
UNIVERSIDADE DE LISBOA



Faculdade de Ciências

Faculdade de Letras

Faculdade de Medicina

Faculdade de Psicologia

**EFEITO DO CONTEXTO SEMÂNTICO NA MEMÓRIA DE TRABALHO VISUAL EM INDIVÍDUOS
COM PERTURBAÇÕES DO ESPECTRO DO AUTISMO DE ALTO DESEMPENHO:**

Não há cegueira contextual

Cristiane da Anunciação Souza

Dissertação de Mestrado

MESTRADO EM CIÊNCIA COGNITIVA

*Dissertação de mestrado orientada pela Doutora Joana C. Carmo e coorientada pelo Doutor Moreno
Ignácio Coco, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Ciência Cognitiva.*

2015

UNIVERSIDADE DE LISBOA



Faculdade de Ciências

Faculdade de Letras

Faculdade de Medicina

Faculdade de Psicologia

Faculdade de Letras

**EFEITO DO CONTEXTO SEMÂNTICO NA MEMÓRIA DE TRABALHO VISUAL EM INDIVÍDUOS
COM PERTURBAÇÕES DO ESPECTRO DO AUTISMO DE ALTO DESEMPENHO:**

Não há cegueira contextual

Cristiane da Anunciação Souza

Dissertação de Mestrado

MESTRADO EM CIÊNCIA COGNITIVA

Dissertação de mestrado orientada pela Doutora Joana C. Carmo e coorientada pelo Doutor Moreno Ignácio Coco, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Ciência Cognitiva.

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, com apresentação obrigatória da referência.

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Cristiane.

Efeito do contexto semântico na memória de trabalho visual em indivíduos com PEA de alto desempenho: não há cegueira contextual.

109p.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Trans-faculdades em Ciência Cognitiva da Universidade de Lisboa.

Orientadora: Carmo, Joana C.

Coorientador: Coco, Moreno I.

1.Perturbações do Espectro do Autismo. 2.Memória Semântica. 3. Contexto Semântico.
4.Memória de Trabalho Visual.

Aos meus pais & irmãos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho emergiu de um forte desejo de desenvolver e alargar as vivências no âmbito pessoal e profissional, com esforços contínuos de dois anos de dedicação. Ressalto que não foram apenas meus esforços, mas de uma ampla rede de relações e apoio social sem a qual o mestrado em Portugal não passaria de uma ideia rabiscada num papel.

Em valorização aos múltiplos esforços despendidos ao longo deste percurso, destaco alguns créditos pela conclusão desta fase. Portanto, agradeço:

Em especial, à doutora Joana C. Carmo e doutor Moreno I. Coco, meu reconhecimento pela contribuição direta e contínua neste trabalho, pelas aprendizagens ofertadas e pelo rigor científico. Para mim, ficará o exemplo de profissionalismo, empenho e dedicação.

Minha sincera gratidão à equipe do CADin, em especial ao doutor Carlos Filipe e à doutora Sandra, por oferecerem a sua estrutura e disponibilizarem-se em colaborar com a pesquisa.

Aos participantes deste estudo, sem os quais não o realizaria, sou grata pela contribuição voluntária, tempo dedicado e persistência.

Aos meus pais, Vanderley e Neide, por apoiarem cada passo, incentivarem e acreditarem até mesmo quando desacreditei, por tomarem um sonho meu como Nosso e não limitarem os esforços para realização deste (e não foram poucos). Minhas aspirações circundam-vos.

Aos meus irmãos, minha irmã e amiga Viviane, exemplo de disciplina e esforço, estimo sua participação constante e contributos sinceros, os esforços e ensinamentos. Bruninho, meu Inho, um grande motivo de alegria e orgulho na minha vida. Suas brincadeiras e seu dom de musicalizar a vida colaboraram muito na diminuição do estresse e enfrentamento da saudade.

Aos meus avós, especialmente a vó Esmeralda e vô Tiago, pelas demonstrações de afeto e amor imensurável.

Aos meus padrinhos, pelo apoio emocional, em especial ao querido padrinho e saudoso tio Antônio Marlúcio da Anunciação, por seus sábios ensinamentos, inspiração de fé e seu apoio para que eu busque o melhor em mim. Não o vi partir, nem pude dizer-lhe adeus. Levar-lhe-ei vivo em minha memória, nos meus sonhos, na saudade.

Destaco minha gratidão à amiga e tia do coração, Simone Moraes, e tio Mauro Moraes pela participação constante na minha vida, pela estima e ajuda para concretizar esse sonho.

À família Macêdo, por me acolher como um dos seus, com tanto zelo e cuidado. Foram um suporte emocional imprescindível nesse percurso. Jamais esquecerei tudo que fizeram por mim.

Aos amigos e amigas, meu muito obrigado por ocultarem a solidão, por acolherem as lamúrias e angústias e incentivarem-me a concretizar minhas volições. Em especial, agradeço aos que, mesmo distantes, sempre se fizeram presentes.

Ao Joãozinho, sou grata pelas doses de amor e zelo, sempre na medida exata e horas mais necessárias.

Aos colegas do mestrado, pelo acolhimento e colaboração, mas também pelos momentos de diversão. Em especial, agradeço ao amigo Lipe pelas brincadeiras incertas nas horas certas, por não abrir portas à fraqueza, pelas gentilezas e cuidados. Também, à minha colega de curso e de casa, Sofia, pela companhia e mensagem de força; somados ao suporte afetivo, seus ensinamentos foram transformadores.

Ratifico, por fim, o reconhecimento para com todos que colaboraram direta e indiretamente para a produção intelectual e superação das exigências emocionais associadas a este trabalho. Agradecer-vos-ei sempre por esses feitos.

RESUMO

Diversas pesquisas sugerem défices na memória semântica em indivíduos com Perturbações do Espectro do Autismo - PEA (Toichi, 2008; Toichi e Kamio, 2003). É referido também que pessoas com PEA apresentam dificuldades no processamento contextual (Loth, Gomez e Happé, 2008; 2011). Não parecem, pois, obter vantagens da informação contextual disponível, sendo a cegueira contextual sugerida como substancial às anomalias na cognição deste grupo clínico (Vermeulen, 2012) e consistente com a proposta de fraca coerência central nesta população (Frith, 1997; Happé, 1997; Happé e Frith, 2006).

Também, estudos indicam a existência de défices executivos em pessoas com PEA (Ozonoff, Strayer e Filloux, 1994; Lopez, Lincoln, Ozonoff e Lai, 2005; Landa e Goldberg, 2005), sobretudo um característico funcionamento da memória de trabalho com alguns aspetos preservados e outros impedidos (Steele, Minschew e Sweeney, 2007; Williams, Goldstein, Carpenter e Minschew, 2005). São destacados prejuízos na memória de trabalho espacial, sendo a memória de trabalho verbal intacta nessa população clínica (Williams et al., 2005). Expostos a tarefas visuais em memória de trabalho, indivíduos com PEA não demonstraram vantagens ao lidar com informação semântica na recordação imediata quando comparados aos indivíduos típicos (Joseph, Steele, Meyer e Tager-Flusberg, 2005; Mammarella, Giofrè, Caviola, Cornoldi e Hamilton, 2014).

Entretanto, a ideia de que este grupo clínico não apresente benefícios do efeito do contexto no processamento visual, apesar de bastante difundida, não é consensual (e.g. Van Eylen, De Graef, Steyaert, Wagemans e Noens, 2013). Este estudo propôs-se a averiguar a hipótese de ausência do efeito do contexto no processamento visual da população com PEA. Investigou para este propósito as relações entre memória semântica e memória de trabalho visual, através do efeito da componente semântica de congruência ao contexto na recordação imediata de indivíduos com PEA de Alto Desempenho. Aplicou-se uma tarefa de memória de trabalho visual, manipulada por condições de congruência semântica (congruente versus incongruente) utilizando cenários e objetos reais. O efeito do contexto foi explicitado na tarefa através das relações de expectativas do objeto ser encontrado no cenário, as quais podem influenciar a recordação. Consoante à hipótese inicial, os resultados sugeriram um atraso no processamento da memória de trabalho visual dos indivíduos com PEA, sobretudo com manipulação contextual. Ainda, o efeito do contexto foi evidenciado na população com PEA de alto desempenho, sendo mais robusto do que em indivíduos típicos. Os resultados foram debatidos em contraposição à hipótese da cegueira contextual, contrastando com estudos anteriores. Assim, sugeriu-se que o contexto semântico influencia o processamento visual, com possíveis contributos à orientação da atenção e favorecimento da recordação.

Palavras-chave: Perturbações do Espectro do Autismo; Memória Semântica; Efeito do Contexto; Memória de Trabalho Visual.

ABSTRACT

Several studies suggest semantic memory deficits in individuals with Autism Spectrum Disorders – ASD (Toichi, 2008; Tochi and Kamio, 2003). It is said also that people with ASD have difficulty in contextual processing (Loth, Gomez and Happe, 2008; 2011). They seem, therefore, do not take advantage of contextual information available, with contextual blindness been suggested as substantial to anomalies in cognition of this clinical group (Vermeulen, 2012) and in accordance with the proposal of weak central coherence in this population (Frith, 1997; Happé, 1997; Happé and Frith, 2006).

Moreover, studies indicate the existence of executive deficits in people with ASD (Ozonoff, Strayer e Filloux, 1994; Lopez, Lincoln, Ozonoff e Lai, 2005; Landa e Goldberg, 2005), particularly an abnormal working memory functioning with some aspects preserved and others spared (Steele, Minshew and Sweeney, 2007; Williams, Goldstein, Carpenter and Minshew, 2005). Impairments in spatial working memory were detected, being the verbal working memory intact in this clinical population (Williams et al., 2005). Exposed to working memory visual tasks, individuals with ASD showed no advantages when dealing with semantic information in immediate recall compared to typical individuals (Joseph, Steele, Meyer e Tager-Flusberg, 2005; Mammarella, Giofrè, Caviola, Cornoldi e Hamilton, 2014).

The idea, however, that this clinical group does not present benefits of the context effect on visual processing, though widespread, is not consensual (eg Van Eylen, De Graef, Steyaert, Wagemans and Noens, 2013). This study aimed to investigate the hypothesis of the absence of the effect of context on visual processing in the population with ASD. For this purpose, I investigated the relationship between semantic memory and visual working memory, through the effect of the semantic component of contextual congruency in immediate recall of high-functioning individuals with ASD. It was applied to a visual working memory task, with a semantic congruency manipulation (congruent versus incongruent) using real scenes and objects. The effect of context was explained in the task by the relations of expectations that an object will be encountered in the scenario, which can influence the recall. Congruent with initial hypothesis, the results suggested a delay in the processing of visual working memory in ASD, especially with contextual manipulation. The contextual effect was demonstrated in the sample of individuals with ASD with a high performance, being more robust than in typical subjects. The results were discussed as opposed to the hypothesis of contextual blindness, in contrast to previous studies. Thus, it was suggested that the semantic context influences visual processing, with possible contributions to the orientation of attention and memory favoring.

Key words: Autistic Spectrum Disorders; Semantic Memory; Context effect; Visual Working Memory.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	14
PARTE I	17
1. Perturbações do Espectro do Autismo	18
1.1 <i>Diagnóstico</i>	18
1.2 <i>Aspetos sócio-endêmicos</i>	20
1.3 <i>Aspetos neurológicos e cognitivos</i>	21
2. Memória Semântica	22
2.1 <i>Processamento semântico</i>	23
2.2 <i>Processamento da informação semântica nas PEA</i>	26
3. Contexto Semântico	27
3.1 <i>O contexto semântico no processamento da informação: efeito da congruência contextual</i>	28
3.2 <i>O efeito do contexto: mecanismo dual no processamento visual</i>	31
3.3 <i>O uso da informação contextual nas PEA: cegueira contextual ou impedimento no processamento online?</i>	33
4. Memória de Trabalho	35
4.1 <i>Modelos Cognitivos de Memória de Trabalho</i>	36
4.1.1 <i>Memória de Trabalho: um sistema multicomponente associado a memória semântica</i>	39
4.1.2 <i>Memória de trabalho visual e representações semânticas</i>	41
4.2 <i>Padrão de memória de trabalho nas PEA</i>	43
5. O presente estudo: o efeito do contexto semântico na memória de trabalho visual	45
PARTE II	48
1. Objetivos e hipóteses	49
1.1 <i>Objetivo geral</i>	49
1.2 <i>Objetivos específicos</i>	49
1.3 <i>Hipóteses</i>	49

2. Métodos	51
2.1 Participantes	51
2.2 Materiais	52
2.2.1 A tarefa experimental	53
2.3 Procedimento.....	54
2.4 Tratamento analítico dos dados	55
3. Resultados e discussão	57
3.1. Precisão de respostas	58
3.2. Tempos de Reação.....	63
3.3 Modelagem	68
3.4 Correlação entre a tarefa experimental (VWMC) e a prova Disposição de Gravuras.....	73
4. Discussão geral	76
4.1 O efeito do contexto.....	77
4.2 Memória de trabalho.....	81
4.3 Limitações do estudo.....	86
4.4 Futuras investigações.....	86
4.5 Aplicabilidade do estudo.....	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	99
Anexo I – Exemplos de Figuras em pares de objeto e cenário por condição de Congruência	100
Anexo II – Ficha de Pré-Teste	101
Anexo III – Sintaxe da Modelagem.....	105
APÊNDICES	108
Apêndice A – Critérios diagnósticos das PEA (retirado de DSM-IV; APA, 1994).....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Critérios diagnósticos das PEA segundo o DSM-V (APA, 2013, adaptado e resumido).	19
Figura 2. Atividade de codificação de objetos em cenários: maior ativação bilateral no CPH na codificação para recordar objetos associados a cenários. As áreas marcadas em laranja correspondem às regiões ativadas. Quanto maior a zona de abrangência maior a ativação. São assinaladas as zonas parahipocampais direita e esquerda, com destaque na maior região direita (adaptado de Hayes et al., 2007).	30
Figura 3. Modelo multicomponente de Memória de Trabalho (extraído de Baddeley, 2003). Agrega o Aparador episódico na função de estocagem temporária de informações que ultrapassam os limites dos armazéns sensoriais, em especial informações semânticas de longo prazo a serem integradas com os elementos perceptuais do <i>input</i> sensorial. Destaca-se que este equipamento integrador também está a serviço do executivo central.	39
Figura 4. Modelo multicomponente da Memória de Trabalho revisado (extraído de Baddeley et al, 2011). Diferencia-se do modelo proposto em Baddeley (2000) pelo amplo papel do Aparador episódico na filtragem de informações e integração sensorial, garantindo a seletividade da atenção perceptual. O controlo executivo serve à preservação de informações na memória, manipulando e mantendo as informações recrutadas no aparador episódico.	40
Figura 5. Ensaio experimental.	54
Figura 6. Médias e desvios padrões de Respostas corretas por condição experimental (escala entre 0-1)	60
Figura 7. Médias de precisão de respostas por condições (em escala de 0 a 1)	62
Figura 8. Médias e Desvios Padrões de tempos de reação às respostas corretas por Grupos para cada condição experimental (médias aparadas)	64
Figura 9. Médias e Desvios Padronizados para Tempos de Reação para PEA (em Z-score).....	67
Figura 10. Médias e Desvios Padronizados para Tempos de Reação no grupo Controlo (Z-score)	67
Figura 11. Representação gráfica em dispersão da correlação entre precisão de respostas (média dos totais) e a prova de Disposição de Gravuras (componente da escala WAIS-III) por participante com PEA de alto desempenho.	74
Figura 12. Representação gráfica da correlação entre médias de tempos de reação totais e resultados brutos da subprova Disposição de Gravuras (WAIS-III) por participante com PEA de alto desempenho.	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização demográfica da amostragem.....	52
Tabela 2. Caracterização do pré-teste da VWMC.....	53
Tabela 3. Médias e Desvios Padrões para precisão de respostas, representada em médias numa escala de 0 a 1.....	59
Tabela 4. Comparativo entre médias para diferença por pares na interação Congruência*Presença, com indicativo dos valores de Teste-t e significância associada.....	62
Tabela 5. Médias e Desvios Padrões para tempos de respostas corretas.....	64
Tabela 6. Estimativas e comparativo entre modelos mistos lineares generalizados para Precisão de Respostas.....	70
Tabela 7. Comparativo entre modelos para precisão de respostas.....	71
Tabela 8. Estimativas e comparativo entre modelos mistos lineares generalizados para Tempos de Reação.....	72
Tabela 9. Comparativo entre modelos para tempos de reação.....	73
Tabela 10. Correlações entre VWMC e Disposição de gravuras.....	74

VOCABULÁRIO

AA: Autismo de Alto Desempenho

APA: American Psychological Association

CADIn: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Infantil

ICD-10: International Classification Diseases, 10th Edition.

DSM-IV: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition

DSM-V: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition

DEM: Diferenças entre médias

DP: Desvio Padrão

M: Média

PEA: Perturbação do Espectro do Autismo

s.d.: sem data

WAIS-III: Wechsler Adult Intelligence Scale-IV

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A participação da informação contextual no processamento de informação tem sido um elemento significativo nos modelos cognitivos que buscam compreender e aprofundar os processos de memória e reconhecimento visual, representando alvo de recentes investidas da Ciência Cognitiva.

Não é novidade que o contexto tem efeito sobre a cognição humana (Garcia-Marques, 1998; Vermeulen, 2012). Somos influenciados pelas informações contextuais a todo tempo. Uma vez que é ativado, o contexto facilita a percepção de cenas e localização de objetos. Quando vamos à biblioteca e buscamos um livro, não focamos apenas as características do livro (e.g. cor da capa ou tamanho do livro), mas também restringimos nossa busca ao filtrar a secção mais provável para encontrá-lo, livros que possam ter temática ou autores comuns, ou a última zona em que o vimos na busca anterior, etc. Estas informações perfazem o contexto em que o livro está inserido e nos ajudam a achá-lo com maior facilidade.

A informação contextual participa desde os primeiros momentos no processamento visual, tão precocemente quanto as informações de profundidade e perspectiva no processamento de informação (Kveraga, Ghuman, Kassam, Aminof, Hamalainen, Chaumon e Bar, 2011; Biedermann et al., 1982). Além de que a obscuridade sobre a identidade de um objeto pode ser suprida pela estrutura de cena (organização espacial, objetos associados, etc) e conhecimento prévio sobre as coisas do mundo (Bar e Ullman, 1993; Oliva e Torralba, 2007). Somos capazes de supor sobre a identidade de um objeto a partir de poucas informações disponíveis. Utilizamos as relações de expectativas e probabilidades contextuais para constrangimento de possibilidades e seleção de categorias possíveis. Assim, sabemos que é mais provável encontrar um tacho numa cozinha do que na casa de banho ou ter pratos num restaurante e não no escritório. Assim, a informação contextual parece incutir uma certa economia cognitiva. Os modelos mentais (computacionais ou cognitivos) que contemplam informação contextual, e não somente busca localizada, demonstram ser sistemas mais econômicos e eficientes (Torralba et al., 2006; Oliva e Torralba, 2007). Ademais, o desempenho cognitivo de indivíduos típicos em tarefas de busca visual indicou uma maior eficiência quando há constrangimento contextual na atenção (Hwang, Wang e Pomplun, 2011; Torralba et al., 2006; Malcolm e Henderson, 2009; Malcolm e Henderson, 2010).

Défices no processamento contextual são apontados em indivíduos com Perturbações do Espectro do Autismo (PEA), sugerindo que a cegueira contextual seja uma característica central dessa desordem (Vermeulen, 2012). Parece que os indivíduos com PEA apresentam dificuldades em processar informação contextual, motivando diversos prejuízos no desenvolvimento deste grupo clínico (Lopez e Leekman, 2003; Vermeulen, 2012; Baez e Ibanez, 2014). Este grupo atípico é também indicado na literatura pelo padrão cognitivo diferenciado a nível de memória semântica (Toichi e Kamio, 2002; 2003) e memória de trabalho (Williams et al., 2005; Steele et al., 2007). Os

prejuízos no reconhecimento visual e memória imediata têm sido relacionados a dificuldades em lidar com informações semânticas nessa população (Joseph et al., 2005; Toichi et al., 2008; Mammarella et al., 2014). Também, a ausência do efeito do contexto no processamento visual é apontada neste grupo clínico (Loth et al., 2008; Loth et al., 2011), mesmo com alguma discordância (ver Van Eylen et al., 2013).

Seguindo esta vertente, o estudo em questão sustenta a hipótese de que indivíduos com PEA apresentam prejuízos na memória de trabalho visual, derivados da dificuldade em processar informações semânticas. Nesta proposta experimental, buscou-se explicitar as relações entre memória semântica e memória de trabalho visual. Assim, averiguou-se a hipótese de cegueira contextual na memória de trabalho visual dos indivíduos com PEA. Para tanto, utilizou-se uma tarefa comportamental que permite identificar a influência de elementos contextuais na recordação imediata através do desempenho ao manipular informações contextuais na recordação. Sustentou-se, neste trabalho, o intuito de clarificar a participação do conhecimento armazenado (a longo prazo) na memória de trabalho, através do estudo do efeito do contexto.

Na tentativa de responder à questão, o documento em causa está estruturado em duas partes. A primeira parte apresenta o estado da arte, contemplando cinco secções: (1) Perturbações do Espectro do Autismo; (2) Memória Semântica; (3) Contexto Semântico; (4) Memória de Trabalho Visual; (5) O presente estudo. Na segunda parte, são dispostos elementos do estudo empírico, a dizer: Metodologia, Resultados e Discussão.

A primeira secção da primeira parte deste estudo consiste em apresentar aspetos principais na definição e critérios diagnósticos das PEA, bem como aspetos epidêmicos e neurodesenvolvimentais. A segunda secção corresponde à definição da memória semântica, com detalhamento sobre sua organização e processamento. Contributos dos estudos experimentais com pessoas com PEA sobre memória semântica também são discutidos. A terceira secção contempla tópicos sobre o contexto semântico enquanto uma componente semântica que participa no processamento visual. Discute, pois, as representações contextuais semânticas, os tipos de processamento envolvidos na contextualização e referem-se estudos com indivíduos com PEA. A quarta secção contempla a definição de memória de trabalho, especificamente as que competem ao processamento visual, o papel do central executivo, bem como a influência semântica na recordação imediata. Apresentam-se também os achados com a população com PEA em memória de trabalho visual. Por fim, a quinta secção explicita detalhamentos sobre o presente estudo no âmbito teórico.

A segunda parte deste estudo abrange os detalhamentos metodológicos, incluindo objetivos e hipóteses, caracterização da amostragem, instrumentos e técnicas, dados de pré-teste e critérios de análise de dados. Abarca ainda os resultados, apresentados em três passos: dados de análise de variância, modelagem e correlações. Por fim, são expostos os apontamentos discursivos e conclusivos sobre o estudo.

PARTE I

Estado da Arte

1. *Perturbações do Espectro do Autismo*

A primeira referência ao autismo define-o como um distúrbio do contato afetivo, com algumas similaridades e distinções da esquizofrenia infantil (Kanner, 1943). Nesta, retratava-se um grupo diferenciado de crianças com comportamentos repetitivos, dificuldades na interação e comunicação, bem como linguagem deficitária. Mesmo após tantos anos, o diagnóstico de autismo ainda mantém parâmetros comportamentais similares e demonstra-se complexo devido ao seu caráter multifatorial e semelhanças comportamentais com outras desordens. Recentemente, esse agrupamento de condições clínicas com expressões comportamentais autistas foi designado de Perturbações do Espectro do Autismo (PEA).

As PEA, um dos mais conhecidos transtornos do desenvolvimento, são marcadas por défices agudos em diversos aspetos do desenvolvimento, com etiologia multideterminada e sem um motivador biológico especificado (Costa e Nunesmaia, 1998). Recentemente, essas perturbações passaram a ser investigadas para além da dimensão sócio-afetiva, confluindo para estudos mais biomédicos e cognitivos. Pode-se averiguar essa evolução ao equiparar os pioneiros sobre o assunto, cabe contrastar a abordagem da síndrome do contato afetivo exposta por Kanner (1943) e estudos atuais neurocognitivos (ver Ozonoff e Miller, 1996; Ozonoff et al., 1994).

Ademais, os avanços científicos no estudo do cérebro e das funções mentais contribuíram consideravelmente para abordagens mais causais e menos relacionais sobre défices neurológicos e cognitivos. Assim, os estudos sobre PEA passaram progressivamente de uma ênfase em aspetos causais psicossociais à caracterização de fatores mais linguísticos e neurodesenvolvimentais (Gonçalves, 2000).

1.1 *Diagnóstico*

As PEA são apontadas como um agrupamento de desordens do desenvolvimento distintas entre si pela intensidade e idade de manifestação dos sintomas, compondo um espectro de maior ou menor expressividade sintomatológica presente desde a primeira infância (American Psychiatric Association [APA], 2013). Segundo a Organização Mundial de Saúde – através do *International Classification of Mental and Behavioral Disorders ICD-10* (World Health Organization [WHO], 1993), as PEA são classificadas como anomalias qualitativas do desenvolvimento psicológico e situam-se entre as Desordens do Desenvolvimento Psicológico na categoria F-84: Transtornos Invasivos do Desenvolvimento, a qual inclui o Autismo infantil, o Autismo atípico (em idade e/ou sintomatologia), Síndrome de Rett, Transtornos Desintegrativos da Infância, Síndrome de Asperger e o Autismo Não Especificado. Os défices linguísticos são variáveis e nem sempre presentes, assim como não são característicos prejuízos motores à exceção da Síndrome de Rett (APA, 2013).

A robustez na atribuição do diagnóstico preciso de PEA depende da coexistência dos sintomas típicos, sem determinantes físicos especificados, que exigem um exame clínico detalhado. Aplica-se atualmente como parâmetro analítico os critérios comportamentais explanados no *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders V – DSM 5ª edição* (APA, 2013), no qual a PEA (299.00) define-se pela presença de dificuldades em interação social – que podem comprometer a competência linguística e geram prejuízos na comunicação social – e comportamentos estereotipados aparentes a partir dos 3 anos de idade, com ou sem atrasos intelectuais associados (ver Figura 1).

A existência ou não de déficit intelectual, assim como a competência linguística, condições médicas e genéticas são determinantes para o nível de severidade manifesto no espectro (APA, 2013). A prevalência de pessoas com atraso mental nas PEA é de 60% a 70% de ocorrências, com indicadores de crescimento no número de indivíduos com PEA que não apresentam atraso mental associado (Klin, 2006). Apesar de maioritária, a ocorrência de déficit intelectual não é substancial para explicar os sintomas das PEA. Os indivíduos PEA de alto desempenho representam a variação da PEA, com inteligência e competência verbal preservadas, mas com os típicos sintomas, nomeadamente interesses sociais restritos e comportamentos repetitivos, constituindo um autismo atípico. Nesta categoria, estão agrupados também os casos de Síndrome de Asperger.

Figura 1. Critérios diagnósticos das PEA segundo o DSM-V (APA, 2013, adaptado e resumido).

DSM-V: Critérios diagnósticos das PEA	
Interação Social	
1. Falha na compreensão e reciprocidade emocional e social; 2. Comunicação verbal ou não-verbal restrita e desfavorável à interação; 3. Falta de iniciativa e capacidade para relacionar-se, com desajuste às diversas situações sociais.	
Padrões estereotipados de comportamento, interesses ou atividades	
1. Repetição de ações e comportamentos estereotipados; 2. Falta de flexibilidade mental, com padrões rígidos de comportamentos e insistência em atividades ou rotinas. 3. Interesses específicos e restritos; 4. Interação diferenciada com estímulos sensoriais.	

As restrições na interações sociais dos indivíduos com PEA apresentam-se pela inabilidade no trato social, com dificuldade de iniciar contato, estabelecer vínculos, escassez de reciprocidade emocional e social, limitações na comunicação não-verbal (como gestos e sinais e elementos implícitos na interação), dificuldade de adaptação a situações e contextos sociais e possíveis limitações na contextualização da linguagem (APA, 2013). Essas limitações são substanciais e repercutem-se na vida relacional e ocupacional dos indivíduos.

Comumente encontradas em indivíduos com PEA, as limitações na competência linguísticas podem apresentar-se desde a primeira infância. Ao serem avaliadas em competências linguísticas, pessoas com PEA podem indicar o predomínio da linguagem pré-linguística e déficit na compreensão da linguagem como principais dificuldades linguísticas nessa população (Martins, 2011). Quando indivíduos com PEA desenvolvem a fala, é corriqueiro que sua linguagem seja demarcada por várias

dificuldades, a dizer: ecolalia, não identificar erros, pronúncias erradas, interpretação literal de sarcasmos, além da linguagem não servir à comunicação e trocas simbólicas (Klin, 2006). Vale destacar que esses défices não são necessários à diagnose desta população, entretanto quando presentes podem estar mais associados a questões na interação social. Costa (2012) relaciona o comprometimento linguístico com défices na pragmática da linguagem, definindo-a como o estudo dos princípios do uso da linguagem que define o significado/aplicabilidade das proposições a partir do contexto e da relação falante-ouvinte. São consideradas competências pragmáticas a desenvoltura no uso adequado da linguagem em contexto social, tendo como indicativos comportamentos não-verbais como contato visual, a cedência de espaços de fala, a escolha do tópico da conversa e a formalidade do discurso (Silva,2010; Guimarães, 2012).

Ainda, são comumente detetados padrões ritualísticos de comportamento e compulsão à repetição, como ecolalia, a necessidade de seguir uma rotina, persistência nas ações, rigidez no pensamento, dificuldade em lidar com mudanças ambientais.

As dificuldades aparecem já na primeira infância, com prejuízos sensório-perceptuais, desde a falta de contato visual às dificuldades prosódicas na percepção da linguagem. Sua detecção pode ser feita precocemente por exame clínico com especialistas, considerando o percurso do desenvolvimento, a história clínica pessoal e familiar, comportamentos característicos, como também, exames físicos. Mensurações de inteligência e competências verbais são elementares para um detalhamento da manifestação do espectro.

