semânticos e o volume de matéria cinzenta na circunvolução frontal inferior e na circunvolução recta (Matsui et al., 2008). Contudo, as associações do *clustering* semântico não se limitam às medidas estruturais do volume cerebral em

indivíduos saudáveis, estendendo-se também às medidas funcionais de padrões de actividade cerebral. Savage e colaboradores (2001) demonstraram que a actividade no córtex orbitofrontal e ventromedial quando a codificação intencional é auto-iniciada, está positivamente correlacionada com a subsequente formação de *clusters* semânticos na fase de recuperação livre. Foram também encontradas correlações positivas entre o *clustering* semântico e a combinação de medidas da actividade cerebral durante a codificação auto-iniciada e evocação livre no córtex dorsolateral bilateral e medial direito e no córtex frontal inferior (Hazlett et al, 2004). No estudo de Kirchoff e colaboradores (2014), os autores referem que quando são formados *clusters* verbais são activadas regiões frontais mediais superiores, direitas superiores e regiões esquerdas inferiores.

Apesar de se saber que os circuitos envolvidos no *clustering* semântico pertencem a áreas pré-frontais, a relação entre o *clustering* semântico e o funcionamento executivo, não é ainda consensual. As funções executivas representam um conjunto de processos cognitivos de alto nível que intervêm em situações complexas ou novas. Na verdade, a maioria das actividades diárias já estão automatizadas, sendo que as situações que necessitam da produção de um comportamento eficaz e adequado ao contexto, necessitando da intervenção de mecanismos de controlo, são por norma limitadas na vida quotidiana. Pode-se então assumir que as funções executivas estão envolvidas nas tarefas que exigem a implementação de processos de controlo em situações novas ou que não estão automatizadas. Estes mecanismos de controlo incluem uma série de diferentes processos tais como: iniciação da acção, planeamento de acções, a criação de hipóteses, a inibição de respostas, flexibilidade cognitiva, julgamento e tomada de decisão, a procura de feedback, entre outros (Collette & Salmon, 2014).

Alguns autores referem não existir uma relação significativa (Gaines, Shapiro, e Benedict, 2006) ou existir apenas uma associação modesta (Malek-Ahmadi et al, 2011; Tremont, Halpert, Javorsky, & Stern, 2000) entre as medidas tradicionais de funcionamento executivo (por exemplo, Trail Making Test - Parte B) e o *clustering* semântico, referindo que o declínio do *clustering* semântico possa estar relacionado com uma alteração nas redes semânticas, e não de uma disfunção executiva (McLaughlin et al., 2014).

Desta forma, foi lançada a hipótese de que a capacidade de usar *clusters* semânticos para melhorar o desempenho da memória pode depender da integridade da rede semântica associada. Estudos referem que o aumento da utilização do *clustering* semântico ocorre provavelmente como resultado do auxílio das redes semânticas na consolidação da informação (Malek-Ahmadi et al, 2011).

Storms e colaboradores (2003) sugeriram ainda que os défices na utilização de *clustering* semântico em populações clínicas parece estar correlacionado com o processamento semântico (neste caso medido através de uma prova de fluência verbal), em vez de ser interpretado como evidência de uma perda no armazenamento semântico.

Price e colaboradores (2010) utilizando uma amostra de sujeitos com defeito cognitivo ligeiro amnésico, exploraram a contribuição das funções executivas e do processamento semântico para a formação de *clusters*. O defeito cognitivo ligeiro amnésico (DCLa) é uma entidade de risco para a doença de Alzheimer (AD), que se caracteriza pela presença de queixas cognitivas com um défice mnésico progressivo, mas sem alterações significativas na funcionalidade e na autonomia (Petersen et al., 2014). Neste sentido, os autores verificaram que as medidas de funcionamento executivo não permitiam prever os resultados nas medidas de *clustering* em participantes com DCLa. Em contraste, foi observada uma relação significativa entre o processamento semântico, avaliado com na prova de fluência semântica, e o *clustering* semântico. O termo memória semântica, não envolve apenas o significado das palavras, também inclui associações entre palavras, associações entre conceitos e símbolos e factos. Assim, os autores sugeriram que o declínio no *clustering* reflectia uma quebra nas associações semânticas, o que é consistente com a evidência de défices no processamento semântico em sujeitos com DCLa (Adlam, Bozeat, Arnold, Watson & Hodges, 2006).

Neste sentido, o estudo de Ribeiro, Guerreiro e Mendonça, (2007), que constatou que os participantes com DCLa apresentavam menor agrupamento semântico comparativamente ao grupo de controlo, embora depois de esta estratégia ser fornecida conseguirem melhorar o seu desempenho, propôs que a falha no uso espontâneo de *clustering* semântico possa reflectir um declínio no funcionamento executivo, dificuldades em detectar a estrutura semântica da lista, ou uma combinação dos dois.

Podemos assim concluir que o défice de memória episódica é frequente em muitos casos de lesão cerebral, sendo o défice típico de algumas das situações da clínica neurológica dos indivíduos mais velhos- como nas doenças neurodegenerativas. Nestes grupos podem existir também défices noutras funções cognitivas pelo que é um bom grupo para estudar a interacção entre estratégias de aquisição, memória e funções executivas.

III. Problemas em estudo

1. Objetivos

No âmbito deste estudo, e com base na fundamentação teórica, colocam-se as seguintes questões:

Numa população com déficit de memória episódica, os resultados no *clustering* semântico relacionam-se com a retenção de informação verbal a longo prazo?

Numa população com déficit de memória episódica, os resultados no *clustering* semântico relacionam-se com o funcionamento executivo e com o processamento semântico?

O objetivo geral do estudo passa por analisar a relação entre variáveis, sem que sejam manipuladas as variáveis em estudo, permitindo assim uma melhor caracterização da origem dos défices da estratégia de aquisição de informação verbal em causa- o *clustering* semântico. As variáveis independentes são: o desempenho nas provas de funcionamento executivo, na prova de memória semântica e numa prova mista; e as variáveis dependentes são: o resultado da evocação após intervalo longo e o resultado de *clustering* semântico nas provas de aprendizagem e recuperação verbal.

2. Hipóteses

No sentido de responder às questões orientadoras acima descritas colocam-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: O *clustering* semântico está positivamente correlacionado com a evocação, após intervalo longo, do material aprendido.

Hipótese 2: O funcionamento executivo, avaliado pela prova Trail Making Test part B e fluência fonológica, contribui para o *clustering* semântico.

Hipótese 3: A memória semântica, avaliada pela prova de associação semântica de palavras de alta imaginabilidade da PALPA-P, contribui para o *clustering* semântico.

Hipótese 4: O resultado numa prova mista, a fluência semântica, tem mais peso do que as provas executivas ou semânticas, no *clustering* semântico.

IV. Metodologia

1. Tipologia do estudo

O presente trabalho de investigação consiste num estudo prospectivo transversal, ou seja, obtiveram-se dados que foram recolhidos no presente, com um grupo de sujeitos com défice cognitivo resultante de diversas patologias do foro neurológico seguidos no Hospital Prof. Dr. Fernando Fonseca.

O estudo seguiu um desenho quasi-experimental. Desta forma, não existiu manipulação da variável independente por parte do investigador, sendo que o estudo se centrou no desenvolvimento de procedimentos no sentido de investigar os acontecimentos que ocorrem naturalmente. Dentro deste desenho de investigação, o estudo segue uma análise transversal, uma vez que é seu propósito poder perceber as relações estatísticas, correlações, entre as variáveis num único momento (Pais-Ribeiro, 2010).

No que concerne ao método de investigação, que se prende com as técnicas e metodologias utilizadas para a recolha de dados e sua posterior análise (Bowling, 1998), o presente estudo apresenta-se como estudo de investigação clínica uma vez que os participantes são doentes, que recorreram ao sistema de saúde para minimizar o seu sofrimento, e o estudo visa aliviar esse mesmo sofrimento (Pais-Ribeiro, 2010). A estratégia de investigação utilizada é a correlação e a regressão, que se relaciona com a identificação de relações com factores que se suspeitam ser a causa do défice na utilização do *clustering* semântico.

2. Amostra

A amostra do presente Projecto de Investigação, foi seleccionada através de um processo de amostragem não aleatório, uma vez que a probabilidade de cada elemento da população pertencer à amostra não é igual para todos os indivíduos, e é considerada uma amostra de conveniência (Maroco & Bispo, 2003).

Após a aprovação do projecto pela comissão de ética do Hospital Prof. Dr. Fernando da Fonseca S.A., a amostra clínica foi recolhida na consulta de neuropsicologia do serviço

de Medicina Física e Reabilitação do hospital, sendo todos os pedidos provenientes do serviço de Neurologia. A amostra foi constituída por 20 doentes, com idades compreendidas entre 55 e 80 anos ($M=72.75; DP= 6.03$).

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: a) primeira língua Português; b) idade entre os 55 e os 80 anos c) escolaridade maior ou igual a 3 anos; d) defeito numa prova de memória verbal, nomeadamente pontuação na memória lógica com interferência <6.7 ; e) os defeitos cognitivos não interferem na realização autónoma das AVD's, medido através da avaliação qualitativa na prova DAD; f) sem demência, valor no MMSE acima do ponto de corte ≤ 24 (Guerreiro, Morgado, Rocha, Maruta, & Martins, 2009). Critério de exclusão: a) presença de doença psiquiátrica capaz de interferir na cognição, b) diagnóstico de perturbação depressiva major (DSM5, 2013), c) pontuação na escala de depressão de Yesavage GDS15) ≥ 12 ; d) presença de doença sistémica com impacto no SNC; e) história actual de alcoolismo ou abuso e dependência de substâncias. Pretendeu-se que a amostra fosse também equilibrada em relação ao género, neste sentido foram seleccionados aproximadamente o mesmo número de participantes de cada género.

As características sócio-demográficas dos participantes do estudo são apresentadas na Tabela 1, sendo analisadas as variáveis demográficas idade, género, educação, MMSE, GDS e memória lógica II.

Tabela 1:

Dados Sócio-Demográficos e resultados das provas de inclusão dos participantes em estudo (N= 20)

	Idade (anos)	Género (M/F)	Educação (anos)	MMSE	GDS	Memória Lógica II
N	20	11/9	20	20	20	20
Média	72.750		5.000	28.800	4.250	3.335
Desvio Padrão	6.034		2.052	1.005	3.354	1.042
Mínimo	55		4	27.000	.000	2.000
Máximo	80		9	30.000	9.000	5.000

A amostra clínica do presente estudo incluiu doentes com patologias neurológicas, sendo que foram avaliados quinze doentes com diagnóstico de Defeito Cognitivo

Ligeiro, três doentes que tinham tido acidentes vasculares cerebrais e dois doentes que tinham sofrido traumatismos crânio-encefálicos.

3. Instrumentos de colheita de dados

Para o presente estudo, foi aplicada a prova *California Verbal Learning Test* (Delis, Kramer, Kaplan & Ober, 1987; tradução de Ribeiro, 2007) para avaliar a aprendizagem e o uso do *clustering* semântico. Para avaliar as funções executivas foi aplicado o *Trail making test B* (Halstead, 1947) e a fluência fonológica (M,R,P) (Thustone, 1938; tradução de Cavaco et al., 2013); e a prova de associação semântica de palavras da PALPA-P (Funnell, 1983; tradução de Castro, Caló, Gomes, Kay, Lesser & Coltheart, 2007), foi utilizada no sentido de avaliar a memória semântica. Por último, foi aplicada a prova de fluência verbal semântica (alimentos e animais) que se considera uma prova que depende da iniciativa (parte das funções executivas) e da memória semântica, sendo considerada uma prova mista (Thustone, 1938; tradução de Cavaco et al., 2013).

California Verbal Learning Test (CVLT)

No sentido de estudar o *clustering* semântico, recorreu-se à aplicação da prova *California Verbal Learning Test*, (Delis, Kramer, Kaplan & Ober, 1987; tradução de Ribeiro, 2007). Esta prova permite avaliar o uso de associação semântica como uma estratégia para memorizar palavras, sendo por excelência a prova utilizada para avaliar as estratégias e processos envolvidos na aprendizagem e recuperação de material verbal. Esta prova também avalia vários aspectos sobre a forma como a aprendizagem verbal ocorre, bem como a quantidade de material verbal aprendido (Strauss, 2006). Segundo Lezak (2004), esta prova foca-se na avaliação do uso de associação semântica como uma estratégia para memorizar palavras.

O CVLT é utilizada tanto em estudos de população normal, como na clínica. O sistema de pontuação do CVLT é útil na caracterização de perfis de aprendizagem e de memória associados a várias doenças neurológicas e psiquiátricas incluindo: Lesão cerebral (Yeates et al, 1995); Epilepsia (Herman et al, 1994); Alzheimer, Parkinson e Huntington (Bondi et al, 1994; Kohler, 1994; Kramer et al, 1988; Simon et al, 1994);

Demência vascular isquêmica (Libon et al, 1996); HIV (Becker et al., 1995) e Depressão e esquizofrenia (Otto et al, 1994; Paulsen et al, 1995) (Strauss, 2006).

A prova utiliza itens que formam duas listas de compras, apresentadas ao sujeito como a lista de segunda-feira e a lista de terça-feira. Cada uma das listas contém 16 palavras pertencentes a quatro categorias, sendo que os itens de cada categoria estão dispostos numa ordem aleatória. A lista de segunda-feira (Lista A) contém 4 exemplares de cada categoria- frutas, ervas e temperos, artigos de vestuário e ferramentas. A lista de terça-feira (lista B) é denominada lista de interferência, a qual contém duas categorias semelhantes à lista A, as chamadas categorias partilhadas e duas categorias diferentes, as denominadas categorias não partilhadas. Assim, esta lista é constituída por quatro exemplares de frutas e de ervas e temperos mas também é composta por tipos de peixes e de utensílios de cozinha (Lezak, 2004). O ensaio de reconhecimento é composto por 44 itens que englobam: todos os itens da lista A, 8 itens da lista B, 2 itens de cada uma das categorias partilhadas e 2 itens de duas categorias novas. É também apresentado 1 item novo, prototípico de cada uma das categorias da lista A (e.g., instrumentos: martelo; ervas e temperos: pimenta); e os restantes oito são simplesmente itens que se encontram num supermercado grande (Lezak, 2004).

A prova é composta por um primeiro grupo referente aos dados pessoais dos participantes, uma Fase de aprendizagem da lista A com 5 ensaios, fase de evocação da lista B, ensaio de evocação livre de intervalo curto da lista A, ensaio de evocação com pistas (ajuda semântica) de intervalo curto da lista A; ensaio de evocação livre de intervalo longo da lista A; ensaio de recordação com pistas (ajuda semântica) de intervalo longo da lista A; e por último um ensaio de reconhecimento.

Segundo Strauss (2006), o CVLT quantifica os seguintes parâmetros: níveis de evocação total e de reconhecimento em todos os ensaios; estratégias semânticas e de aprendizagem serial; efeitos da posição serial; taxa de aprendizagem ao longo dos ensaios; consistência da evocação entre ensaios; grau de vulnerabilidade à interferência pró-ativa e retroactiva; retenção de informação após intervalos curtos e longos; valorização da performance na recuperação com pistas semânticas e testes de reconhecimento; índices de desempenho de reconhecimento; perseverações e intrusões na recordação; e por último falsos positivos no reconhecimento.