Ressalta-se que a severidade da manifestação nas PEA relaciona-se à idade mental e cronológica, nível de desenvolvimento, condição autística e comorbidade com outras disfunções neurodesenvolvimentais e psíquicas. Essas perturbações podem ser mascaradas ao longo do desenvolvimento por estratégias e aprendizados, tornando-se visíveis à medida que aumentam as exigências cognitivas e sócio-emocionais (APA, 2013). Assim, os indivíduos adultos parecem menos desajustados, apesar de serem autocentrados e manterem um distanciamento social, ausência de reciprocidade relacional, rotinas obsessivas e comportamentos estereotipados.

As causas para as atipias desenvolvimentais nas PEA ainda são pouco claras, reportando-se a múltiplos fatores genéticos, neurológicos, cognitivos e psicossociais. Entretanto, parece que dificuldades semânticas sejam basilares a diversos sintomas, tais como ecolalia, dificuldade de simbolização, prejuízos sociais e dificuldades comunicativas dos indivíduos com PEA (Gonçalves, 2000).

1.2 Aspectos sócio-endêmicos

Os estudos epidemiológicos com pessoas com PEA ainda são escassos, sendo insuficientes na compreensão quanto a prevalência dos casos de alto desempenho. Indicadores mundiais oferecidos

pela *World Health Organization* (WHO, 1993) apontam para proporção de aproximadamente um para mil autistas típicos. O DSM IV (American Psychiatric Association [APA], 1994) refere que pelo menos 2 a 3 pessoas de 1000 apresentam alguma manifestação do espectro do autismo. Nos Estados Unidos da América, a prevalência é de 1% de indivíduos com PEA, independente se adulto ou criança (APA, 2013).

Um estudo epidemiológico com crianças, com idades entre 7-9 anos, matriculadas em diversas escolas públicas, entre os anos de 1999 e 2000, alocadas em diversas regiões de Portugal, indicou um predomínio de aproximadamente 1:1000 crianças com PEA em Portugal (Oliveira, 2005), com maiores taxas de prevalência na região dos Açores em comparação com as regiões continentais. Enquanto as expectativas mundiais referem que 1:160 crianças apresentam alguma PEA (WHO, 1993). Dentre as crianças portuguesas, observa-se que 74.2% de 120 crianças com PEA eram meninos, sendo a proporção de rapazes:raparigas de 2.9:1 (Oliveira, 2005). Um estudo epidemiológico com crianças entre 7 a 9 anos habitantes da região da Madeira, Portugal, indicou prevalência de 1,9 para mil crianças com PEA, sendo 78% da amostra do sexo masculino (Araújo, 2008). Assim, destaca-se a maior prevalência da PEA no sexo masculino.

Necessita-se de estudos epidemiológicos mais recentes sobre o tema, inclusive com detalhamento em diagnósticos diferenciais dentro das perturbações, bem como mapeamento de condições psicossociais e económicas desta população.

Os prejuízos neurodesenvolvimentais na PEA afetam amplamente o dia-a-dia e impactam no desenvolvimento, educação e participação social e familiar, ocasionando um desajuste de alto custo emocional e económico no âmbito familiar que carece de uma avaliação precisa e intervenções sistemáticas (WHO, 1993).

1.3 Aspetos neurológicos e cognitivos

Impedimentos em funções relacionadas com a maturação do sistema nervoso central são apontados como característicos desta desordem (WHO, 1993). Kanner (1943), na pioneira referência às crianças autistas, já indicava uma memória diferenciada para a manifestação clássica do espectro, com altas habilidades ao armazenar informações semânticas e prejuízos ao aplicar os conteúdos armazenados e aprendidos em favor da comunicação social. Estudos recentes relatam prejuízos a nível de memória semântica (Toichi, 2008; Toichi e Kamio, 2002; Toichi e Kamio, 2003) e disfunções executivas (Ozonoff et al., 1994; Lopez et al., 2005; Landa e Goldberg, 2005), sobretudo na memória de trabalho (Poirier e Martin, 2008; Joseph et al., 2005; Geurts e Vissers, 2012; Landa e Goldberg 2005).

Indivíduos com PEA de alto desempenho parecem apresentar um consistente padrão de memória de trabalho, com alguns processos intactos e outros impedidos característicos dessa desordem (Williams

et al., 2005). Sugere-se que os processos de memória estejam impedidos nas pessoas com PEA de alto desempenho devido a dificuldade no processamento de informações complexas (Williams, Nancy e Goldstein, 2008). A detecção desses impedimentos na recordação parecem associadas também aos domínios e requerimentos envolvidos nas tarefas (e.g. se mais ou menos verbal; ou dada complexidade dos estímulos), bem como o perfil cognitivo do indivíduo (inteligência, capacidade atencional, etc), identificados como fatores de variabilidade no desempenho em tarefas de memória por esse grupo atípico (Williams et al., 2005; Toichi, 2008).

Estudos neurológicos e comportamentais referem prejuízos nas áreas fronto-laterais, sobretudo temporais nesse grupo clínico (Goldberg, Mena e Miller, 1999; Baez e Ibanez, 2014). É observado que as redes neuronais em pessoas com PEA apresentam um padrão diferenciado de hipo estimulação das áreas frontais e hiper estimulação das áreas laterais (em especial a área temporal esquerda) quando comparados a indivíduos típicos em tarefas cognitivas (Goldberg et al., 1999; Koshino et al., 2005; Koshino et al., 2008). Em complemento, pesquisa com modelos computacionais defende que indivíduos com PEA dispõem de um super impedimento precoce nas conexões neurais entre as áreas fronto-laterais (Thomas, Davis, Knowland e Charman, 2015). Em conjunto, esses estudos sugerem que as áreas fronto-laterais apresentam um funcionamento atípico nessa população, sendo essas áreas também citadas na literatura como parte de redes neurais que servem tanto à memória de trabalho (Owen, 1997), processamento contextual (Baez e Ibanez, 2014; Hayes et al., 2007) e relações semânticas (Martin, 2007; Chao, Weisberg e Martin, 2002).

2. Memória Semântica

Um armazém extensivo de conhecimentos proposicionais e conceituais acerca do mundo, a memória semântica constitui uma modalidade declarativa ou explícita de memória, independente da experiência, subserviente à linguagem e outros processos cognitivos (Craik e Tulving, 1975). Engloba um sistema integrado de organização e armazenamento de informações extraídas dos sistemas sensoriais, perceptuais e motores, sendo um armazém mental a longo prazo do conhecimento sobre o mundo (McRae e Jones, 2013). Através dela, conseguimos armazenar conceitos, esquemas mentais e imagéticos advindos da nossa interação com o entorno (McNamara e Holbrook, 2003). Permite-nos, a exemplo, distinguir entre um cão e um gato e também identificar as suas semelhanças (e.g. pertencentes à categoria animais), admitindo novas aprendizagens sobre as coisas do mundo. As informações armazenadas sobre o mundo podem ser direta ou indiretamente aprendidas sem necessariamente requerer manipulação consciente da informação (Tulving, 1972). Comparado a processamentos sensório-perceptuais e motores, o processamento semântico evidencia-se como mais profundo e robusto, facilitando a recuperação de informações (Craik e Tulving, 1975).

Mede-se desempenho da memória semântica a partir de medidas e tarefas experimentais específicas, tais como tarefas de recordação com pistas semânticas, efeito de nível de processamento e efeitos de ordem, através de provas comportamentais e neurocognitivas.

2.1 *Processamento semântico*

Saber como se dá a operacionalização dos conteúdos na memória semântica e suas associações aos demais sistemas cognitivos é uma questão eminente na Ciência Cognitiva. Contributos iniciais sobre memória semântica a referem como um processo de armazenamento de conhecimentos sobre as coisas do mundo, contemplando aspetos conceituais, fatuais e proposicionais disponíveis a usos posteriores deste e de outros sistemas de memória (Tulving, 1972). Mais especificamente sobre o benefício do processamento semântico, Craik e Lockhart (1972) suportados pela abordagem de níveis de processamento, afirmam que sistemas de longo prazo e curto prazo podem beneficiar-se de informações semânticas no processamento de informação, usando as aprendizagens prévias para um processamento mais significativo e profundo. Assim, a recordação de uma lista de palavras parece mais facilitada quando a sua recuperação é associada às características semânticas (e.g. funcionalidade) em relação às sensoriais (e.g. rima, tamanho) por recorrer a relações semânticas conscientes e volitivas. É o que pode-se comprovar através dos experimentos de Craik e Tulving (1975), quando, ao serem submetidos à apresentação de uma série de palavras seguidas de questões sobre suas características perceptuais (e.g. forma física) ou semânticas (e.g. relações de significados), os indivíduos demonstraram facilitação na recordação de palavras codificadas pela via semântica.

A informação semântica também participa no processamento pré-atentivo, o que pode ser visto com efeito do *priming* semântico¹, enquanto uma medida de acesso implícito da informação semântica (Moss e Tyler, 1995). Moss et al. (1995) utilizou uma tarefa de recordação com *prime* associados por categorias comuns (e.g. cama-cadeira) versus relações funcionais (e.g. cabelo-escova) em indivíduos com demência semântica comparados a indivíduos típicos. Os indivíduos típicos apresentaram efeito *priming* para ambas as modalidades de *prime*, enquanto os indivíduos atípicos demonstraram intacto processamento semântico para relações funcionais e prejuízos nas relações categoriais. Moss e Tyler (1995) aplicaram o mesmo paradigma experimental de Moss et al. (1995) a um estudo de caso de demência semântica e observaram preservação de informação funcional em relação a informação categorial, embora o participante não tivesse capacidade de aceder a informações funcionais voluntariamente. Agrupados, os dados sugerem distintas representações de informação na memória

¹Priming semântico é uma tarefa experimental delineada para averiguar o efeito favorecedor de um estímulo prévio (e.g. pista semântica - *prime*) no estímulo posterior (alvo). A manipulação do tempo de apresentação do *prime* corresponde aos aspetos atentos requeridos nas tarefas, sendo que *primes* apresentados muito brevemente são associados a influência de estímulos pré-atentos no processamento. Ver mais detalhes em Martin (2007).

semântica (categorial e funcional), assim como confirmam a participação da informação semântica em processamentos pré-atentivos além dos conscientes.

As exigências de atenção nos processos de codificação e recuperação de memória foram avaliados em participantes com funcionamento cognitivo típico, instruídos de recordar palavras apresentadas de modo auditivo em duas condições, com ou sem partilha da atenção por outra tarefa (Craik, Govoni, Naveh-Benjamin e Anderson, 1996). Os resultados deste estudo indicaram a relevância da atenção nos processos de codificação, mas não no desempenho da recuperação. É sugerido que a pouca exigência atenta na recuperação esteja sustentada na familiaridade (conhecimento prévio dos itens), sendo elementos semânticos atuantes mesmo com baixa atenção.

Assim, observa-se que os conhecimentos previamente apreendidos exercem um efeito preponderante na qualidade do processamento de informação de modo a promover uma economia cognitiva, especialmente na recuperação da informação quando a elaboração semântica encontra-se atuante na codificação e exige menor requerimento atensivo.

As exigências da codificação e recuperação também foram amplamente discutidas em Craik e Lockhart (1972) e Brown e Craik (2000). Codificar implica a organização de informações sensório-motoras e perceptuais integradas em aprendizagens prévias, criando novos traços de memória. Entretanto, recuperar tem a ver com elementos superficiais e contextuais que servem de pistas a aceder conhecimento já armazenado (Craik e Lockhart, 1972; Brown e Craik, 2000). Ambas as operações de memória estão apoiadas no conhecimento armazenado previamente e interagem entre si em favor da recordação. O modo como as informações são percebidas (e.g. se processadas superficial ou profundamente) é determinante para a qualidade da retenção (Brown e Craik, 2000). As relações entre processos de codificação e recuperação de informações são clarificadas em Tulving e Thompson (1973, experiências 1 e 3), com destaque à dependência entre a eficiência das pistas para recuperação de informação e os traços de memória criados para o *input*² em questão. Através dos estudos de recordação de palavras com pistas versus geração espontânea de palavras, observou-se que participantes obtiveram um melhor desempenho em recordar palavras quando associadas às pistas com que foram apresentadas (e.g. “black” associado a pista “white” ou “train”) do que reconhecê-las por associações às palavras geradas a partir das relações com a pista associada ao alvo (e.g. “green” gerada pelos participantes após apresentação do estímulo-alvo “black” com pista “white”). Pode-se supor, a partir destes estudos, que a eficácia da recordação depende tanto da codificação quanto da recuperação, sendo que recuperação de informação é mais eficiente quando as pistas oferecidas são as mesmas apresentadas quando na codificação. Recordar implica, pois, operações de codificação, retenção e recuperação inter-relacionadas.

²Input – termo apropriado das teorias de processamento da informação para referir-se às informações de entrada.

Os estudos indicados, até então, retrataram o uso de estímulos verbais. Entretanto, o processamento de informações não-verbais também solicita informações semânticas. Quando vemos uma casa, reconhecemos sua forma, cor, se tem janelas e telhado, assim como sua função de abrigar, se está ocupada ou inabitada, sua localização. Os aspetos sensório-motores do conhecimento semântico (tais como cor e forma) são processados nos sistemas perceptuais, enquanto os conhecimentos independentes da experiência sensorial (ideia do que é uma casa e para que serve, os prováveis locais onde encontrar) dependem mais de informações abstratas e contextuais, podendo servir a generalizações e outras operações categoriais (e.g. Yee et al., 2013). Mais adiante, ao tratar do efeito do contexto semântico, analisa-se especificamente a atuação do processamento semântico em estímulos visuais.

Em termos neurológicos, pesquisas sobre o processamento categorial confirmam o envolvimento de uma rede neuronal ampla, envolvendo regiões parietais e frontais no processamento semântico (e.g. Badre e Wagner, 2002; Grossman et al., 2002). O recrutamento de áreas pré-frontais no processamento semântico sugerem que, enquanto “trabalhamos com a memória” na organização semântica, necessitamos de um centro de controlo responsável por manter, manipular e coordenar processamentos de informação semântica, na codificação e sobretudo na recuperação de informações (ver mais em Badre e Wagner, 2002). Assim, parece que a memória semântica opera também em processos de memória imediata.

Tomados em conjunto, os estudos apresentados nesta secção destacam a importância das informações semânticas no processamento da informação, assim como as devidas exigências ativas associadas às distintas operações de memória. Como já visto, a informação obtida na interação com o mundo é processada a diversos níveis, dos mais superficiais (sensoriais) aos mais profundos (semânticos). Além das características do estímulo (cor, forma, função), a representação do estímulo e sua retenção na memória sofrem influência de relações semânticas como familiaridade, compatibilidade, semelhanças e significado do material, sustentadas em traços mais elaborados e profundos, fortemente arquivados na memória (ver Craik e Lockhart, 1972; Craik e Tulving, 1975). Ademais, os benefícios do processamento semântico aparecem tanto em manipulação de estímulos verbais quanto não-verbais e usar essas informações em favor de processos cognitivos atuantes parece requerer um certo controlo cognitivo.

As relações da memória semântica com outros processos de memória, como a memória de trabalho, ainda precisam de ser melhor esclarecidas. Estudos com populações clínicas aduzem uma via de clarificar a operacionalização do processamento da informação (Boucher e Bowler, 2008) e possíveis relações dos tipos e sistemas de memória. Estudos com pessoas com PEA podem favorecer contributos para ampliar a compreensão sobre a memória semântica e sua colaboração com outros sistemas, uma vez que este grupo clínico é citado com impedimentos em memória semântica (para mais detalhes ver secção 2.2).

2.2 Processamento da informação semântica nas PEA

Diversas pesquisas sugerem que a memória semântica esteja comprometida nas pessoas com PEA, uma vez que não são beneficiadas pelas informações semânticas disponíveis no processo de recordação (Toichi, 2008; Toichi e Kamio, 2002; Toichi e Kamio, 2003). Assim, o papel facilitador do processamento semântico, devido à sua robustez, parece estar ausente nos indivíduos com PEA. Avaliados em tarefa de níveis de processamento, indivíduos com PEA não demonstraram favorecimento pela informação semântica ao processamento visual e fonológico (Toichi e Kamio, 2002; Toichi, 2008). Em Toichi (2008, estudo 3), os indivíduos eram submetidos a uma apresentação de palavras escritas em japonês, seguidas de questões sobre as características do estímulo (gráfico, fonológico ou semântico), para posterior testagem em tarefa de reconhecimento. As questões suscitavam uma análise específica na codificação de palavras, usando uma das vias de processamento (perceptual ou semântico). Foi verificado que as palavras mais recordadas na tarefa de reconhecimento subsequente foram as associadas à codificação por via semântica (e.g. a palavra “gato” associada à questão “Essa palavra é um animal?”) em relação às vias perceptuais (e.g. a palavra “panela” associada à questão “Essa palavra rima com canela?”) para indivíduos típicos. Entretanto, o efeito de nível de processamento não é evidenciado para indivíduos com PEA.

É demonstrado, ainda, que o processamento semântico dos indivíduos com PEA não apoia a memória de longo prazo para além do processamento visual ou fonológico. Examinado em tarefa de recordação de palavras relacionadas e não relacionadas, o grupo com PEA não obteve vantagens pelo uso das informações semânticas na recordação de itens com relações semânticas em relação aos itens não relacionados semanticamente (Targer-Flusberg, 1991). Nessa mesma direção, um estudo com tarefa de recordação de listas relacionadas e não relacionadas com *prime*, Toichi (2008) encontrou um impedimento na organização semântica de itens relacionados nos indivíduos com PEA. Esses achados indicam déficit na memória semântica para associação categorial.

Observou-se também, em tarefas de livre recordação e associação, que as informações semânticas incluídas nos itens beneficiam menos este grupo clínico do que os indivíduos típicos no processo de recordação (Toichi e Kamio, 2003). Toichi (2008), utilizando prova de recordação livre com listas de nomes manipuladas por relações fonológicas versus semânticas, encontrou prejuízos na memória de longo prazo para itens concretos nos indivíduos com PEA, sendo esses itens mais ricos em associações semânticas, a exemplo de “laranja”, em relação a itens abstratos como “satisfação” (Toichi, 2008, estudo 1). Associados aos achados de Toichi e Kamio (2003), esses dados sugerem problemas no uso do conhecimento semântico para a codificação por este grupo atípico. Em consonância, Kamio et al. (2006), os indivíduos com PEA não apresentaram efeito de *prime* semântico indireto em tarefas de decisão lexical com itens semanticamente associados, sugerindo défices no processamento semântico da linguagem em processos nessa população.

Os achados supõem uma dificuldade no processamento da informação semântica disponível, uma vez que indivíduos com PEA não demonstraram benefícios para responder em auxílio de associações categoriais em listas, em níveis de processamento profundo e nem de pistas semânticas. A falha no processamento semântico como facilitador da recordação é indicada como uma atipia cognitiva nos indivíduos com PEA. É sugerido que esse impedimento semântico prejudica outras instâncias do processamento de informação nesse grupo clínico, com destaque aos prejuízos no processamento do contexto indicados na literatura (ver Vermeulen, 2012).

3. Contexto Semântico

O uso do termo contexto tem sido aplicado na literatura para representar aspectos distintos nas tarefas cognitivas. Se, por um lado, contexto pode ser definido como elementos inerentes à tarefa enquanto aspectos espaciais e ambientais, por outro lado, o contexto é também compreendido como elementos que compõem o próprio estímulo usado na tarefa (Garcia-Marques, 1998). O contexto pode retratar elementos físicos do estímulo (cor, forma, tamanho, profundidade) (ver em Chen et al., 2011) ou mesmo a relação de expectativa entre objetos e cenários (e.g. Lopez e Leekman, 2003; Davenport e Potter, 2004). Assim, poder-se-á referir a caracteres endógenos ou exógenos dos estímulos.

Utiliza-se o termo contexto para aludir a elementos ambientais dispostos no meio externo, como aparência física (forma, cor, textura), aspectos sociais (agrupamentos e cultura); ou ainda as nossas representações acerca do mundo, por exemplo, os constructos mentais sobre o que é uma cozinha e os elementos que a compõem denotam um contexto interno. Essas amplas possibilidades de conceitualização do contexto repercutem-se na falta de clareza sobre a componente contexto nos estudos experimentais (Garcia-Marques, 1998), uma vez que nem sempre é explicitado a definição adotada. Versar sobre as aproximações e disparidades entre esses estudos torna-se inconsistente quando as referências conceituais ao contexto são distintas. Considera-se, entretanto, que ambos os elementos do contexto oferecem impacto aos nossos processos cognitivos (Vermeulen, 2012).

O presente estudo define contexto com referência a aspectos endógenos, posto que refere-se aos esquemas mentais constituídos a partir dos cenários. Contexto, aqui, é referido como uma componente semântica que participa no reconhecimento e integração de informações perceptuais e semânticas ainda no processamento *online*. Representa as relações de probabilidade e expectativas entre objeto e a cena na qual está integrado. Nesse sentido, aproximam-se os estudos de Bar (2004), Oliva e Torralba (2007), Davenport (2007), os quais referem-se a elementos constituintes da cena que solicitam um processamento mais holístico, em complemento ao processamento local baseado em parâmetros do objeto. Envolve, assim, o processamento global de elementos localizados, de modo a oferecer-lhes uma representação com maior força semântica (Torralba et al, 2006).

Mede-se a participação do contexto no processamento de informação tomando como medida o seu efeito em tarefas cognitivas de reconhecimento visual e de memória.

3.1 O contexto semântico no processamento da informação: efeito da congruência contextual

A informação contextual exerce influência sobre os processos cognitivos, uma vez que as características semânticas são acedidas precocemente no processamento de informações (Biedermann et al., 1982; Kveraga et al., 2011) e incutem certa economia cognitiva. Uma vez que visualizamos um objeto, as suas características físicas, bem como elementos do entorno, são imediatamente e simultaneamente processadas em prol de uma identificação rápida e eficaz do item. No processamento visual de objetos, podemos obter associações por aspectos físicos (aparência semelhante) e também semânticos (corresponder ao mesmo contexto ou a mesma classe de objetos) com o entorno, com as relações conceituais mais básicas ou mais elaboradas (Bar, 2004). As nossas experiências visuais anteriores direcionam o modo como percebemos e reconhecemos objetos. Através destes conhecimentos prévios, tornamo-nos sensíveis às representações dos objetos associadas aos contextos que fazem parte. Assim, ao entrarmos numa assoalhada e vermos um sofá e uma mesa de centro, é provável que imediatamente aquele espaço seja identificado como uma sala. Associamos a imagem de um sofá a uma sala, não ao nosso esquema mental de uma casa de banho. São as nossas experiências e aprendizados na interação com o mundo que provem essa predição.

A influência dos conhecimentos prévios no processamento visual pode ser vista em Hwang e colaboradores (2011), os quais associaram mapas de saliência (obtidos a partir da análise linguística das relações semânticas entre itens e cenários) com movimentos oculares para investigar o efeito da informação semântica na recordação de objetos manipulada pela atenção, através de uma tarefa de busca orientada e outra de inspeção sem constrangimento. Demonstrou-se o efeito da similaridade semântica, identificado como estratégia no direcionamento da atenção para favorecer a recordação em indivíduos típicos. Apesar de não mensurar a influência contextual diretamente, considerou-a como subjacente às relações semânticas entre objetos e cenários.

Aspectos globais da cena podem ativar esquemas mentais dos cenários, com acesso implícito a informação semântica. Segundo Bar (2004), cada contexto é um protótipo (e.g. sala) com diversas possibilidades de exemplares (e.g. sala de estar da casa da sogra) que contém elementos afins com relações espaciais de configuração típica. Retomando o exemplo citado ao princípio, temos o protótipo de uma sala na qual esperamos encontrar sofá, armários, aparelhos de televisão ou som, mesas de apoio, arranjos, tapetes. Esperamos que a televisão esteja em frente ao sofá e não acima dele, por exemplo, e que a mesa de apoio esteja próxima ao sofá. Assim, as relações espaciais, físicas e conceituais entre um objeto e um cenário demonstram ser pistas semânticas relevantes no processamento cognitivo.

A hipótese de que a informação semântica favorece o reconhecimento visual tem sido sustentada em estudos com população típica sobre processamento de objeto correlacionado a cenários e outros objetos por relações de congruência sustentadas na expectativa de que um determinado objeto esteja semanticamente associado a outro ou a um determinado esquema mental de um cenário (Palmer, 1975; Davenport e Potter, 2004; Davenport, 2007; Munneke et al., 2013; Biederman et al., 1982; Joubert et al., 2007). Estes estudos indicam que a percepção é influenciada pelo conhecimento que temos acerca do mundo. Os estudos de Davenport e Potter (2004), ao analisarem a influência da consistência semântica entre objeto e cenário no reconhecimento de objetos, sustentam a hipótese do efeito do contexto semântico na constatação de que itens consistentes à cena (e.g. padre na igreja) são reconhecidos com mais precisão do que itens inconsistentes (e.g. padre no campo de futebol). Testados numa tarefa de nomeação de objetos após a apresentação de uma cena e na sequência do objeto alvo manipulado por relações contextuais com a cena (apropriado ou inapropriado), indivíduos típicos apresentaram-se menos eficientes a nomear corretamente itens incongruentes ao contexto (Palmer, 1975). Em complementação, experimentos com paradigma de nomeação de objetos demonstraram que nomear objetos consistentes (e.g. poste na rua) é mais preciso do que objetos apresentados com incongruidade contextual (e.g. poste na sala de espera de um hotel), sendo este efeito mais proeminente quando não há influência da saliência de fatores visuais e tamanho do objeto em relação ao contexto (e.g. machado apresentado em posição e tamanho maiores; Munneke et al., 2013, experimentos 1 e 2). Assim, observou-se que a congruência entre cenário e objeto exerce um papel facilitador na percepção, suportado pelas propriedades semânticas das cenas.

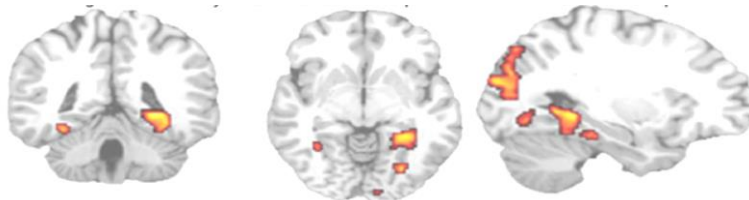
As relações semânticas entre objetos num mesmo cenário também parecem favorecer o processamento visual. As diferenças e semelhanças semânticas entre objetos em cenários são detetadas pelo cérebro, mesmo que sutis, sendo processadas em áreas cerebrais distintas (ver Davenport, 2007). Ainda, em consonância com a ideia de um efeito do contexto em favor da economia cognitiva, evidências do efeito de congruência precoce no processamento visual foram encontradas com paradigma de pistas visuais de localização do objeto (validas e inválidas) manipuladas por presença ou ausência no ensaio (Munneke et al., 2013). Verificou-se que o efeito do contexto semântico no processamento de objetos é tão robusto que não requer direcionamento da atenção nem processamento atento dos elementos do cenário, uma vez que a consistência semântica é orientada pelas propriedades do cenário independente do foco atencional (Munneke et al., 2013; experimentos 3a e 3b).

O efeito de congruência semântica é corroborado em estudos neurológicos e comportamentais, sendo que objetos inconsistentes são referidos como menos precisos e mais custosos (requerem mais tempo) ao processamento (Joubert et al., 2007; Coco, Malcolm e Keller, 2014; Rémy et al., 2014). A exemplo, tem-se em Coco, Malcolm e Keller (2014) indicativos de que objetos incongruentes são tardiamente vistos por serem contextualmente irrelevantes à cena e também são menos considerados na tarefa de nomeação. Apesar de itens incongruentes parecerem mais fáceis de

recordar do que itens consistentes à cena (Coco, Malcolm e Keller, 2014). Parece que a inconsistência semântica constitui um dificultador no reconhecimento, mas um facilitador na recordação.

Achados com correlatos neurais do efeito de incongruência semântica no processamento visual, indicaram que a incongruência semântica em cenas elícita uma ativação crescente de áreas parahipocampais direita (responsável pelo processamento de informações visuais complexas inerentes ao cenário e suas relações com o objeto) e córtex frontal (o qual parece ter o papel de detetar, manipular e inibir informações incongruentes) (Rémy et al., 2014). Em consonância, os estudos com ressonância magnética funcional em Hayes et al. (2007) apontam para uma ativação robusta nas regiões posteriores do cérebro relacionadas com o processamento da informação complexa, contemplando as áreas bilaterais do córtex parahipocampal (CPH), o giro fusiforme e as áreas laterais do córtex parietal, sendo que uma crescente ativação das áreas parahipocampais foram associadas à memória para objetos isolados, anteriormente codificados em associação com cenas, e a região parahipocampal direita foi associada ao bom desempenho na recuperação de objetos em cenários (ver Figura 2).

Figura 2. Atividade de codificação de objetos em cenários: maior ativação bilateral no CPH na codificação para recordar objetos associados a cenários. As áreas marcadas em laranja correspondem às regiões ativadas. Quanto maior a zona de abrangência maior a ativação. São assinaladas as zonas parahipocampais direita e esquerda, com destaque na maior região direita (adaptado de Hayes et al., 2007).



Complementarmente, observa-se em Bar (2011) que aspetos físicos são agrupados no córtex occipital, elementos categoriais de baixo nível conceitual são manipulados no córtex temporal, já as relações contextuais parecem ser de responsabilidade do córtex parahipocampal, enquanto as relações semânticas recrutam o córtex pré-frontal. Assim, relações contextuais com requerimento de relações semânticas devem recrutar tanto regiões frontais quanto regiões parahipocampais.

É possível supor que o processamento da informação visual busca uma economia cognitiva ao considerar os elementos do entorno, podendo ser centrado no contexto e seus elementos semânticos (Bar, 2004) ou mesmo coocorrente ao processamento das características do objeto. A ideia de que reconhecer objetos perpassa primordialmente por um processamento visual de baixo nível com base nas características do objeto (sustentada pela teoria do mapa de saliência por Koch e Ulfman, 1985; Itti et al., 1998; Itti e Koch, 2000) é ampliada por evidências de um processamento do contexto mais holístico e robusto, contemplando um proposto mecanismo duplo de computadorização do *input* visual.

3.2 O efeito do contexto: mecanismo dual no processamento visual

Diversos estudos sobre o processamento de objetos têm atribuído o reconhecimento precoce de objetos em cena a processos ascendentes (*bottom up*), caracterizando-o por ser pré-atentivo, rápido e centrado nos elementos superficiais dos estímulos através de um mapa de saliência e estratégias de busca locais (Koch e Ullman, 1985; Itti et al., 1998; Itti e Koch, 2000). A teoria do mapa de saliência referida por Koch e Ullman (1985) e melhorada por Itti e colaboradores (1998;2000) sustenta que a busca visual é dirigida pelos elementos salientes na cena em questão, focalizando aspectos físicos – como tamanho, cor, intensidade de iluminação, forma – e podendo ser enriquecida com os elementos do entorno. Considera-se, comumente, como efeito de saliência o sobressalto de elementos perceptuais de baixo nível como alterações de cor, limites, concentração, tamanho (ver mais em Cheng et al., 2011; Coco, Malcolm e Keller, 2014). Apesar de serem menos previsíveis e surpreendedores, esses aspectos salientes constituem a cena e se fazem presentes no processamento visual.

A associação entre objeto e contexto parece envolver processos automáticos; de baixo nível (ver Hayes et. al., 2007 sobre o efeito prejudicial da mudança contextual). Entretanto, estímulos físicos não limitam-se a representações superficiais de baixo nível. A integração de informações físicas dos estímulos demonstra ser um elemento importante na percepção visual, podendo recrutar níveis mais profundos de processamento à medida que os estímulos são mais holísticos e apresentam maior força semântica através, por exemplo, da associação de elementos em cena (conforme apresentado na subsecção anterior). Como demonstrativo, tem-se os estudos com modelagem computacional de Chen e colaboradores (2011) que indicam o uso da saliência no processamento visual como facilitador de classificação e recordação das cenas, sobretudo quando utiliza-se contrastes globais entre o alvo e a cena. Assim, o efeito da saliência envolve também o uso da representação semântica da cena, utilizando-se inclusive um processamento global dos elementos que a constituem.

A percepção de objetos em cenários reais demonstra beneficiar-se do processamento global da cena, associado ao processamento de fatores locais no reconhecimento de objetos (Torralba et al., 2006; Oliva e Torralba, 2007). Aplicando modelos computacionais e tarefa comportamental com movimento ocular, Torralba e colaboradores (2006) testaram a capacidade preditiva de um modelo que associa busca global e local precocemente no reconhecimento visual de estímulos em cena realística. Para tal, testou-se um modelo de saliência que enfoca elementos físicos do estímulo, outro modelo que considera apenas a leitura global da cena e um modelo que contempla ambos os processamentos global (*top-down*) e local (*bottom-up*). Constatou-se que o uso apenas de propriedades de baixo nível (forma, cor, saliência) não oferecem otimização do processamento. Assim, uma modelagem que considere apenas propriedades do objeto apresenta-se menos eficaz do que um modelo integrador de informações globais e do objeto. Em complemento, outro estudo confirma que um processamento envolvendo aspectos locais e globais demonstra ser mais robusto na inferência contextual, com o controle da atenção direcionado precocemente pelo constrangimento contextual (Oliva e Torralba, 2007).

É sugestiva a suposição de um processamento *top-down* (descendente), mais profundo e atento envolvendo cenários reais (Malcolm e Henderson, 2009, 2010; Hwang et al., 2011). Consoante ao requerimento de um processamento global na percepção de cenas, foi verificado também que cenários reais contemplam elementos de baixo nível (tamanho, cor, forma) e também de alto nível em informação visual, devido à solicitação semântica no processamento motivada pelos significados dos objetos, assim como relações conceituais e categoriais entre objetos e contexto (Hwang et al., 2011). Ademais, as avaliações das relações conceituais de expectativa e probabilidade entre objetos e cenários requerem maior complexidade (alto nível) e certo grau de atenção.

O efeito da probabilidade como medida da influência contextual foi utilizado para averiguar os tipos de informação *top-down* envolvidos numa tarefa de busca em cenas reais através de movimentos oculares, demonstrando que objetos com localização mais provável são mais facilmente reconhecidos (Malcolm e Henderson, 2010). Alguns estudos neurocognitivos, usando busca visual com população típica, sugerem que objetos expectáveis num cenário são mais rapidamente reconhecidos do que os estímulos improváveis ou inesperados no contexto (De Graef et al., 1990; Davenport e Potter, 2004; Joubert, et al., 2007). De Graef e colaboradores (1990) apontam para duas causas plausíveis ao efeito do contexto: a influência da percepção global dos elementos da cena no constrangimento, a busca entre categorias de objetos possíveis no cenário ou a existência de mecanismos atentos diferenciados pela natureza da tarefa, a dizer, a influência da percepção do contexto congruente (mais global) ou a busca de elementos inconsistentes por exploração livre de uma cena (processamento mais local).

Assim, parece que o conhecimento prévio sobre o objeto e esquema mental da cena facilitam a identificação e reconhecimento de objetos, sendo processados em vias distintas e complementares (Malcolm e Henderson, 2010). Ampliando essa abordagem, é sugerido que o direcionamento da atenção aos aspetos relevantes na cena sustenta-se na interação entre os elementos salientes presentes na percepção do objeto, assim como aspetos de consistência do objeto com o contexto (ver Coco, Malcolm e Keller, 2014).

A hipótese de um processamento visual em dupla rota, contemplando vias ascendentes e descendentes tem sido defendida (McMains e Kastner, 2011; Coco, Malcolm e Keller, 2014). Analisando dados comportamentais e anatomofuncionais, McMains e Kastner (2011) concluem que os mecanismos *top-down* são constrangidos pelas operações *bottom-up*, visto que a modulação da atenção aos processos profundos é dependente da saída do processamento automático próprio da percepção sensorial. Ao investigarem as operações ativas associadas ao processamento visual na nomeação de objetos, Coco, Malcolm e Keller (2014) destacam que a informação visual é processada tanto por rotas ascendentes quanto descendentes de forma hierárquica, sendo os elementos de baixo nível de processamento (aspetos físicos, sensoriais, saliência) acedidos antes das informações contextuais (aspetos conceituais, semânticos, congruência) que tornam-se foco da atenção. Em

consonância, estudos utilizando mapeamento de ativação neuronal propõem uma rede neuronal responsável pelo processamento visual orientado pelo contexto (Preston et al., 2013). Esta envolve atividades constatadas primeiramente nas áreas visuais do córtex occipital lateral (orientada para objeto), passando pela área retrosplenial (associada ao hipocampo, atuante em informações contextuais) e áreas atencionais (sulco intraparietal e áreas pré-frontais, responsáveis pela modulação da atenção) (Preston et al., 2013).

Verifica-se, então, que modelos de processamento das informações visuais com elementos contextuais e características do estímulo promovem uma representação integrada da cena, originando inferências semânticas baseadas em características globais e/ou aspectos da configuração espacial do cenário em questão (Torralba et al., 2006). Em via similar ao efeito da incongruência semântica, a saliência em imagens e cenas reais pode favorecer uma expressão do efeito do contexto no processamento da informação. O processamento duplo de informações visuais parece, pois, um modelo cognitivo eficaz na associação da riqueza informacional do contexto semântico aos estímulos físicos, sendo o processamento *top-down* essencial para uma economia cognitiva e suscetível de ocorrer precocemente com baixo nível atento a partir de estatísticas físicas dos cenários em questão.

Tomando essas considerações, o presente estudo adota uma visão integradora do efeito de saliência e da congruência como preditivos do efeito do contexto no processamento visual, considerando aspectos visuo-perceptuais da imagem e relações semânticas. Propõe-se que o processamento do contexto numa abordagem de saliência perceptual e relações semânticas associadas ao processamento global (*top-down*) versus local (*bottom-up*) de informações perceptuais seja uma via robusta de análise, sendo que é sugerida uma dificuldade com processamento global nos indivíduos com PEA.

3.3 O uso da informação contextual nas PEA: cegueira contextual ou impedimento no processamento online?

Segundo a teoria da fraca coerência central, diferente dos indivíduos normativos, pessoas com PEA apresentam uma tendência cognitiva que pende mais para uma análise segmentada dos estímulos, em detrimento de uma apreensão mais holística, sendo esta predileção basilar aos impedimentos sociais apresentados nestes indivíduos (Frith, 1997). Essa teoria tem sido amplamente utilizada como base em estudos cognitivos e neurológicos (e.g. Morgan et al., 2003; Happé e Frith, 2006). Esta hipótese concilia-se com as dificuldades dos indivíduos com PEA em aceder informação contextual disponível (Vermeulen, 2012). Segundo a hipótese da cegueira contextual, esse grupo clínico apresenta dificuldades em disponibilizar e integrar informações obtidas do contexto e manipulá-las em favor de um output adequado (Vermeulen, 2012).

A dificuldade dos indivíduos com PEA em lidar com informações contextuais semânticas são constatadas numa tarefa de combinação de frases com final congruente ou incongruente com uso de

potenciais evocados medidos por eletroencefalograma (EEG), a qual evidenciou a ausência do efeito de integração semântica (N400; marcador neurológico de violação contextual) a itens linguísticos incongruentes em adultos com PEA que, ao contrário, manifestaram um efeito tardio positivo no processamento das frases (Pijnacker et al., 2010). Parece, então, que esse grupo clínico não acede imediatamente ao contexto, mas efetua um processamento tardio da informação contextual solicitante de manipulação consciente.

O uso das informações contextuais semânticas apresenta-se em diversos níveis de processamento visual, semântico, configuração espacial e posição na cena (rever subsecção 3.2 e 3.3). Usando um paradigma visual de reconhecimento de objetos associados a cenários, Palmer (1975), observou que objetos pertencentes ao contexto são mais rapidamente reconhecidos do que objetos não congruentes entre indivíduos típicos. Utilizando um paradigma semelhante ao de Palmer (1975), Lopez e Leekam (2003), concluíram que pessoas com PEA não apresentam dificuldades em utilizar informações contextuais para reconhecer objetos quando em contexto familiar (e.g. cozinha). Em contrapartida, a população adulta com PEA apresentou dificuldades em desambiguar pronúncias e significados de palavras ambíguas (e.g. homógrafas), considerando pistas semânticas disponíveis no contexto verbal (Happé, 1997; Lopez e Leekman, 2003).

Os indivíduos com PEA também apresentaram défices em tarefas de cognição social com informação contextual implícita, atribuídos à dificuldade em codificar e integrar informações implícitas no contexto para aceder o significado social (Baez e Ibanez, 2014). Ademais, as dificuldades com processamento contextual são sugeridas como substanciais às desordens nas PEA, de modo que impedimentos no processamento contextual parecem alicerçar os prejuízos desenvolvimentais linguísticos e de interação social, convergindo para a hipótese de que a cegueira contextual é uma das anomalias centrais encontradas na cognição dos indivíduos com PEA (Vermeulen, 2012). Outro estudo que sustenta essa hipótese, Loth e colaboradores (2011) sugerem que pessoas com PEA apresentam um impedimento na utilização espontânea das expectativas contextuais da cena para identificar objetos que violam as expectativas contextuais. Neste estudo, examinados através de um paradigma de recordação livre de objetos, após exposição de par de história e cenários (e.g. sala de estar e história da festa de aniversário) com objetos congruentes (e.g. balões ou presentes), incongruentes (e.g. pote de café ou enfeites de dia das bruxas) e neutros (e.g. a mesa), evidenciou-se o impedimento no processamento contextual dos indivíduos com PEA. Esse grupo atípico demonstrou ser capaz de identificar objetos relevantes para as cenas, mas não foi eficaz em selecionar informação contextualmente relevante quando solicitado a se lembrar de tudo que foi visto (Loth et al., 2011).

Em coerência, indícios de défices frontais em crianças com PEA são sugestivos de que indivíduos com PEA apresentam uma falha no controlo do processamento profundo (de alto nível; *top-down*) com reduzido constrangimento das expectativas, o que pode estar associado à predileção de um processamento mais superficial proposta pela teoria da coerência central (de baixo nível; *bottom-up*) (Frith, 1989; Frith, 1997). É possível supor, assim, que pessoas com PEA são incapazes de usar e

manipular informações contextuais semânticas (as quais requerem um processamento globalizado) e tendem a manter-se fiéis ao que veem.

Controversamente, estudos de Van Eylen e colaboradores (2013) indicaram a presença do efeito do contexto nessa população, o que refuta a ideia de falha no processamento contextual. Neste estudo, indivíduos com PEA apresentaram efeito do contexto ao serem avaliados por movimento ocular em tarefa de percepção de objetos em cena manipulada por consistência ao contexto e controlada para coocorrência de objetos relacionados (Van Eylen, De Graef, Steyaert, Wagemans e Noens, 2013). Os objetos apresentados em contextos consistentes foram fixados por breves intervalos de tempo, tardiamente e em menor quantidade de vezes do que quando em contextos inconsistentes. Em consonância aos achados de López e Leekman (2003) sobre processamento visual de cenas, confrontam, deste modo, a teoria de que o processamento global (*top-down*) é prejudicado nesse grupo clínico.

Enquanto os achados com impedimentos contextuais a nível linguístico parecem consistentes, não é robusta a hipótese de uma cegueira contextual no âmbito visual nos indivíduos com PEA, carecendo de estudos que verifiquem a participação do contexto no processamento visual nesse grupo clínico. Um possível motivador para essas divergências são as exigências cognitivas impostas pelas distintas tarefas aplicadas pelos estudos. É suposto que, se existente, a falha no processamento contextual indicada neste grupo clínico seja um obstáculo à codificação, manutenção e manipulação de informações na memória de trabalho. Controversamente, é possível que os impedimentos no controlo e manipulação de informações sejam mandatários às evidências de prejuízos contextuais. Destarte, cabe investigar a atuação do efeito do contexto sobre a memória de trabalho dos indivíduos com PEA, especialmente porque défices em recordação imediata também são indicados como comuns a esta população clínica (ver subsecção 4.2).

4. Memória de Trabalho

Um modelo de processamento de informação por breve espaço de tempo de forma limitada e consciente, a memória de trabalho contempla informações perceptuais e semânticas a serem manipuladas e controladas durante a realização de ações mentais com certo grau de complexidade.

Avalia-se memória de trabalho recorrendo a diversas tarefas experimentais ou medidas padronizadas que solicitem alguma manipulação mental de informações brevemente em prol da resolução da tarefa. Como exemplo, temos as tarefas de memória de dígitos, recordação com pistas e competidores, tarefas de reconhecimento visual e recordação visual breve (*span*³). A participação das informações semânticas na memória de trabalho também pode ser mensurada, considerando tarefas

³Tarefas de Span – tarefas de recordação breve, manipuladas com baixos intervalos de retenção.

manipuladas por níveis de processamento, agrupamentos (*clustering*⁴ou *binding*⁵) ou capacidade informativa dos estímulos.

4.1 Modelos Cognitivos de Memória de Trabalho

A proposta de um sistema que trabalhe com as informações armazenadas em memória, tornando-as úteis a este e outros processos cognitivos, vem encontrando lugar na Ciência Cognitiva, em especial pela influência da teoria do processamento de informação. A ideia de um sistema de informações armazenadas brevemente na memória advém, em primeira instância, do modelo de memória de curto prazo em que o sistema com retenção breve de informações oferece recursos para controlar (tais como ensaio, codificação e estratégias de busca) e usar informações disponíveis sensorialmente e armazená-las na memória de longo prazo (ver mais detalhes em Atkinson e Shiffrin, 1968). A abordagem mais consistente sobre a memória de trabalho é a teoria multicomponente da memória de trabalho proposta inicialmente por Baddeley e Hitch (1974), sendo também a mais estudada e adotada ao longo dos últimos 40 anos. Esta proposta de um sistema da memória de trabalho engloba uma noção dinâmica e multicomponente do armazenamento a curto prazo, com diversos subsistemas de processamento a serviço de um centro de controlo cognitivo. Corresponde ao armazenamento temporário limitado de informações manipuladas conscientemente e por um breve espaço de tempo (Baddeley, 2000). É uma modalidade distinta de armazenamento de informações a curto prazo da proposta em Atkinson e Shiffrin (1968), pois contempla mais do que um simples armazenamento de informações a serviço da memória de longo prazo.

Diversas funções cognitivas complexas são assistidas pela retenção breve de informações (Baddeley, 2003). Os itens são manipulados mentalmente, em função de uma certa tarefa cognitiva, e mantidos disponíveis durante a realização desta tarefa. Essas informações são asseguradas temporariamente e controladas pelo sistema de memória de trabalho, tornando as informações relevantes para resolução da tarefa acessíveis e possíveis de serem utilizadas enquanto as informações irrelevantes são inibidas (ver mais em Baddeley, 2003). Segundo a abordagem multicomponente, o sistema da memória de trabalho recorre ao controlo e manipulação de conteúdos em favor da realização de numerosas tarefas cognitivas. O controlo das informações emergem de um sistema independente – o centro executivo – que atua sobre os subsistemas de memória de trabalho e participa da gestão de informações relevantes. Garante, pois, as informações essenciais à realização da atividade mental consciente e independentemente da subserviência à memória de longo prazo, apesar de recrutar conhecimentos prévios das coisas no mundo.

A abordagem multicomponente destaca a subserviência dos seus subsistemas a um sistema atento independente que atua no controlo das informações, como também a independência entre os sistemas sensoriais e o sistema de longo prazo (D'Ésposito e Postle, 2015). Compreendida como um

4 Clustering refere-se ao agrupamento de itens em blocos como estratégia para facilitar a recordação.

5 Binding relaciona-se às tarefas em que algum tipo de ligação ou associação entre os itens podem ser utilizadas como forma de beneficiar a recordação.

sistema múltiplo, a memória de trabalho envolve elementos sensoriais, perceptuais e conceituais (Vandierendonck e Szmalec, 2011; Henry, 2011). Através deste sistema, nos é possível interagir com o mundo. Conseguimos associar informações advindas das entradas sensoriais com informações adquiridas através de nossas experiências anteriores. Somos capazes, por exemplo, de reter a informação de um número de telefone de um novo amigo que acabamos de observar na agenda por alguns instantes enquanto o discamos no aparelho telefônico. Também, podemos identificar que este mesmo número tem, ao final, os mesmos dígitos do número de telefone da avó, o qual já temos armazenado em memória. Assim, o novo número pode ser mais facilmente recordado devido à aproximação ao número da avó ou por agrupamentos em pequenos blocos de dígitos. Esse sistema contempla, pois, a associação de informações sensoriais ao sistema de longo prazo, oferecendo possibilidades de um armazenamento mais robusto e significativo. Segundo Baddeley (2000), a mediação entre memória de trabalho e conhecimento prévio sobre o mundo são asseguradas por um subsistema integrador de informações sensoriais, motoras advindas dos armazéns sensoriais e as informações semânticas provenientes do sistema de longo prazo (o aparador episódico).

A participação das representações semânticas na memória de trabalho foi também discutida por alguns modelos cognitivos de memória de trabalho baseado em estados; uma vertente recente sobre a memória de trabalho orientada pela relevância da seletividade da atenção às representações mentais e seu potencial explicativo para os aspetos funcionais da memória de trabalho, tais como capacidade, qualidade e duração da retenção (D'Ésposito e Postle, 2015). Diferentemente da proposta multicomponente – a qual é centrada na proposição de uma estrutura na memória de trabalho com múltiplas vias de processamento de informações independentes e em comunicação – esses modelos baseados em estados são mais focados nas condições atentas em que emergem as representações (se baseadas em estímulos semânticos ou perceptuais). Para uma abordagem aprofundada dos modelos cognitivos de memória de trabalho baseados em estados ver D'Ésposito e Postle (2015).

A proposição de um modelo hierárquico das representações visuais, em Brady (2011), emerge dos modelos baseados em estados. A proposta de Brady (2011) confere à memória de trabalho visual complexidade no processamento de informação apoiada nas representações visuais de baixo nível, a partir das quais emergem representações de alto nível sustentadas na interação de esquemas mentais prévios com informação sensorial nova, constituindo novos traços de memória. Este modelo sustenta-se nos achados sobre a capacidade de memória ampliada por agrupamentos de informações e o favorecimento de elementos semânticos na amplitude da memória (Brady et al., 2011; 2013). Destarte, mostra-se uma via importante de clarificar as relações entre memória de trabalho e memória de longo prazo, posto que reforça a importância das informações semânticas na constituição de representações mentais mais robustas e duradouras a serem manipuladas na memória de trabalho.

Os modelos cognitivos da memória de trabalho – multicomponente e hierárquico – distinguem-se, entretanto, principalmente pelos argumentos quanto à organização e capacidade da memória de trabalho. Para Brady e colaboradores (2011), um sistema de memória não pode ser avaliado em capacidade sem considerar a natureza das representações visuais. Baddeley (2000) enfatiza os limites e capacidades dos armazéns de memória de trabalho, com uma estimativa independente da essência representacional. Brady (2011) não limita a capacidade de retenção em memória de trabalho ao número de fatores que compõem o estímulo, mas ao limite de tempo e à associação de fatores e suas relações suportadas semanticamente. Enquanto o modelo multicomponente indica que a capacidade limite contempla uma armazenagem de alguns segundos (em torno de dois segundos) de uma média de 4 a 6 itens na memória de trabalho. Se, por um lado, o modelo multicomponente destaca a relação de independência entre sistemas limitados sensoriais e semânticos, com um recurso integrador de informações, por outro lado, o modelo hierárquico destaca o processamento sensorial como preliminar ao processamento mais profundo.

Ambas as abordagens de memória de trabalho supracitadas sustentam uma noção modular com sistemas verbais e visuoespaciais contemplando o caráter múltiplo da representação visual. Retratam a memória de trabalho como um sistema múltiplo de armazenamento limitado de informações a serem manipuladas brevemente enquanto se realiza uma tarefa cognitiva, sendo responsável pelo controle e armazenamento ultra rápido destas informações (Brady et al., 2011; Baddeley, 2000; 2003). A ideia de um sistema múltiplo é sustentada também por estudos com indivíduos com PEA de alto desempenho, em que a memória de trabalho visual é prejudicada mas a memória de trabalho verbal encontra-se intacta (Williams et al., 2005; 2006). Independente dos distanciamentos, essas abordagens destacam a conexão entre memória de trabalho e memória de longo prazo, motivo pelo qual são abordadas complementarmente a seguir.

Consonante à proposta interação entre memória de trabalho e memória semântica, destaca-se a existência de uma rede de integração de informações que participa tanto do processamento verbal quanto visual. Esse equipamento aparece na abordagem multicomponente como um subsistema episódico com foco atento que serve igualmente ao processamento fatorial e baseado no objeto (enquanto um todo integrado), sendo o controle executivo recrutado quando é necessário manter a integridade das informações (Baddeley et al, 2011; Hu et al., 2014). Na proposta hierárquica de memória de trabalho visual, a integração de informações é proposta enquanto nível de processamento, sendo as representações visuais de alto nível disponíveis em categorias (Brady, Konkle e Alvarez, 2011).

Este trabalho mantém a hipótese relacional entre memória de trabalho e memória semântica, sendo as operações *online* da informação suportadas nos conhecimentos previamente adquiridos sobre as coisas no mundo. Neste âmbito, ambas as teorias citadas apresentam indícios desta hipótese, sobretudo no que tange ao processamento visual.

4.1.1 Memória de Trabalho: um sistema multicomponente associado a memória semântica

O modelo multicomponente de memória delineado por Baddeley (2000) envolve 4 subsistemas interdependentes; o central executivo responsável por manipulação e monitoramento de informações dos armazéns sensoriais, dois armazéns sensoriais (visuoespacial e fonológico) e um aparador episódico integrador de informações sensório-perceptuais com conhecimento semântico armazenado.

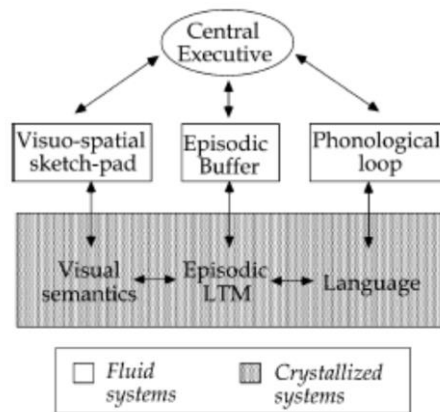


Figura 3. Modelo multicomponente de Memória de Trabalho (extraído de Baddeley, 2003). Agrega o Aparador episódico na função de estocagem temporária de informações que ultrapassam os limites dos armazéns sensoriais, em especial informações semânticas de longo prazo a serem integradas com os elementos perceptuais do *input* sensorial. Destaca-se que este equipamento integrador também está a serviço do executivo central.

O armazém sensorial fonológico contempla informações verbais armazenadas e um subsistema de ensaio articulatório que permite a manutenção dos itens por breve espaço de tempo, enquanto necessários para a tarefa cognitiva em desenvolvimento (Baddeley, 2003). O esboço visuoespacial corresponde as representações visuais armazenadas brevemente enquanto úteis ao processamento (Baddeley, 2003), as quais parecem ter uma participação no conhecimento semântico no modo como os conhecimentos visuais são representados (e.g. representação de cor, forma, estatísticas gerais da cena). Elemento de maior interesse neste estudo, o aparador episódico promove a integração de informações visuoespaciais e fonológicas a fim de unificar a experiência e ampliar a capacidade de armazenamento a partir de informações semânticas preexistentes independentes da entrada perceptual (Baddeley, 2000; Henry, 2011). Este aparador episódico estabelece a relação entre memória de trabalho e memória de longo prazo (Baddeley, 2000; Vandierendonck e Szmalec, 2011; Henry, 2011), sendo responsável por considerar a influência da informação armazenada sobre o conhecimento do mundo.

Nesta versão do modelo (vide Figura3), assim como os sistemas sensoriais, o aparador episódico também é visto como subserviente ao executivo central, sendo requisitado e manipulado em consonância às suas exigências.

Estudos recentes com paradigma de interferência⁶ retroativa e proativa têm estudado as relações entre o sistema de memória episódica e o sistema executivo central (Baddeley, Allen, Hitch, 2011; Allen, Baddeley, Hitch, 2014; Hu, Hitch, Baddeley, Zhang e Allen, 2014), focados sobretudo na memória de trabalho visual, vindo a clarificar as relações entre esses sistemas e a propor uma atualização do modelo multicomponente com dois componentes atencionais – um filtro atencional baseado em fatores no sistema episódico e um controle atencional no sistema executivo responsável pela manutenção das informações (Baddeley et al, 2011).

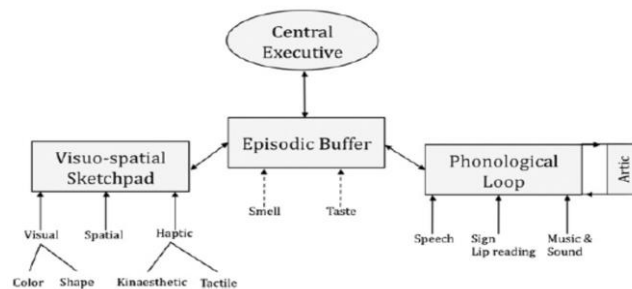


Figura 4. Modelo multicomponente da Memória de Trabalho revisado (extraído de Baddeley et al, 2011). Diferencia-se do modelo proposto em Baddeley (2000) pelo amplo papel do Aparador episódico na filtragem de informações e integração sensorial, garantindo a seletividade da atenção perceptual. O controle executivo serve à preservação de informações na memória, manipulando e mantendo as informações recrutadas no aparador episódico.

Esta nova proposta destaca o papel do aparador episódico nas representações de memória, como articulador de elementos sensoriais acedidos automaticamente no processamento visual e representações já consolidadas na memória (Allen et al, 2014). A percepção de um todo uniforme advém deste subsistema e não necessariamente depende de altas exigências cognitivas na sua codificação (pré-atentivos), apesar de sua manutenção e manipulação necessariamente sustentar-se em mecanismos atentos (Baddeley et al, 2011). Desta forma, a memória de trabalho parece contemplar a percepção de uma entrada sensorial codificada sem custos cognitivos e atentos, assim como uma percepção atenta dirigida de modo consciente e, por vezes, controlada pelo central executivo. O componente central executivo serve, então, a manutenção e manipulação da informação. Essa proposta atualizada do modelo multicomponente aproxima-se dos modelos baseados ao reconhecer a relevância da seletividade atenta para processamentos mais significativos.

⁶O paradigma de interferência baseia-se na ideia de que em memória de breve espaço de tempo, uma informação nova pode interferir em informação antiga. Utiliza-se para averiguar a qualidade da retenção, sendo que o conteúdo interveniente pode ter lugar antes do alvo (proativa), interferindo na codificação, ou posterior ao alvo (retroativa), interferindo no armazenamento da informação. Dada a interdependência entre codificação e recuperação, ambos os tipos de interferência podem impactar na recuperação da informação. Quanto menos significativo ou relevante o estímulo, mais suscetível a interferências.

4.1.2 Memória de trabalho visual e representações semânticas

A compreensão dos processos de memória de trabalho visual tem sido amplamente discutida, destacando-se os estudos que debatem a natureza das representações visuais – se baseada em fatores, *binding (ligação)* ou categorias. Estas abordagens favoreceram o esclarecimento dos processos de memória, em especial as relações entre armazéns sensoriais e memória de longo prazo.