No caso concreto do presente estudo foram analisados os seguintes parâmetros: número total de palavras da lista A corretamente lembradas no primeiro ensaio de aprendizagem (A1); número total de palavras da lista A corretamente lembradas no quinto ensaio de aprendizagem (A5); número total de palavras da lista A corretamente lembradas, que corresponde à soma de todas as palavras corretamente lembradas nos 5 ensaios (A_{total}); número total de palavras da lista B corretamente lembradas; recuperação de informação após intervalo curto, ou seja, o número de palavras da lista A corretamente recuperadas após interferência da lista B; recuperação de informação após intervalo longo, ou seja, o número de palavras da lista A corretamente recuperadas após um período de interferência de 20 minutos; recuperação de informação com pista semântica, ou seja, número de palavras da lista A corretamente recuperadas após ser dada como pista a categoria semântica; índice de retenção de informação, isto é, a percentagem de palavras retidas da Lista A desde da fase de aprendizagem até ao ensaio de recordação livre após intervalo longo: $(RLIL/A5) * 100$ (Lange et al.2002; Kizilbash et al, 2002, cit. por Ribeiro, 2007), índices de desempenho no reconhecimento, ou seja, o número de palavras da lista A corretamente reconhecidos no ensaio de reconhecimento; e por último os falsos positivos no reconhecimento, isto é, o número de palavras incorretamente reconhecidas como itens da lista A (Ribeiro, 2007).

O agrupamento semântico (*semantic clustering*) foi examinado utilizando o método utilizado na edição CVLT-II (Delis, Kaplan, Kramer, & Ober, 2000), sendo calculados três índices de agrupamento semântico *clustering* semântico: para o ensaio de aprendizagem (Índice de *clustering* de aprendizagem), e para os ensaios de evocação a curto (Índice de *clustering* a curto prazo), e longo prazo (Índice de *clustering* a longo prazo).

O índice de *Clustering* Semântico obtido em cada ensaio corresponde à diferença entre o número de *clusters* observados e o índice de *clusters* esperados:

Índice de *clustering* $A_i = A_i$ observado – A_i Esperado, onde o Índice de *clustering* A_i é o índice de *clusters* Semânticos por ensaio i , A_i observado são os *clusters* observados por ensaio i , e o A_i esperado é o índice de agrupamento semântico esperado por ensaio i (Ribeiro, 2007).

Para obter a medida de *clusters* observados por ensaio (A_i Observado) foram contabilizados o número de agrupamentos elaborados em cada ensaio (A_i). Foi utilizado um índice de *clustering* esperado com base no tamanho da lista: $[(r-1)(m-1)] / N-1$, onde r é o número de palavras correctas recordadas, m é o número de itens em cada categoria e N é o número total de palavras na lista (Stricker, Brown, Wixted, Baldo, e Delis, 2002). Assim, a medida de *clusters* esperados (A_i Esperado) foi obtida através do cálculo: $(r-1) / 5$. Com este método, o agrupamento semântico medido é corrigido para a possibilidade de agrupamento.

Para calcular o índice de *clustering* de Aprendizagem foi utilizada a média da soma dos índices de *clusters* semânticos obtidos em cada um dos 5 ensaios da fase de aprendizagem. O índice de *clustering* de curto prazo corresponde à subtração do número de *clusters* observados na evocação de curto prazo ao número de *clusters* esperados na evocação a curto prazo. Por último, o índice de *clustering* de curto prazo calcula-se através da subtração do número de *clusters* observados na evocação de longo prazo ao número de *clusters* esperados na evocação a longo prazo.

Um índice de *clusters* semânticos positivo significa que o sujeito produziu mais *clusters* semânticos do que o esperado ao acaso, muito provavelmente como consequência do uso de uma estratégia de agrupamento semântico (Ribeiro, 2007).

Trail making test (TMT)

No sentido de avaliar as funções executivas, foi utilizado o *trail making test B*. O TMT foi desenvolvido como parte integrante da Bateria de avaliação individual do exército (*Army Individual Test Battery*) em 1944, sendo posteriormente reformulada por Halstead, em 1947 (Cavaco et al., 2013).

O TMT parte B mede não só atenção, *scanning* visual (exploração visual), rapidez na coordenação olho-mão e processamento de informação, como mede adicionalmente memória de trabalho e funções executivas, particularmente o *switching*, e por sua vez flexibilidade mental (Lezak, Howieson & Loring, 2004).

O TMT B é conhecido como sendo um instrumento sensível a lesões do lobo frontal (Demakis, 2004; Golveia, Brucki, Malheiros & Bueno, 2007; Kaleita et al., 2004;

McDonald, Delis, Norman, Tecoma & Iragui-Madozi, 2005; Stuss, Bisschop, Alexander, Levine & Katz, 2001, cit. por Cavaco e colaboradores, 2013). É considerado um útil indicador de integridade neurológica (Larrabee, Millis & Meyers, 2008; Reitan, 1958; Reitan & Wolfson, 1993; Strauss et al., 2006), sendo um instrumento sensível a uma grande variedade de condições neurológicas (Cavaco e colaboradores, 2013).

Relativamente ao procedimento prático de aplicação da prova, a Parte B foi iniciada imediatamente após a realização da Parte A. Nesta prova o examinador apresentou a folha de treino da Parte B, e forneceu as seguintes instruções: “Nesta página encontram-se alguns números e letras. Comece no número 1 e desenhe uma linha entre o 1 e o A, o A e o 2, o 2 e o B, B e o 3, 3 e o C, e por aí adiante por esta ordem (apontar com o lápis do 1 para o A, para o 2, para o B, para o 3 e para o C), até chegar ao fim. Desenhe as linhas o mais rápido que puder. Está pronto? Pode começar!”. À semelhança da Parte A, quando o indivíduo não conseguia executar a condição de treino não se avançava para a fase de teste, no caso de o indivíduo concretizar a condição de treino correctamente era apresentada a folha de teste e dadas as seguintes instruções: “Esta página é semelhante à que acabou de fazer, apenas tem mais números e mais letras. Vai novamente, começar no número 1 e desenhar uma linha entre o 1 e o A, o A e o 2, o 2 e o B, B e o 3, 3 e o C, e por aí adiante por esta ordem (apontar com o lápis do 1 para o A, para o 2, para o B, para o 3 e para o C), até chegar ao fim. Desenhe as linhas o mais rápido que puder. Está pronto? Pode começar!”. Tal como na parte A a contagem do tempo era imediatamente iniciada após ser dada a instrução.

Durante a execução da prova o desempenho do indivíduo foi rigorosamente seguido pelo examinador. Sempre que o sujeito cometia um erro, o examinador assinalava de imediato com um corte na última linha traçada pelo indivíduo, identificando, a natureza do erro. Seguidamente o examinador indicava ao sujeito o último círculo correcto, para que este retomasse a prova a partir daí. Durante este processo não existam paragens na cronometragem da prova.

O tempo despendido para a execução da tarefa, bem como o número de erros cometidos que não tenham sido corrigidos automaticamente, eram apontados na folha de apresentação. O TMT B é descontinuado se o sujeito demorar mais de 400s a executar a prova ou elaborar 4 ou mais erros.

Fluência verbal fonológica e semântica

Para avaliar as funções executivas recorreu-se também à utilização da prova de fluência verbal fonológica, letra M,R,P. A prova de fluência semântica, de alimentos e animais, foi utilizada como prova mista, ou seja, como prova que combina funções executivas e memória semântica.

As provas de fluência verbal, tanto fonética como semântica, foram criadas por Thustone, em 1938, e pretendem avaliar a produção espontânea de palavras sob condições de pesquisa restritas (Strauss, 2006). Desta forma, a fluência verbal mede-se através da quantidade de palavras produzidas dentro de um tempo limite, sendo que quando as palavras pedidas são referentes a uma categoria mede-se fluência semântica e quando se referem a uma letra mede-se a fluência fonética (Lezak, 2004).

A prova de fluência verbal fonológica funciona como uma excelente medida de funções executivas pois fornecemos um forte indicador da forma de organização do pensamento. Segundo alguns autores, um bom desempenho neste tipo de prova depende de uma boa organização da produção de palavras (Lezak et al., 2004).

A prova de fluência verbal semântica combina funções executivas e memória semântica, funcionando como prova mista, pois um desempenho eficaz numa prova de fluência verbal semântica requer a) um armazenamento semântico intacto para produzir um conhecimento que tem como base palavras que se relacionam entre si; b) um processo de recuperação eficaz para aceder e recuperar essa informação. (Chertknow & Bud, 1990). Um baixo desempenho nesta tarefa de fluência verbal pode resultar da deterioração do conhecimento de base armazenado na memória semântica ou de uma pesquisa ineficiente. A pesquisa ineficiente pode advir tanto de um défice nas funções executivas, nomeadamente no *switching*, ou seja, não conseguir mudar de estratégias quando as anteriores já estão esgotadas, como num défice no *clustering*. Conclui-se assim que esta prova de fluência obriga ao agrupamento de palavras geradas numa determinada subcategoria, e, quando a subcategoria está esgotada, a mudança para uma nova subcategoria. (Lezak, 2004).

No presente estudo foi utilizada a tradução das provas de fluência verbal semântica (alimentos e animais) e fluência verbal fonológica (M,R,P) de Cavaco e colaboradores (2013). As instruções utilizadas na aplicação da prova de fluência fonética foram: “vou dizer uma letra do alfabeto. Depois quero que me diga o máximo de palavras que comecem por essa letra o mais rápido que conseguir. Não quero que me diga nomes próprios como “Luís, Leonor, Laura...”. Não quero que me diga também as mesmas palavras com diferentes terminações. Alguma dúvida? (pausa). Comece quando eu disser a letra. A primeira letra é P. Pode começar.

Na prova de fluência semântica, o examinador referia: “Quero que me diga o maior número de animais/alimentos que conseguir. Diga o mais rápido que for capaz”. O sujeito dispunha de 1 minuto.

Em ambas as provas o sujeito dispunha de 1 minuto para cada letra ou categoria. Se o sujeito parasse antes do final da prova, era encorajado a pensar em mais palavras. Se o sujeito não dissesse nenhuma palavra durante 15 segundos, eram repetidas as instruções de início, e a letra/categoria. O tempo começava a ser contado depois de serem dadas as instruções iniciais, mas no caso de ser necessário repeti-las, esse tempo não era contado. Durante o tempo da prova o examinador ia anotando por ordem as palavras produzidas pelo sujeito, sendo que a pontuação da prova correspondia ao número de artigos que o sujeito fosse capaz de recordar.

Prova de associação semântica de palavras de alta imaginabilidade da PALPA-P

Para avaliar a memória semântica foi utilizada a prova de associação semântica de palavras, que integra na bateria de Provas de Avaliação da Linguagem e da Afasia em Português (PALPA-P). Esta bateria foi criada em 1992, por Kay, Coltheart e Lesser, denominando-se *Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia* e traduzida em 2007 por Castro, Caló, Gomes, Kay, Lesser e Coltheart. O seu objectivo inicial centrou-se na avaliação das capacidades de processamento da linguagem em pessoas com afasia, contudo, actualmente as provas que a compõe são utilizadas para avaliar esta função cognitiva noutras vertentes patológicas.

A prova de associação semântica de palavras baseia-se na desenvolvida por Funnell em 1983. Nesta prova é pedido ao sujeitos para que seleccione a palavra que tem o significado mais próximo da palavra alvo, no sentido de averiguar a capacidade de cada sujeito para apreciar a relação entre significados. Como distractor, utiliza-se uma palavra com o significado relacionado, mas menos próximo; e duas palavras sem relação semântica mas que se relaciona com a palavra alvo. Desta forma evita-se que o sujeito tente adivinhar a resposta a partir das categorias semânticas das palavras.

Todos os estímulos que constituem a prova são palavras escritas facilmente imagináveis. Em cada ensaio, o estímulo, o alvo, e os distratores estão emparelhados segundo o número de sílabas. A prova inicia-se com um item de teste e é composta por 15 itens, cada um com 4 opções de escolha e com uma única opção correcta. Nesse sentido o sujeito deve ler as palavras individualmente, contudo não as deve ler em voz alta, e sublinhar o item que lhe parece mais apropriado. Para que o sujeito estivesse atento às palavras, foram deixadas à vista do sujeito apenas as palavras de cada item e todas as outras foram tapadas.

Dados pessoais

De acordo com o grupo das variáveis dos dados pessoais, esta dividiu-se em dois tipos de variáveis: qualitativas e quantitativas. A nível de variáveis qualitativas os participantes foi referido o género, sendo esta uma variável nominal. Relativamente às variáveis ordinais, foi pedido aos participantes que indicassem os anos de escolaridade. No que diz respeito às variáveis quantitativas, é pedido aos participantes que refiram a idade (em anos).

4. Procedimento de colheita dos dados

Num primeiro momento foi pedida a aprovação da comissão de ética do hospital para que fosse possível a recolha de dados em contexto clínico. Após ter sido concedida, iniciou-se o processo de recolha da amostra consoante os critérios acima descritos.

Antes do início de cada avaliação foi apresentado o consentimento informado escrito (Anexo A), no qual constou uma breve explicação sobre qual o tema e os objetivos deste estudo, tal como foi referido que seria garantido o anonimato e confidencialidade dos inquiridos, destinando-se os dados recolhidos apenas para análise estatística.

As provas foram aplicadas num gabinete médico do hospital no sentido de serem garantidas as condições necessárias para a execução correcta das mesmas. Os sujeitos foram avaliados individualmente, em dois momentos distintos, contudo sempre em dias seguidos, em consultas no período da manhã ou no período da tarde com duração de uma hora cada, sempre pelo mesmo investigador.

Como as provas que integram o presente estudo foram acrescentadas ao protocolo já existente no gabinete de neuropsicologia do HFF, na primeira consulta era realizada a entrevista clínica que seguia as directrizes da entrevista semi-estruturada do gabinete do HFF, para posteriormente ser aplicada: a escala de Avaliação da Incapacidade Funcional na Demência, o Mini-Mental State Examination (MMSE), a Geriatric Depression Scale (GDS) e as provas verbais da Bateria de Lisboa para Avaliação de demências (BLAD).

A segunda consulta iniciava-se com a aplicação do CVLT, sendo que devido à especificidade do tema foi feita uma alteração na sua aplicação. Na primeira parte da prova, logo após o ensaio de recordação livre de curto-prazo, não foi elaborado o ensaio de recordação com pistas, ou seja, com ajuda semântica, onde o examinador deveria pedir aos sujeitos para que recordassem os itens da lista A, referindo primeiramente o nome de cada uma das categorias. Esta parte da prova não foi utilizada devido ao facto do objectivo major deste estudo ser a avaliação do *clustering* semântico espontâneo, que seria facilitado no caso desta estratégia ser em algum momento tornada explícita, o que acontece quando se faz a evocação com pistas semânticas (Shear, Wells, & Brock, 2000, cit. por Ribeiro et al., 2007).

No intervalo de 20 minutos do CVLT eram terminadas as provas da BLAD não verbais e era elaborado o TMT. Seguidamente era terminado o CVLT, nomeadamente as provas de longo prazo, e por último era elaborada a prova de memória semântica da Palpa-P.

Posteriormente os dados foram tratados em SPSS sendo que durante a inserção dos resultados na base de dados para o devido efeito, foi garantida a confidencialidade dos participantes recorrendo à numeração dos participantes. Desta forma, não foram quebradas quaisquer questões éticas.

5. Processamento dos dados

De acordo com as hipóteses colocadas seguidamente será apresentado o procedimento estatístico necessário para tratar os dados.

Para a elaboração do presente projecto de investigação foram elaborados estudos correlacionais e regressões. Os dados recolhidos na investigação correlacional expressam a intensidade das relações entre variáveis tal como estas existem naturalmente (Pais-Ribeiro, 2010). A Regressão linear vai mais longe do que a correlação pois prediz o comportamento de uma variável (dependente) a partir de uma ou mais variáveis (independentes) relevantes, informando sobre as margens de erro dessas previsões (Marôco, 2010). No presente estudo foi realizado o modelo de regressão linear múltipla. Este modelo foi utilizado de forma a perceber qual a percentagem de variância no *clustering* semântico explicada pelas funções executivas e pela memória semântica.

Importa salientar que os dados recolhidos foram tratados com recurso ao *software* de tratamento de dados SPSS 20.0. No estudo utilizou-se como critério de significância um $\alpha < 0,05$.

As variáveis utilizadas na análise estatística do presente estudo serão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2:

Variáveis utilizadas para análise estatística

Variável	Descritivo da variável
Evocação livre após intervalo longo prazo	Número de palavras da lista A, correctamente recuperadas, após um período de interferência de 20 minutos
Índice de <i>clustering</i> de Atotal	<i>Média da soma dos clusters observados-esperados de A1 a A5</i>
Índice de <i>clustering</i> de curto prazo	<i>Clusters observados em EvoCurtoPrazo- clusters esperados em EvoCurtoPrazo);</i>
Índice de <i>clustering</i> de longo prazo	<i>Clusters observados em EvoLongoPrazo- clusters esperados em EvoLongoPrazo</i>
TMT B	Segundos dispendidos na elaboração do subteste B
Memória Semântica Palpa-P	Resultado no subteste de associação semântica de palavras de alta imaginabilidade da PALPA-P
Fluência Semântica	Soma do número de alimentos e animais evocados
Fluência Fonológica	Soma do número de palavras com a letra M,R,P

V. Resultados

Os resultados obtidos no *clustering* semântico, na evocação de intervalo longo, no TMT B, na prova de fluência fonológica, na prova de memória semântica da PALPA-P e na prova de fluência semântica, são apresentados na Tabela 3. Os restantes resultados e índices obtidos no CVLT encontram-se em anexo (Anexo B).

Os resultados obtidos no *clustering* semântico traduzem-se nos índices de *clustering* semântico, os quais foram calculados na fase de aprendizagem, e nos ensaios de curto e de longo prazo. Foi possível observar na Tabela 3, que no presente estudo todos os índices de *clusters* semânticos foram negativos (Índice *clustering* Aprendizagem = -1.014 ± 0.237 ; Índice *clustering* Curto prazo = -0.910 ± 0.358 ; Índice *clustering* longo prazo = -0.780 ± 0.569), o que significa que os sujeitos produziram menos *clusters* semânticos do que o esperado ao acaso, possivelmente como consequência da falta de uso da estratégia de agrupamento semântico.

Relativamente à evocação livre a longo prazo os sujeitos recordaram uma média de aproximadamente 6 palavras ± 2.412 . Nas provas que mediam funções executivas, os sujeitos demoraram em média 229 minutos ± 99.106 a realizar o no Trail B e evocaram em média 21 palavras ± 8.647 na fluência fonológica no total dos três ensaios, M,R,P. Na prova de avaliação da memória semântica reuniram em média um total de 12 palavras correctas ± 1.698 , e por ultimo na prova mista, de fluência semântica, evocaram em média 28 palavras ± 6.169 no total dos dois ensaios, animais e alimentos.

Todos estes resultados encontram-se discriminados na Tabela 3.

Tabela 3:

Valores das provas no CVLT, TMT-B, Fluência fonológica e semântica, e memória semântica da PALPA-P, dos participantes em estudo (N= 20)

	Média	Desvio Padrão
Índice de <i>clustering</i> no ensaio de aprendizagem	-1.014	.237
Índice de <i>clustering</i> na evocação a longo prazo	-.910	.358
Índice de <i>clustering</i> na evocação a curto prazo	-.780	.569
Evocação livre a longo prazo	5,650	2.412
TMT_B	229.550	99.106
Fluência fonológica	20.600	8.647
Prova de memória semântica da PALPA-P	12.400	1.698
Fluência semântica	27.800	6.169

Correlações e regressões lineares múltiplas

No sentido de testar a hipótese 1, correlacionou-se o resultado nos *clusters* com a evocação. Depois da validação dos pressupostos necessários à utilização de estatística paramétrica (ver Anexos C e D), calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson para correlacionar o índice de *clustering* a longo prazo com: a evocação na fase de aprendizagem e a evocação a longo prazo. Os resultados estatísticos encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4:

Resultados estatísticos da correlação de Pearson entre o índice de *clustering* a longo prazo, o Atotal, e a evocação a longo prazo

		Indice_ <i>Clustering</i> _Longop	Atotal	Evocação_curtoprazo	Evocação_longoprazo
Indice_ <i>Clustering</i> _Longop	Correlação de Pearson	1	-.385	-.562**	-.577**
	Sig. (2 extremidades)		.093	.010	0,008
	N	20	20	20	20
Atotal	Correlação de Pearson	-.385	1	.523*	.682**
	Sig. (2 extremidades)	.093		.018	.001
	N	20	20	20	20
Evocação_longoprazo	Correlação de Pearson	-.577**	.682**	.391	1
	Sig. (2 extremidades)	.008	.001	.089	
	N	20	20	20	20

Nota. **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Não se verificou a existência de correlação entre a evocação na fase de aprendizagem e o índice de *clustering* a longo prazo, contudo esta relação existe quando se correlaciona este índice com a evocação a longo prazo.

A correlação é muito significativa para $p \geq 0.01$, negativa moderada, entre o índice de *clustering* a longo prazo e a evocação a longo prazo ($R=-0.577$, $p =0.008$). Podemos

então concluir que quanto maior o índice de *clustering* a longo prazo menor a evocação a longo prazo.

A Tabela 6, calcula o coeficiente de correlação de *Spearman*, no sentido de testar as hipóteses 2, 3 e 4, estabelecendo relações entre as variáveis em estudo. A utilização do coeficiente de correlação não paramétrico deveu-se ao facto de nenhuma das variáveis que se pretendem relacionar reunir os pressupostos à utilização de estatística paramétrica (Marôco, 2010).

Tabela 6:

Resultados estatísticos da correlação de *Spearman*

		TMT_B	Fluência fonológica	Memória Semântica	Fluência semântica	
	Índice de <i>clustering</i> na aprendizagem	Coeficiente de Correlação	-.303	.251	.058	-.137
		Sig. (2 extremidades)	.195	.287	.810	.564
		N	20	20	20	20
Coeficiente de <i>Spearman</i>	Índice de <i>clustering</i> no ensaio de curto prazo	Coeficiente de Correlação	.122	.305	-.295	-.577**
		Sig. (2 extremidades)	.608	.191	.207	.008
		N	20	20	20	20
	Índice de <i>clustering</i> no ensaio de longo prazo	Coeficiente de Correlação	.045	.008	-.229	-.681**
		Sig. (2 extremidades)	.850	.974	.330	.001
		N	20	20	20	20

Nota. **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Relação entre o “índice de *clustering* semântico na fase de aprendizagem” e “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”.

No sentido de se avaliar se o “índice de *clustering* na fase de aprendizagem” se relaciona com as funções executivas, com a memória semântica, ou com uma prova mista, correlacionou-se esta variável com as variáveis dependentes: “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”. Verificou-se que

nenhuma das variáveis se correlacionou significativamente com o índice de *clustering* na fase de aprendizagem.

Posteriormente foi criado um modelo de regressão linear múltipla, e para isso validaram-se os pressupostos para a utilização deste teste. Com a ANOVA testou-se a existência de uma relação linear entre as variáveis, contudo, devido ao facto desta relação não existir, este modelo não é apresentado.

Relação entre o “índice de *clustering* no ensaio de evocação livre a curto prazo” e “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”.

Correlacionou-se também o “índice de *clustering* no ensaio a curto prazo”, com as variáveis “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica” de forma a avaliar se este o *clustering* nesta fase se relaciona com as funções executivas, com a memória semântica ou com uma prova mista.

Foi encontrada uma relação muito significativa para $p \geq 0,01$, negativa moderada, entre o índice de *clustering* na fase de evocação livre a curto prazo e a fluência semântica ($R=-0.577$; $p=0.008$), ou seja, quanto maior a fluência semântica menor o índice de *clustering*. Com as restantes variáveis correlacionadas não foram encontradas relações significativas

No sentido de perceber quanto é que as variáveis independentes, nomeadamente o “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”, explicam da variável dependente, “índice de *clustering* no ensaio de curto prazo”, foi criado um modelo de regressão linear múltipla. Foram validados todos os pressupostos necessários para a sua utilização (ver anexo E).

Como é mostrado na Tabela 7, o total do “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”, explicam 51.3% da variância total do índice de *clustering* na fase de evocação livre a curto prazo ($R^2a = 0.513$). A ANOVA testa a existência de uma relação linear entre as variáveis (Tabela 7), revelando uma vez que $p < 0.05$ que essa relação linear existe ($F(1) = 6.001$ $p < 0.005$).

Através da Tabela 9, compreende-se que existe uma relação significativa entre as variáveis fluência semântica e fluência fonológica, contudo esta é negativa relativamente à fluência semântica e positiva relativamente à fluência fonológica. Assim, evidencia-se que a diminuição de 0.579 unidades ($\beta=0.579$; $p < 0.05$) na fluência semântica e o aumento de 0.737 unidades ($\beta= 0.737$; $p < 0.05$) na fluência fonológica provoca um aumento da medida de índice de *clustering* semântico na evocação a curto prazo. Relativamente às restantes variáveis, TMT B e memória semântica, não se encontraram relações significativas com a variável dependente do modelo.

Tabela 7:

Modelo de regressão linear múltipla

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	.785 ^a	.615	.513	.250	2.089

Nota. a. Preditores: (Constante), PalpaSemantica, Fsemantica, Ffonologica, TMT_B

b. Variável Dependente: Indice_Clustering_Curtop

Tabela 8:

Significância do modelo de regressão linear múltipla

Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	1.500	4	.375	6.001	.004 ^b
	Resíduo	.938	15	.063		
	Total	2.438	19			

Nota. a. Variável Dependente: Indice_Clustering_Curtop

b. Preditores: (Constante), PalpaSemantica, Fsemantica, Ffonologica, TMT_B

Tabela 9:
Coefficientes do modelo de regressão linear múltipla

Modelo		Coefficients não padronizados		Coefficients padronizados		Estatísticas de colinearidade		
		B	Erro Padrão	Beta	t	Sig.	Tolerância	VIF
1	(Constante)	.484	.653		.741	.470		
	TMT_B	.000	.001	.048	.240	.813	.652	1.533
	Fsemantica	-.034	.010	-.579	-3.409	.004	.887	1.127
	Ffonologica	.031	.008	.737	3.894	.001	.715	1.398
	PalpaSemantic	-.091	.046	-.431	-1.965	.068	.533	1.877

Relação entre o “índice de *clustering* no ensaio de evocação livre a longo prazo” e “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”.

Por último, avaliou-se a relação entre o “índice de *clustering* semântico no ensaio a longo prazo” e o “TMT B”, “Fluência fonológica”, “Memória Semântica”, e “Fluência semântica”. Os resultados demonstram a existência de uma correlação muito significativa para $p \geq 0.01$, negativa moderada, entre a fluência semântica e o índice de *clustering* a longo prazo ($R=-0.681$; $p=0.001$). Assim podemos concluir que quanto maior a fluência menor o índice de *clustering*. Com as restantes variáveis não foram encontradas relações significativas.

Tal como nas correlações anteriores, no sentido de predizer o valor das variáveis dependentes a partir do índice de *clustering* a longo prazo, foi criado um modelo de regressão linear múltipla. Neste sentido, primeiramente validaram-se os pressupostos para a utilização deste teste, posteriormente com o recurso à ANOVA testou-se a existência de uma relação linear entre as variáveis, contudo, devido ao facto desta relação não existir, este modelo não é apresentado.

VI. Discussão

Estudos anteriores demonstraram que o *clustering* semântico é uma estratégia de aquisição de informação verbal eficaz para facilitar a recuperação de memórias episódicas. O facto de se tirar vantagem da estrutura semântica da informação que se pretende codificar, quando essa estrutura existe, resulta de um comportamento automático, activado em maior ou menor grau, em sujeitos saudáveis. A utilização da estrutura semântica de uma lista durante o processo de aprendizagem é revelada a partir da análise de *clusters* semânticos. Este agrupamento semântico reflecte organização conceptual e é conhecido como promotor da codificação e da evocação de sucesso (Delis et al., 1987). É também consensual, que além das dificuldades na retenção de informação verificada em várias patologias neurológicas, as dificuldades na codificação e os défices na utilização de estratégias de agrupamento semântico podem contribuir para défices na memória episódica (Malek-Ahmadi & Small, 2011).

Para avaliar em pormenor a utilização desta estratégia de aprendizagem verbal, utilizou-se uma prova estruturada nesse sentido, o CVLT, que fornece índices relacionados com a taxa de empregabilidade desta estratégia de aprendizagem (Delis et al., 1987). A utilização de uma lista estruturada segundo categorias semânticas permite o estudo da utilização de estratégias semânticas em fases de aprendizagem e de evocação.

No presente estudo, o CVLT foi aplicado a indivíduos com declínio cognitivo, resultante de diversas patologias do foro neurológico. Verificou-se um défice na quantidade de informação aprendida e no *clustering* semântico, operacionalizado através dos índices de *clustering* semântico na fase de aprendizagem, evocação a curto prazo e a longo prazo. Obtiveram-se valores negativos nas médias dos índices de *clustering* semântico nestas três fases, o que sugere uma fraca utilização da estrutura semântica da lista pelos pacientes.

Esta diminuição do *clustering* semântico observada em sujeitos com declínio cognitivo, já está bem documentada na literatura, podendo até ser utilizado, em sujeitos com DCL, como indicativo de progressão para doença de Alzheimer (McLaughlin et al., 2014).

Assim, numa primeira fase testou-se a hipótese de que o *clustering* semântico está positivamente correlacionado com a evocação, após intervalo longo, do material

aprendido, contudo, os resultados não foram de acordo com a hipótese colocada. Verificou-se a existência de uma correlação negativa entre o *clustering* semântico e a evocação a longo prazo. Desta forma, a amostra do presente estudo não corroborou a ideia de que o *clustering* semântico é uma estratégia eficaz para facilitar a recuperação de material verbal. Estes resultados podem dever-se à reduzida utilização de estratégias de *clustering* por parte deste grupo. Evidencia-se também o facto de quando este grupo utiliza estas estratégias isso não melhora a recuperação, o que sugere que esse efeito do *clustering* só se pode ver em casos menos graves.

A razão desta falha no uso espontâneo de *clustering* semântico é ainda desconhecida. Alguns autores referem que a origem desta falha em sujeitos com défice cognitivo, pode reflectir um declínio no funcionamento executivo (Malek-Ahmadi & Small, 2011). Todavia, em outros estudos essa relação não é encontrada (Gaines et al., 2006), sendo posteriormente colocada a hipótese que esta falha possa reflectir uma dificuldade em detectar a estrutura semântica numa lista de itens, ou seja, uma alteração na memória semântica (McLaughlin et al., 2014).

Como ainda não existe concordância entre estudos quanto à importância das duas funções, o presente estudo teve como principal objectivo explorar a contribuição das funções executivas e do processamento semântico para a formação de *clusters* semânticos, no sentido de compreender se esta dificuldade se relaciona com estas variáveis, ou se resulta de uma combinação das duas.

Neste sentido, correlacionaram-se as variáveis no sentido de compreender a sua contribuição para este défice no *clustering* semântico.

No presente estudo não foram encontradas relações significativas entre as medidas tradicionais de funcionamento executivo, operacionalizado pelo uso do *Trail Making Test* - Parte B e pela prova de fluência fonológica, e o *clustering* semântico. Estes resultados são consistentes com estudos anteriores, onde também não foram encontradas relações entre as variáveis (Gaines et al., McLaughlin et al., 2014). Assim, de acordo com os dados encontrados, não é possível afirmar que o declínio do *clustering* semântico possa estar relacionado com uma disfunção executiva, sendo que estes resultados devem ser interpretados, tendo em conta que os sujeitos da presente amostra

não apresentaram alterações no funcionamento executivo e evidenciaram grandes défices no uso espontâneo de *clustering* semântico.