A relevância dos conhecimentos prévios armazenados na memória de longo prazo para determinar as representações daquilo que precisamos recordar é vista em Brady e colegas (2011). Este estudo propõe que a codificação visual envolve processamento de informação hierárquica, de alto e baixo nível, com exigências atentas distintas (Brady, 2011). Conforme esta abordagem hierárquica, a associação de fatores envolve o armazenamento de longo prazo em favor da memória ao fornecer um esquema de codificação rico e estruturado com aspectos perceptivos e conceituais (Brady et al., 2011).

Buscando identificar se a natureza da representação visual de objetos é baseada em fatores ou agrupamentos fatoriais, Brady et al., 2011, sugere que o sistema de memória de trabalho visual compreende uma complexa rede de processamento, que procura informações armazenadas previamente a cada nova entrada na composição de novo traço de memória, envolvendo desde fatores a agrupamentos categoriais. Segundo esta vertente, a codificação visual é inicialmente baseada em características do objeto, mas a memória de trabalho visual é organizada hierarquicamente com representações integradas do objeto em alto nível, a partir de representações fatoriais em baixo nível (Brady e Alvarez, 2011).

Recentemente, uma série de estudos utilizando uma tarefa concorrente de contagem regressiva durante a codificação e retenção na memória de trabalho visual identificou um efeito de interferência na performance da recordação dos primeiros itens do ensaio experimental, mas não ao último item (Allen, Baddeley e Hitch, 2014). A emergência do efeito de recência, tanto para fatores quanto para associação de fatores, sugere que, além do controlo atento, o processamento de objetos dispõe de atenção perceptual (mais automática e de baixo custo cognitivo) modulada por aspectos globais do objeto, assim como seus fatores (Allen et al., 2014). Ademais, quando trata-se de objetos naturalísticos, parece que a sua representação holística é dependente dos fatores codificados (para mais, ver estudos de memória com paradigma de escolha forçada em Brady, Konkle, Alvarez & Oliva, 2013). Assim, os objetos podem ser processados globalmente a partir de agrupamentos de fatores localizados, mesmo sem requerer o controlo atento do sistema executivo.

Fatores de baixo nível parecem apresentar certa independência entre si, de modo que podem ser esquecidos independentemente (assim como manipulados), exigindo maior custo no processamento devido à alta exigência atenta. Entretanto, a integração de propriedades visuais e semânticas do

objeto para formar um todo agrupado demonstra ser necessária para que haja uma melhor recordação (Brady et al, 2013). Konkle e colaboradores (2010) ratificam essa ideia ao estudar memória visual de longo prazo, uma vez que identificam o processamento visual de objetos e cenas como igualmente sustentado em conhecimentos categoriais preexistentes (e.g. representação visual da minha cozinha pode ajudar a reconhecer rapidamente a imagem de outra cozinha) que guiam a atenção a detalhes relevantes e favorecem a recordação. Estas categorias parecem ser acedidas desde o primeiro olhar para a imagem, através de uma representação sumária estatística da cena (Oliva e Torralba, 2007; ver secção 3 sobre processamento contextual para maiores esclarecimentos). Assim, as representações de itens visuais na memória de trabalho dependem do conhecimento adquirido e nosso arcabouço visual de conhecimento, com diferentes exigências ao processamento (Brady et al., 2011).

A informação semântica é vista como elementar nos processos de recordação, uma vez que envolve processos automáticos e conscientes na aquisição e manipulação de informações. Se, por um lado, estudos indicam que a memória de trabalho para imagens é melhor para imagens semanticamente reconhecidas (Koutstaal et al., 2003; De Greaf et al., 1990; Silva et al., 2006), por outro lado, achados apontam para benefícios na recordação de itens inesperados na cena (Pezdek, 1989; Hollingworth e Henderson, 2000). Estudos neurológicos parecem corroborar que o processamento da memória de trabalho está associado ao recrutamento de informações semânticas. Pacientes com danos cerebrais apresentaram prejuízos semânticos no processamento de frases que parecem relacionados ao desempenho da memória de trabalho (Martin, Shelton e Yaffee, 1994). Tarefas semânticas recrutam áreas pré-frontais do córtex lateral esquerdo na seleção e processamento semântico, as quais também parecem servir a memória de trabalho na integração, manutenção e manipulação de informações semânticas (Martin e Chao, 2001). Ainda, estudos sobre a organização funcional da memória de trabalho indicam participação das áreas fronto-laterais no processamento, com variações por tipo de exigência cognitiva requerida nas tarefas (ver Owen, 1997; D'Ésposito et al., 1999). Em complemento, o estudo sobre processos atentos e informações semânticas na memória de trabalho com indivíduos típicos proposto por Silva et al. (2006) indicou que a consistência com a cena é importante para a recordação e que objetos consistentes não requerem atenção para serem recordados. Já o reconhecimento visual do objeto depende do foco de atenção modulado pela natureza instrucional da tarefa (e.g. pedir para observar os objetos relevantes ou nomear os irrelevantes para a ação).

Uma vez que as representações visuais recordadas são, em certa medida, sustentadas em conhecimento semântico e requerem diferentes exigências atentas, é de se esperar que impedimentos encontrados em tarefas de memória de trabalho visual possam ser suportados por prejuízos no processamento semântico. A considerar as evidências sobre prejuízos no processamento de informação semântica (ver secções 2 e 3), o presente estudo sobre o padrão de memória de trabalho em indivíduos com PEA pode clarificar esta questão.

4.2 Padrão de memória de trabalho nas PEA

O padrão de memória de trabalho dos indivíduos com PEA tem sido amplamente estudado com incentivo das teorias de défices executivos e fraca coerência central, indicando aspetos intatos e outros impedidos. Com intuito de averiguar o perfil de memória de trabalho dos indivíduos com PEA, Williams et al. (2005) utilizou tarefas de manipulação de letras e números em ordem específica para avaliar memória verbal e examinou memória de trabalho espacial com tarefas padronizadas de recordação *span* a *n-back* (regressiva) ou *n-forward* (progressiva) e tarefa de apontar por ordem. Foram encontrados prejuízos na memória visuoespacial, mas nenhum défice verificado na memória de trabalho verbal desse grupo clínico. Esses achados indicam um prejuízo no sistema da memória de trabalho associado ao armazém visuoespacial, supondo que as tarefas visuoespaciais são menos prescritivas que as verbais e exigem esforços quanto ao direcionamento da atenção (Williams et al., 2005, mas ver também Steele et al., 2007). Ademais, défices na memória de trabalho têm sido observados em indivíduos com PEA de alto desempenho, adultos e crianças (e.g. Bennetto, Pennington e Rogers, 1996; Steele et al., 2007; Landa e Goldberg, 2005).

Pesquisas com tarefas visuais identificaram possíveis défices na memória de trabalho visual em indivíduos com PEA, sobretudo em tarefas visuais com componente semântica requerida (Joseph et al., 2005; Mammarella et al., 2014). Segundo Joseph et al. (2005), indivíduos com PEA apresentaram pior performance em recordação visual de itens nomeáveis (e.g. figura de um pássaro), apesar de desempenho equivalente a pessoas típicas em tarefas verbais. Não é seguro que os resultados nesta tarefa reflitam de fato uma medida robusta de défices semânticos no processamento visual, uma vez que a nomeação de objetos é um recurso verbal.

Com mesmo padrão de resultados encontrados em Joseph et al. (2005), outra pesquisa explorou a performance na memória de trabalho visual através de tarefa de detecção de mudança com matrizes de pontos manipuladas por maior ou menor força semântica (Mammarella et al., 2014). Os indivíduos com PEA não apresentaram benefícios na condição com matrizes de maior força semântica (mais global) comparado à de menor representação semântica – mais local (Mammarella et al., 2014). Diferentemente dos indivíduos típicos, o grupo com PEA não apresentou efeito facilitador da força semântica no processamento visual para a condição com configurações mais globais, supondo que esta categoria esteja amparada pelas representações visuais em longo prazo. Criticamente, o estudo de Mammarella e colegas (2014) não assegura uma medida de processamento semântico robusta, devido a seus estímulos serem matrizes visuais formadas por agrupamentos de pontos abstratos que não parecem convergir para nenhum significado previamente aprendido.

A investigação da influência semântica na recordação visual imediata deste grupo atípico é tomada, também, em Loth, Gómez e Happé (2008) ao estudar o efeito do contexto no processamento visual quando na modulação da atenção durante o processamento de cenas reais. Participantes foram avaliados através de uma tarefa de detecção de mudança cega na qual foram apresentados cenários

consistentes alternadas com outra versão da mesma cena modificada para três tipos de objetos: inesperados na cena, esperados mas de categoria diferente ou uma versão diferente do objeto original. Indivíduos com PEA foram mais lentos e menos precisos na detecção da mudança para objetos incongruentes do que os indivíduos típicos. Diferentemente dos indivíduos típicos, o grupo atípico não apresentou efeito do contexto, com resultados semelhantes para as três condições (Loth et al., 2008). Esses resultados convergem com os apresentados em Joseph et al. (2005) e Mammarella et al. (2014) e sugerem processamento *top-down* diminuído em indivíduos com PEA.

Diferentemente da inconsistência apresentada nos estudos do efeito do contexto (ver subsecção 3.3), as pesquisas sobre a influência dos conhecimentos prévios na recordação visual imediata dos indivíduos com PEA apresentam concordância quanto a falta de benefício da informação semântica no processamento *online* deste grupo clínico. A falta de efeito da informação semântica na recordação imediata desta população clínica tem sido atribuída ao suposto impedimento no processamento global de informações requerido ao processamento de estímulos com maior riqueza semântica, sendo amplamente defendido pela teoria da fraca coerência central (já citada na secção referente ao contexto).

Apesar da aparente consistência entre os achados sobre o efeito semântico na memória imediata, vale destacar que a imprecisão quanto ao requerimento das informações semânticas torna essa consistência questionável. Enquanto os estudos de Joseph e colaboradores (2005) favorecem um requerimento do processamento verbal para a condição de matrizes nomeáveis, o estudo de Mammarella e colegas (2014) não constituem uma medida semântica fina por apresentarem configurações visuais difíceis de serem associadas a conhecimentos armazenados.

Outro quesito a ponderar no comparativo entre estudos é o tipo de tarefa solicitada. Por exemplo, o estudo de Loth e colaboradores (2008), apesar de utilizar do efeito do contexto como medida semântica, o tempo de apresentação muito breve dos estímulos (250ms), bem como o direcionamento atento (instrução) podem ter promovido a ausência de facilitação semântica no grupo com PEA. Ainda, a tarefa de busca localizada motiva uma estratégia de busca mais local do que global. Assim também, Joseph et al. (2005) não assegura manipulação de informações semânticas, mas verbais.

Diante destas considerações, pesquisas são necessárias para clarificar se o efeito das informações semânticas se apresentam no processamento *online* de indivíduos com PEA. Uma vez que o efeito semântico solicita o processamento *top-down*, tanto o tipo de tarefa, o tempo de apresentação, quanto a carga informativa do estímulo e seu entorno devem ser considerados cuidadosamente para mensurá-lo com eficácia.

5. O presente estudo: o efeito do contexto semântico na memória de trabalho visual

O efeito do contexto apresenta-se como um benefício da informação semântica à economia cognitiva. É factual a inconsistência nos achados sobre o efeito do contexto no processamento visual de indivíduos com PEA, sendo os distintos resultados atribuídos ao tipo de tarefa (e.g. reconhecimento visual, detecção de mudança ou recordação com pistas), a natureza do estímulo (e.g. verbal ou visual; informativo ou abstrato) ou mesmo ao tipo de processamento solicitado pela tarefa (e.g. exigências atentas diferenciadas – global versus local). A presente pesquisa busca, então, contribuir para uma melhor compreensão do efeito do contexto semântico na memória de trabalho visual.

O uso da congruência ao contexto é proposto no presente estudo como uma expressão das relações contextuais entre objetos e cenários. A relação de congruência ao contexto traduz a consistência entre um objeto e o seu entorno, contemplando a relação de pertinência ou probabilidade de um objeto em relação a um arcabouço conceitual e esquema mental de cenas visualmente reconhecidas. A congruência contextual parece, então, solicitar o uso de conteúdos semânticos estruturados e específicos, por estarem diretamente relacionados aos conteúdos aprendidos e às experiências prévias com os cenários em questão.

Focando-se estritamente no contexto semântico, considera-se a expectativa do objeto estar presente ou não num determinado contexto (conforme conceito de efeito do contexto em Oliva e Torralba, 2007) suportada pelas relações preestabelecidas entre a representação do objeto e a cena em questão. Assim, espera-se que uma panela esteja na cozinha, mas não é provável que seja encontrada numa sala de espera ou escritório. Por um lado, objetos incongruentes ao contexto semântico são menos expectáveis na cena e mais salientes (Bar, 2004), além de exigirem mais do processamento (mais tempo para reconhecimento). Por outro lado, a congruência ao contexto parece envolver processos mais automáticos de reconhecimento por não burlarem o constrangimento contextual, apresentando baixos custos cognitivos.

No processamento visual de indivíduos típicos, espera-se que objetos fortemente relacionados ao contexto sejam melhor e mais rapidamente reconhecidos do que os objetos menos relacionados (conforme Kveraga et al., 2011; Vermeulen, 2012). Entretanto, o favorecimento da informação contextual no processamento visual não é esperado em indivíduos com PEA (e.g. apresentado em Loth et al., 2011), posto que este grupo clínico parece apresentar uma suposta cegueira contextual (Vermeulen, 2012) relacionadas às dificuldades no processamento global, sugeridas na teoria da fraca coerência central (Frith, 1997; Happé, 1997; Morgan et al., 2003; Happé e Frith, 2006). Especula-se que os indivíduos com PEA sejam inclusive mais lentos do que os indivíduos típicos no processamento da informação contextual incongruente, em consonância aos achados de Pijnacker et al., 2010)

No estudo proposto, a questão do efeito do contexto no processamento visual de indivíduos com PEA é abordada em favor da compreensão das relações entre os sistemas de memória de trabalho visual e memória semântica. Assim, o impacto do efeito do contexto na memória de trabalho visual é incutido nesta proposta de pesquisa como elemento central do modelo experimental proposto. Em consonância com a abordagem multicomponente de memória de trabalho, parte-se do princípio que as informações semânticas advindas da memória de longo prazo beneficiam a memória de trabalho de indivíduos típicos, mas não favoreçam este grupo clínico nem prejudiquem o processamento perceptual, devido à independência entre sistemas (ver mais em Baddeley, 2000;2003). As informações semânticas parecem incutir um benefício no processamento visual de indivíduos típicos por serem mais elaboradas e ricas, conforme demonstra o modelo hierárquico de memória de trabalho (Brady et al., 2011). Ainda, a integração de informações sensoriais e semânticas indica requerer tanto um sistema atento perceptual (mais automático), bem como um controle atento próprio do centro executivo (Allen et al., 2014). Juntos, estes sistemas atentos controlam o foco da atenção, considerando as características dos estímulos e as informações previamente aprendidas (Brady et al., 2013). Considera-se no presente trabalho, então, a relevância da qualidade representacional (maior robustez na relação semântica entre objeto e contexto) para uma retenção mais duradoura e menos frágil.

Diante disto, este estudo pressupõe que o grupo com PEA demonstre impedimento em usar o conhecimento do contexto (armazenado a longo prazo) para formar uma representação mais global (conforme apresentam Loth et al., 2008; Mammarella et al., 2014), de modo que as informações semânticas associadas ao contexto não beneficiam o processamento na memória de trabalho visual desta população. Ademais, os estudos anteriores sobre o papel da informação semântica na recordação visual imediata, apesar de concordarem sobre a ausência de facilitação semântica no grupo com PEA, apresentam lacunas metodológicas atribuídas à não especificidade da condição indicada com maior riqueza semântica, assim como nas diferenças dos requerimentos atentos e velocidade de processamento exigida nas tarefas. O que impõe uma necessidade de mais estudos nesta temática.

Este estudo propõe investigar se o impedimento na memória de trabalho visual apresentado nos indivíduos com PEA de alto desempenho são específicos deste mecanismo de processamento ou são resultantes dos défices no funcionamento da memória semântica, em particular no processamento do contexto. A possibilidade de trabalhar com indivíduos com PEA de alto desempenho justifica-se por ser um grupo com capacidades intelectuais e competências verbais preservadas, tornando possível assegurar que possíveis padrões de memória e défices no processamento contextual não sejam provenientes daqueles aspetos.

Aplica-se um paradigma comportamental de recordação de objetos com componente semântica, sendo os estímulos congruentes ou incongruentes ao contexto semântico em cenários reais (semelhantes aos utilizados por Loth et al., 2008). Ambas as condições requerem manipulação de

informações semânticas com busca mental e associação entre representações de objetos e cenários, sendo a condição congruente propícia a um processamento mais global e com menor seletividade atenta, devido a influência da congruência contextual. Já a condição incongruente apresenta maior exigência na manipulação de informações semânticas, uma vez que são recrutadas informações globais versus locais no confronto da expectativa contextual. Ainda, o desenho experimental de interação entre a Congruência*Presença promove situações de violação contextual, congruente ausente e incongruente presente, nas quais a influência contextual torna-se evidente. São também indicadores sugestivos sobre a estratégia de processamento adotada pelos indivíduos: local ou global.

Com esta tarefa, espera-se encontrar efeito do contexto na memória de trabalho de indivíduos típicos. Assim, é suposto que os indivíduos típicos sejam eficientes em recordar estímulos visuais congruentes, mas sejam ainda melhores quando solicitados de recordar objetos incongruentes ao contexto. Em situações de violação da expectativa (incongruente), é esperado que haja um benefício na memória devido ao fortalecimento do traço pela análise requerida por este tipo de estímulo, uma vez que a inconsistência com a expectativa é apontada na literatura como um facilitador na recordação (Coco, Malcolm e Keller, 2014). Aos indivíduos com PEA de alto desempenho, é suposto que não apresentem efeito do contexto na memória de trabalho visual por terem impedimento no processamento do contexto semântico, não apresentando diferenças entre condições contextuais. Assim, espera-se que este grupo clínico seja pior em recordar objetos incongruentes, mas tão bom quanto indivíduos típicos em manipular itens congruentes. É esperado encontrar um déficit em memória de trabalho visual nos participantes com PEA devido à ausência de benefícios ao processar informação do contexto.

Acredita-se, pois, que haja um impedimento na manipulação de informações contextuais, impactando na memória de trabalho dos indivíduos com PEA. Como visto anteriormente, a população com PEA de alto desempenho é apontada na literatura como impedida em memória de trabalho, memória semântica e com cegueira contextual. Identificar possíveis interferências da memória semântica na memória de trabalho visual em indivíduo com PEA configura-se como uma questão chave para compreender melhor os padrões de memória desta população, bem como clarificar a relação entre esses dois sistemas.

PARTE II

Estudo Empírico

1. Objetivos e hipóteses

1.1 Objetivo geral

Identificar o efeito da congruência semântica na memória de trabalho visual em indivíduos com PEA de alto desempenho, analisando os contributos do contexto semântico no desempenho da memória de trabalho visual em indivíduos normais comparado aos AAD.

1.2 Objetivos específicos

- A) Comparar o desempenho de memória de trabalho visual associada à congruência semântica entre indivíduos típicos emparelhados por idade, escolaridade e inteligência com sujeitos com PEA de alto desempenho.
- B) Analisar desempenho de intragrupos nas condições de congruência e incongruência semântica.

1.3 Hipóteses

Acredita-se que os indivíduos típicos sejam beneficiados com o efeito do contexto, enquanto os participantes com PEA de alto desempenho apresentem prejuízos na memória de trabalho (menor eficácia e maior tempo de processamento) quando requeridos a manipular conteúdos semânticos na recordação, uma vez suposto o prejuízo no processamento do contexto semântico (cegueira contextual).

- I. Espera-se que os participantes típicos sejam beneficiados com a componente semântica no processo de recordação:
 - a) Supõe-se que o grupo típico seja favorecido com o efeito da saliência com recordação mais facilitada de objetos incongruentes.
 - b) Especula-se que indivíduos típicos apresentem menor tempo de reação para itens incongruentes.
- II. Acredita-se que os participantes com PEA de alto desempenho não se beneficiem da sensibilidade ao contexto, posto que não é esperado que apresentem défices genéricos de memória de trabalho visual, mas somente na condição de facilitação semântica.

- a) Especula-se que os indivíduos com PEA de alto desempenho sejam menos eficientes quando comparados aos indivíduos típicos, pareados por idade, escolaridade e QI, em recordar objetos incongruentes.
- b) Acredita-se que não hajam diferenças na condição Congruente entre indivíduos com PEA de alto desempenho e indivíduos típicos.
- c) Supõe-se que não hajam diferenças entre condições de congruência para o grupo clínico.

2. Métodos

A tarefa experimental para examinar o papel do contexto semântico na memória de trabalho visual compreendeu um desenho fatorial 2X2X2, com manipulação dos estímulos por tipo congruência, condição de presença e grupo. Constatou-se a variável independente “Grupo” entre participantes, expressa em duas condições: experimental (grupo com PEA) e controlo (grupo normotípico) e duas variáveis independentes intragrupos foram consideradas, sendo “Congruência” (congruente versus incongruente) e “Presença” (ausente versus presente). As variáveis medidas foram precisão de respostas (expressa em médias de acerto) e tempo de processamento (apresentadas em médias de tempo para acertos, em milissegundos). A apresentação dos estímulos foi realizada de modo aleatório para cada participante, contando com 4 itens aleatórios de treino. Não houve controlo para tipo de cenário, repetição de cenário e ordem de testagem, sendo este controlo efetuado após a recolha de dados no procedimento de análise. Também, não houve manipulação de saliência. O desenho experimental foi o mesmo para ambos os grupos, com grupo experimental controlado para competência verbal e inteligência geral preservados.

2.1 Participantes

Participaram no estudo 46 indivíduos portugueses, falantes do Português Europeu como língua materna, sendo 21 com diagnóstico de autismo de alto desempenho, uma manifestação das Perturbações do Espectro do Autismo (PEA; grupo experimental) e 25 indivíduos típicos (grupo controlo). O grupo experimental constou de 21 participantes adultos com idade entre 20 a 52 anos, diagnosticados com AAD através de diagnóstico de 2 profissionais com ampla experiência clínica com base nos critérios do DSM IV (American Psychiatric Association [APA], 1994). Em alguns casos, a confirmação diagnóstica foi efetuada através de escalas padronizadas para confirmação do diagnóstico de PEA, a ASDS e a ADOS. Os participantes tinham mínimo de 9 anos de escolarização, habilidades verbais acima da média (QI verbal acima de 80 na WAIS - III) e inteligência não-verbal preservada (acima de 30 pontos no Raven e QI procedural/total acima de 80 na WAIS - III). Esses critérios foram controlados conforme indicações da literatura, na qual esses fatores podem interferir na realização da tarefa de acordo com o grau de complexidade da mesma para a idade e o nível intelectual (Williams et al, 2005; 2008), sendo que desempenho em tarefas verbais e espaciais estão associados no mesmo nível a resultados de QI geral (Williams et al., 2008). Assim, atenta-se para o fato que as habilidades preservadas acima da média em QI verbal e QI procedural parecem estar relacionadas a desempenhos satisfatórios em tarefas de memória de trabalho visual. O controlo dessas características amostrais garante que possíveis défices apresentados entre os participantes com PEA não sejam atribuídos a outros défices cognitivos.

O grupo controlo teve 25 participantes normotípicos comparados por idade, anos de escolaridade e inteligência não-verbal ao grupo experimental. As características detalhadas de ambos os grupos,

bem como seu emparelhamento podem ser acedidos na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização demográfica da amostragem. As características dos grupos são comparadas em média, sendo apresentados os valores médios e seus respectivos desvios para cada característica por grupo e o comparativo entre grupos para cada fator apresentado em Teste-t e valor-p associado.

	PEA (N=21; 2 femininos)		Controlo (N=25; 1 feminino)		Comparativo de médias	
	Média	DP	Média	DP	T	valor-p
Inteligência*	47,19	8,588	47,84	6,762	-0,287	0,775
Escolaridade**	13,05	2,109	12,48	2,3	0,859	0,395
Idade***	27,24	8,3	29,2	10,89	-0,676	0,502
Gênero (M;F)	19;2		24;1			

*Inteligência indicada por pontuação bruta do teste de Matrizes Progressivas de Raven; **Nível de escolaridade indicado em anos de escolarização; ***Idade apresentada em anos.

Os grupos foram comparados por análise de variâncias (ANOVA a um fator) nos critérios de inteligência, escolaridade, idade e gênero. Ambos os grupos não diferem significativamente entre médias aos parâmetros de inteligência, escolaridade e idade ($p > 0.3$), satisfazendo uma condição de igualdade entre grupos. Confirmou-se, assim, a adequação do emparelhamento amostral.

Todos os participantes com PEA foram recrutados através do CADIN- Centro de Desenvolvimento Infantil, uma instituição reconhecida em assistir à saúde desta população no concelho de Cascais, região da grande Lisboa, Portugal. A participação no estudo ficou a critério de cada indivíduo com PEA e família, sendo a colaboração voluntária. O grupo controlo foi convocado a partir da comunidade académica de alunos do primeiro ano do Curso de Psicologia da Universidade de Lisboa e contatos na comunidade local. Aos participantes controlo, a participação na pesquisa foi associada à cadeira de Métodos de Investigação, sendo ofertados créditos académicos ou, no caso de 3 participantes que não apresentavam vínculo com a instituição de ensino, ofereceu-se um cheque bônus no valor de 15 euros.

A autorização para o estudo foi obtida através da Comissão de Deontologia da Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa. Foi obtido consentimento informado por escrito assinado por cada participante, como confirmação de concordância na participação do estudo. Foram esclarecidos e garantidos o direito ao anonimato e a possibilidade de desistência em qualquer instante após início de participação na pesquisa. Assegurou-se que os riscos e danos implicados no procedimento desta pesquisa não superam os já disponíveis no cotidiano.

2.2 Materiais

Foi realizado um estudo comportamental, com uso de um instrumento para aferição da inteligência geral e uma medida de memória de trabalho visual contextual. A medida de inteligência foi efetuada

por um teste não computadorizado. A tarefa de memória de trabalho foi realizada num equipamento computadorizado (TOSHIBA intel core 2, 1.40 Ghz, com ecrã 13.3'), em que o participante mantinha-se a aproximadamente 70 a 80 cm de distância do ecrã.

A medida de avaliação não-verbal da inteligência, Teste de Matrizes progressivas de Raven para Adultos, mede o raciocínio abstrato dedutivo e indutivo, através de estímulos visuoespaciais. Contém 60 itens agrupados em 5 blocos (Séries de A até E), dispostos em progressivo grau de dificuldade e que exigem distintos princípios de raciocínio lógico e regras de manipulação da informação (Raven et al., 1987). Consiste em completar figuras maiores a partir da escolha entre 6 ou 8 opções menores dentre as quais apenas uma completa a figura maior perfeitamente, seguindo uma determinada lógica subjacente. Foi usado para emparelhar o grupo experimental ao grupo normotípico relativamente à pontuação bruta de inteligência, independente dos benefícios das habilidades verbais.

2.2.1 A tarefa experimental

A tarefa experimental corresponde a uma tarefa de recordação visual computadorizada, usando o programa *E-prime 2.0* (Psychological Software tools, Inc.), para avaliar a memória de trabalho visual apoiada numa componente semântica – o contexto semântico. Os estímulos foram compostos por fotografias retiradas da base de dados de pesquisa do Centro de Investigação em Psicologia da Faculdade de Psicologia- Universidade de Lisboa e compreendem fotografias de ambientes reais (ver alguns exemplos em Anexo A). O uso de imagens de contextos reais visa eliminar os possíveis vieses nos resultados por imagens não realísticas (e.g. Davenport, 2007). Ainda, os cenários utilizados retratam contextos que fazem parte do cotidiano das pessoas, englobando cenários públicos (sala de espera, escritório, etc.) ou privados (cozinha, quarto, etc.). Não prevê-se que haja uma diferença entre estes tipos de cenários, dada a familiaridade com os contextos em questão. A tarefa é composta por 64 figuras de objetos e 7 tipos de cenários combinado em 32 pares de cenário-objeto congruentes e 32 pares de cenário-objeto incongruentes.

As imagens utilizadas na prova foram submetidas a um pré-teste para assegurar a sua validade e consistência quanto à medida pretendida. Participaram do pré-teste 12 sujeitos, 6 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, com idade média de 37,6 anos. Foram solicitados a avaliar o grau de congruência dos objetos aos cenários numa escala ordinal do tipo Likert, com variação entre muito provável (1) e muito improvável (5). Os resultados do pré-teste indicam a robustez da medida (ver Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização do pré-teste da VWMC. São apresentados os valores em média e os respetivos desvios médios padronizados para cada conjunto de pares objeto-cenário, de acordo com a relação contextual de congruência. O resultado da comparação entre as duas categorias de Congruência (congruente versus incongruente) está apresentado em Teste-t e valor-p associado.

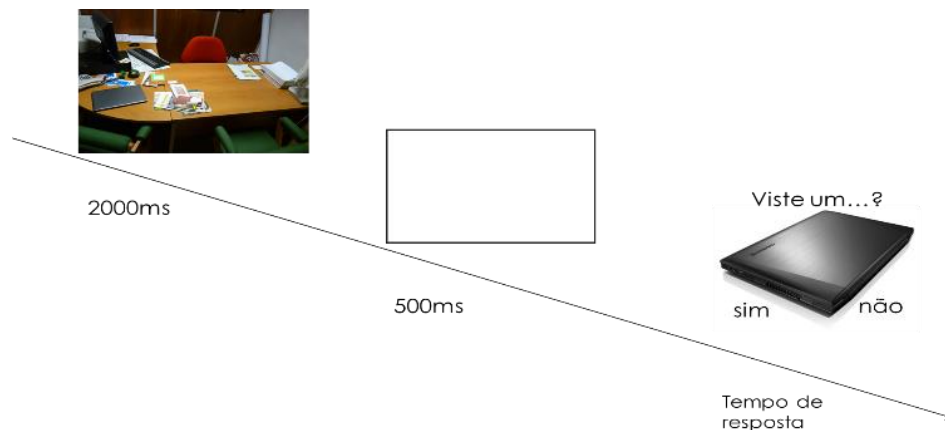
Comparação de médias entre pares				
Média	DP	EP	T	valor-p

Congruente	1,0954	0,11008	0,03178		
Incongruente	3,9137	0,36814	0,10627	-24,076	0

2.3 Procedimento

Cada ensaio contém a figura de um cenário a 2000ms, um intervalo de slide branco por 500ms e na sequência uma imagem com um objeto com a questão “Viste um(a)...” (ver Figura 5). A imagem fica no ecrã até que o participante prime a tecla de resposta (SIM ou NÃO). Vale destacar que as imagens do cenário são estímulos complexos compostos por um ambiente com diversos objetos e por este motivo o tempo de apresentação do estímulo foi ampliado seguindo o exemplo dos estudos de Palmer (1975) e Mammarella et al. (2014). Os participantes são instruídos a prestarem atenção na figura do cenário e depois avaliarem se o objeto que aparece na sequência estava ou não presente nesta figura. Os pares cenário-objeto foram apresentados de forma aleatória, sendo 50% dos pares de estímulos congruentes e 50% incongruentes, 50% dos objetos presentes no cenário e 50% ausentes da cena. Os objetos alvo estavam posicionados nas laterais dos cenários, alternando entre esquerda e direita. Um mesmo cenário é apresentado duas vezes, manipuladas as condições de congruência e a presença do objeto. Assim, um determinado cenário de uma casa de banho foi apresentado uma vez com objeto presente e outra sem o objeto alvo, num momento com objeto congruente ao contexto (e.g. sabonete) e outra com objeto incongruente (e.g. cinzeiro).

Figura 5. Ensaio experimental



Através deste instrumento, avalia-se o efeito da congruência entre um objeto e o esquema cognitivo que se tem de um determinado cenário na recordação do objeto. A literatura considera a informação contextual como um facilitador para processos cognitivos (Kveraga et al., 2011; Bar, 2004), assim como a congruência ao contexto exerce influência sobre o processamento visual (Joubert et al., 2007; Coco, Malcolm e Keller, 2014; Rémy et al., 2014). Assim, espera-se que a memória de trabalho visual torne-se mais rápida e assertiva, considerando os achados sobre benefício do efeito do contexto na recordação (Pezdek, 1989; Hollingworth e Henderson, 2000). Ainda, tarefas de congruência semântica parecem solicitar o uso de conteúdos previamente aprendidos sobre os cenários, os quais são mais estruturados e robustos do que fatores estritamente sensoriais.

A prova contém quatro condições de testagem, congruente ausente, congruente presente, incongruente ausente e incongruente presente. As condições estão dispostas de modo a requisitar um processamento global *versus* local da informação contextual e do objeto, com variação em força semântica. Essa proposta assemelha-se ao desenho experimental proposto em Mammarella et al. (2014) quanto ao uso de ensaios com maior ou menor requisição do processamento global. Ambas as condições de congruência envolvem o recrutamento de informação contextual advindas da memória de longo prazo. Objetos incongruentes são menos esperados nas cenas e mais salientes, favorecendo a recordação. Já objetos congruentes recorrem a processos mais automáticos de reconhecimento, não apresentando altos custos cognitivos. Em Loth e colaboradores (2008;2011), os estímulos são apresentados manipulando-se as relações de consistência contextual baseada na expectativa de um objeto estar presente num contexto determinado, o que é proposto também no presente estudo. Aliadas às condições de presença, é possível diferenciar condições que requisitam um processamento essencialmente global (congruente presente e incongruente ausente) e condições que requerem um processamento mais locais *versus* global (congruente ausente e incongruente presente).

Foram realizadas sessões individuais de 2h, em que 50 min foram dedicados às tarefas deste projeto. A recolha de dados foi realizada em laboratório da Faculdade de Psicologia-Universidade de Lisboa, no CADIN e, em alguns casos, na residência dos participantes. Buscou-se replicar as mesmas condições experimentais nos espaços utilizados para recolha, com uso da mesma organização espacial dos instrumentos de testagem e um espaço calmo e reservado a fim de evitar ruídos e outras interrupções indesejadas. A tarefa de memória de trabalho visual foi a primeira a ser aplicada e ao final da sessão aplicou-se as Matrizes Progressivas de Raven.

2.4 Tratamento analítico dos dados

O tratamento estatístico dos resultados buscou comparar os grupos a fim de identificar diferenças e semelhanças no desempenho na tarefa experimental. Foram consideradas as variáveis resposta: precisão de respostas e tempos de reação para acertos. A análise estatística foi viabilizada pelo programa estatístico *IBM SPSS Statistics*, através do qual foram obtidas as análises de variância a medidas repetidas, os modelos generalizados e os testes-t e ANOVA a um fator como medidas *post-hoc*.

Utilizou-se análises de variância (medidas repetidas; um fator) para explorar efeitos fatoriais por grupos e condições de Congruência e Presença sobre cada uma das variáveis resposta, bem como Testes-t *pos-hoc* e ANOVA a um fator *post-hoc* para averiguar os motivadores dos efeitos encontrados. A modelagem por Modelos Mistos Lineares Generalizados foi aplicada para complementar as análises estatísticas, enriquecendo-os com uma análise por ensaio experimental por participante. Aplicou-se medidas de controlo de covariáveis com potencial interveniente e novos modelos foram gerados para confirmar o valor preditivo do modelo experimental na memória de

trabalho visual. Através dos modelos, buscou-se verificar a adequação do desenho experimental e o valor preditivo dos fatores para o modelo adotado. Assim, torna-se possível uma interpretação mais assegurada sobre generalização dos resultados.

Foram aplicadas, também, Correlação R de Pearson para associar o desempenho na tarefa experimental com os dados obtidos para o grupo clínico na subprova Disposição de Gravuras da escala de inteligência WAIS-III.

3. Resultados e discussão

O tratamento estatístico dos dados foi efetuado através do *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*, versão 22. Foram utilizados como preditores as taxas de acertos e tempo de resposta nas quatro condições, sendo estes preditores analisados separadamente.

Utilizou-se da Análise da Variância (ANOVA) para análise das variáveis resposta sobre Memória de Trabalho Visual em contexto: Precisão de resposta e Tempos de reação. Aplicou-se ANOVA (medidas repetidas 2X2X2) aos dados agregados por participantes em médias para cada condição experimental, a nível de significância $p < 0.05$, para compreender a expressão dessas medidas nas condições experimentais e também para as comparações entre grupos (PEA e controlo). Em todos os casos, o escore eta-parcial (η^2) foi utilizado para expressar o tamanho do efeito. Testes t por pares e ANOVA a um fator foram aplicados *post-hoc*, com finalidade de averiguar diferença entre pares de condições, explorando os efeitos fatoriais encontrados na ANOVA medidas repetidas.

A análise de precisão de respostas considerou médias de acertos por indivíduos em cada condição, sendo cada acerto pontuado a um (1) e cada erro a zero (0). Os tempos de reação foram obtidos apenas para os acertos, retirando *outliers* por participante. Os tempos relativos a respostas corretas foram obtidos em médias por participantes, excluindo-se os tempos de reação acima do intervalo de confiança obtido em relação a média de cada participante a partir dos critérios de corte adotados. Como pontos de corte, estipulou-se o mínimo de 150 ms de ponto de corte e 2,5 vezes o desvio padrão em relação à média de tempos de reação do participante como ponto máximo para exclusão dos dados. Na sequência, as médias por condição para cada participante foram encontradas, usadas para cálculos das médias por grupos e comparações de médias em ANOVA. Não foram registadas ocorrências de ausência de dados. Após a análise de variância dos tempos de acerto médios, para uma análise mais robusta do efeito de congruência foram padronizados os tempos de reação, gerando-se o Z-score médio para cada condição a partir do qual calculou-se ANOVA de medidas repetidas 2X2 (Congruência*Presença) independente de grupos, dada a grande diferença entre os tempos de processamento por grupos.

Ainda, em ambas as variáveis medidas, efetuaram-se análises ensaio por ensaio, através das quais averiguou-se o nível de predição do desenho experimental de congruência, presença e grupo, assegurando o controlo de Tipo de Cenário (privado ou público), Ordem de teste (apresentação dos ensaios no tempo) e repetição do cenário (primeira vez e segunda vez) sob uso do Modelo Linear Generalizado (GLM). A inferência estatística pela modelagem GLM oferece possibilidades de expressão das variáveis independentes (seja a distribuição de dados linear ou exponencial) e suas relações com os preditores lineares (variável de interesse), seja por uma ligação de identidade ou por outras relações funcionais não-lineares (Thompson, 1990). Por este motivo, esse modelo é viável para representar dados binomiais, como é o caso da medida de precisão de respostas, que não são tão bem

expressos por funções lineares (Resende e Biele, 2002). Ainda, por considerar as diversas ocorrências de respostas por participante e estabelecer medições com base no erro associado ao modelo, é esperado que superem a variação dos dados nos tempos de reação e apresentem dados mais concretos quanto às diferenças entre grupos. Esse tipo de GLM misto possibilita uma predição precisa dos efeitos aleatórios na presença de efeitos fixos (inferir sobre as diferenças entre grupos), bem como considera a variabilidade entre grupos a partir dos componentes de variância do modelo.

O uso de duas vias de análise inferencial foi adotado devido à sua complementaridade. Na análise de variância ANOVA, são obtidos efeitos principais e de interações no comparativo entre grupos por médias para verificar a existência de diferenças entre agrupamentos de dados e se estas diferenças são devido ao acaso ou são reais (Marôco, 2011; Field, 2012). A possibilidade de analisar os motivadores destes efeitos a partir de análises *post-hoc* tornam este tipo de análise inferencial interessante para traçar comparativos entre subamostras. Enquanto os modelos lineares generalizados permitem uma flexibilidade na análise dos dados, considerando todos os ensaios por participante e o modo de distribuição dos dados. O GLM demonstra-se eficaz porque é uma análise que considera tanto os fatores fixos quanto os erros associados para predizer sobre as variáveis. O GLM do tipo misto provê predições sobre a probabilidade de expressão da variável resposta em função das variáveis independentes, sem correlacioná-las. Ambos tratamentos estatísticos apresentam resultados confiáveis e consistentes.

Foram também estudadas as relações entre Percepção do Contexto (obtidas pela pontuação bruta no subteste WAIS-III Disposição de Gravuras) e a tarefa experimental que mensura a memória de trabalho visual por condições de congruência ao contexto, utilizando o coeficiente de Correlação de Pearson (r de Pearson). Este tipo de correlação é aplicável às relações de covariância entre variáveis métricas com outras variáveis (Field, 2012). Essa correlação viabiliza suposições sobre as exigências de percepção do contexto presentes na tarefa de ordenação de gravuras e suas relações ao recrutamento das informações contextuais requerido na tarefa de memória de trabalho visual.

Os gráficos apresentados nesta seção indicam barra de erro com representação do desvio padrão médio como medida de variabilidade dos dados. Em alguns casos, no texto, exibe-se o erro padrão como medida de dispersão padronizada indicadora da tendência de imprecisão da média.

3.1. Precisão de respostas

Os resultados na prova experimental foram considerados em média de respostas corretas para as condições de congruência, presença e o fator grupo, obedecendo a uma escala de 0 a 1. Utilizou-se a análise de variância ANOVA de medidas repetidas 2X2X2 para investigar os efeitos de Grupo (Controlo e PEA), Congruência (congruente e incongruente) e Presença (ausente e presente) nas médias de respostas corretas. O efeito principal de Grupo ($F(1,44)=13.675$, $p=0.001$, $\eta^2=0.237$) foi encontrado, sendo substancial com diferença altamente significativa entre os grupos na eficácia da recordação, uma vez que o grupo Controlo ($M= 0.80$, $DP=0.21$) demonstrou melhor performance do que o grupo

experimental ($M=0.717$, $DP=0.71$). Verificou-se também o efeito principal de tipo Congruência ($F(1,44) = 40.568$, $p<0.001$, $\eta^2=0.480$). Quando consideradas as condições de Congruência semântica ao contexto, a condição Incongruente apresentou médias mais altas ($M= 0.804$, $DP=0.086$) em relação à condição Congruente ($M=0.714$, $DP=0.086$). O grupo de indivíduos com PEA apresentou-se menos eficaz na resposta para as condições de congruência (ver Tabela 3). O efeito principal do tipo Presença ($F(1,44) = 17.796$, $p<0.001$, $\eta^2=0.288$) revelou-se altamente significativo com magnitude moderada. A condição de ausência ($M=0.820$, $DP=0.126$) obteve melhores performances do que a presença do objeto na cena ($M=0.698$, $DP=0.119$).

Ainda, observou-se um efeito forte e significativo de interação Congruência*Presença ($F(1,44)=42.660$, $p<0.001$, $\eta^2= 0.492$), bem como efeito de interação Congruência*Presença*Grupo ($F(1,44)=7.795$, $p=0.008$, $\eta^2=0.150$). Não foram verificados efeitos significativos de interação Presença*Grupo ($F(1,44)=0,903$, $p = 0.347$) e Congruência*Grupo ($F(1,44)= 0.763$, $p=0.387$).

Tabela 3. Médias e Desvios Padrões para precisão de respostas, representada em médias numa escala de 0 a 1.

Condições	Controlo (25)		PEA (21)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Congruência				
Congruente	,749	,088	,679	,095
Incongruente	,851	,080	,756	,096
Presença				
Ausente	,875	,111	,765	,145
Presente	,725	,108	,670	,132
Congruência*Presença				
Congruente Ausente	,773	,206	,598	,247
Congruente Presente	,725	,164	,759	,161
Incongruente Ausente	,978	,036	,932	,079
Incongruente Presente	,725	,149	,581	,161

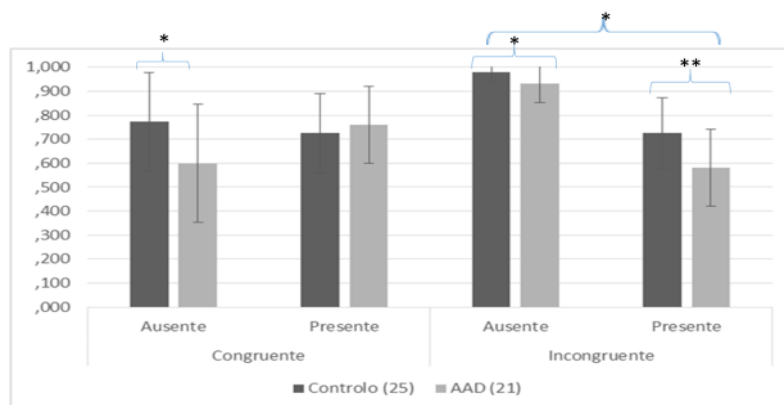
Ao analisar a interação tripla Grupo*Congruência*Presença, observa-se uma diferença maior entre grupos nas condições congruente ausente e incongruente ausente, com indivíduos com PEA menos eficazes na precisão de respostas que os participantes controlos (ver Figura 6). Ainda, constatou-se uma variação maior nos dados da condição Congruente Ausente para ambos os grupos (Controlo: $DP=0.205$; PEA: $DP= 0,243$) e uma menor variação na condição Incongruente Ausente (Controlo: $DP=0.0355$; PEA: $DP= 0.0788$). Ambos os grupos não diferem significativamente na exatidão das respostas por condição de congruência ao contexto semântico ou por situação de presença do objeto, por outro lado apresentaram diferenças quando considerada a interação entre Congruência e Pre-

sença. De acordo com a Figura 6, a condição Incongruente Ausente apresentou melhores resultados em precisão de respostas para ambos os grupos (Controlo: $M= 0.978$ $DP=0.035$, PEA: $M= 0.932$; $DP=0.078$) comparada às demais condições, sendo o grupo controlo melhor do que os participantes com PEA. Essa condição retrata uma forte influência do contexto na resolução da tarefa, uma vez que o julgamento baseado no constrangimento contextual favorece uma resposta assertiva.

A condição de Incongruente Presente ($M=0.581$; $DP=0.161$) e Congruente Ausente ($M=0.598$, $DP=0.246$) indicaram os piores resultados dos indivíduos com PEA (maior quantidade de falsos alarmes), o que não ocorreu para os sujeitos típicos.

Foram aplicadas quatro análises de variância unidimensional - ANOVA a um fator – como medida *post-hoc* as quais explicaram o efeito Congruência*Presença*Grupo, motivado principalmente pela condição congruente ausente e incongruente presente. Comparou-se as quatro condições experimentais entre grupos, considerando as médias de respostas por participante, nas quais apresentaram-se significativas diferenças para todas as condições ($p<0.05$), exceto aos pares congruente presente em que o grupo experimental apresenta melhores médias do que controlo mas sem significativas diferenças ($p=0.485$). Na condição Congruente Ausente ($F(1,44)=6.840$, $p=0.012$), os participantes típicos demonstraram-se mais eficazes na emissão de respostas corretas do que os atípicos. O que também ocorre para a condição Incongruente ausente ($F(1,44)=6.860$, $p=0.012$) e para os pares Incongruente Presente ($F(1,44)=9.869$, $p=0.003$).

Figura 6. Médias e desvios padrões de Respostas corretas por condição experimental (escala entre 0-1)



Pessoas com PEA parecem ser mais influenciadas pela condição de congruência do que pela presença do objeto no cenário, de modo que consideram situações que violam a expectativa semântica acabam como incorretas independente da presença do objeto. É a forte relação do objeto ao contexto que induz os indivíduos com PEA a supor a presença dos objetos. Os indivíduos típicos, assim como o grupo experimental, foram mais eficazes na condição incongruente ausente. Parece que o melhor desempenho na condição incongruente ausente também destaca a influência da saliência na recor-

dação imediata. Objetos incongruentes não apresentados são identificados com maior precisão. Tomados em conjunto, esses dados sugerem o uso da informação contextual na manipulação de informações na memória de trabalho visual também pelo grupo atípico. Mais uma vez, o contexto parece ditar as regras no processamento visual do grupo clínico.

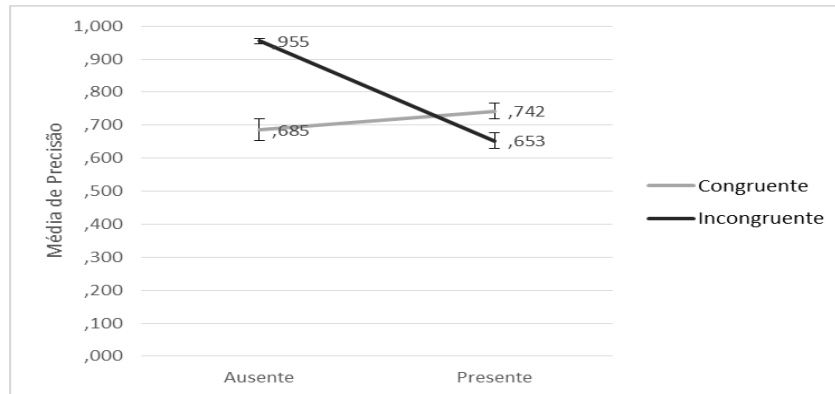
Os resultados indicaram que os indivíduos com PEA em condição de incongruência entre cenário e objeto presente apresentam prejuízos na recordação quando comparados ao grupo controle. Quando há congruência contextual e o objeto não está na cena, os indivíduos com PEA também apresentaram desempenho muito aquém do grupo controle. É, pois, evidente que os indivíduos atípicos apresentaram prejuízos na precisão da recordação de imagens e cenários quando requeridos a manipular informações contextuais que violam a expectativa semântica. Entretanto, esse grupo atípico assemelhou-se ao grupo típico apenas na condição em que o processamento contextual é mais global e automático, motivado pela familiaridade entre objeto e cenário (congruente presente). Esse grupo clínico parece, então, ser influenciado pelo contexto semântico no processo de recordação, o que é confirmado por piores resultados para Congruente Ausente e Incongruente Presente em relação ao Congruente Presente e Incongruente Ausente, respectivamente, com diferenças entre médias maiores entre condições de Congruência*Presença para este grupo atípico do que ao grupo controle (ver tabela 3).

Para além das análises entre grupos, foi identificada também uma interação entre Congruência e Presença significativa ($p < 0.001$) com os melhores resultados gerais obtidos nas condições de oposição Incongruente Ausente ($M = 0.955$, $DP = 0.063$) e Congruente Presente ($M = 0.743$, $DP = 0.161$). Estas condições são consideradas as mais robustas para uma análise da influência do contexto no processamento visual, posto que a expectativa gerada pelo contexto favorece a precisão de respostas. O pior resultado representa a condição Incongruente Presente ($M = 0.653$, $DP = 0.169$), a qual reflete uma necessidade de manipular informações contextuais e inibir o constrangimento contextual gerado pela situação de violação à expectativa. Percebeu-se também uma maior variabilidade dos dados para categorias de Congruente Ausente ($DP = 0.237$) e menor variabilidade para Incongruente Ausente ($DP = 0.063$) na amostra, o que também foi visto na análise intergrupos apresentadas anteriormente.

Como é possível constatar através do Teste-t entre pares de condições (utilizado como medida *post-hoc*) dos dados colapsados de ambos os grupos, reafirma-se o efeito significativo de Congruência*Presença na precisão de respostas motivado pelo efeito da Congruência nas condições de Presença (ver Figura 7). A condição Incongruente apresenta maior variação entre as situações de Presença (Incongruente Ausente vs Incongruente Presente: $DEM = 0.2972$, $DP = 0.1616730$, $t(45) = 12.467$, $p < 0.001$) do que a condição Congruente, cuja diferença não é significativa entre as situações de Presença (Congruente Ausente vs. Congruente Presente: $DEM = -0.0476$, $DP = 0.360$, $t(45) = -0.896$, $p = 0.375$; ver Tabela 4). Quando um objeto incongruente ao contexto motiva a busca e manipulação de informações na memória visual e este objeto estava presente na figura, parece que a expectativa contextual sobrepõe-se sobre a situação de presença. O mesmo acontece à outra condição de viola-

ção à expectativa contextual gerada pela cena em que o objeto é consistente à cena, porém está ausente.

Figura 7. Médias de precisão de respostas por condições (em escala de 0 a 1)



Contrastou-se, também, as categorias opostas Congruente Presente e Incongruente Ausente a fim de verificar se há diferenças significativas entre ambas as categorias que requisitam a influência mais contextual para respostas corretas e podem representar tendências a respostas por palpites. Para tanto, foi realizado o Teste-t para amostras em pares entre as condições, no qual verificou-se uma diferença significativa entre congruente presente e incongruente ausente ($t(45)=-7.810$, $p < 0.001$, $DEM=-0.216$, $DP=0.187$). A condição de incongruência com ausência do objeto ($M=0.956$, $DP=0.06$) apresenta resultados mais elevados do que a condição de congruência com presença do objeto ($M=0.740$, $DP=0.16$).

Tabela 4. Comparativo entre médias para diferença por pares na interação Congruência*Presença, com indicativo dos valores de Teste -t e significância associada.

Congruência*Presença	Diferença entre			
	Médias (DEM)	Desvio Padrão	T	Sig
Congruente: Ausente vs. Presente	-0,0475543	0,3599249	-0,896	0,375
Incongruente: Ausente vs. Presente	0,2971920	0,1616730	12,467	0,000
Presente: Incongruente vs. Congruente	0,0811594	0,2250201	2,446	0,018
Ausente: Incongruente vs. Congruente	-0,2635870	0,2156680	-8,289	0,000

Em geral, os dados sugerem que os participantes foram fortemente viesados pela informação contextual. Ambos os grupos apresentaram benefícios na condição Incongruente, indicando a atuação da saliência sobre a recuperação e manipulação da informação na memória. Assim, parece que ao serem requeridos a manipular informação contextual semântica, os indivíduos de ambos os grupos apresentaram mais respostas corretas quanto maior a exigência na manipulação de informações.

Entretanto, como citado anteriormente o grupo com PEA parece ser ainda mais beneficiado. Quando em situação de congruente presente e incongruente ausente, a relevância da congruência contextual impõe-se sobre a situação de presença. Ainda, a condição incongruente ausente parece ser favorecida pela saliência do objeto.

Ademais, é sugestivo que a congruência, como um indicador de familiaridade, possa induzir a respostas “*guesses*” e falsas recordações. As análises dos percentuais de acertos (76%) indicaram que os participantes seguramente realizaram a tarefa requerida, o que descarta a possibilidade de emissão de respostas por palpite. A diferença significativa dos resultados de precisão de respostas entre as condições Congruente Presente e Incongruente Ausente também sugerem que o grupo com PEA, apesar de fortemente influenciado pela informação contextual, não realizou a tarefa considerando somente as relações de expectativa ao contexto. Os resultados parecem confirmar que os participantes realizaram a tarefa corretamente.

3.2. Tempos de Reação

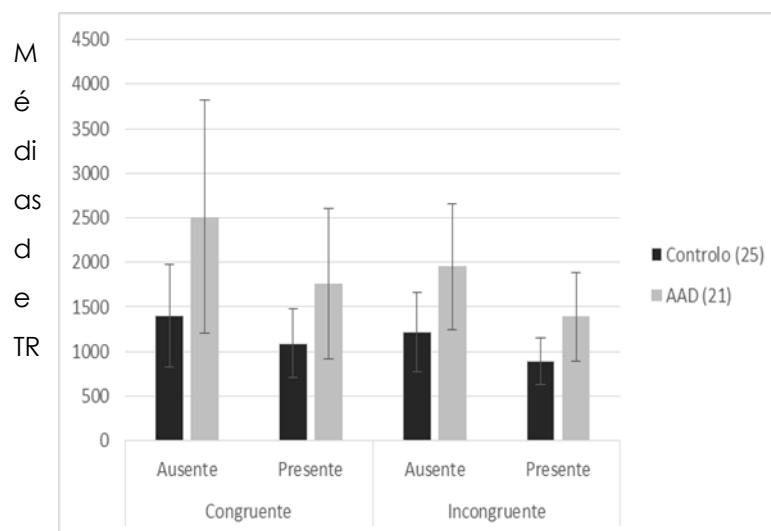
A análise de variância ANOVA de medidas repetidas (2X2X2) foi aplicada na investigação dos efeitos de Grupo (Controlo e PEA), Congruência (congruente e incongruente) e Presença (ausente e presente) para os tempos de reação médios para respostas corretas por participante. As médias de tempos de reação para cada participante por condições foram obtidas considerando um intervalo de valor mínimo de 150ms e valor máximo de 2,5 vezes o desvio padrão somados à média geral de tempos de reação do participante, sendo que os valores não contemplados neste intervalo foram aparados. Os *outliers* foram, assim, removidos e os demais valores considerados para as médias gerais dos grupos por condições.

Um significativo efeito principal de Grupo ($F(1,44)=17.429$, $p<0.001$) foi identificado. Os resultados indicaram que o grupo de participantes com PEA foi, em geral, mais lento na recordação ($M=1902.79$, $DP=832.5425$) do que o grupo controlo ($M=1149.633$, $DP=416.5025$), sendo esta diferença significativa. Um efeito principal significativo de Congruência do objeto com o contexto ($F(1,44)=31.173$, $p<0.001$) foi observado com forte magnitude ($\eta^2=0.415$). Objetos congruentes ao contexto ($M=1770.071$, $DP=744.91$) despendem de mais tempo de processamento em relação a objetos incongruentes ($M=1281.640$, $DP=448.22$). Evidencia-se também significativo efeito principal da situação de presença do objeto frente ao cenário apresentado ($F(1,44)=69.554$, $p<0.001$), expresso como um efeito com maior magnitude ($\eta^2=0.613$) do que o efeito de congruência. A presença do objeto na cena promove processamentos mais rápidos na memória de trabalho visual ($M=1362.249$, $DP=452.82$) quando compara-se a situações em que o objeto estava ausente do cenário ($M=1689.463$, $DP=764.97$), com alta significância.

Observou-se ainda efeitos de interação significativos para Congruência*Grupo ($F(1,44)=8.432$, $p=0.006$, $\eta^2=0.161$) e Presença*Grupo ($F(1,44)=5.300$, $p=0.026$, $\eta^2=0.108$). Foram identificados efeitos não significativos de interação Congruência*Presença*Grupo ($F(1,44)=2.375$, $p=0.130$, $\eta^2=0.051$).

Ainda, o efeito de interação Congruência*Presença demonstra-se fraco e sem significância ($F(1,44)=1.591$. $p=0.214$, $\eta^2 = 0.035$) (ver Figura 8).

Figura 8. Médias e Desvios Padrões de tempos de reação às respostas corretas por Grupos para cada condição experimental (médias aparadas)



A rapidez na emissão de respostas corretas é diferente entre grupos quando considerada a Congruência ao contexto semântico, sendo o grupo clínico mais lento do que o grupo controlo (ver Tabela 5) em ambas as condições de Congruência. Entretanto, ambos os grupos são mais rápidos na condição Incongruente em relação à condição Congruente.

Tabela 5. Médias e Desvios Padrões para tempos de respostas corretas

Condições	Controlo (25)		PEA (21)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Congruência				
Congruente	1245,776	460,927	2133,149	1039,604
Incongruente	1053,489	332,082	1671,010	579,406
Presença				
Ausente	1308,816	493,427	2231,327	988,005
Presente	990,449	315,474	1572,832	644,811

Aplicaram-se quatro ANOVA a um fator *post-hoc* para cada uma das categorias Ausente, Presente, Congruente e Incongruente, criadas colapsando as médias das condições, a fim de averiguar os motivadores dos efeitos de interação dupla com o fator Grupo (Grupo*Congruência e Grupo*Presença).