Do mesmo modo, não foram encontradas relações significativas entre a memória semântica, nomeadamente a associação semântica de palavras, e o *clustering* semântico. Desta forma, de acordo com os resultados observados, não é possível afirmar que a capacidade de usar o agrupamento semântico para melhorar o desempenho da memória dependa unicamente da integridade das redes semânticas. Estes resultados não são concordantes com os encontrados noutros estudos, onde os défices têm sido atribuídos a uma perda de conhecimento semântico (Hodges Hodges, Salmon, & Butters, 1992), bem como a uma deterioração no acesso, na recuperação e na manipulação de informações semânticas (Bayles, Tomoeda, Kaszniak, & Trosset, 1991). No presente estudo não foram verificadas alterações na memória semântica, ao contrário das marcadas alterações no uso espontâneo de *clustering* semântico o que pode reflectir a ausência de relação entre estas variáveis. Estes resultados inesperados podem também reflectir a heterogeneidade dos participantes, onde o defeito no *clustering* semântico pode diferir significativamente devido à etiologia subjacente.

Em contrapartida, quando o *clustering* semântico em fases de recuperação foi relacionado com uma prova que combina funções executivas e memória semântica, a fluência semântica, foi encontrada uma relação muito significativa negativa. A dependência das duas funções para esta prova foi sublinhada por Chertknow e Bud (1990; cit. por Lezak, 2004) que referem que um desempenho eficaz na prova de fluência semântica pressupõe um armazenamento semântico intacto e um processo de recuperação eficaz no sentido do acesso à informação. O modelo de regressão indicou que a fluência semântica e fonológica são fortes preditores (51.3%) do *clustering* semântico, no ensaio de recordação livre de curto prazo, e corroborou a associação negativa entre a fluência semântica e o *clustering* semântico. Desta forma, podemos concluir que a associação negativa entre *clustering* semântico e fluência semântica, observada nas fases de recuperação, explícita uma relação entre o *clustering* semântico, funções executivas e memória semântica.

A hipótese de que o défice semântico poderia advir de uma combinação entre funções executivas e memória semântica foi inicialmente colocada no estudo de Ribeiro e

colaboradores (2007). No presente estudo verificou-se algumas evidências de que esta relação existe, especialmente na fase de evocação livre a curto prazo. Assim, foi possível concluir que as funções executivas e a memória semântica per si não contribuem para o déficit no *clustering* semântico, contudo, em provas onde estas funções são combinadas existe uma relação entre variáveis nos ensaios de recuperação livre.

De importante, o presente estudo corrobora as dificuldades na automatização do *clustering* semântico em sujeitos com defeito cognitivo, indicando alterações no uso de estratégias de aquisição de informação eficazes por este grupo. Como mais importante acrescenta que subjacente a esta falha encontra-se uma combinação entre funcionamento executivo e memória semântica. Embora os resultados só tenham sido significativos nos ensaios livres de curto e longo, foram observadas tendências semelhantes no ensaio de aprendizagem, sugerindo que estas análises podem ter sido de fraca potência. Em conclusão, estes resultados adicionam-se a uma literatura crescente, que se foca em explorar os índices de *clustering* semântico na CVLT, baseado numa pesquisa clínica e em estudos centrados na avaliação neuropsicológica.

Limitações

O presente estudo tem diversas limitações que devem ser observadas. Em primeiro lugar, a natureza transversal dos dados não permitem tirar conclusões definitivas em termos de causalidade. Desta forma, futuros estudos empíricos devem utilizar dados longitudinais para evitar essa limitação.

O número reduzido de sujeitos da amostra ($n=20$) revela-se também uma importante limitação, podendo contribuir na justificação de alguns resultados que não vão de encontro ao esperado. Em amostras pequenas, os estudos transversais mostram-se pouco adequados devido à sua dificuldade para investigar condições de baixa prevalência, o que implica a necessidade de uma amostra relativamente grande (Bastos & Duquia, 2007). Outra das limitações do presente estudo prende-se com os baixos níveis de escolaridade da amostra,

Em estudos posteriores, seria útil estudar mais profundamente a contribuição destas variáveis, utilizando um maior número de pacientes, um grupo de controlo, bem como pacientes com outras patologias neuropsicológicas. Poderia também ser útil incluir no protocolo uma bateria mais vasta de provas de funcionamento executivo e de memória semântica para avaliar mais adequadamente as relações entre o *clustering* semântico e outras medidas de funcionamento executivo e de processamento semântico. Poderiam também ser implementadas variáveis adicionais numa análise exploratória, como o estatuto socioeconómico e a medicação em curso. Por último seria útil explorar a contribuição destas funções em participantes com vários níveis de escolaridade.

VII. Conclusões

Com base na revisão da literatura, os defeitos na memória episódica são consequência de défices tanto na codificação, como na recuperação de informação (Craik & Rose, 2011). É também evidência que estes processos beneficiam da utilização de estratégias de aquisição de informação verbal. Dentro desta esfera, o *clustering* semântico provou ser a estratégia mais eficaz para facilitar a recuperação de memórias episódicas (Gaines et al., 2006).

Contudo, a revisão literária indica um declínio no uso automático deste processo de recuperação activa de palavras em categorias em várias patologias de foro neurológico. Estes pacientes revelam uma menor eficácia no uso do *cluster* semântico, como estratégia de memorização comparativamente com sujeitos saudáveis (Malek-Ahmadi et al., 2011).

Para se ser capaz de utilizar esta estratégia de memorização é necessária eficácia na auto-selecção e no uso intencional de conjuntos específicos de processos cognitivos de codificação e recuperação de informação. Desta forma, o *clustering* semântico é tradicionalmente visto como estando, pelo menos parcialmente, dependente do controle executivo (Kirchhoff, et al., 2014).

Os estudos imagiológicos comprovam também que os circuitos envolvidos no *clustering* pertencem a áreas pré-frontais. Todavia, é também possível observar a activação de determinadas regiões temporais na utilização de sucesso desta estratégia. Segundo Becker e Lim (2003), o córtex pré-frontal medeia a capacidade para iniciar a utilização de estratégias de codificação e recuperação de informação, para que a utilização dessas estratégias, facilite a recuperação de informação presente nos lobos temporais mediais. Desta forma, a implicação destes estudos imagiológicos parece sugerir que o processamento semântico pode estar relacionado ou mediado pelo sistema executivo (Malek-Ahmadi et al., 2011).

Estas evidências parecem confirmar a possível participação das funções executivas e da memória semântica no *clustering* semântico, contudo, não existe ainda concordância entre estudos quanto à importância das duas funções.

Em alguns estudos, embora modesta esta relação é encontrada (Malek-Ahmadi et al, 2011; Tremont, Halpert, Javorsky, & Stern, 2000), contudo, outros autores não encontram uma relação significativa (Gaines, et al., 2006) entre funcionamento executivo e *clustering* semântico, relacionando o declínio nesta estratégia com uma alteração nas redes semânticas (McLaughlin et al., 2014).

Neste sentido, o presente estudo pretende explorar a contribuição das funções executivas e do processamento semântico para a formação de *clusters* semânticos, no sentido de compreender se a falha no uso espontâneo desta estratégia pode reflectir um declínio no funcionamento executivo, uma dificuldade em detectar a estrutura semântica numa lista de itens, ou uma combinação dos dois.

Considerando este objectivo, constata-se que os resultados obtidos vão de encontro às expectativas inicialmente ponderadas. No presente estudo verificou-se algumas evidências, especificamente nas fases de evocação livre, da contribuição das funções executivas e do processamento semântico para o declínio do *clustering* semântico. Assim, para finalizar importa salientar que neste trabalho foi possível verificar que estas duas funções cognitivas *per si* não contribuem para o défice no *clustering* semântico nos ensaios de evocação livre, contudo, em provas onde são combinadas existe uma relação entre variáveis na recuperação.

Como sugestões finais importa salientar a importância da continuação de estudos tanto ao nível do *clustering* semântico, como da origem dos défices nesta estratégia de codificação verbal.

VIII. Referências Bibliográficas

- Adlam, A. L. R., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P., & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, 42(5), 675-684.
- Balota, D. A., Dolan, P. O., & Duchek, J. M. (2000). Memory changes in healthy older adults. *The Oxford handbook of memory*, 395-409.
- Baker, J. T., Sanders, A. L., Maccotta, L., & Buckner, R. L. (2001). Neural correlates of verbal memory encoding during semantic and structural processing tasks. *Neuroreport*, 12(6), 1251-1256.
- Bastos, J. L. D., & Duquia, R. P. (2007). Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. *Scientia Medica*, 17(4), 229-232.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K., Kaszniak, A. W., & Trosset, M. W. (1991). Alzheimer's disease effects on semantic memory: Loss of structure or impaired processing?. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3(2), 166-182.
- Binder, J. R., Desai, R. H., Graves, W. W., & Conant, L. L. (2009). Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, 19(12), 2767-2796.
- Becker, S., & Lim, J. (2003). A computational model of prefrontal control in free recall: strategic memory use in the California Verbal Learning Task. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(6), 821-832.
- Cabeza, R., & Kingstone, A. (Eds.). (2001). *Handbook of functional neuroimaging of cognition*. Mit Press.
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology and aging*, 17(1), 85.

- Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., & McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *Neuroimage*, *17*(3), 1394-1402.
- Castro, S. L., Caló, S., Gomes, I., Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (2007). PALPA-P, Provas de Avaliação da Linguagem e da Afasia em Português. *Lisboa: CEGOC-TEA*.
- Cavaco, S., Gonçalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., ... & Teixeira-Pinto, A. (2013). Trail Making Test: Regression-based norms for the Portuguese population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *acs115*.
- Collette, F., & Salmon, E. (2014). Les modifications du fonctionnement exécutif dans le vieillissement normal. *Psychologie Française*, *59*(1), 41-58.
- Craik, F.I.M., & Rose, N.S. (2011). Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *36*, 1729 - 1739.
- Craik, F.I.M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *104*(3), 268.
- Daselaar, S. M., Veltman, D. J., Rombouts, S. A. R. B., Raaijmakers, J. G. W., & Jonker, C. (2003). Neuroanatomical correlates of episodic encoding and retrieval in young and elderly subjects. *Brain*, *126*(1), 43-56.
- Deblaere, K., Backes, W., Hofman, P., Vandemaele, P., Boon, P., Vonck, K., ... & Aldenkamp, A. (2002). Developing a comprehensive presurgical functional MRI protocol for patients with intractable temporal lobe epilepsy: a pilot study. *Neuroradiology*, *44*(8), 667-673.

- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Ober, B. A. (2000). CVLT-II. *The Psychological Corporation, New York.*
- Demb, J. B., Desmond, J. E., Wagner, A. D., Vaidya, C. J., Glover, G. H., & Gabrieli, J. D. (1995). Semantic encoding and retrieval in the left inferior prefrontal cortex: a functional MRI study of task difficulty and process specificity. *The Journal of Neuroscience, 15*(9), 5870-5878.
- Fiori, N. (2009). *As neurociências cognitivas*. Instituto Piaget.
- Gaines, J. J., Shapiro, A., Alt, M., & Benedict, R. H. (2006). Semantic *Clustering* Indexes for the Hopkins Verbal Learning Test Revised: Initial Exploration in Elder Control and Dementia Groups. *Applied Neuropsychology, 13*(4), 213-222.
- Guerreiro, M., Morgado, J., Rocha, C S., Maruta, C., e Martins, I. P. (2009). *Publicação da sociedade Portuguesa de Neurologia*. Sinapse (vol9, no2).
- Grady, C. L., McIntosh, A. R., & Craik, F. I. (2003). Age-related differences in the functional connectivity of the hippocampus during memory encoding. *Hippocampus, 13*(5), 572-586.
- Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society, 16*(05), 748-753.
- Hazlett, E. A., Buchsbaum, M. S., Hsieh, P., Haznedar, M. M., Platholi, J., LiCalzi, E. M., ... & Hollander, E. (2004). Regional glucose metabolism within cortical Brodmann areas in healthy individuals and autistic patients. *Neuropsychobiology, 49*(3), 115-125.
- Hodges, J. R., Salmon, D. P., & Butters, N. (1992). Semantic memory impairment in Alzheimer's disease: Failure of access or degraded knowledge?. *Neuropsychologia, 30*(4), 301-314.

- Jefferies, E. (2013). The neuronal basis of semantic cognition: converging evidence from neuropsychology, neuroimaging and TMS. *Cortex*, *49*(3), 611-625.
- Jefferies, E., & Ralph, M. A. L. (2006). Semantic impairment in stroke aphasia versus semantic dementia: a case-series comparison. *Brain*, *129*(8), 2132-2147.
- Kirchhoff, B. A., Gordon, B. A., & Head, D. (2014). Prefrontal gray matter volume mediates age effects on memory strategies. *NeuroImage*, *90*, 326–334.
- Lacombe, J., Jolicoeur, P., Grimault, S., Pineault, J., & Joubert, S. (2015). Neuronal changes associated with semantic processing in healthy aging despite intact behavioral performance. *Brain and Language*, *149*, 118-127.
- Lezak, M. D. (Ed.). (2004). *Neuropsychological Assessment*. Oxford university press.
- Logan, J. M., Sanders, A. L., Snyder, A. Z., Morris, J. C., & Buckner, R. L. (2002). Under-recruitment and nonselective recruitment: dissociable neuronal mechanisms associated with aging. *Neuron*, *33*(5), 827-840.
- Malek-Ahmadi, M., Raj, A., & Small, B. J. (2011). Semantic *clustering* as a neuropsychological predictor for amnesic-MCI. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *18*(3), 280-292.
- Marôco, J. (2010). *Análise estatística com o SPSS Statistics*. ReportNumber, Lda.
- Matsui, M., Suzuki, M., Zhou, S. Y., Takahashi, T., Kawasaki, Y., Yuuki, H., ... & Kurachi, M. (2008). The relationship between prefrontal brain volume and characteristics of memory strategy in schizophrenia spectrum disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *32*(8), 1854-1862.

- McLaughlin, P. M., Wright, M. J., LaRocca, M., Nguyen, P. T., Teng, E., Apostolova, L. G., ... & Woo, E. (2014). The “Alzheimer's Type” Profile of Semantic Clustering in Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(04), 402-412.
- Merlet, L. B., Morel, S., Blanchet, A., Lockman, H., & Kostova, M. (2014). Effect of semantic coherence on episodic memory processes in schizophrenia. *Psychiatry research*, 220(3), 752-759.
- Nilsson, L. G. (2003). Memory function in normal aging. *Acta Neurologica Scandinavica*, 107(s179), 7-13.
- Nunes, B. (2008). Memória: Funcionamento, perturbações e treino. *Porto: Lidel*.
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173.
- Petersen, R. C., Caracciolo, B., Brayne, C., Gauthier, S., Jelic, V., & Fratiglioni, L. (2014). Mild cognitive impairment: a concept in evolution. *Journal of internal medicine*, 275(3), 214-228.
- Price, S. E., Kinsella, G. J., Ong, B., Mullaly, E., Phillips, M., Pagnadasa-Fox, L., ... & Storey, E. (2010). Learning and memory in amnesic mild cognitive impairment: Contribution of working memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(02), 342-351.
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., ... & Acker, J. D. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1676-1689.
- Reuter-Lorenz, P. A. (2002). New visions of the aging mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(9), 394-400.