Os resultados indicaram diferenças altamente significativas entre grupos para todas as condições testadas ($p < 0.001$). As condições de presença apresentaram diferenças significativas (ausente: $F(1,44)=16.848$, $p < 0.001$; presente: $F(1,44)=15.912$, $p < 0.001$), sendo o grupo controlo mais veloz que o grupo experimental em ambas as condições. Sobre a comparação entre grupo na interação com as condições de Congruência, os indivíduos com PEA apresentaram-se mais lentos do que os indivíduos típicos tanto para itens congruentes ($F(1,44)=14.802$, $p < 0.001$) quanto aos pares objeto-cenário incongruentes ($F(1,44)=20,457$, $p < 0.001$) com ambas as diferenças significativas. Entretanto, esta diferença apresentou-se mais expressiva entre grupos para itens incongruentes, o que pode-se constatar pelo valor mais alto do parâmetro estatístico F. Ainda, o grupo clínico foi mais rápido na condição incongruente ($M=1671.010$ DP= 579.406) em comparação à congruente ($M=2133.149$, DP= 1039.604), o que também pode ser visto no grupo Controlo. Isso porque os indivíduos típicos também apresentaram-se mais velozes na condição incongruente ($M=1053.489$, DP= 332.082) do que na condição de congruência semântica ao contexto ($M=1245.776$, DP= 460.927). Na presença do objeto, o grupo Controlo demonstrou ser mais veloz ($M=990.449$, DP= 315.447) no processamento do que quando o objeto não estava presente no cenário ($M=1308.816$, DP= 493.427). O que também ocorreu com o grupo atípico (ver em Tabela 5). Esses achados reafirmaram que os efeitos de interação Congruência*Grupo e de Presença*Grupo apresentam mesma tendência para ambos os grupos.

Ainda, foi constatada uma maior variabilidade nos tempos de reação para condição Congruente Ausente no grupo com PEA (DP= 1309.28) e no grupo Controlo (DP= 570.66), sendo a variabilidade no grupo com PEA maior que no controlo. A menor variação em tempos de respostas para ambos os grupos é apresentada na condição Incongruente Presente (Controlo: DP= 265.98 , PEA= 496.92).

Não foram constatados efeitos de interação Congruência*Presença. As condições de Congruência apresentam a mesma tendência de respostas na interação com situação de presença do objeto (ambas crescem na mesma direção). A condição incongruente gastou menos tempo de processamento que a condição congruente. Assim como a condição de presença do objeto exibiu processamento mais veloz em memória de trabalho visual do que a condição Ausente.

Os resultados de tempos de reação sugerem que a informação contextual dita as regras no processamento da memória de trabalho visual, sendo condição incongruente mais económica ao processamento. Ainda, parece que quando os objetos estão presentes na cena facilitam o processamento da memória de trabalho visual, uma vez que as relações entre as pistas de recordação (objeto alvo) e o estímulo codificado em cena promovem busca e codificação mais rápidas do que na condição de ausência. Ainda, é sugestivo que os indivíduos com PEA apresentem prejuízos gerais no processamento da memória de trabalho visual, mesmo influenciados pela informação contextual. O que pode ser visto pelas grandes diferenças em tempos de reação, bem como nos indicadores de um retardo no processamento do grupo com PEA para incongruência ao contexto (diferença entre grupos ainda mais relevante na condição incongruente; ver valor de estatística F).

Visto isso, considerou-se também que os motivadores dos efeitos principais aqui apresentados possam ser as grandes distâncias entre os grupos para os tempos de reação apresentados em cada condição, sendo o grupo com PEA menos veloz no processamento em relação ao grupo típico.

As diferenças de valores consideráveis entre o grupo controlo e o grupo de indivíduos com PEA motivaram a análise dos tempos de reação transformados em pontuações padronizadas médias Z-score, cuja referência foi a média e o desvio padrão de cada subamostra (PEA: $M=1902.079$, $DP=965.2343$; Controlo: $M=1149.633$, $DP=461.118$) para tempos de reação aos acertos. Os resultados padronizados para tempos de reação favoreceram um comparativo entre médias a partir de uma mesma escala de referência, diminuindo as distâncias entre as diferenças de valores entre grupos. Isso porque os tempos de reação do grupo com PEA eram muito altos e tornou-se necessário verificar se os tempos mais longos produziram ou mascararam algum efeito, especialmente quanto ao efeito de interação encontrado como não significativo para Congruência*Presença.

As pontuações padronizadas foram utilizadas para uma nova averiguação em ANOVA medidas repetidas (2X2), considerando Congruência (congruente e incongruente), Presença (ausente e presente) em toda a amostra. Verificou-se um efeito principal de Congruência significativo com magnitude moderada ($F(1,44)=37.018$, $p<0.001$, $\eta^2=0.457$), sendo que a diferença média para congruência ao contexto semântico revelou-se significativa na amostra, sendo a condição congruente ($M=0.224$, $EP=0.153$) mais lenta do que a condição incongruente ($M=-0.224$, $EP=0.099$). O efeito principal do tipo Presença foi significativo e de fraca expressão ($F(1,44)=0.677$, $p<0.001$, $\eta^2=0.004$). A situação de presença do objeto ($M=0.341$, $EP=0.155$) também demonstrou requerer mais tempo de processamento em comparação com a presença do objeto no contexto ($M=-0.343$, $EP=0.100$), com alta significância para essa disparidade. Não verificou-se qualquer expressivo efeito de interação Congruência*Presença ($p=0.379$).

Com intuito de averiguar os motivadores dos efeitos encontrados, foram extraídas ANOVA medidas repetidas 2X2 (Congruência*Presença) *post-hoc* para cada subgrupo amostral. De acordo com o apresentado na Figura 9, o grupo com PEA apresentou efeito principal de congruência ($F(1,20)=15.100$, $p=0.001$) e de presença ($F(1,20)=36.730$, $p<0.001$), mas não houve efeito de interação Congruência*Presença significativo ($F(1,29)=1.965$, $p=0.176$). Os participantes com PEA são mais rápidos quando o objeto é incongruente ($M=-0.239$, $DP=0.585$) ao cenário (Congruente: $M=0.239$, $DP=0.235$) e o objeto está presente ($M=-0.341$, $DP=0.65$) na cena (Ausente: $M=0.341$, $DP=0.99$). Da mesma forma, o grupo típico apresentou efeitos principais de Congruência ($F(1,24)=23.137$, $p<0.001$) e de Presença ($F(1,24)=31.487$, $p<0.001$), sem efeitos significativos de interação Congruência*Presença ($F(1,24)=0.142$, $p=0.709$). Os participantes típicos também foram mais velozes no processamento quando requeridos a manipular conteúdos incongruentes ($M=-0.209$, $DP=0.705$) e presentes ($M=-0.345$, $DP=0.671$) na cena, do que congruentes ($M=0.209$, $DP=0.979$) e ausentes ($M=0.345$, $DP=1.05$) (ver figura 10).

É possível perceber claramente as tendências de ambos os grupos frente às médias amostrais em que tendem a apresentar maiores tempos de reação na condição congruente ausente. Ainda, é notória uma maior velocidade no processamento para as condições de incongruência para ambos os grupos, em especial com a presença do objeto no cenário. As condições de ausência apresentaram maior variabilidade nos dados aos participantes controle (Congruente Ausente: DP= 1.24; Incongruente Ausente: DP=0.96). Já aos indivíduos com PEA, as condições de congruência apresentaram maior variação nos dados (Congruente Ausente: DP=1.36; Congruente Presente: DP=0.87).

Figura 9. Médias e Desvios Padronizados para Tempos de Reação para PEA (em Z-score)

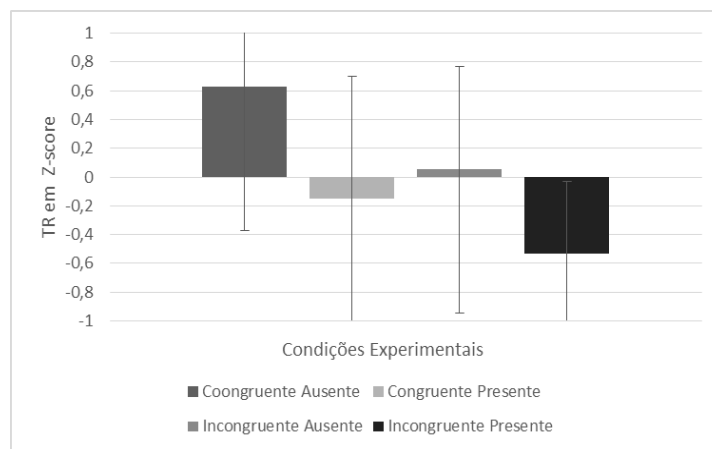
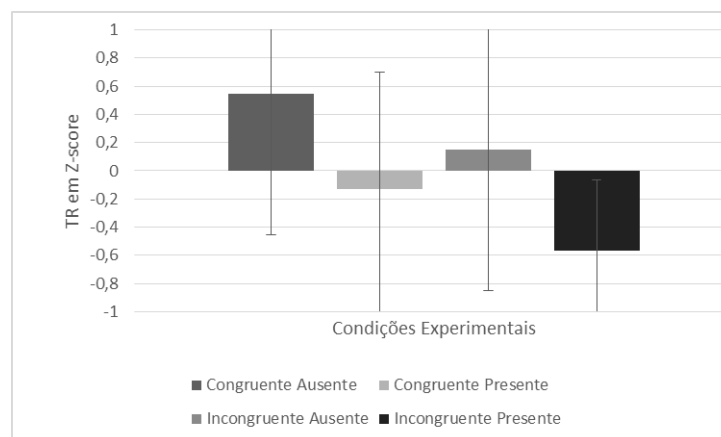


Figura 10. Médias e Desvios Padronizados para Tempos de Reação no grupo Controle (Z-score)



Em conformidade com os dados ANOVA para tempos de reação brutos, pôde-se verificar o efeito de congruência na memória de trabalho visual, com benefícios para o processamento de objetos incongruentes. Também, o efeito de presença apresenta-se tanto em dados brutos quanto nos dados padronizados. O efeito de interação Congruência*Presença não foi verificado também após padronização dos tempos de reação. Confirma-se que este efeito de interação não foi, portanto, mascarado

pelas diferenças entre tempos de processamento apresentadas entre os grupos.

Os achados de tempos de reação bruto e Z.-score, em conjunto, reafirmaram os efeitos principais de congruência e presença, sendo notório o efeito de saliência semântica que impõe-se como relevante na codificação e manipulação de informações ao processamento visual. Ainda, o grupo com PEA pareceu mais influenciado pelo contexto semântico do que o grupo controle por apresentar diferenças de tempos de processamento entre as condições de congruência com a condição incongruente mais veloz, mas significativamente menos velozes do que os controles nessa condição. É constatado que participantes com PEA apresentam um processamento mais lento em geral, sendo este um indicativo de um déficit no processamento da memória de trabalho visual independente do contexto semântico.

3.3 Modelagem

Adota-se a seguir à análise das respostas dadas por ensaio experimental por cada participante, através do Modelo Linear Generalizado (GLM), uma extensão dos modelos lineares para contemplar distribuições não-normais e possibilitar transformações para linearidade. Este modelo considera cada observação como independente e estabelece distribuição normal para variável resposta. É composto por uma componente aleatória especificada por distribuição condicional da variável resposta (Y) para n observações independentes na amostra; preditores lineares que obedecem a função linear de regressão e uma função de ligação de linearidade irreversível (exponencial) que transforma a expectativa para a variável dependente num preditor linear (Venables e Ripley, 1999). Em nossa amostra, quando a variável dependente é categórica nominal, adota-se o modelo binomial com função de ligação LOGit (regressão logística binária). Para a variável escalar o modelo aplicado é linear com função de ligação do tipo identidade (Levy, 2012).

Essa análise utiliza o tipo de modelo misto linear generalizado para investigar se a combinação dos fatores propostos no modelo experimental são bons preditores sobre a memória de trabalho visual, assim como refinar o modelo proposto. Sua ênfase preditiva é na probabilidade de ocorrência das classes ou intervalos da variável resposta, quando considerados os fatores controlados. O nosso modelo de interesse combina congruência ao contexto, presença do objeto e o fator grupo. Foca-se, pois, na influência destes fatores sobre a memória de trabalho visual para compreensão das diferenças entre grupos nos processos de memória de trabalho visual influenciados pelo contexto semântico. Entretanto, considera-se que existem outros fatores a serem controlados na prova (covariáveis): a influência do tipo de cenário, o efeito de ordem de apresentação dos estímulos e o efeito da repetição de cenários.

Utilizou-se o GLM misto com função de ligação binária *logit* para precisão de respostas, tendo como efeitos fixos os preditores grupo, congruência e presença e as covariáveis tipo de cenário, ordem e repetição. Aos tempos de reação, utilizou-se GLM misto com função de ligação linear e os mesmos efeitos fixos usados para o modelo de precisão de respostas. Em ambos os casos, obteve-se um modelo intermediário considerando como efeitos fixos apenas as covariáveis tipo de cenário, ordem e

repetição a fim de obter o escore residual padronizado do modelo. Por fim, aplicou-se uma nova análise (modelo 2) com os preditores de interesse (congruência, presença, grupo) sobre o resíduo do modelo intermediário, como forma de limpar os efeitos de ordem, repetição e tipo de cenário. Vale destacar que não foram analisadas interações a nível de tipo de cenário, ordem e de repetição, uma vez que não são o foco de interesse deste modelo experimental. Assim, o procedimento de residualização foi efetuado a partir de um modelo com três efeitos fixos (tipo de cenário, ordem e repetição) através do qual obteve-se o resíduo a ser utilizado no modelo de interesse (Modelo 2). Os resultados do modelo para o procedimento de residualização não apresentam-se aqui, posto que este procedimento serviu apenas como base para limpar o efeito destas variáveis no modelo de interesse. Assim, torna-se possível observar com maior robustez a força do modelo experimental proposto. Os resultados são apresentados a seguir.

a) Precisão de respostas

Este modelo misto linear generalizado considerou Precisão de respostas como variável dependente, os preditores grupo, congruência e presença e, no caso do modelo completo (Modelo 1), as covariáveis tipo de cenário, ordem e repetição também foram consideradas como fatores fixos. A relação entre modelo linear e função de ligação foi estabelecida pela Regressão logística binária, a qual considera o uso de uma distribuição de probabilidade binomial com ligação LOGit aplicada a variáveis respostas binárias. As estimativas do parâmetro utilizaram como critério o método Híbrido para comparação dos modelos. A soma dos quadrados dos erros considerou o erro Tipo III, sendo que os efeitos principais entre médias foram ajustados para comparações múltiplas ao método das diferenças mínimas significativas. A estimativa do modelo apresentou o intervalo de confiança, Teste t e adotou-se a função de verossimilhança máxima completa. Os contrastes aplicados foram simples para fatores fixos independentes. Nas estimativas de interação, não foram aplicados contrastes. Foram consideradas 2944 ocorrências de respostas.

Os resultados do modelo 1 apontam para um efeito significativo principal de Grupo ($p < 0.001$), de Congruência ($p < 0.001$) e de Presença ($p < 0.001$) na predição de respostas corretas. Quando comparamos grupo típico e atípico, observa-se um pior desempenho por parte do grupo atípico (-0.649). O valor preditivo da Presença ($\beta = 2.342$) também indica relevância desta componente na análise do desempenho geral da amostra, sendo a condição congruente 0.839 vezes menos acurada do que a incongruente. Já a situação de ausência do objeto obtém 2.342 respostas corretas frente a presença do objeto. Ainda, observou-se um efeito de interação Congruência*Presença ($p < 0.001$), sendo a interação entre congruência e presença de maior valor preditivo neste modelo ($\beta = -3.104$).

Este modelo sugere que a Congruência apresenta importante papel no modelo experimental adotado, sendo a motivadora das diferenças de precisão entre grupos. A interação Congruência*Grupo é também indicada como relevante ($p = 0.001$), sendo que grupo controlo em situação de congruência apresenta mais 0.803 respostas corretas em comparação aos indivíduos com PEA. Os demais efeitos de

interação entre grupos não demonstram significância ($p > 0.05$) neste modelo. Também o tipo de cenário e a repetição não apresentam poder preditivo significativo sobre a precisão das respostas. Entretanto, há um efeito principal significativo de Ordem ($p = 0.009$), indicador de participação desta variável nos resultados com reduzido valor preditivo ($\beta = 0.008$). Assim, a precisão para estímulos apresentados primeiramente 0.008 são piores em relação aos estímulos subsequentes.

Na sequência, correu-se também outra versão do GLM com os três preditores para precisão de respostas na tarefa de VWMC, considerando como variável dependente o resíduo padronizado do modelo anterior. Este modelo apresenta a mesma equação base do modelo anteriormente apresentado, extraídos os efeitos de tipo de cenário, Ordem de apresentação dos estímulos no teste e Repetição de cenário na predição da Precisão de respostas.

Destaca-se que o residual desta medida constitui uma variável escalar com variação entre -1 a 1, para a qual aplicou-se o procedimento linear com função de ligação Identidade. Foram aplicadas as mesmas estimativas e contrastes.

Tabela 6. Estimativas e comparativo entre modelos mistos lineares generalizados para Precisão de Respostas. São apresentados dois modelos, o Modelo 1 contempla todas as variáveis em estudo e as covariáveis Tipo de Cenário, Repetição e Ordem. O Modelo 2, obtido a partir do processo de residualização em que foi gerado um modelo em que apenas as covariáveis foram consideradas e o resíduo padronizado obtido foi considerado, expressa o peso apenas das variáveis em estudo – Congruência, Presença e Grupo. São apresentados os valores da modelagem através da estimativa do parâmetro beta (β) e seu respectivo valor de significância (valor-p).

Parâmetro	Modelo 1		Modelo 2	
	Estimativa (β)	valor-p	Estimativa (β)	valor-p
Ordenada de Origem	0,084	0,636	-0,408	0.000
Grupo (controle)	0,649	0.000	0,322	0.000
Congruência (congruente)	0,839	0.000	0,396	0.000
Presença (ausente)	2,342	0.000	0,789	0.000
Tipo de cenário (particular)	0,145	0,114	---	---
Repetição (primeira vez)	-0,178	0,102	---	---
Ordem (ascendente)	0,008	0,009	---	---
Grupo*Congruência	-0,803	0,001	-0,386	0.000
Grupo*Presença	0,488	0,253	-0,229	0,014
Congruência*Presença	-3,104	0.000	-1,138	0.000
Grupo*Congruência*Presença	0,502	0,302	0,684	0.000

Equação do Modelo:

$$Y(AC_{residual}) = -0.408 + 0.322 \cdot \text{Grupo} + 0.396 \cdot \text{Congruência} + 0.789 \cdot \text{Presença} - 0.229 \cdot \text{Grupo} \cdot \text{Congruência} - 0.229 \cdot \text{Grupo} \cdot \text{Presença} - 1.138 \cdot \text{Congruência} \cdot \text{Presença} + 0.684 \cdot \text{Grupo} \cdot \text{Tipo} \cdot \text{Presença} + \text{Erro}$$

Conforme apresentado na Tabela 6, para o Modelo 2 foi observado o efeito principal de Grupo ($\beta = 0.322$, $p < 0.001$), Congruência ($\beta = 0.396$, $p < 0.001$) e Presença ($\beta = 0.789$, $p < 0.001$). Todos os efeitos principais e de interação apresentaram alta significância ($p < 0.001$). Os achados indicam que ao exce-
tuar os efeitos de tipo de cenário, ordem e repetição, todos os fatores e suas interações apresentam relevância preditiva no modelo ($p < 0.05$). Ainda, o peso da interação Congruência*Presença exerce papel fundamental nos resultados ($\beta = -1.138$, $p < 0.001$), seguidos por efeito preditivo da Presença, o efeito de interação Grupo*Congruência*Presença e efeito principal de Congruência. A condição congruente apresenta 0.396 menos respostas corretas em relação à incongruente, enquanto objetos ausentes apresentam pontuações 0.789 maiores do que objetos presentes (ver Tabela 6). Apesar de demonstrar-se significativa, a interação Grupo*Presença neste modelo expressa uma pequena parcela de variação para os resultados. Também, a diferença entre grupos neste modelo indica relevância. Quando o grupo altera-se de controle para experimental, observou-se uma queda no desempenho da tarefa de 0.322 valores.

Tabela 7. Comparativo entre modelos para precisão de respostas. Apresentado em probabilidade de ajustamento de cada modelo através do valor dos coeficientes de ajuste. O modelo controlado por residualização para tipo de cenário, ordem e repetição (Modelo 2) apresenta-se mais representativo do que o Modelo 1 que contempla variáveis e covariáveis.

	Resíduo de Pearson	
	Modelo 1	Modelo 2
Akaike corrigido	2081,046	7,726,033
Bayesiano	2158,759	7,732,016

O valor dos coeficientes de ajuste (Akaike e Bayesiano) indicam o modelo controlado por residualização para tipo de cenário, ordem e repetição (modelo 2) como melhor preditor sobre os resultados de precisão de respostas em relação ao modelo 1 que inclui esses fatores como variáveis (ver Tabela 7).

b) Tempos de reação

Foram gerados modelos com uso do GLM misto para os tempos de reação aos acertos com os fatores congruência, presença, grupo, incluindo tipo de cenário, ordem e repetição como efeitos fixos apenas no Modelo 1. Assume-se os dados como uma distribuição com função de ligação identidade. O método Híbrido foi adotado como critério de comparação dos modelos. Controlou-se o erro Tipo III, com efeitos principais foram ajustados para comparações múltiplas ao método das diferenças mínimas significativas. São apresentados abaixo a estimativa dos parâmetros, Teste t e valor-p a função de verossimilhança máxima completa. Os contrastes aplicados foram simples para parâmetros principais, sem contrastes para parâmetros de interação. Foram utilizadas 2.175 ocorrências de tempos de reação a respostas corretas, sendo apurados 91 casos de *outliers*.

Tabela 8. Estimativas e comparativo entre modelos mistos lineares generalizados para Tempos de Reação. São apresentados dois modelos, o Modelo 1 contempla todas as variáveis em estudo e as covariáveis Tipo de Cenário, Repetição e Ordem. O Modelo 2, obtido a partir do processo de residualização em que foi gerado um modelo em que apenas as covariáveis foram consideradas e o resíduo padronizado gerou novo modelo, expressa o peso apenas das variáveis em estudo – Congruência, Presença e Grupo. São apresentados os valores da modelagem através da estimativa do parâmetro beta (β) e seu respectivo valor de significância (valor-p).

Parâmetro	Modelo 1		Modelo 2	
	Estimativa (β)	valor-p	Estimativa (β)	valor-p
Ordenada de Origem	1,529,626	0,000	-0,104	0,106
Grupo (controlo)	-477,827	0,000	-0,493	0.000
Congruência (congruente)	382,678	0,000	0,401	0.000
Presença (ausente)	559,322	0,000	0,579	0.000
Tipo de cenário (particular)	10,241	0,784	---	---
Repetição (primeira vez)	-33,936	0,443	---	---
Ordem (ascendente)	-6,124	0,000	---	---
Grupo*Congruência	-157,099	0,154	-0,166	0,146
Grupo*Presença	-221,463	0,033	-0,229	0,033
Congruência*Presença	150,538	0,192	0,143	0,231
Grupo*Congruência*Presença	-207,807	0,170	-0,21	0,179

Equação do Modelo:

$$Y(\text{TRresidual}) = -0.408 + 0.322.\text{Grupo} + 0.396.\text{Congruência} + 0.789.\text{Presença} - 0.229.\text{Grupo}*\text{Congruência} - 0.229.\text{Grupo}.\text{Presença} - 1.138.\text{Congruência}.\text{Presença} + 0.684.\text{Grupo}.\text{Tipo}.\text{Presença} + \text{Erro}$$

No modelo 1, os fatores Presença, Grupo e Congruência apresentam valores preditivos mais expressivos e com grande significância ($p < 0.001$). O que indica a relevância destes fatores no modelo experimental. O fator Ordem ($p < 0.001$) e a interação entre Grupo*Presença ($p = 0.033$) também apresentaram-se significantes. Os demais fatores não foram significativos ($p > 0.05$) para a predição neste modelo. Este modelo indicou a Presença como principal motivadora das diferenças de tempo de reação entre grupos, assim como na análise do desempenho geral da amostra. Aqui, também, exclui-se as análises de interações de tipo de cenário, ordem e de repetição por não serem de interesse especial neste modelo experimental.

O Modelo 2 mantém os efeitos principais significativos encontrados no Modelo 1 (Grupo, Congruência e Presença), assim como o efeito de interação Grupo*Presença ($p = 0.33$). O valor da ordenada de origem (-0,104) é uma estimativa média, considerando os fatores grupo, congruência e presença. O coeficiente associado ao fator grupo (-0.493) indica que, comparativamente ao grupo controlo, o grupo experimental aumenta 0.493 ms o tempo de reação médio. A estimativa do valor Congruência revela que a condição incongruente é 0.401 mais favorável ao processamento (mais veloz) que a condição congruente. Já os participantes em geral são 0.579 ms mais lentos no processamento para

a condição de ausência do objeto. A influência da interação Grupo*Presença apresentou-se no processamento com o grupo de indivíduos com PEA mais lento (aproximadamente 0.023 ms) na condição de presença do objeto do que os indivíduos típicos. As estatísticas de teste (p-valor) demonstraram a significância desses fatores a $p < 0.05$. Notou-se que o modelo 2 manteve os efeitos significativos encontrados no modelo 1 com todos os fatores, porém, com menor variabilidade dos dados. Assim, observa-se (Tabela 8) novamente a relevância da Presença, do Grupo e da Congruência como fatores preditivos.

Ambos os modelos demonstraram alto valor preditivo (ver Tabela 9). Apesar dos modelos aplicados não diferirem muito entre si, o modelo obtido a partir do resíduo (modelo 2) se enquadrou melhor ao tratar dos dados observados na amostra (menores valores do coeficiente de informação Akaike e Bayesiano), devido a sua capacidade de representar variação dos dados.

Tabela 9. Comparativo entre modelos para Tempos de Reação. Apresentado em probabilidade de ajustamento de cada modelo através do valor dos coeficientes de ajuste. O modelo controlado por residualização para tipo de cenário, ordem e repetição (Modelo 2) apresenta-se mais representativo do que o Modelo 1 que contempla variáveis e covariáveis.

	Resíduo de Pearson	
	Modelo 1	Modelo 2
Akaike corrigido	35,454,725	5,685,435
Bayesiano	35,460,402	5,691,114

A filtragem do efeito das covariáveis tipo de cenário, ordem e repetição na busca por uma modelagem mais robusta obteve efeitos mais expressivos na modelagem. É possível verificar que tanto a precisão de respostas, quanto a tempos de reação, o modelo pós residualização tem maior valor de previsibilidade aos dados amostrais. A força preditiva da Congruência e Presença também foi reafirmada, com diferenças significativas a todas condições entre grupos para a acurácia das respostas. A velocidade do processamento demonstrou alto efeito preditivo nas diferenças entre grupos apenas para Presença, sugerindo que a Congruência não apresenta-se como uma barreira no processamento visual dos indivíduos com PEA.

3.4 Correlação entre a tarefa experimental (VWMC) e a prova Disposição de Gravuras

A prova de Disposição de Gravuras compreende uma medida de percepção contextual semântica numa prova visual de resolução de problemas, a qual oferece pista semântica verbal (uma breve história) no treino como via de apresentar a estratégia de extração de significado contextual das imagens aos avaliados. É uma tarefa componente da escala de inteligência WAIS-III, constituindo o coeficiente procedural e o coeficiente de inteligência geral (QI). É pedido ao indivíduo que ordene cartões com imagens de cenas, de modo a que contem uma história. A medida envolve processos espaciais, semânticos e de raciocínio lógico e requer uma habilidade significativa na percepção contextual semântica visual. A tarefa obtém pontuações padronizadas de 1 a 19, sendo que o grupo com PEA ob-

teve média 10,33 e desvio padrão de 3.56.

Em busca de potenciais associações entre a tarefa experimental utilizada neste estudo e a percepção do contexto pelos indivíduos com PEA, os resultados dos participantes com PEA na prova experimental (em precisão de respostas e tempos de reação) foram associados ao desempenho na prova componente da escala WAIS-III, Disposição de Gravuras, através do coeficiente de correlação de Pearson. Para tanto, correram-se correlações bivariadas de Pearson para as medidas de precisão de respostas, tempos de reação para as condições de congruência e as médias gerais de cada indivíduo na tarefa de memória de trabalho visual contextual com a pontuação bruta obtida pelos indivíduos com PEA na prova da WAIS-III mencionada.

Tabela 10. Correlações entre VWMC e Disposição de gravuras

VWMC	Disposição de gravura	
	r (21)	valor-p
Precisão de Respostas		
Total	0,221	0,335
Congruente	0,064	0,782
Incongruente	0,315	0,164
Tempos de reação		
Total	-0,273	0,232
Congruente	-0,268	0,240
Incongruente	-0,269	0,239

Figura 11. Representação gráfica em dispersão da correlação entre precisão de respostas (média dos totais) e a prova de Disposição de Gravuras (componente da escala WAIS-III) por participante com PEA de alto desempenho.

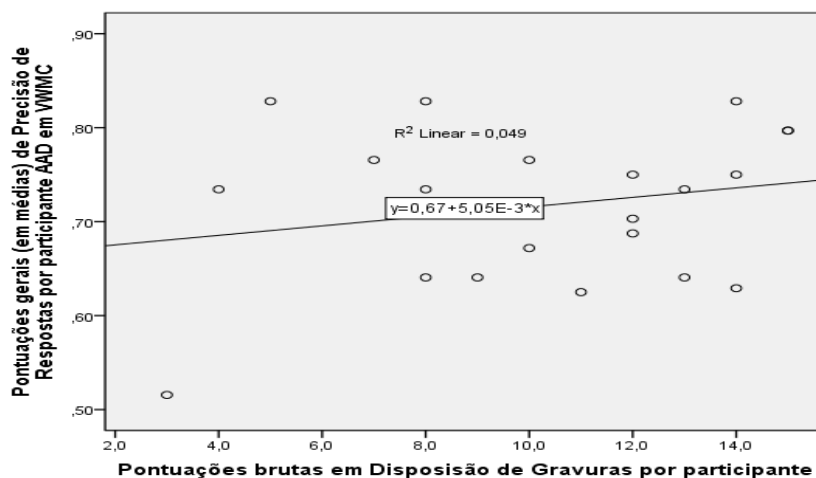
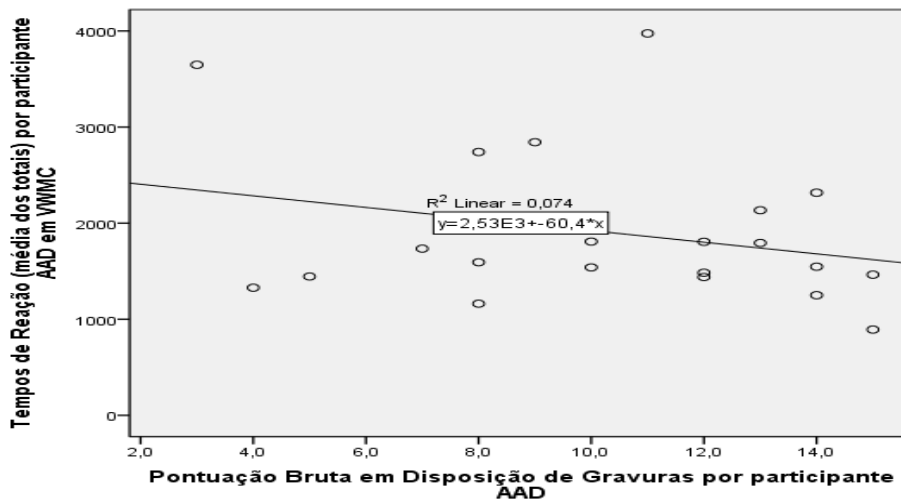


Figura 12. Representação gráfica da correlação entre médias de tempos de reação totais e resultados brutos da subprova Disposição de Gravuras (WAIS-III) por participante com PEA de alto desempenho.



Não foram encontradas correlações significativas entre as medidas de contexto em questão (ver Tabela 10), o que sugere que não há linearidade no desempenho no processamento da informação contextual exigido em ambas as tarefas. Todavia, a dimensão reduzida da amostra também pode ser substancial à ausência de correlações, uma vez que diminui o poder da correlação. Para conclusões mais assertivas sobre essa correlação, seria necessário uma maior amostragem, assim como dados sobre o desempenho do grupo controle na prova Disposição de Gravuras, a qual compõe a escala WAIS, poderiam ser úteis.

Entretanto, destaca-se que as exigências de acesso contextual inerentes à tarefa experimental apresentam desempenho equivalente às exigências de percepção visual da informação contextual presentes na prova Disposição de gravuras, quando os indivíduos precisam de utilizar a informação contextual para determinar uma ordem de acontecimentos a partir da organização visuoespacial das cenas apresentadas. Com processamentos de exigências diferenciadas, fazer inferências com base na informação disponível em cena requer acesso e manipulação da informação contextual semântica disponível.

4. Discussão geral

O presente estudo investigou o efeito do contexto semântico na memória de trabalho visual em indivíduos adultos com PEA de alto desempenho. Para tanto, utilizou uma tarefa de recordação visual imediata de objetos em contexto, manipulada pela relação de congruência entre objeto e cenários. Esperava-se que o grupo típico expressasse efeito do contexto com maior facilidade de recordação para itens incongruentes, mas que os participantes com PEA não apresentassem benefícios do contexto na recordação visual imediata. Especulou-se também que o grupo atípico apresentaria prejuízos na memória de trabalho visual somente quando a informação semântica fosse recrutada à facilitação da recordação de objetos (itens incongruentes).

A tarefa experimental utilizou estímulos construídos por objetos e cenas do mundo real, conforme aplicado por estudos sobre o efeito do contexto no reconhecimento visual com indivíduos típicos de Davenport e colaboradores (2004;2007) e os estudos de Loth e colegas (2008;2011) sobre indivíduos com PEA. O paradigma experimental assemelhou-se à tarefa de efeito do contexto no âmbito visual aplicadas por López e Leekman (2003), utilizando cenários do cotidiano e suas relações de consistência com objeto.

Os resultados indicaram, em suma, efeito principal de Congruência tanto para precisão de respostas quanto para tempos de reação, corroborando o sucesso da manipulação experimental, sendo que, como previsto, itens incongruentes foram recordados com maior precisão e maior velocidade no processamento. O efeito principal de grupo também foi verificado para ambas as medidas, sendo o grupo experimental menos preciso e mais lento do que o grupo controle. O efeito principal de Presença também mostrou-se significativo tanto em precisão quanto em tempos de reação, com itens presentes processados mais rapidamente e com maior quantidade de falsos alarmes. Este efeito principal, apesar de não contemplado nas hipóteses deste estudo, foi abordado em caráter exploratório.

Foram verificados efeitos de interação Congruência*Presença e Congruência*Presença*Grupo para precisão de respostas, sem efeitos de interação dupla para o fator Grupo. Em tempos de reação, manifestaram-se os efeitos de Congruência*Grupo e Presença*Grupo, não havendo interação entre Congruência*Presença, nem interação tripla.

A modelagem com uso do GLM misto testou a eficácia do desenho experimental na predição do efeito do contexto em memória de trabalho visual para as duas variáveis de resposta, assim como serviu de parâmetro para a confirmação dos efeitos de grupo encontrados por análise de variância ANOVA.

Excetuados os efeitos de ordem, repetição e tipo de cenário, obteve-se modelos mais robustos quanto a previsibilidade dos dados amostrais. Assim, pôde-se assegurar quanto à consistência do desenho experimental posto que a força preditiva da interação entre Congruência*Presença apresentou-se para precisão de respostas, conforme visto também na análise ANOVA. Ainda, os efeitos fixos de

Grupo, Congruência e Presença foram confirmados em ambas as medidas, conforme na ANOVA. As interações entre Grupo*Presença foram significativas, enquanto Grupo*Congruência não apresentou-se com significância em tempos de reação pelo GLM mas apenas na ANOVA. A influência significativa apenas da Presença, enquanto preditor da velocidade do processamento entre grupos, sugeriu que a Congruência não apresenta-se como um efeito preditivo relevante sobre as diferenças entre grupos no processamento visual do contexto. Assim, parece que a Congruência não se colocou como barreira no processamento visual dos indivíduos com PEA.

A análise da associação entre a prova da WAIS-III Disposição de Gravuras e a tarefa experimental no grupo experimental não indicou correlações significativas, sugerindo dissociação entre os requerimentos ao processamento visual do contexto para ambos os tipos de tarefa. Esses achados condizem com estudos sobre reconhecimento visual em indivíduos típicos, em que objetos mais expectáveis na cena são rapidamente *reconhecidos* (De Graef et al., 1990; Davenport e Potter, 2004; Joubert, et al., 2007). Por outro lado, estudos com população típica indicam que *recordamos* objetos inconsistentes às expectativas da cena com maior eficácia do que objetos consistentes ao esperado ao contexto (Pezdek et al., 1989).

4.1 O efeito do contexto

O efeito do contexto atua nos processos cognitivos, com informações contextuais processadas precocemente em favor da otimização do processamento visual (Kveraga et al. 2011). As informações contextuais ativam conhecimentos prévios sobre o objeto e suas relações contextuais (Oliva e Torralba, 2007). Estes conhecimentos anteriores, assim como as representações prototípicas das cenas alicerçam-se na memória de longo prazo (Bar, 2004; Brady et al. 2011). Assim, a hipótese do benefício ofertado pelas informações contextuais na recordação é fortalecida pela suposição de que níveis de processamento mais profundos promovem vantagens ao processamento da informação/recordação em memória por serem mais estruturados e robustos (para maiores detalhes sobre a teoria de níveis de processamento, ver subsecção 2 do estado da arte).

Este estudo esperava encontrar algum benefício da informação contextual disponível na codificação e manipulação de informações na memória de trabalho visual. Os resultados indicaram a confirmação da primeira hipótese, com presença de benefícios da informação contextual na memória de trabalho visual de indivíduos típicos. Foram verificados tanto o efeito de saliência na precisão da recordação (hipótese I.a) quanto o processamento mais veloz para itens incongruentes (hipótese I.b). Esses achados vão ao encontro dos resultados obtidos em Davenport e colaboradores (2004;2007) sobre a presença de um efeito do contexto em indivíduos típicos, apesar deste efeito na recordação apresentar em direção oposta em relação ao reconhecimento visual. Além disso, os resultados deste estudo concordam com os achados sobre as vantagens na recordação de itens incongruentes ao cenário (Pezdek, 1989; Hollingworth e Henderson, 2000), provavelmente devido à maior requisição de manipulação de informações e busca na memória com maior exigência da atenção nesta condição do que na condição de congruência ao contexto.

Um resultado diferencial nesta pesquisa concerne aos achados sobre a hipótese II, a partir da qual esperava-se que indivíduos com PEA não fossem beneficiados pelo efeito do contexto. Essa hipótese foi refutada. No que tange à hipótese II.b, apesar de desempenho equivalente na precisão para itens congruentes presentes, o grupo com PEA apresentou resultados a itens congruentes ausente muito aquém do grupo controle. Contrapondo a hipótese II.a, indivíduos com PEA não foram piores do que indivíduos típicos no processamento de itens incongruentes. O grupo clínico foi sensível às informações contextuais e apresentou indicativos de influência da saliência no processamento visual (melhor desempenho na recordação para itens incongruentes), mais ainda apresentou-se mais rápido na recordação de itens incongruentes em relação aos congruentes (inconsistente à hipótese II.c). A contar também que as condições de violação contextual apresentaram maior quantidade de falsos alarmes para os indivíduos com PEA. Observa-se, assim, que a informação contextual semântica é utilizada pelos indivíduos com PEA. Esses achados estão em desacordo com o argumento de que a informação contextual não é acedida pelo grupo com PEA (Vermeulen, 2012).

Deste modo, a hipótese geral foi parcialmente refutada. Quando comparadas as condições de congruência, observa-se que ambos os grupos apresentam o efeito do contexto. O que pode ser observado pelas diferenças intragrupo entre as categorias congruente e incongruente, sendo a condição Incongruente mais precisa do que a condição congruente para ambos os grupos. Em especial, verificou-se que o uso da informação contextual no processamento visual não está impedido no grupo com PEA, contrariamente ao indicado em Loth e colegas (2008;2011).

Um motivador para a discrepância entre os achados do presente estudo e os obtidos em Loth e colegas (2008; 2011) diz respeito às diferenças nos requisitos da tarefa. Enquanto a tarefa experimental utilizada no presente estudo convoca uma estratégia *top-down* no processamento visual sem descartar o processamento local, o estudo de Loth et al. (2008) solicita uma estratégia mais local para a detecção de mudanças mais associadas à saliência do objeto no contexto; primeiro, porque os tempos de apresentação dos estímulos são muito reduzidos, segundo devido às instruções dirigirem a atenção dos participantes a uma busca localizada já que são solicitados de observar se há alteração nos objetos apresentados em cena.

Contrariamente ao visto em Loth et al. (2011), o estudo em debate propõe o constrangimento contextual implícito ao requerimento da tarefa e não o apresenta verbalmente. Em Loth et al. (2011), ao estudar o efeito do contexto no processamento de objetos em cena através de um paradigma experimental de reconhecimento de objetos em cenas associado a histórias manipuladas por evento contextual seguido de tarefa de recordação livre, foi verificado que indivíduos com PEA de alto desempenho apresentam dificuldades no processamento *top-down* quando necessitam de direcionar a atenção espontaneamente para processar informação relevante ao contexto. A tarefa proposta em Loth e colaboradores (2011) é mais prescritiva e orientada para modular atenção na busca visual, posto que a história utilizada como pista contextual é um recurso explícito ao constrangimento do contexto na

busca visual. Já na tarefa do presente estudo, o participante é instruído apenas a prestar atenção à figura do cenário e, em seguida, avaliar se um determinado objeto alvo estava ou não presente no cenário visto anteriormente. Não são referidas explicitamente relações contextuais relevantes à tarefa. Apesar de que ambos os desenhos experimentais – o deste estudo e o proposto em Loth e colegas (2011) – impõem grandes constrangimentos contextuais associados a operações *top-down* nas instruções.

Relativamente à presença ou não do objeto, os resultados obtidos vêm clarificar não só o efeito de grupo como também o efeito de congruência. Na análise geral entre Ausente versus Presente em cada condição de congruência, é possível observar que o efeito do contexto atua sobre as condições de presença do objeto. Objetos presentes na cena são, em geral, mais recordados. Ainda, em cenas consistentes, recordar os objetos ausentes não difere significativamente de recordar objetos presentes. Entretanto, pares de objeto-cenário incongruentes apresentam melhores desempenhos quando estão presentes na cena, diferindo significativamente de objetos incongruentes ausentes. Esses dados retratam a facilitação no processamento visual promovida pela saliência dos objetos incongruentes em cenários. O efeito da saliência é compreendido neste estudo como a interação entre elementos de baixo-nível (posição, tamanho, cor) com elementos de alto nível (congruência ao cenário). Beneficiar-se da saliência é um indicador da influência contextual no processamento de informação.

Ademais, a diferença entre condições de congruência para cada situação de presença manifesta-se significativamente para itens ausentes e não para itens presentes. Na ausência do objeto, os participantes apresentam resultados superiores para itens incongruentes em relação à condição congruente. Já entre objetos presentes na cena, os participantes não apresentam diferenças significativas na recordação de itens congruentes e incongruentes. O fato do efeito de congruência manifestar-se somente quando o objeto não está presente na cena sugere que a presença do objeto se impõe na participação da informação contextual. Esses dados dialogam com a perspectiva de que a ausência de evidências sobre um determinado objeto é suprida por informações contextuais (Bar e Ullman, 1993; Oliva e Torralba, 2007), o que é suposto também no estudo de Palmer (1975) sobre nomeação de objetos manipulada por influência contextual e nível de reconhecimento do objeto, em que os indivíduos apresentaram baixas probabilidades de acertos em todas as categorias de nível representacional de objetos quando requeridos de nomear objetos inconsistentes ao cenário apresentado anteriormente, mas semelhantes a objetos apropriados em cena. Na pesquisa de Palmer (1975), as taxas inferiores a objetos inconsistentes com representação semelhante a objeto consistente à cena foi ainda maior quando os objetos não eram facilmente identificáveis (baixo nível representacional). Assim, entende-se que os equívocos na nomeação possam ter sido motivados pela informação contextual (congruência ou incongruência entre cenário e objeto), sobretudo pela ambiguidade e incerteza quanto à identidade do objeto (e.g. caixa de correio) na condição inconsistente para objeto semelhante (e.g. caixa de correio – semelhante a figura do pão presente na cena da cozinha).

No presente estudo, é esperado que objetos congruentes estejam presentes e não ausentes na cena,

quando considera-se a informação contextual e que um objeto incongruente não se faça presente no cenário. As expectativas geradas pelas relações semânticas do objeto e cenário parecem influenciar mais quando o objeto não está presente no cenário. Sugere-se, então, que na ausência de evidências sobre o objeto em cena, os indivíduos tendem a ser mais influenciados pela expectativa contextual semântica (incongruente e ausente) e prejudicados pela situação de violação contextual (congruente e ausente). Ainda, como visto em estudos anteriores, as relações semânticas do objeto com o esquema mental do cenário influem no processamento visual, sobretudo quando não há saliência do objeto em cena (Munneke et al., 2013). Assim, faz sentido pensar que, conforme indicado por estudos aplicando tarefas de busca com movimento ocular, indivíduos típicos localizaram primeiro os elementos esperados na cena a partir da composição de um mapa de saliência sem considerar a princípio a localização saliente do objeto (Oliva e Torralba, 2007). Vê-se que o processamento global de informações é um recurso importante para a otimização cognitiva no processamento visual. As pistas contextuais, assim como elementos perceptuais no processamento do objeto, são influentes no processamento econômico da informação (ver mais em Torralba et al., 2006; Rémy et al., 2014).

Contrastando os grupos, nota-se para o efeito de interação Congruência*Presença uma performance inferior em indivíduos com PEA comparativamente aos participantes controle nas condições Congruente Ausente, Incongruente Ausente e Incongruente Presente. Contudo, quando comparados na condição Congruente Presente não houveram diferenças significativas entre grupos. A condição incongruente ausente revelou-se com melhores desempenhos em ambos os grupos. As condições de violação contextual – Incongruente Presente e Congruente Ausente – apresentaram um desempenho mais prejudicado entre indivíduos com PEA. Essas evidências sugerem que indivíduos com PEA não apresentam dificuldades em processamento *top-down*, uma vez que produzem respostas de falsos alarmes devido a maior influência do contexto. O pior desempenho dos indivíduos com PEA nas condições de violação contextual reforçam o efeito do contexto neste grupo. Confirma-se este efeito pelos melhores resultados para as condições opostas de Congruente Presente e Incongruente Ausente, quando os participantes parecem mais influenciados pela informação contextual na emissão de respostas corretas apenas pela inferência contextual. As diferenças entre grupos é reforçada na modelagem, com grupo experimental com probabilidade de emitir menos respostas corretas do que controle. Esses resultados advogam em favor de um processamento visual do contexto intacto, conforme apresentado por Lopez e Leekman (2003, experimento 1), em que indivíduos com PEA submetidos a uma tarefa de recordação com pistas contextuais (semelhante ao paradigma adotado em Palmer, 1975) apresentaram facilitação no uso da informação contextual para reconhecer objetos.

Estudos prévios indicaram que a informação semântica disponível na codificação visual favorece uma posterior recuperação de informações quando associadas a condições similares à codificação (ver mais em Tulving e Thompson, 1973). Quando as condições de codificação são distintas da recuperação (e.g. objeto pista de recuperação ausente na codificação ou em contexto diferente), a recordação não é beneficiada. Neste estudo, é suposto que, com a disponibilidade da informação de expectativa contextual, as dificuldades pelas divergências entre processos de codificação e recuperação são su-

pridas pelas pistas contextuais disponíveis.

Relativamente aos tempos de reação, indivíduos com PEA demonstraram em geral um processamento mais lento do que os indivíduos típicos, apesar de ambos os grupos apresentarem o efeito do contexto. O efeito de interação Grupo*Congruência indicou que há uma tendência similar para ambos os grupos de um melhor desempenho na condição incongruente em relação à congruente, com diferenças entre grupos mais robusta na condição de incongruência semântica. Esses resultados coadunam-se com as descobertas com potenciais evocados no processamento léxico-semântico, em cujo contexto é processado tardiamente nos participantes com PEA (Pijnacker et al., 2010). Neste estudo, frente a itens com violação semântica, o grupo atípico em questão não apresentou efeito N400 enquanto marcador do processamento semântico, mas um efeito positivo e tardio (P600). Ainda, outra pesquisa com potenciais evocados sugere que este grupo clínico apresenta um processamento visual anormal, sobretudo um padrão atípico no processamento de informações de baixo-nível e *top-down* expressos pelo decaimento das amplitudes P1 e P300 (Maekawa et al., 2011).

O padrão anormal no processamento pode justificar as diferenças entre a tarefa de Loth et al. (2008), com estímulos apresentados brevemente (250ms) e o presente estudo com tempo de codificação de 2000ms. Uma possibilidade é que indivíduos com PEA percebam e sejam influenciados pela informação contextual tardiamente, mas falhem em manipular informações de expectativas ao contexto para integrar itens que violem semanticamente a integridade da representação esquemática da cena (ver McMain e Kastner, 2011). Parece que esta atividade requer tanto processamentos pré-atentivos quanto atenção seletiva, solicitando a integração de processamentos locais e globais.

Embora o presente estudo não manipule as vias de processamento, seus achados parecem clarificar a existência do processamento *top-down* nos indivíduos com PEA. Uma vez que não foram realizados estudos de *eye-tracking* (medidas de movimento ocular) ou potenciais evocados, esses achados não são conclusivos para retardo no processamento profundo da informação. Entretanto, as diferenças nos tempos de reação são sugestivos de um processamento mais lento do contexto.

Considera-se que indivíduos com PEA são influenciados pela informação contextual disponível no processamento global quando não há direcionamento da atenção. Ainda, dificuldades com o processamento contextual não parecem apresentaram-se a cenários reais neste grupo nesta tarefa, mas é provável com estímulos ambíguos, implícitos ou cenas artificiais (ver Happé, 1997; Lopez e Leekman, 2003; Baez e Ibanez, 2014). Os presentes achados, em conjunto, sugerem que os indivíduos com PEA de alto desempenho fazem uso da informação contextual na recordação de itens visuais em cenários naturalísticos, sendo capazes de reconhecer relações de probabilidade ou pertinência de um objeto a um certo cenário.

4.2 Memória de trabalho

O contexto parece exercer um efeito diferencial na recordação visual, sendo as diferenças nas rela-

ções de congruência indicativos de favorecimento a recordação (Coco, Malcolm e Keller, 2014; Pezdek, 1989). A integração de elementos semânticos e perceptuais no processamento de objetos favorece uma representação global, a qual é crucial para uma melhor recordação (Brady et al, 2013). O processamento visual de objetos em contextos requer um processamento parcialmente automático dos aspectos globais do objeto formados pela conjunção de fatores (Allen et al., 2014; Brady, Konkle, Alvarez & Oliva, 2013). Em contrapartida, o uso das informações contextuais na recuperação de informação da memória imediata parece solicitar necessariamente recursos atentos conscientemente manipulados e controlados (ver Baddeley et al., 2011). Este estudo apresenta evidências de que o efeito do contexto atua na recuperação de informações em memória de trabalho visual, com indivíduos típicos beneficiados pelo processamento mais veloz e recordação mais precisa a itens incongruentes em relação aos congruentes. Estes achados condizem com a hipótese I deste estudo.

Em relação aos efeitos de grupo apontados na hipótese II, observa-se efeito generalizado para tempo de processamento, sendo que adultos com PEA de alto desempenho apresentam tempos de processamento maiores em contraste com os indivíduos típicos. O grupo atípico é, pois, mais lento do que o grupo típico no processamento da memória de trabalho visual. Embora os estudos de formação teórica de Williams et al. (2005) e Steele et al. (2007) tratem de acertos, indicam também prejuízos de memória de trabalho espacial, sugerindo danos no armazém visuoespacial de pessoas com PEA. Na presente pesquisa, as diferenças entre grupos no processamento são ainda mais robustas para itens incongruentes. Assim, o efeito de grupo mais pronunciado nos itens incongruentes aponta para possíveis impedimentos na memória de trabalho visual, evidente sobretudo quando na atuação do efeito do contexto.

Entretanto, não são consistentes os achados deste estudo quanto ao déficit generalizado em memória de trabalho. A modelagem em tempos de reação indicou efeito de grupo com alta significância. Entretanto, parece que a predição das diferenças entre grupos no processamento é mais pronunciada pelas condições de presença (significativo efeito de Grupo*Presença) do que pelas condições de congruência (efeito de Congruência*Grupo não significativo). Já em precisão de respostas, observou-se um efeito de grupo não generalizado (condição congruente presente com desempenho igual para ambos os grupos), o qual apareceu especialmente nas condições de violação contextual Congruente-Ausente e Incongruente-Presente (verificar em Teste-t para interação Congruência*Presença*Grupo os valores de estatística de teste e respectivas significâncias para as condições na seção de resultados sobre precisão de respostas). Assim sendo, uma interpretação quanto a défices generalizados de memória de trabalho visual parece precoce. É suposto que os prejuízos encontrados não retratem uma incapacidade real, mas uma dificuldade no processamento da memória de trabalho pelo grupo atípico. Pode, inclusive, ser indicativo de funcionamento diferenciado no processamento da memória de trabalho visual pelos indivíduos com PEA de alto desempenho. Defendem essa perspectiva, estudos neurológicos em que indivíduos com PEA demonstraram um padrão diferenciado das redes neurais que suportam a memória de trabalho, apesar de resultados comportamentais equivalentes aos de indivíduos típicos em tarefas recrutadoras desse processo cognitivo (Goldberg et al., 1999; Koshino et

al., 2005; Koshino et al., 2008). Evidências de pouca estimulação das áreas frontais deste grupo clínico são reportadas, em especial a zona dorso-lateral pré-frontal esquerda envolvida em processos atentos e processamento *top-down* (Koshino et al., 2008). Ainda, estudos com modelagem computacional indicaram um impedimento significativo na rede neuronal que interliga as áreas fronto-laterais (Thomas et al., 2015) que são indicadas como subservientes à memória de trabalho (Owen, 1997).

A partir dos achados do estudo em debate, reúne-se evidências de que a informação semântica gera impacto na recordação visual imediata de indivíduos com PEA. É possível perceber este impacto tanto na eficácia da recordação, com o efeito prejudicial das condições de violação contextual (Congruente-Ausente e Incongruente-Presente) na precisão das respostas, quanto na manifestação do efeito de congruência em ambas as medidas. Isso porque os indivíduos com PEA são mais rápidos e mais precisos ao recordarem objetos incongruentes ao contexto, independente da situação de presença. Este resultado é coerente com os encontrados em Carmo et al. (2015, no prelo), o qual, através do paradigma de interferência proativa, identificou processamento semântico preservado em indivíduos com PEA de alto desempenho. Entretanto, contrapõem-se aos estudos de Mammarella et al. (2014) e Joseph et al. (2005) indicadores de ausência de benefícios da informação semântica na recordação imediata de indivíduos com PEA.

A discrepância entre os presentes achados e estes outros estudos anteriores podem ser justificadas pela natureza do estímulo visual. Os estímulos adotados neste experimento são mais complexos e semanticamente informativos do que os adotados em Mammarella e colaboradores (2014), pois são utilizados cenários do mundo real com presença de outros objetos que perfazem o cenário para além do objeto de interesse. Ainda, os objetos são nítidos e ativam facilmente esquemas mentais associados por serem encontrados no dia a dia e constituírem parte das experiências pessoais prévias de cada um. Em Mammarella e colegas (2014), os estímulos são matrizes de pontos com aspeto mais global ou menos global. Essas configurações de pontos não suscitam conceitos e relações de expectativa, mas restringem-se ao processamento das características do estímulo e sua configuração espacial. O diferencial do estudo atual frente ao estudo supracitado é o uso de cenários do mundo real cuja riqueza semântica não se restringe à possibilidade de percepção global da cena, mas ao acesso às representações mentais que a compõem. Apesar do estudo de Joseph e colaboradores (2005) também utilizar desenhos de objetos do mundo real, estes não estão inseridos num cenário. Além disso, a condição semântica do estudo apresenta estímulos visuais possíveis de nomear, o que favorece o uso da estratégia verbal na recordação para além da visual. Diferente da pesquisa do Joseph e colegas (2005), a pesquisa atual concentra-se nas representações conceituais e probabilísticas sobre objetos e suas relações com contextos obtidas nas aprendizagens prévias.

Outro possível motivador para a discrepância é que em estudos que abordam estímulos visuais na recordação imediata de indivíduos com PEA e contemplam tópico do contexto, o contexto ou foi representado pela informação semântica contida em estímulos nomeáveis apresentados isolados (Joseph et al., 2005) ou pela configuração visual de estímulos abstratos (Mammarella et al., 2014), am-

bos pouco representativos semanticamente. A informação semântica no estudo corrente contempla os elementos globais da cena, os quais oferecem pistas da previsibilidade sobre a ocorrência do objeto no cenário. Também, constam neste estudo diversos objetos ocorrentes em simultâneo na cena junto com o objeto alvo, tornando os estímulos mais ricos em informação semântica, uma vez consideradas as evidências de que a ocorrência simultânea de objetos congruentes em cena favorecem o reconhecimento de objetos (Davenport, 2007). Assim, os cenários disponibilizados no estudo presente contemplam um conjunto de pistas semânticas relacionadas a serem acedidas num processamento mais global. O acesso a informação semântica na recordação imediata de objetos parece ter um custo cognitivo muito menor, por recorrer a informações armazenadas em processamento mais profundo (conforme em Craik e Tulving, 1975). Esta especulação apoia-se na ideia de que itens reconhecidos semanticamente são reconhecidos com mais eficácia (Wiseman e Neisscr, 1974; Koutstaal et al., 2003). Complementarmente, os achados com população típica indicaram que, em cenas reais, o efeito da congruência no processamento visual também é bastante evidente (De Graef et al., 1990; Davenport e Potter, 2004; Davenport, 2007; Joubert et al., 2007), com melhor recordação a itens incongruente (Coco, Malcolm e Keller, 2014).

Uma nota importante é sobre o custo cognitivo das tarefas, visto que o maior custo cognitivo da tarefa torna os défices na memória de trabalho mais evidentes (Steele et al, 2006; Poirer e Martin, 2008). Experimentos com pessoas com PEA acedidos na literatura buscaram propor tarefas com alguma exigência cognitiva (Joseph et al., 2005; Mammarella et al., 2014). Também, o estudo em debate optou pelo uso de cenários realísticos por serem mais complexos ao processamento, dada a quantidade e diversidade de elementos (cor, tamanho, forma) bem como as interações entre eles. O desenho experimental proposto no presente estudo considera que a codificação visual inicialmente pode centrar-se nas características do objeto, mas a memória de trabalho visual requer representações robustas com agrupamentos de elementos fatoriais, os quais podem ser manipulados e esquecidos independentemente e exigem maior custo no processamento (ver Brady e Alvarez, 2011). Ademais, segundo Williams e colaboradores (2008), a complexidade das tarefas supõe uma exigência cognitiva maior, a qual justifica os piores resultados dos indivíduos com PEA em tarefas de memória. Isto porque achados com este grupo atípico levantam possibilidades à existência de um défice no processamento de informações complexas (Williams et al., 2005; 2006; 2008).