- Ribeiro, F., Guerreiro, M., & De Mendonça, A. (2007). Verbal learning and memory deficits in Mild Cognitive Impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(2), 187-197.
- Ribeiro, J. L. P. (2010). *Investigação e avaliação em psicologia e saúde*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Rugg, M. D., Otten, L. J., & Henson, R. N. (2002). The neuronal basis of episodic memory: evidence from functional neuroimaging. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 357(1424), 1097-1110.
- Salthouse, T. A., & Craik, F. I. M. (2000). Closing comments. *The handbook of aging and cognition*, 689-703.
- Sanders, R. E., Murphy, M. D., Schmitt, F. A., & Walsh, K. K. (1980). Age differences in free recall rehearsal strategies. *Journal of Gerontology*, 35(4), 550-558.
- Savage, C. R., Deckersbach, T., Heckers, S., Wagner, A. D., Schacter, D. L., Alpert, N. M. & Rauch, S. L. (2001). Prefrontal regions supporting spontaneous and directed application of verbal learning strategies. *Brain*, 124(1), 219-231.
- Schmitt, F. A., Murphy, M. D., & Sanders, R. E. (1981). Training older adult free recall rehearsal strategies. *Journal of Gerontology*, 36(3), 329-337.
- Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. New York.
- Storms, G., Dirikx, T., Saelens, J., Verstraeten, S., & De Deyn, P. P. (2003). On the use of scaling and clustering in the study of semantic deficits. *Neuropsychology*, 17(2), 289.

- Strauss, E. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. Oxford University Press.
- Tremont, G., Halpert, S., Javorsky, D. J., & Stern, R. A. (2000). Differential impact of executive dysfunction on verbal list learning and story recall. *The Clinical Neuropsychologist*, *14*(3), 295-302.
- Tulving, E. (1995). Organization of memory: Quo vadis. *The cognitive neurosciences*, 839-847.
- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, *247*(4940), 301-306.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of memory and language*, *46*(3), 441-517.

ANEXOS

Índice de Anexos

Anexo A: Consentimento Informado	2
Anexo B: Medidas da <i>California Verbal Learning Test</i>	3
Anexo C: Distribuição das variáveis	4
Anexo D: Diagramas de Dispersão	5
a) Índice de <i>clustering</i> longo prazo e evocação na aprendizagem (Atotal)	5
b) Índice de <i>clustering</i> longo prazo e evocação a curto prazo	6
c) Índice de <i>clustering</i> longo prazo e evocação a longo prazo	7
d) Índice de <i>clustering</i> na fase de aprendizagem.....	8
e) Índice de <i>clustering</i> Curto Prazo.....	12
f) Índice de <i>clustering</i> Longo Prazo	16
Anexo E: Regressões	20
a) Índice de <i>clustering</i> curto prazo.....	20

Anexo A

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Título do Estudo

Estratégias de Aquisição de Informação verbal: o *clustering* semântico.

Objectivo do Estudo

O presente estudo tem como objectivo geral avaliar as diferenças na aprendizagem na memória episódica. Este estudo insere-se no âmbito do projecto de dissertação do Mestrado em Neuropsicologia na Universidade Católica Portuguesa, sendo orientado pela Professora Filipa Ribeiro.

No final da sua participação será esclarecido/a com maior detalhe sobre a presente investigação.

Condições do Estudo e Benefícios da Participação

O estudo, na sua totalidade, deverá demorar entre 40 a 50 minutos. O participante tem a oportunidade de contribuir com dados úteis para o desenvolvimento da aprendizagem de estudantes de neuropsicologia e do conhecimento científico em geral, aumentando o conhecimento sobre processos neuropsicológicos. Não existem quaisquer riscos, físicos ou psicológicos, associados ao estudo em questão.

A sua participação neste estudo é voluntária. Tem a possibilidade de negar a participação ou de se retirar do estudo, a qualquer momento, sempre que assim o entender, sem qualquer prejuízo para si.

Confidencialidade, Privacidade e Anonimato

Os seus dados são anónimos e as respostas individuais serão tratadas de forma confidencial e em grupo. Os resultados do estudo poderão ser divulgados ou publicadas em contextos de natureza científica e/ou pedagógica.

Tendo tomado conhecimento sobre a informação disponível do estudo, declaro aceitar participar.

____/____/2014 _____

Contactos dos Investigadores Responsáveis

Caso queira colocar alguma pergunta acerca deste estudo ou sobre a sua participação, por favor não hesite em contactar os investigadores através do email.

A investigadora responsável: Inês De Oliveira Simão;

Email: ines.o.simao@hotmail.com;

Anexo B

Medidas da *California Verbal learning test*

	Média	Desvio Padrão
A1	4,1000	1,20961
A5	8,6500	2,58080
Atotal	34,1000	7,54565
ListaB	3,5500	1,43178
Evocação_curtoprazo	5,8000	1,76516
Evocação_longoprazo	5,6500	2,41214
Evocação_compista	7,5000	2,16430
Indice_Retenção	65,8732	23,64043
Reconhecimento	13,3000	2,25015
FalsosPositivos_Reconhecimento	6,1500	3,82891

Anexo C

Distribuição das variáveis – testes de normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Evocação na fase de Aprendizagem (Atotal)	,127	20	,200*	,938	20	,222
Evocação a curto prazo	,125	20	,200*	,962	20	,582
Evocação a longo prazo	,192	20	,051	,933	20	,177
Índice Clustering na Aprendizagem	,168	20	,143	,936	20	,205
Índice Clustering no ensaio de Curto prazo	,121	20	,200*	,974	20	,840
Índice Clustering no ensaio de Longo prazo	,200	20	,034	,914	20	,075
TMT_B	,206	20	,026	,857	20	,007
Fluência fonológica	,127	20	,200*	,949	20	,355
Memória Semântica PALPA-P	,177	20	,101	,915	20	,080
Fluência semântica	,173	20	,119	,900	20	,041

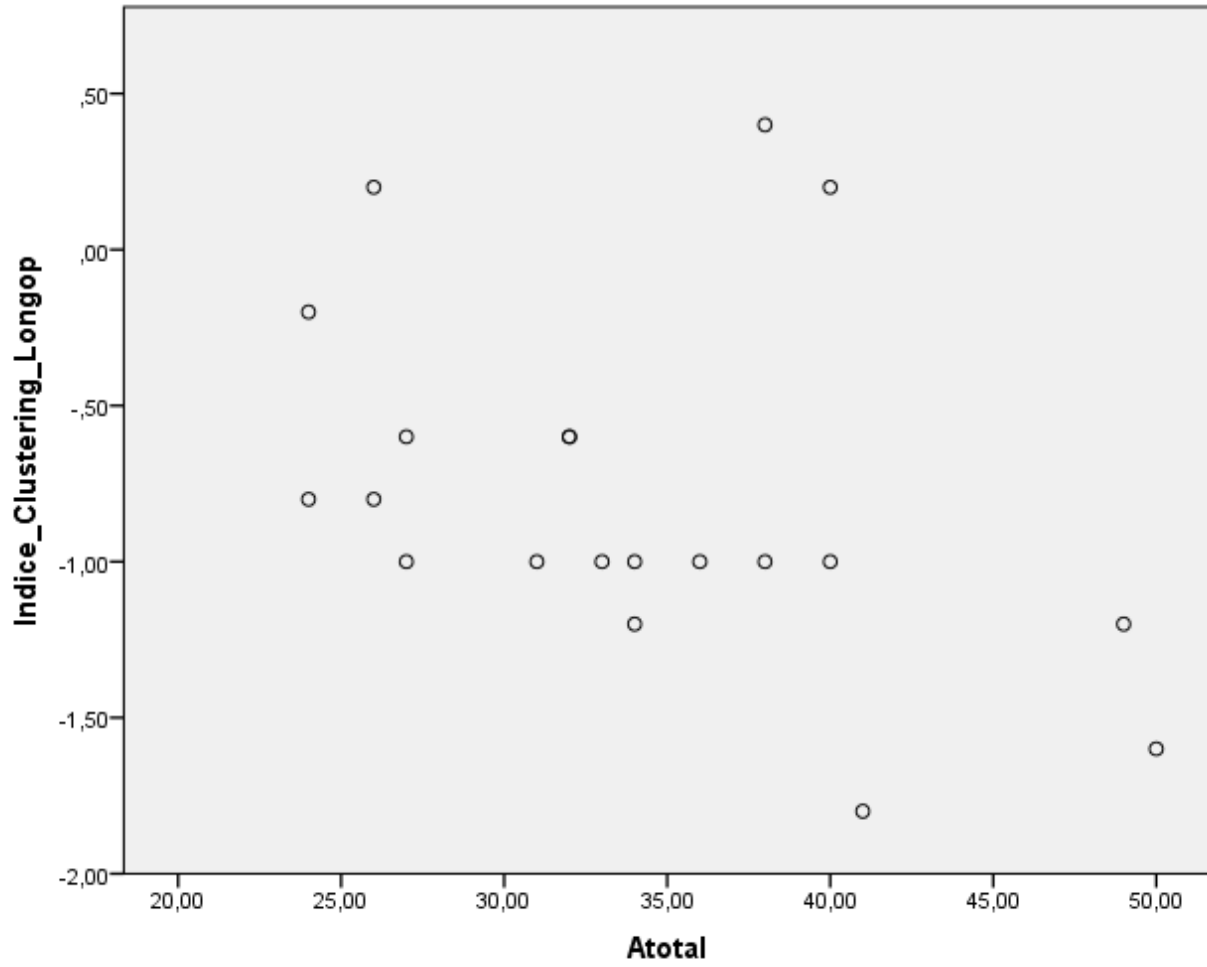
*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

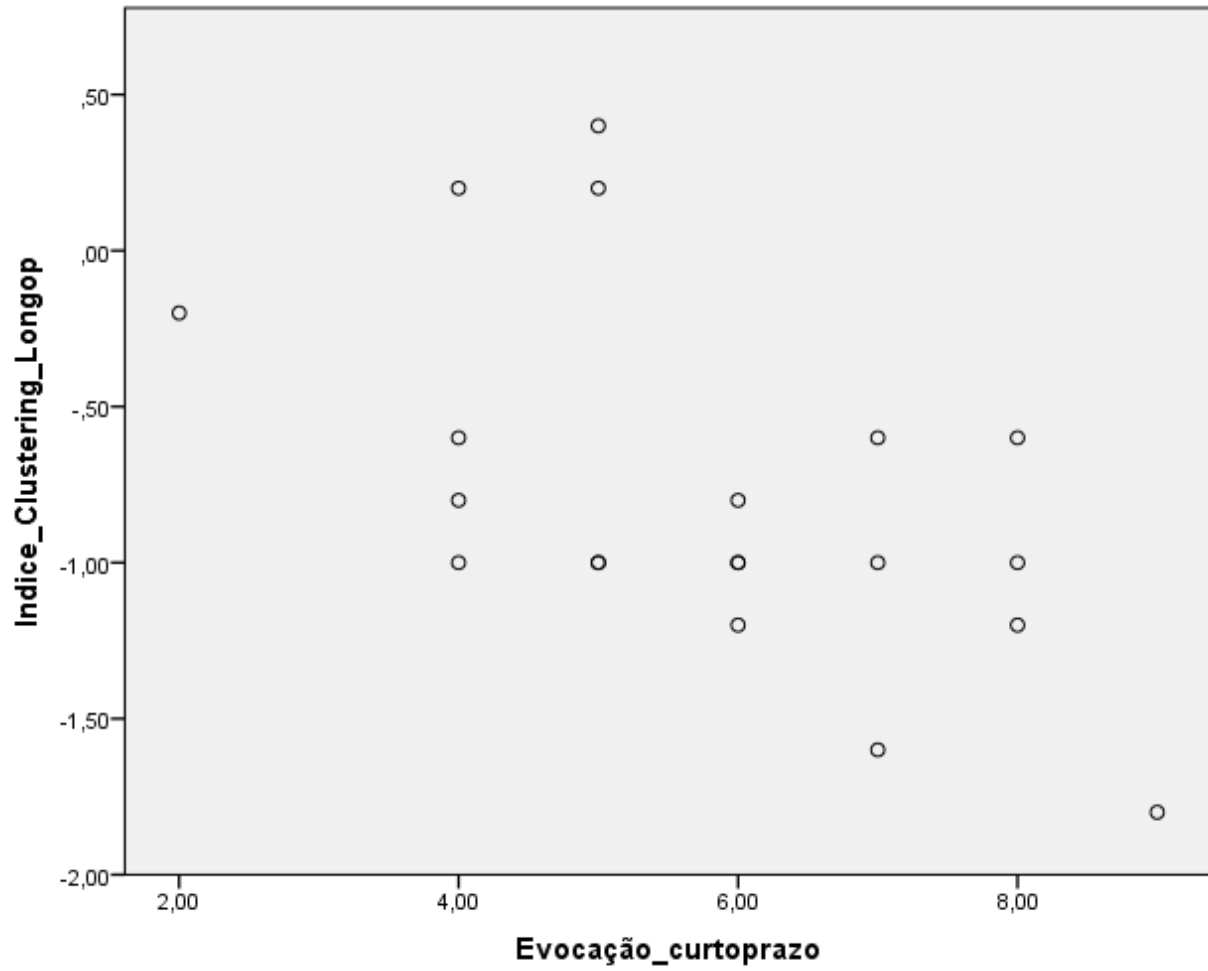
Anexo D

Diagramas de Dispersão

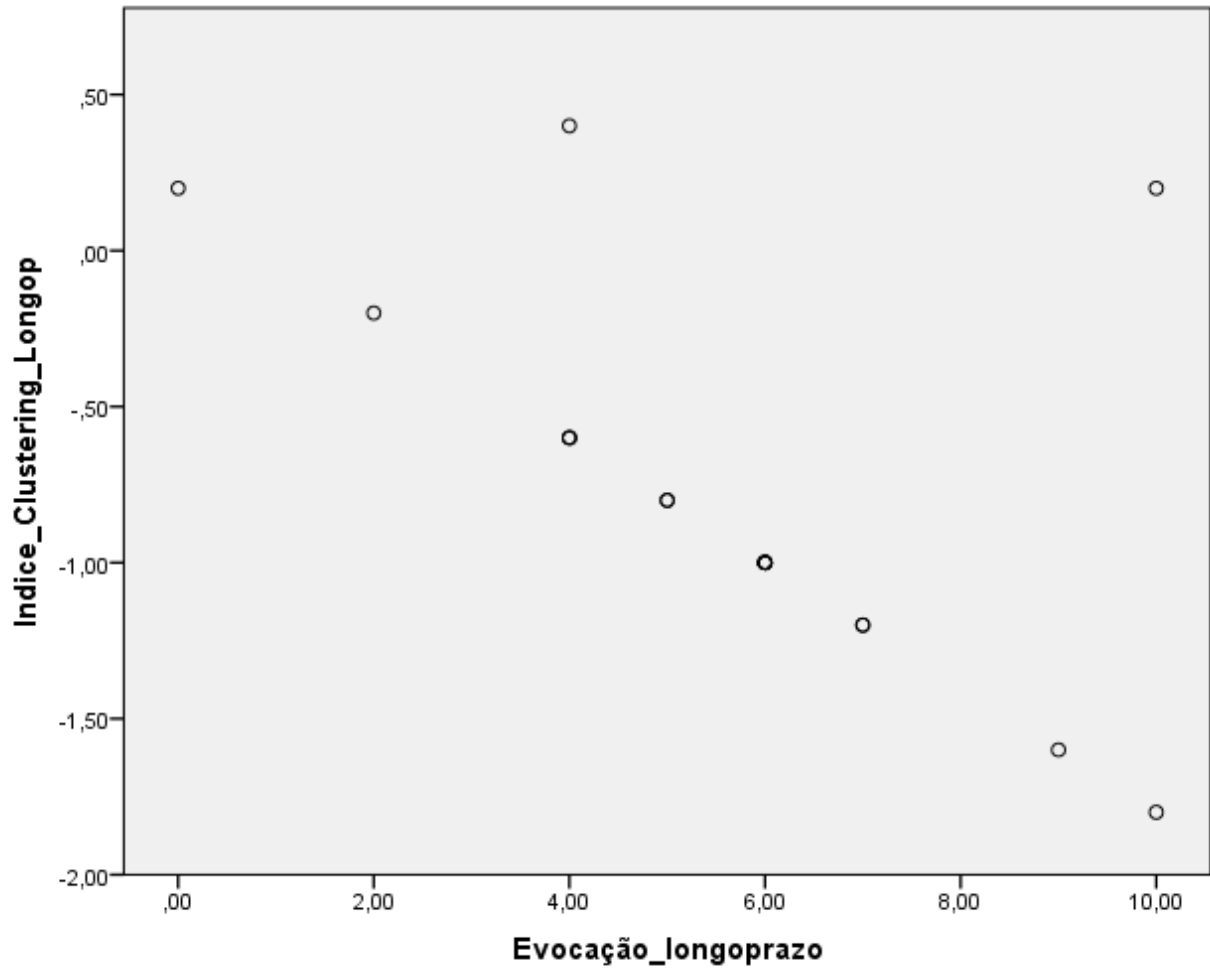
a) Índice de *clustering* longo prazo e evocação na aprendizagem (Atotal)



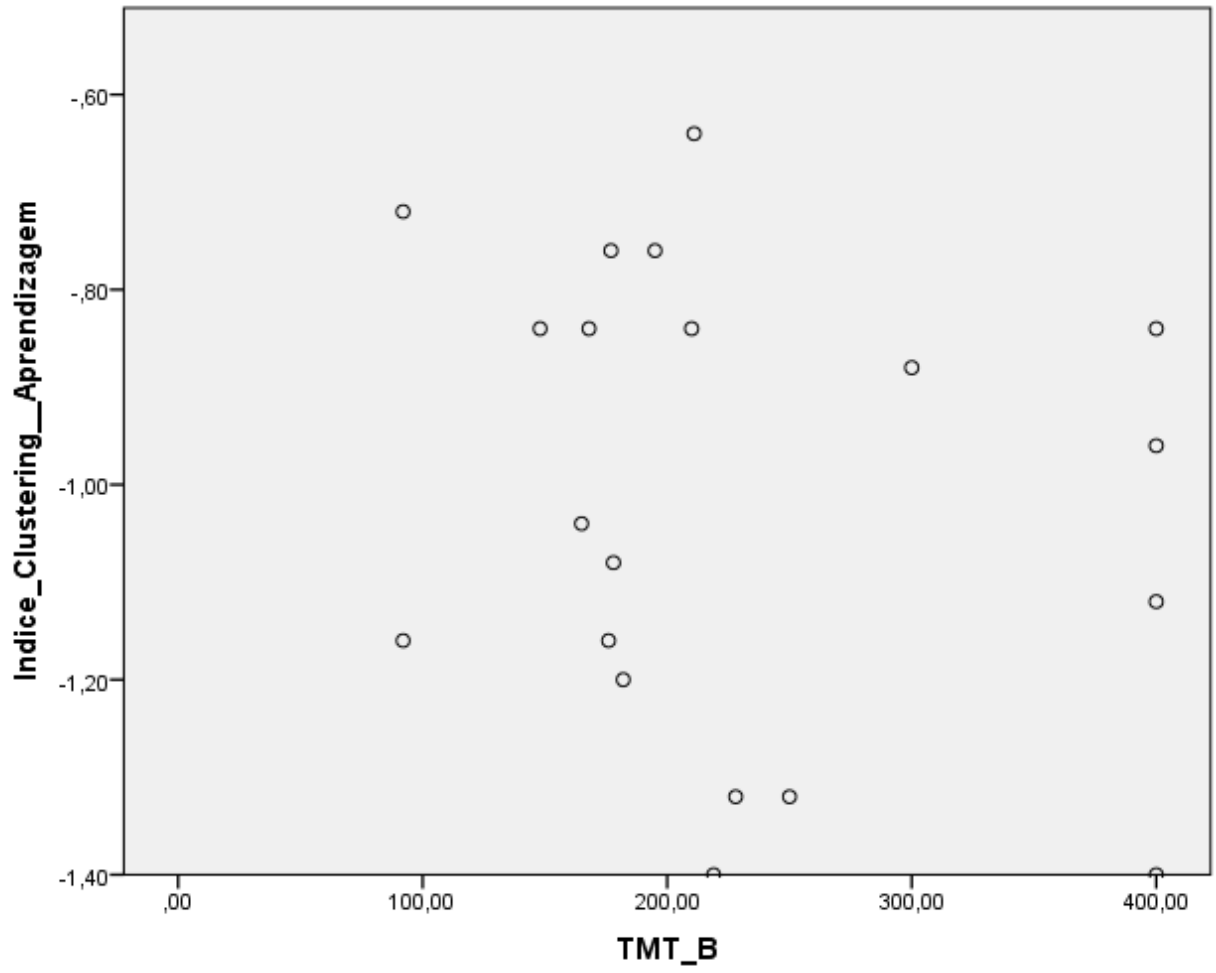
b) Índice de *clustering* longo prazo e evocação a curto prazo

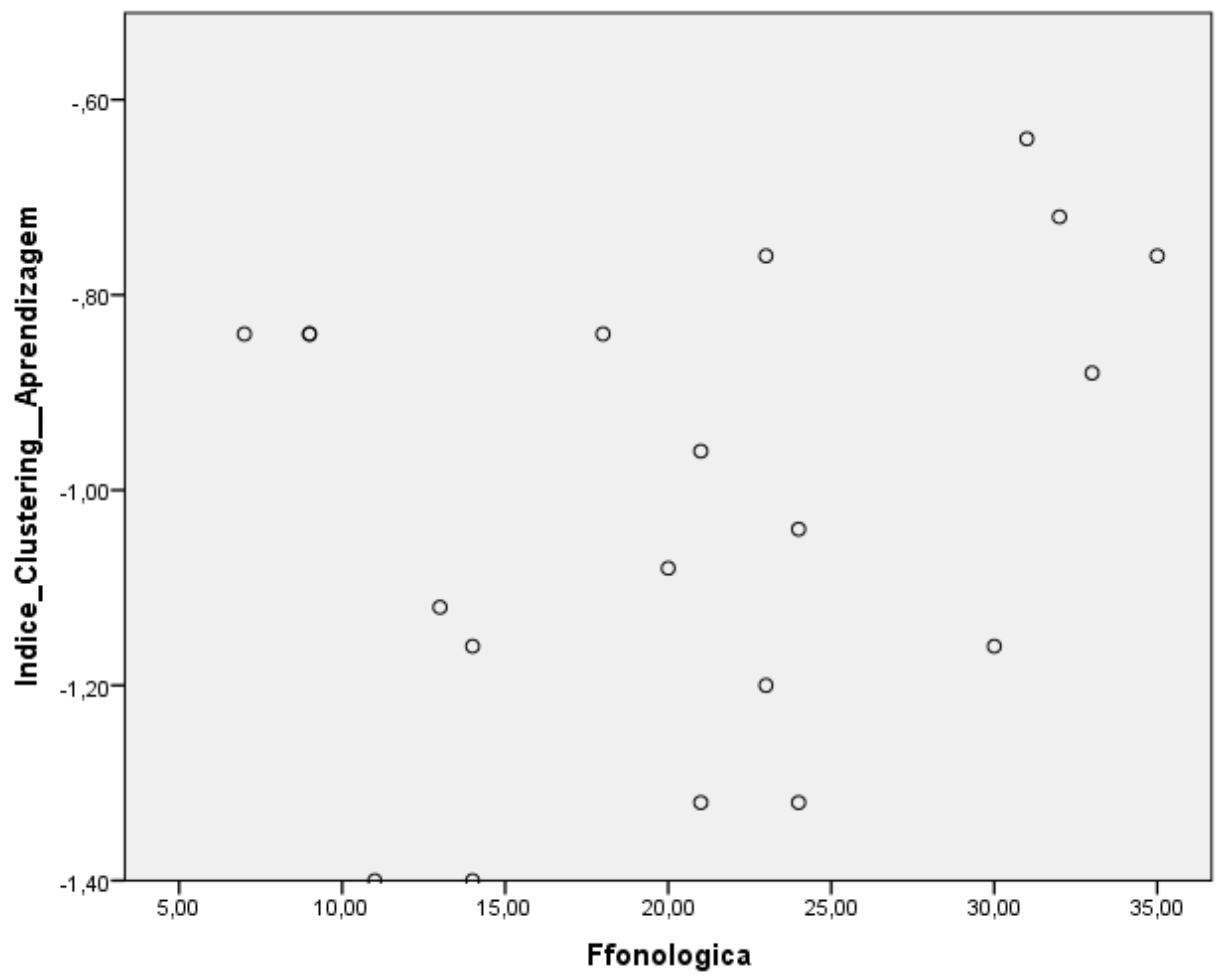


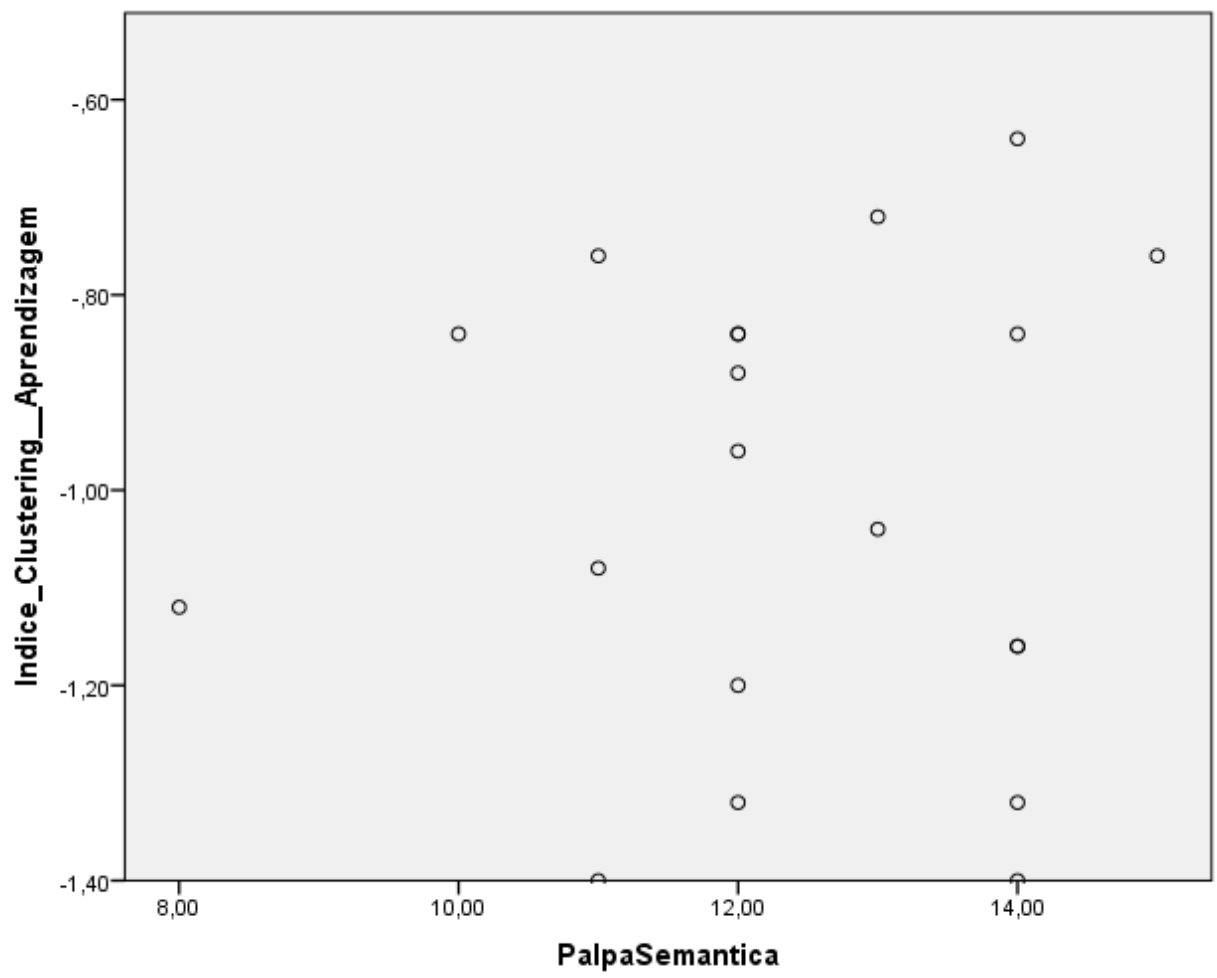
c) Índice de *clustering* longo prazo e evocação a longo prazo

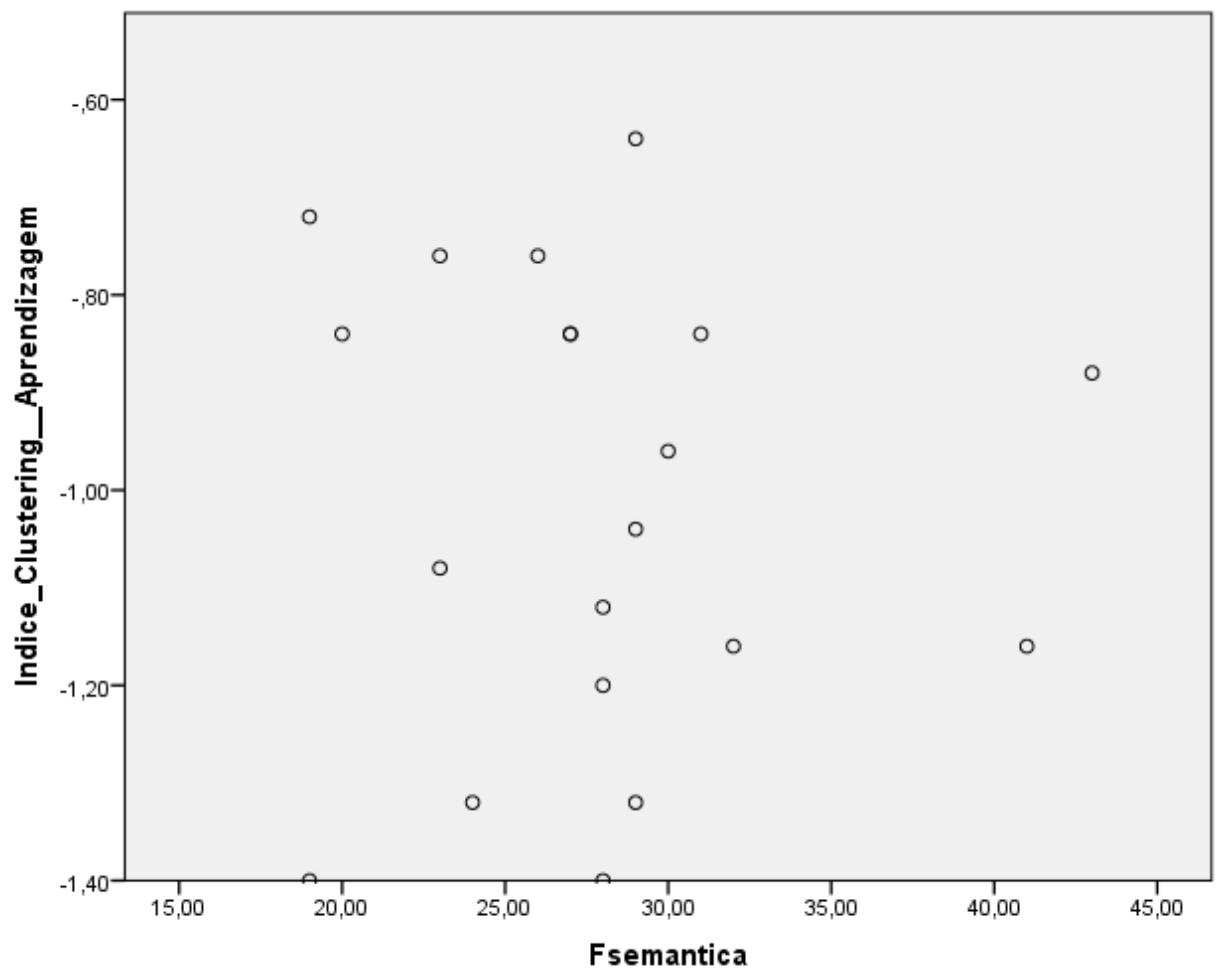


d) Índice de *Clustering* na fase de aprendizagem

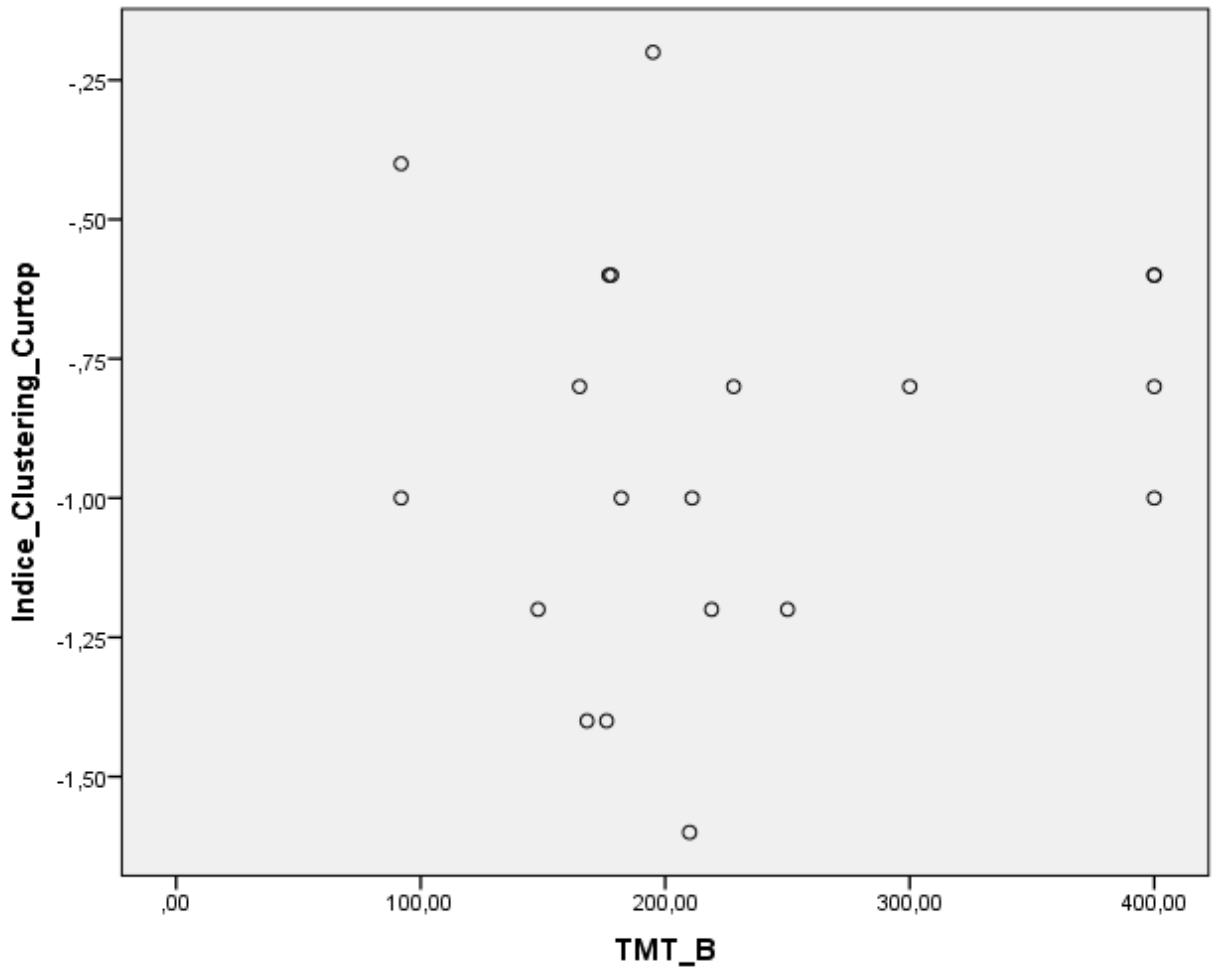


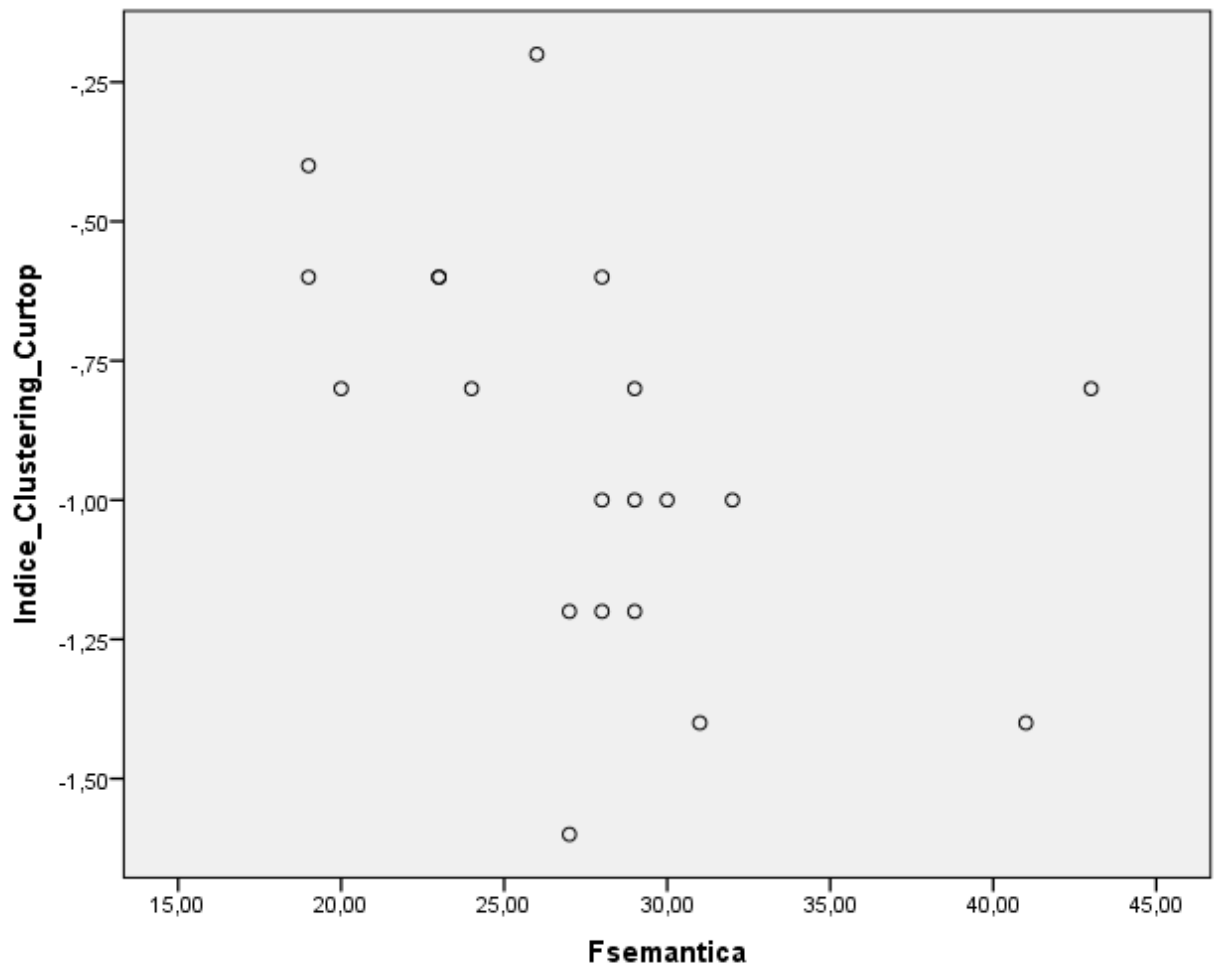


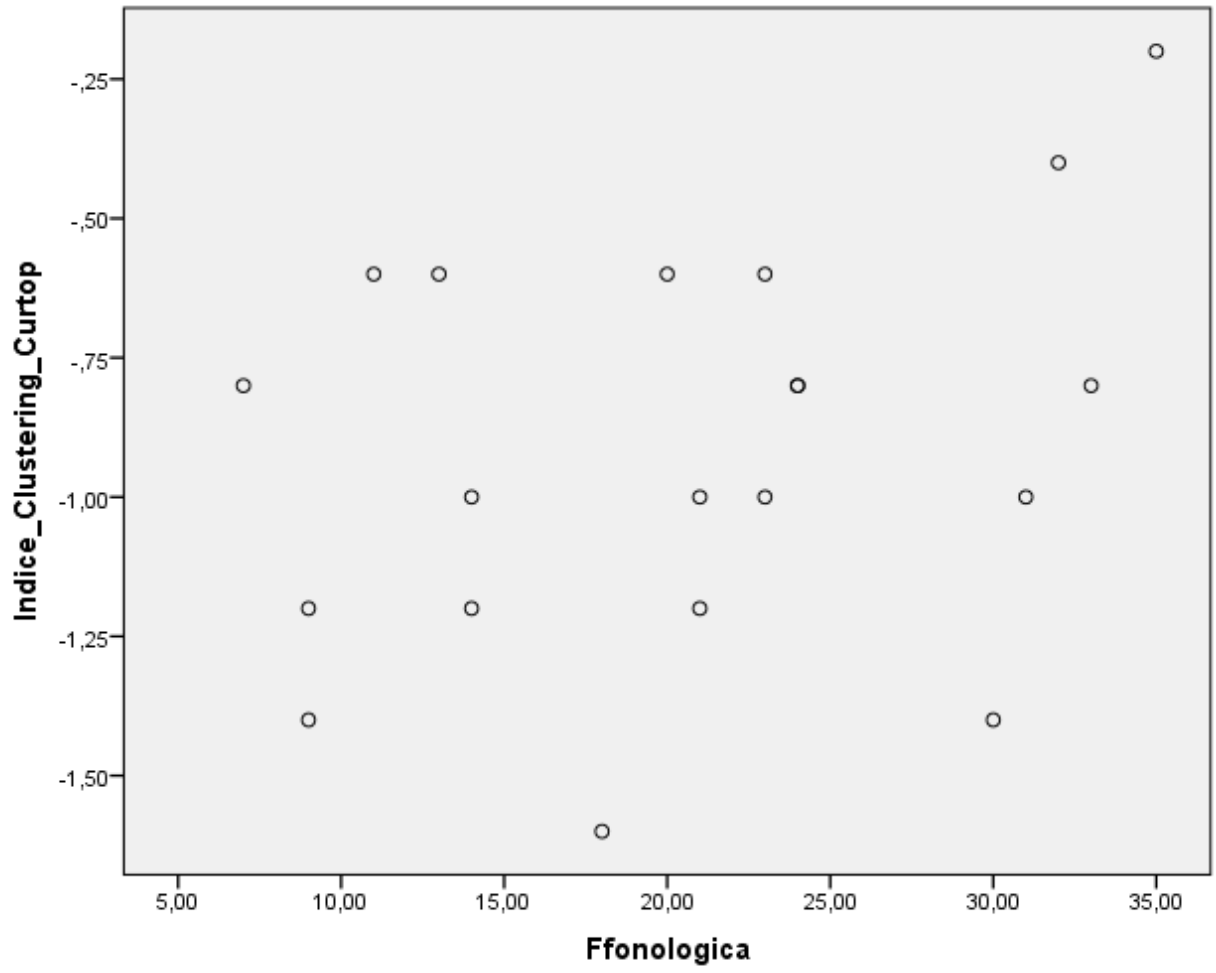


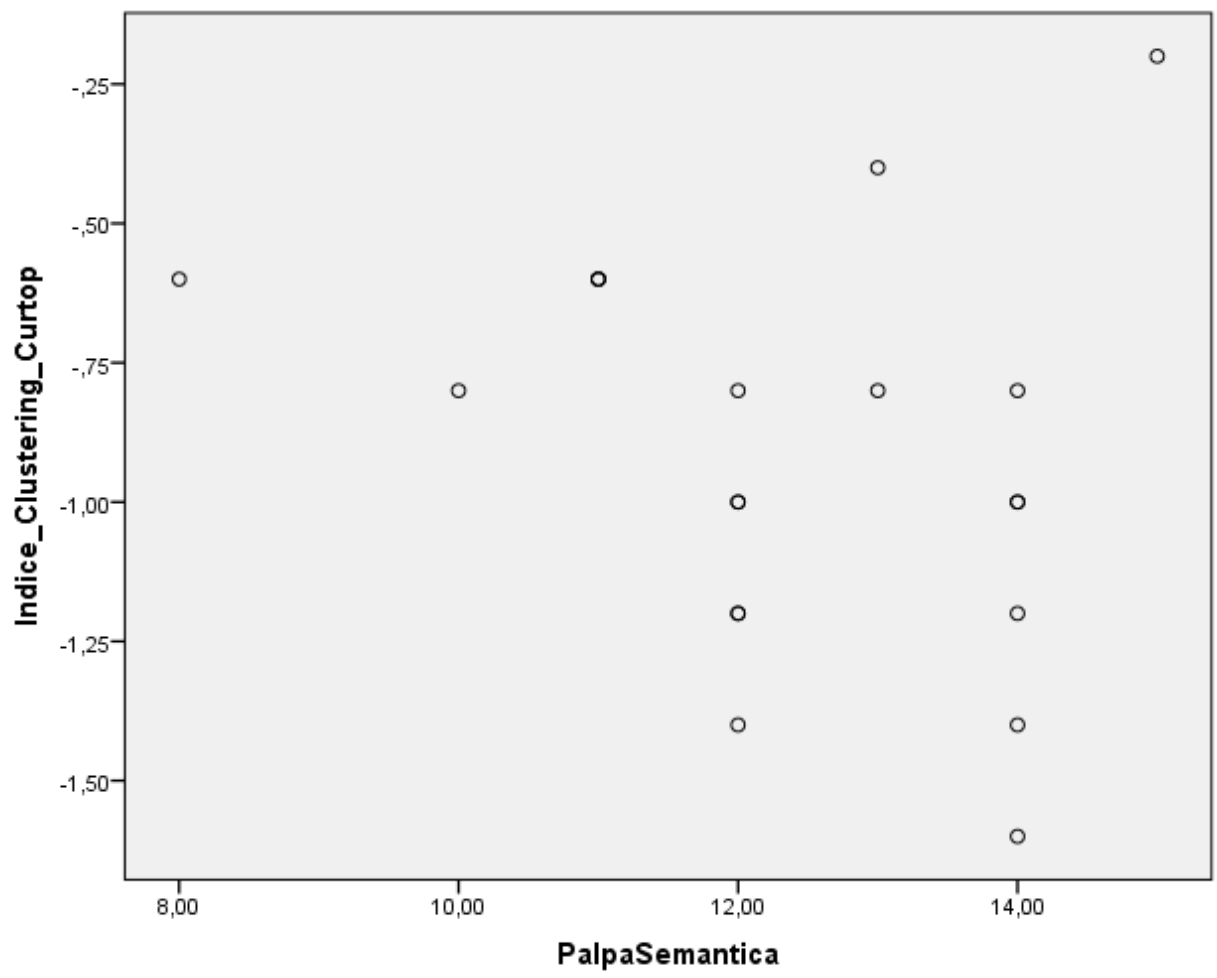


e) Índice de *Clustering* Curto Prazo

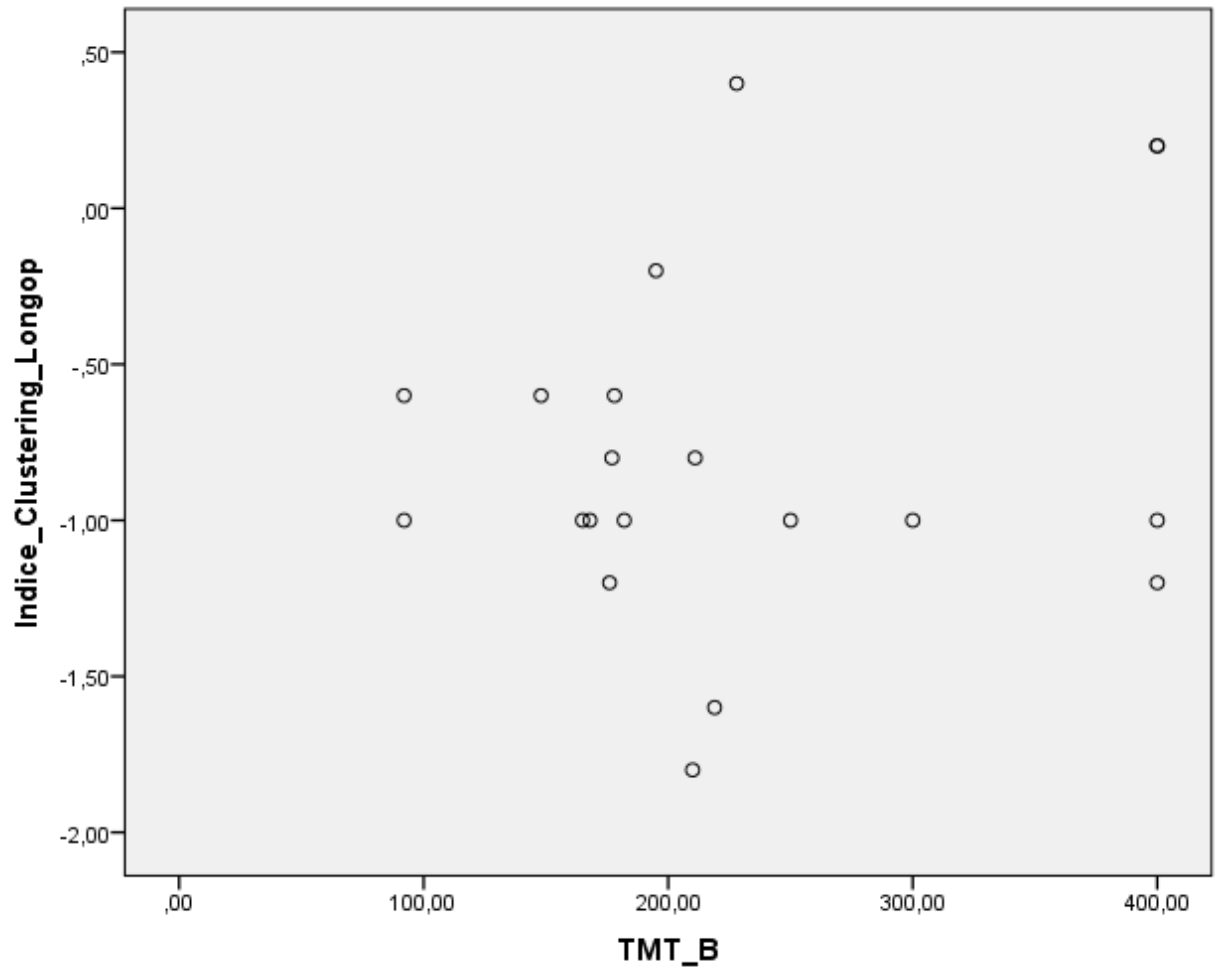


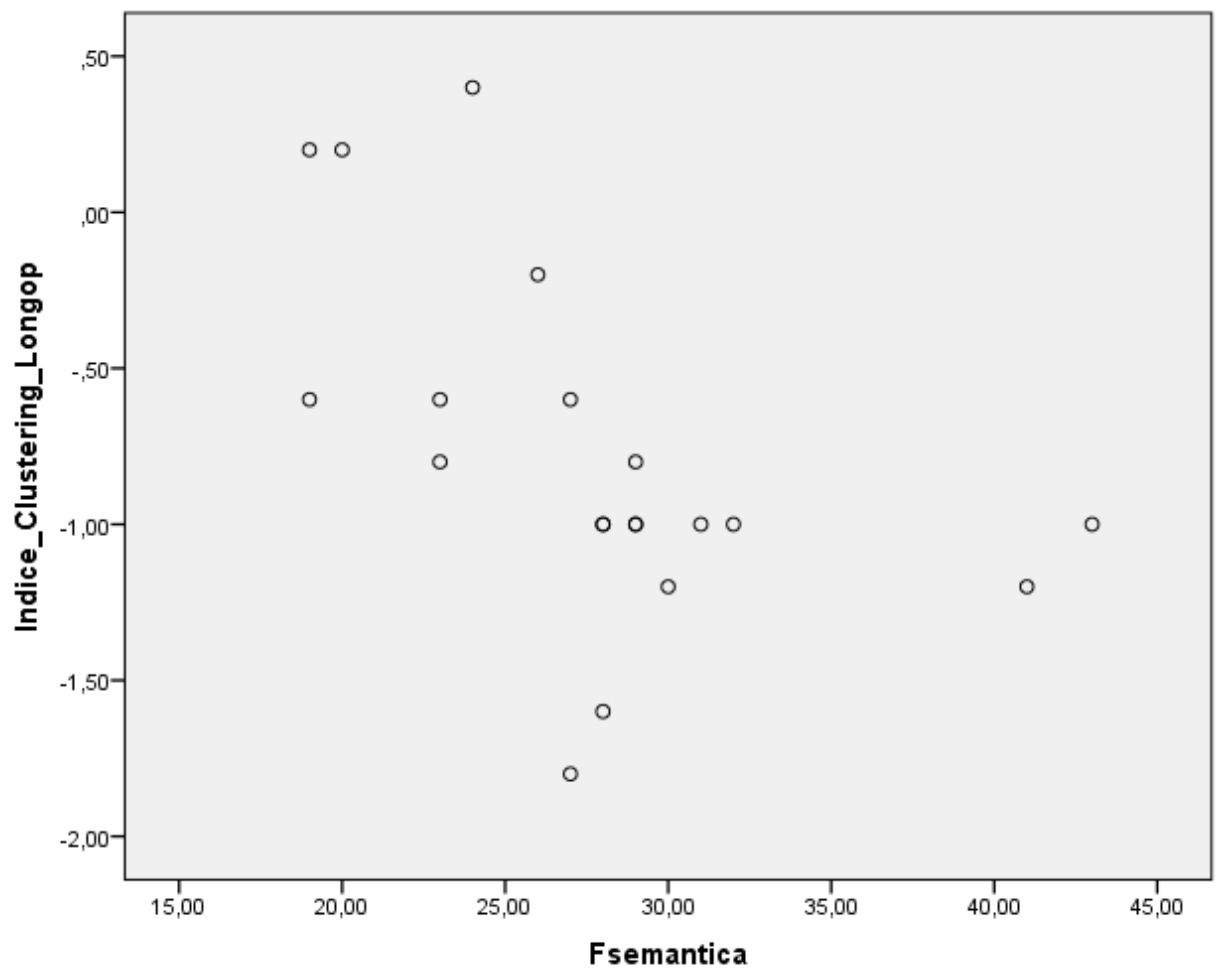


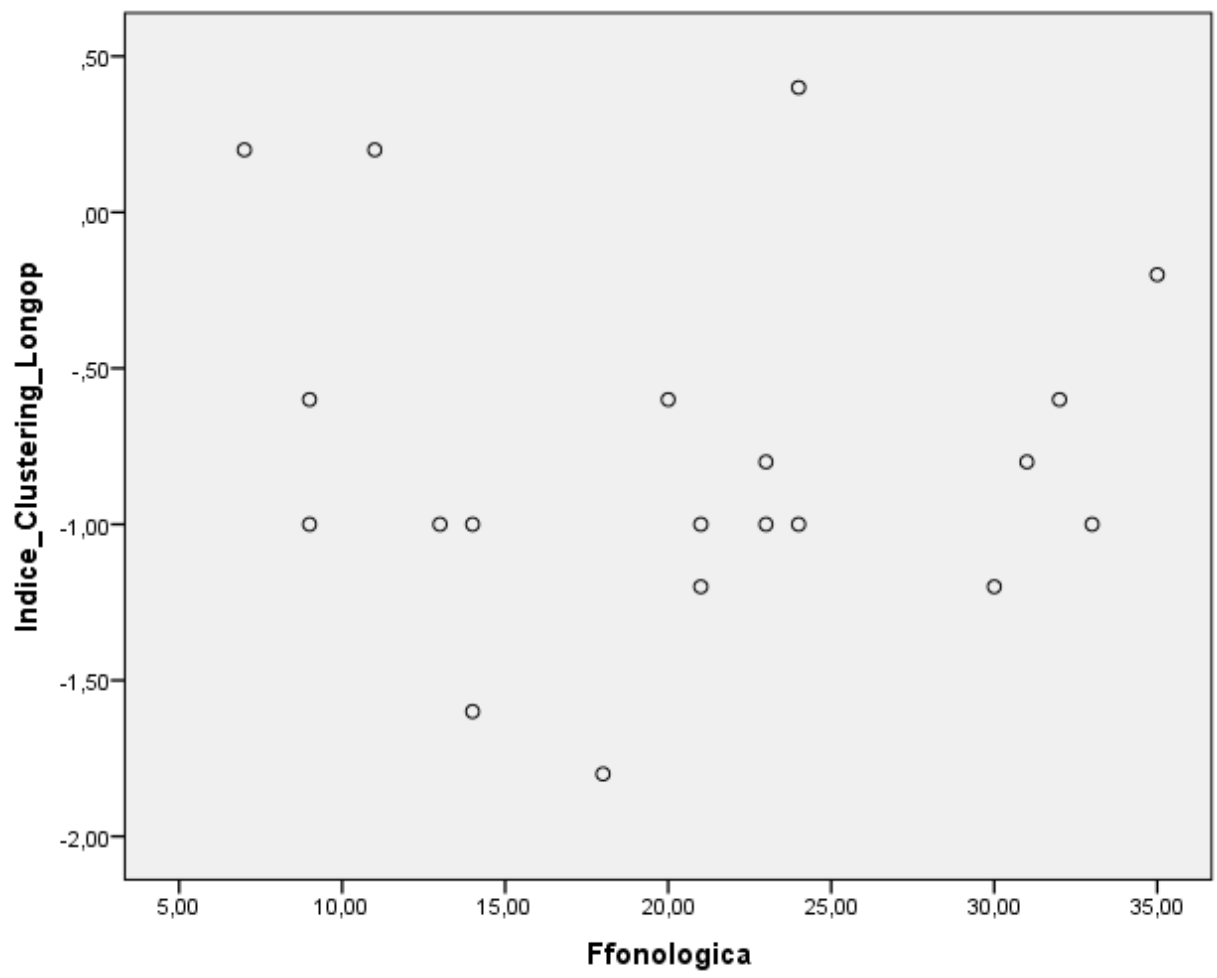


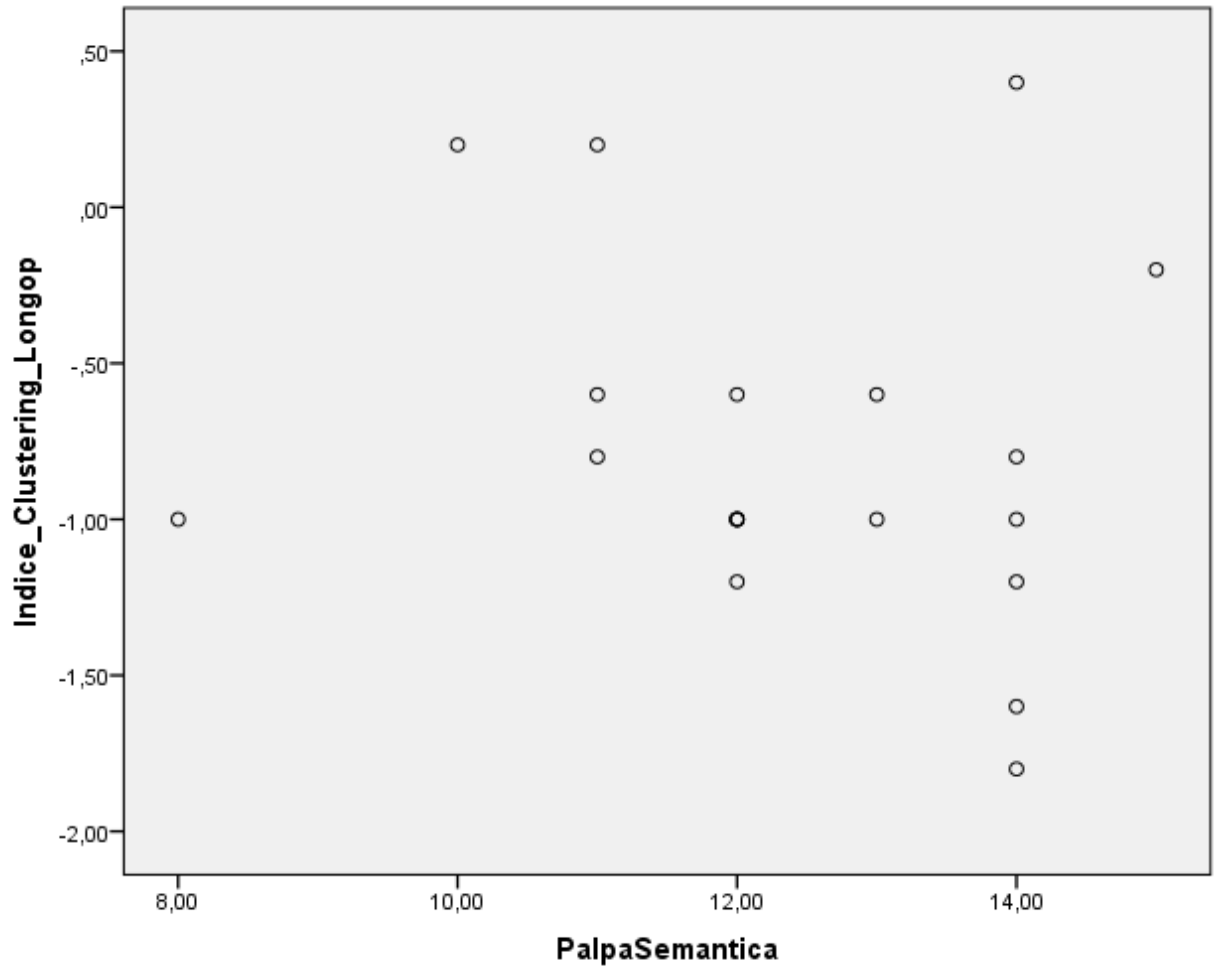


f) Índice de *Clustering* Longo Prazo









Anexo E

Regressões

a) Índice de *Clustering* Curto Prazo

Diagnóstico de colinearidade^a

Modelo	Dimensão	Autovalor	Índice de condição	Proporções de variância				
				(Constante)	TMT_B	Fsemantica	Ffonologica	PalpaSemantc
1	1	4,703	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,199	4,858	,00	,31	,00	,17	,00
	3	,065	8,512	,01	,24	,08	,75	,02
	4	,028	12,876	,04	,00	,90	,00	,07
	5	,004	33,103	,95	,44	,01	,07	,91

a. Variável Dependente: Índice_Clustering_Curtop

Estatísticas de resíduos^a

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	N
Valor previsto	-1,4220	-,3440	-,9100	,28102	20
Resíduo	-,48868	,45199	,00000	,22214	20
Valor Previsto Padrão	-1,822	2,014	,000	1,000	20
Resíduo Padronizado	-1,955	1,808	,000	,889	20

a. Variável Dependente: Índice_Clustering_Curtop

Histograma

Variável Dependente: Indice_Clustering_Curtop