Retornando ao efeito do contexto com foco para o impacto na memória de trabalho visual, pode-se perceber que a congruência ao contexto parece não beneficiar totalmente o desempenho do grupo com PEA na recordação visual imediata. As condições congruente-ausente e incongruente-presente apresentaram piores resultados do que as condições congruente-presente e incongruente-ausente neste grupo atípico. Parece que o contexto influencia a recordação deste grupo, inclusive gerando falsas recordações sobre a presença do objeto ao convocá-lo do sistema de longo prazo pelas relações de expectativa entre cenário e objeto. Assim, supõe-se que os prejuízos observados a nível de memória de trabalho visual são expressões da forte influência contextual no grupo com PEA. É possível, pois, indicar que o grupo experimental é influenciado pelo contexto semântico na recordação

ainda mais do que o grupo típico (rever contrastes entre condições congruência*presença para grupos). Esses dados convergem em direção aos achados de Van Eylen et al. (2013) em que indivíduos com PEA, assim como indivíduos típicos, recordam itens inconsistentes com mais eficácia do que itens consistentes.

O estudo de Van Eylen e colaboradores (2013) aproxima-se do desenho experimental utilizado neste trabalho quanto a complexidade do estímulo, ao uso de objetos em cenários e à ocorrência simultânea de objetos neutros em cena. Entretanto, o tempo de apresentação do estímulo para busca visual é de 10 segundos, sendo muito superior ao aplicado no presente estudo. Em Van Eylen e colegas (2013), o direcionamento da atenção aos não objetos presentes em cena forçam os participantes a fazerem uma busca por aspectos locais da cena. Devido a essa manipulação, o processamento das informações globais ocorre espontaneamente por não ser requerido para a tarefa. O uso não prescritivo das informações contextuais também aparece no desenho experimental adotado pelo presente estudo, mas sem exigências de processamento local na tarefa. Diante disto, é possível supor que o efeito do contexto é evidenciado em tarefas cuja manipulação das informações contextuais na recordação não é direcionada. Os achados da pesquisa em debate propõem que este grupo clínico pode apresentar benefícios na recordação visual imediata devido a informações semânticas presentes nas cenas, provavelmente acedidas por um processamento global do entorno. Apesar das evidências de processamento atípico nesse grupo (mais lento). Entretanto, o sucesso do processamento contextual parece dependente do tempo de apresentação dos estímulos e de quão prescritiva é a tarefa à atenção. Sustentando-se nas suposições dispostas aqui, indaga-se a veracidade da teoria da fraca coerência central nos indivíduos com PEA (Happé, 1997), defendida também no estudo de Mammarella et al. (2014).

Foi observado, por fim, que diferente da abordagem aplicada nesta pesquisa, poucos estudos tratam sobre memória visual em indivíduos com PEA, com maior parte dos estudos a referir-se a questões espaciais (Steele et al., 2007; Landa e Goldberg, 2005; Williams et al., 2005). São ainda mais escassos os estudos com memória de trabalho cujos estímulos sejam figuras de contextos reais neste grupo clínico. Não são muitos os estudos que contemplam o processamento do contexto semântico com a memória de trabalho visual nas PEA. Quando há componente semântica requerida nos estudos sobre memória visual, comumente usam estímulos verbais, explícitos, não nomeáveis ou objetos isolados.

Agrupados, os resultados do estudo em questão indicam que a informação contextual é acedida por indivíduos com PEA de alto desempenho e parece crucial na codificação e manipulação de informações na memória de trabalho visual. Esta última, opera apoiada nas representações que temos sobre as coisas do mundo, nos esquemas e imagens mentais e nas nossas vivências (Brady et al., 2011). A relevância do contexto na economia cognitiva repercute-se inclusive nos modelos mentais artificiais, uma vez que sistemas visuais computacionais que não utilizam a informação contextual global revelam limitações no processamento (mais lento e menos assertivo) por tratarem a informação visual

localizada por janelas ou quadrantes (Oliva e Torralba, 2007).

4.3 Limitações do estudo

O uso de cenários reais adotado no presente estudo representa uma escolha justificada pela maior fidelidade à congruência contextual, pela complexidade dos cenários e por serem mais representativos das experiências vividas no dia a dia. Entretanto, os estímulos usados no estudo englobam objetos coocorrentes na cena. Estes concorrem em atenção com os objetos de interesse, uma vez que a tarefa não orienta ao que se deve focar a atenção (ver Loth et al., 2008). Também, as relações entre esses objetos e o alvo podem gerar benefícios no processamento que provavelmente não são assegurados somente pelo processamento *top-down*. Isso porque envolvem o processamento de objetos, seja por suas características físicas ou semânticas. O processamento por propriedades específicas dos objetos parecem requerer maior atenção e integração semântica no processo de categorização (Grossman et al., 2002). Segundo Malcolm e Henderson (2010), as informações prévias sobre o objeto e cenários são processadas separadamente e complementam as informações sensoriais, favorecendo o reconhecimento do objeto. Ambos os processamentos, local versus global, recrutam áreas cerebrais distintas e diversas (Davenport et al., 2007).

Optou-se, também, por utilizar medidas de inteligência não-verbal para selecionar a amostra. Entretanto, os participantes com PEA foram recrutados por inteligência geral e inteligência verbal preservados. Mas não foram emparelhados com indivíduos típicos para essas condições. Assume-se que a inteligência geral é diretamente proporcional ao desempenho em memória de trabalho (ver Cowan et al., 2006), sobretudo no que diz respeito à quantidade de itens que podem ser armazenados (Fukuda et al., 2010). Em contrapartida, estudos têm demonstrado que as medidas de memória de trabalho são ainda mais preditivas do desempenho em aprendizagens futuras do que medidas de inteligência atuais (ver Alloway, 2009).

Apesar de não ser objetivo deste estudo, uma medida de *eye-tracking* também poderia acrescentar valor aos achados, de modo a clarificar as vias de processamento atencional usadas pelos participantes. Estudos recentes indicam a possibilidade de um processamento dual por rotas ascendentes e descendentes no processamento visual, recrutando e integrando informações sensoriais e semânticas para reconhecer e/ou nomear itens (McMains e Kastner, 2011; Coco, Malcolm e Keller, 2014) com requerimentos atentos distintos para informações perceptuais e integração semântica (ver estudos de Baddeley e colegas 2013;2014). Outro benefício da medida de movimento ocular pode ser como indicador do *timing* do processamento contextual. Se o contexto é acedido precocemente (Biedermann et al., 1982; Kveraga et al., 2011; Munneke et al., 2013) independente da complexidade dos estímulos ou se contextos reais requerem mecanismos atentos para serem processados com eficácia (Malcolm e Henderson, 2009; 2010), ainda é algo a ser clarificado.

4.4 Futuras investigações

Estudos futuros poderão explorar os mecanismos atentos envolvidos no efeito do contexto na memória de trabalho de objetos em cenários reais, garimpando evidências ao modelo multicomponente de memória de trabalho. Uma via plausível é a aplicação de um paradigma experimental com interferência retroativa ou proativa semelhante ao utilizado por Baddeley e colegas (2014), em que estímulos ou tarefas concorrem com a apresentação dos estímulos alvo seja na codificação ou na recuperação de informações. O uso deste desenho experimental com cenários e objetos reais poderia viabilizar o discernimento entre o papel do controle executivo e da seletividade atenta na manipulação de informações contextuais presentes no cotidiano. O benefício deste tipo de tarefa ao estudo das exigências ativas em comparação ao desenho experimental utilizado por Munneke et al. (2013) no estudo do efeito do contexto no processamento é que nas tarefas de interferência em questão não há direcionamento do foco atento, enquanto no estudo de Munneke et al. (2013) o direcionamento da atenção é realizado de modo explícito com um estímulo próprio (e.g. tela em branco com ponto vermelho na região a ser focalizada).

Outra proposta enriquecedora é verificar se os défices a nível contextual aparecem quando aumenta-se a exigência de processamento, assim como se os prejuízos expressados pelos indivíduos com PEA na memória de trabalho visual advêm da codificação ou da recuperação de informações. Sugere-se que sejam realizados estudos com PEA, usando tarefa comportamental com movimento ocular na recordação visual imediata com estímulos de cenário-objeto congruentes e incongruentes, manipulados por número de objetos de interesse em cena (1 ou mais) e por relações de congruência semântica entre objetos e objeto-contexto, como adaptação dos estudos experimentais de Davenport (2007) de reconhecimento visual de objetos. O uso de movimentos oculares parece significativo para averiguar se os prejuízos gerais aparentes em memória de trabalho visual advêm dos processos de codificação ou recuperação de informações.

São igualmente relevantes estudos com fMRI e outras tecnologias de imagiologia cerebral em tarefas de recordação com indivíduos com PEA. Estudos sobre anatomia cerebral indicaram um volume de ativação do córtex frontal em contraposição a um decréscimo do cerebelo como justificador das particularidades do funcionamento desta perturbação (Carpe e Courchesne, 2000). Crianças com PEA apresentaram poucas conexões nas áreas 9 e 10 do lobo frontal num estudo com imagiologia cerebral (NeuroSPECT), com crescentes perfusões nas áreas 8 e sobre a área 9. Nas áreas temporais e occipitais, uma hipoperfusão também foi observada (Goldberg et al., 1999). Este estudo sugere que pessoas com PEA apresentam um défice decorrente da alta exigência frontal e que os prejuízos nas áreas temporais e occipitais sejam provenientes do uso de farmacoterapia. Em consonância, a literatura sugere áreas pré-frontais e laterais prejudicadas nos pacientes com demências frontais que também parecem prejudicadas em indivíduos com PEA (Baez e Ibanez, 2014). Mais especificamente, as interconexões fronto-insular-temporal envolvidas na representação contextual social são propostas como responsáveis pelas dificuldades na cognição social deste grupo clínico (Baez e Ibanez, 2014). Estudos que investiguem as áreas comuns a essas redes de processamento de informação parecem relevantes para ampliar a compreensão das relações entre memória semântica e memória de traba-

lho.

Espera-se, também, que estudos com imagiologia em complemento a medidas comportamentais possam favorecer uma compreensão mais ampla sobre o funcionamento das redes neurais recrutadas para este tipo de tarefa em memória de trabalho visual e seus danos nos indivíduos com PEA. Especula-se que as áreas pré-frontais assumam importante papel no impedimento de memória de trabalho visual encontrado nos indivíduos com PEA devido às associações com monitoramento, manutenção e manipulação de informações de responsabilidade do central executivo. Em outra via, algum dano no processo de codificação e armazenamento de informações visuais na recordação imediata pode ser também esperado como indicador de falha no armazém visuoespacial da memória de trabalho. Ainda, processos atentos relativos à seletividade da atenção, assim como dificuldade em inibir informações contextuais podem ser motivadores dos défices encontrados. Assim, mais pesquisas são necessárias para compreender esta dificuldade em memória de trabalho visual nos indivíduos com PEA.

4.5 Aplicabilidade do estudo

Este estudo de memória de trabalho visual com componente semântica coaduna-se com as suposições teóricas propostas a partir do modelo multicomponente de Baddeley (Allen et al., 2014), assim como dialoga com a hipótese hierárquica das representações visuais em Brady (2011). Especialmente, este estudo aborda a relação entre memória semântica e memória de trabalho visual, indicando a influência de conteúdos semânticos no desempenho da recordação visual imediata. Parece que os resultados aqui mencionados estão em acordo com a proposta de um núcleo responsável por integrar informações sensoriais e semânticas, controlado por um centro atensivo. Isso porque os indivíduos típicos apresentaram-se, no presente estudo, superiores na recordação de itens incongruentes.

A relevância deste estudo também perpassa pelo destaque à população com PEA, enquanto um grupo que ainda é pouco abordado em estudos experimentais cognitivos e que carece de investimentos científicos. O detalhamento de critérios cognitivos que contribuam à diagnose das PEA poderão, juntamente a estudos anatomofuncionais, propor um quadro nosológico mais robusto. Ademais, os achados deste estudo representam relevante contributo no diagnóstico de indivíduos com PEA haja visto o descarte de uma cegueira contextual no processamento visual deste grupo clínico. Os indicadores de défices generalizados no processamento de memória de trabalho, embora pouco robustos nesse estudo, sugerem necessidade de pesquisas futuras sobre memória de trabalho visual nesse grupo clínico. Apesar de inconclusivos, os achados deste estudo sinalizam a necessidade de mais estudos nessa população que contribuam com a precisão diagnóstica a nível cognitivo. A compreensão dos processos cognitivos nos indivíduos com PEA tendem a favorecer a promoção de terapêuticas orientadas para a melhoria da qualidade de vida. Os benefícios supracitados poderão ser extensivos a outras populações clínicas com padrões comportamentais semelhantes, suscitando um ponto de partida relevante para investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou compreender as relações entre memória semântica e memória de trabalho visual, através do efeito do contexto semântico em participantes com PEA de alto desempenho. Essa proposta emergiu da integração entre a proposta multicomponente de memória (Baddeley, 2000), a proposta hierárquica do processamento visual de Brady (2011) e uma ampla revisão que indicou défices a nível semântico e em memória de trabalho na população com PEA. Foi verificado que ainda são escassos os estudos no domínio visual da recordação imediata junto a essa população, sobretudo com manipulação semântica. Assim, este estudo buscou atender a esta lacuna.

Confrontando as hipóteses iniciais, o grupo com PEA não apresentou cegueira contextual. É suposto que a informação contextual promova uma tendência na memória de trabalho visual das PEA a fixar-se ao contexto previamente processado e às relações de expectativas. Este estudo demonstrou a relevante influência que o contexto exerce sobre a recordação visual deste grupo clínico, com acesso a informação contextual disponível. Em Torralba et al. (2006), é evidente a relevância de estudos sobre o papel do contexto no processamento da informação para a Ciência Cognitiva. Estudos que estimulem o desenvolvimento de modelos associativos de informação contextual a elementos de busca local podem otimizar a performance na detecção de objetos, sobretudo diante de situações de imprecisão sobre o objeto.

Os achados deste estudo confirmaram também a economia proporcionada pelo acesso global à informação contextual benéfico, tanto em indivíduos típicos quanto nos indivíduos com PEA. Assim, conclui-se que o uso da informação contextual parece ser suficiente para adquirir algum ganho na memória de trabalho visual, sugerindo que nas PEA os indivíduos também utilizam o processamento *top-down*. Foi verificado que não há impedimento generalizado da memória de trabalho visual deste grupo clínico, mas um decréscimo na velocidade de processamento expressivo de um funcionamento atípico desta função de memória. Entretanto, permanece em aberto se os aparentes prejuízos generalizados no processamento da memória de trabalho visual neste grupo são atribuídos à forte influência contextual ou aos processos de codificação ou recuperação e integração de itens visuais.

REFERÊNCIAS

- Allen, R. J., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2014). Evidence for Two Attentional Components in Visual Working Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Advance online publication.
- Alloway, T.P.; Gathercole, S.E.; Kirkwood, H.; Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development*, 80 (2), 606-621.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Araújo, J.I.R. (2008). As Perturbações do Espectro do Autismo na região autónoma da Madeira. *Tese de Mestrado em Ciências da fala e da audição*. Universidade de Aveiro: Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Departamento de Línguas e Culturas, Secção Autónoma de Ciências da Saúde, 63p.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes. In Spence, K. W., & Spence, J. T. *The psychology of learning and motivation*. New York: Academic Press, 89–195.
- Baddeley, A .D., Hitch, G. (1974). Working memory. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* , 8, 47–89. New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (2000) The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, (11): 417-423.
- Baddeley, A. D. (2003) Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36 (3): 189-208.
- Baddeley, A. D., Allen, R. J., & Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49(6), 1393 – 1400.
- Bar, M; Ullman, S. (1993). Spatial context in recognition. *Perception*, 25, 343-352.
- Borges, M. and Coco, M.I. (2015). Access and Use of Contextual Expectations in Visual Search during Aging in Proceedings of the *EuroAsian Pacific Joint Conference in Cognitive Science (EAP CogSci 2015)*, Torino, Italy, in press.
- Brady, Timothy. (2011). Structured representations in visual working memory. Cognitive Science Society. *Thesis (Ph. D.)--Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Brain and Cognitive Sciences*. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1721.1/68420>>.
- Brady, T. F.; Alvarez, G.A. (2011). Hierarchical encoding in visual working memory: ensemble statistics bias memory for individual items. *Psychological Science*, 22(3), 384-392.
- Brady, T. F.; Konkle, T; Alvarez, G.A. (2011). A review of visual memory capacity: Beyond individual items and towards structured representations. *Journal of Vision*, 11(5):4, 1-34.

- Brady, T. F.; Konkle, T.; Alvarez, G.A.; Oliva, A. (2013). Real-world objects are not represented as bound units: Independent forgetting of different object details from visual memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(3), 791-808.
- Bennetto, L.; Pennington, B.F.; Rogers, S.J. (1996). Intact and impaired memory functions in autism. *Child Development*, 67 (4), 1816-1835.
- Badre, D.; Wagner, A. (2002). Semantic retrieval, mnemonic control, and prefrontal cortex. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1 (3), 206-218.
- Baez, S.; Ibanez, A. (2014). The effects of context processing on social cognition impairments in adults with Asperger's syndrome. *Frontier in Neuroscience*, v.8:270. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4153041/>>, acessado em novembro de 2014.
- Bar, Moshe. (2004) Visual objects in context. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 617-629.
- Biederman, I; Mezzanotte, R.J.; Rabinowitz; J.C (1982). Scene Perception: Detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, 14, pp.143-177.
- Boucher, J.; Bowler, D. (2008). *Memory in autism: Theories and evidence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, S.C.; Craik, F.I.M. (2000). Encoding and Retrieval of Information. In E. Tulving & F.I.M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory*, pp.93–107, New York: Oxford University Press.
- Carpe, R.A.; Courchesne, E. (2000). Inverse correlation between frontal lobe and cerebellum sizes in children with autism. *Brain*, 123 (4), 836-844.
- Carmo, J. C., Duarte, E., Pinho, S. Filipe, C & Marques, J. F. (2015) Preserved proactive interference in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. DOI:10.1007/s10803-015-2540-2544.
- Chao, L.L.; Weisberg, J.; Martin, A. (2002). Experience-dependent modulation of category-related cortical activity. *Cerebral Cortex*, 12, 1047-3211.
- Chen, M.; Mitra, N.J.; Xiaolei, H.; Torr, P.H.S.; Hu, S. Global contrast based salient region detection. *Media Computing Lab, CCCE & CS, Nankai University*. Disponível em: < <http://mmcheng.net/salobj/>>.
- Costa, Maria de Fátima Ferreira de Andrade. Desenvolvimento da linguagem na criança: hábitos orais e perturbações da fala. *Secção Autónoma de Ciências da Saúde-Universidade de Aveiro*, 2012.
- Costa, M.I.F.; Nunesmaia, H.G.F. Diagnóstico genético e clínico do autismo infantil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. 56(1):24-31.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craik, F.I.M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Craik, F.; Govoni, R.; Naveh-Benjamin, M.; Anderson, N. (1996). *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 159-180.
- Coco, M.I. ; Malcolm, G.L.; Keller, F. (2014). The Interplay of Bottom-Up and Top-Down Mechanisms in Visual Guidance during Object Naming, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67(6):1096-1120, doi: 10.1080/17470218.2013.844843.

- Cowan, N.; Elliott, E.M.; Saults, J.S.; Nugent, L.D.; Bomb, P.; Hismjatullina, A. (2006). Rethinking speed theories of cognitive development: increasing the rate of recall without affecting accuracy. *Psychological Science*, 17,67-73.
- Davenport, J.L.; Potter, M.C. (2004). Scene Consistency in Object and Background Perception. *Psychological Science*, 15 (8), 559-564.
- Davenport, Jodi L. (2007). Consistency effects between objects in scenes. *Memory & Cognition*, 35(3), 393-401.
- D'Esposito, Postle BR, Ballard D, Lease J. (1999). Maintenance versus manipulation of information held in working memory: an event-related fMRI study. *Brain and cognition*, 41, 66-86.
- D'Esposito, M.; Postle, B.R. (2015). The cognitive neuroscience of working memory. *Annual Review of Psychology*, 66, 115-42.
- De Graef, P.; Christiaens, D.; d'Ydewalle, G. (1990). Perceptual effects of scene context on object identification. *Psychological Research*, 52, 317-329.
- Field, A. P. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics: and sex and drugs and rock 'n' roll* (fourth edition). London: Sage publications. Venable and Ripley, 1999.
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the enigma*. Oxford, UK: Blackwell.
- Frith, Uta (1997). The neurocognitive basis of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 1 (2), 73-77.
- Fukuda, K.; Vogel, E.; Mayr, U.; Awh, E. (2010) Quantity not quality: the relationship between fluid intelligence and working memory capacity. *Psychon Bull Ver.*, 17(5), 673-679.
- Garcia-Marques, T.. 1998. Contextualizing the context concept. In *Cognition and context*, ed. A. C. Quelhas, & F. Pereira, 45 - 66. Lisboa: Publicações ISPA.
- Geurts, H.M.; Vissers, M.E. (2012). *Elderly with autism: executive functions and memory*. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 42 (5), p. 665-675.
- Goldberg, M; Mena, I., Miller, B. (1999). Frontal and Temporal Lobe Dysfunction in Autism and Other Related Disorders: ADHD and OCD. *Alasbimn Journal*, 1(4). Disponível em:<<http://www.alasbimnjournal.cl/revistas/4/goldberg.htm>>.
- Gonçalves, Edgar de Pereira (2000). Autismo: O processo do significado como conceito central. *Revista Portuguesa de Psicossomática, Sociedade Portuguesa de Psicossomática*, 2 (2), Portugal, 35-44.
- Grossman, M.; Koenig, P.; DeVita, C.; Glosser, G.; Alsop, D.; Detre, J.; Gee, J. (2002). The neural basis for category-specific knowledge: An fMRI study. *NeuroImage*, 15, 936-948.
- Guimarães, C.; Cruz-Santos, A.; Almeida, L. S. Inventário para o uso da linguagem (LUI): Estudo piloto do instrumento de avaliação das competências pragmáticas em português. *Instituto de Educação, Universidade do Minho*, 2012.
- Happe, F. (1997). Central coherence and theory of mind in autism: Reading homographs in context. *British Journal of Developmental Psychology*, 15, 1-12.
- Happé, F.; Frith, U. (2006). The Weak Coherence Account: Detail-focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 5-25.

- Hayes, S.M.; Nadel, L.; Ryan, L. (2007). The effect of scene context on episodic object recognition: parahippocampal cortex mediates memory encoding and retrieval success. *HIPPOCAMPUS*, 17, 873-889.
- Henry, L. (2011). *The Development of Working Memory in Children*. SAGE. Publications Ltd. doi: <http://dx.doi.org/10.4135/9781446251348>. ISBN: 1847873286.
- Henderson J. M. Hollingworth A. (1999). High-level scene perception. *Annual Review of Psychology*, 50, 243–271.
- Hollingworth, A.; Henderson, J. (2000). Semantic informativeness mediates the detection of changes in natural scenes. *Visual Cognition*, 7, 213–235.
- Hwang, A.D.; Wang, H.; Pomplun, M. (2011). Semantic guidance of eye movements in real-world scenes. *Vision Research*, 51(10), 1192-1205. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042698911001052>>.
- Hu, Y.; Hitch, G.J.; Baddeley, A.D.; zhang, M.; Allen, R.J. (2014). Executive and perceptual attention play diferente roles in visual working memory: Evidences from suffix and strategy effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(4), 1665-1678.
- Itti, L.; Koch, C. (2000). A saliency-based mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40, 1489-1506.
- Itti, L.; Koch, C.; Niebur, E. (1998). A model of saliency-based visual-attention for rapid scene analysis. *IEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 20(11), 1254-1259.
- Joseph, R.M.; Steele, S.D.; Meyer, E.; Tager-Flusberg, H. (2005). Self-ordered pointing in children with autism: failure to use verbal mediation in the service of working memory? *Neuropsychologia*, 43, 1400-1411.
- Joubert, O.; Rousselet, G.;A.; Fize, D.; Faber-Thorpe, M. (2007). Processing scene context: Fast categorization and object inference. *Vision Reseach*, 47, 3286-3297.
- Kanner, Leo (1943) Autistic Disturbances of Affective Contact. *Pathology*, 217-250. Disponível em: <<http://simonsfoundation.s3.amazonaws.com/share/071207-leo-kanner-autistic-affective-contact.pdf>>.
- Kamio, Y.; Wolf, J.; Fein, D. (2006). Automatic processing of emocional faces in high-functioning pervasive developmental disorders: an affective priming study. *Journal of autism and Developmental Disorders*, 36, 155-167.
- Klin, Ami. Autism and Asperger Syndrome: an overview. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 2006, 28, supl. I, S3-11.
- Kveraga, K; Ghuman, A.S.; Kassam, K.S.; Aminoff, E.A.;Hamalainen, M.S.; Chaumon, M; Bar, M. (2011). *Procedings of the National Academy of Sciences of the United States of America- PNAS*, 108(8), 3389-3394. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3044398/>>.
- Kveraga, K. (2011). Early onset of neural synchronization in the contextual associations network. *PNAS*, vol.108, nº 8. Disponível em: [www.pnas.org/cgi/doi/10,1073/pnas.1013760108](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1013760108). Acedido em: outubro de 2014.
- Koch, C.; Ullman, S. (1985). Shifts in selective visual attention: towards the underlying neural circuitry. *Human neurobiology*, 4(4), 219-227.

- Konkle, T.; Brady, T. F.; Alvarez, G.A.; Oliva, A. (2010). Scene memory is more detailed than you think: the role of categories in visual long-term memory. *Psychological Science*, 21(11), 1551-1556.
- Koutstaal, W.; Reddy, C.; Jackson, E.; Prince, S.; Cendan, D.; Schacter, D (2003). False Recognition of Abstract Versus Common Objects in Older and Younger Adults: Testing the Semantic Categorization Account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v.29, nº4, p.499-510.
- Koshino, H.; Carpenter, P.A.; Minshew, N.J.; Cherkassky, V.L.; Keller, T.A.; Just, M.A. (2005). Functional connectivity in an fMRI working memory task in high-functioning autism. *NeuroImage*, 24, 810-921.
- Koshino, H.; Kana, R.K.; Keller, T.A.; Cherkassky, V.L.; Minshew, N.J.; Just, M.A. (2008). fMRI investigation of working memory for faces in autism: Visual coding and underconnectivity with frontal areas. *Cerebral Cortex*, 18, 289-300.
- Landa, R.J.; Goldberg, M.C. (2005). Language, social, and executive functions in high functioning autism: a continuum of performance. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(5), 557-573.
- Levy, Roger (2012). Probabilistic Models in the Study of Language draft, 6, 107-177. Disponível em: <http://idiom.ucsd.edu/~rlevy/pmsl_textbook/chapters/pmsl_6.pdf>, acessado em março de 2015.
- Lopez, B.; Leekam, S.R. (2003). Do children with autism fail to process information in context? *Journal of Children Psychol Psychiatry*, v44, pp.285-300.
- Lopez, B.; Lincoln, A.; Ozonoff, S.; Lai, Z. (2005). Examining the relationship between Executive Functions and restricted, repetitive symptoms of Autistic Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(4), Disponível em: <<http://cdd.unm.edu/ecspd/pubs/pdfs/AnExaminationoftheRelationship.pdf>>.
- Loth, E.; Gómez, J.C.; Happé, F. (2011). Do High-Functioning People with Autism Spectrum Disorder Spontaneously Use Event Knowledge to Selectively Attend to and Remember Context-Relevant Aspects in Scene? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 41, issue 7, pp. 945-961.
- Loth, E.; Gómez, J.C.; Happé, F. (2008). Detecting changes in naturalistic scenes: contextual inconsistency does not influence spontaneous attention in High-Functioning People with Autism Spectrum Disorder. *Autism Research*, 1, pp-179-188.
- Maekawa, T.; Tobimatsu, S.; Inada, N.; Oribe, N.; Onitsuka, T.; Kanba, S.; Kamio, Y. (2011). Top-down and bottom-up visual information processing of non-social stimuli in high-functioning autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, volume 5, issue 1, Jan-Mar 2011, pp.201-209.
- Malcolm, G. L., & Henderson, J. M. (2009). The effects of target template specificity on visual search in real-world scenes: Evidence from eye movements. *Journal of Vision*, 9(11):8, 1-13. Disponível em: <<http://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2203984>>
- Malcolm, G. L., & Henderson, J. M. (2010). Combining top-down processes to guide eye movements during real-world scene search. *Journal of Vision*, 10(2):4, 1-11. Disponível em: <<http://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2121306>>.
- Mammarella, I.C.; Giofrè, D.; Caviola, S.; Cornoldi, C.; Hamilton, C. (2014). Visuospatial working memory in children with autism: the effect of a semantic global organization. *Res. Developmental Disabilities*, 35(6), p. 1349-1356.

- Marôco, J.M. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. ReportNumber, Biblioteca(s): Embrapa Florestas.ISBN: 9789899676343.
- Martin, Alex. (2007). The representation of object concepts in the brain. *Annual Review of Psychology*, 5825-5845.
- Martin, R.C.; Shelton, J.; Yaffee, L.S. (1994). Language processing and working memory: Neuropsychological evidence for separate phonological and semantic capacities. *Journal of Memory and Language*, 33, 83-111.
- Martin, A.; Chao, L.L. (2001). Semantic memory and the brain: structure and processes. *Current opinion in neurobiology*, 11, 194-201.
- Martins, A. L. F. (2011). Avaliação dos Distúrbios da Linguagem no Autismo Infantil.
- Martins, C.C.; Silva, J.R.(2008). Como as crianças hiperléxicas aprendem a ler? Um estudo de uma criança autista. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30 (3), 290-301.
- McNamara, T.P. & Holbrook, J.B. (2003). Semantic memory and priming. In A.F. Healy and R. W. Proctor (Eds.), *Experimental Psychology*, 4:447-474. In Weiner, I.B., *Handbook of psychology*. New York: Wiley.
- McMains, S.; Kastner, S. (2011). Interactions of Top-Down and Bottom-Up Mechanisms in Human Visual Cortex. *Journal of Neuroscience*,12; 31(2): 587–597, doi:10.1523/JNEUROSCI.3766-10.2011.
- McRae, K., & Jones, M. N. (2013). Semantic memory. In D. Reisberg (Ed.), *The Oxford Handbook of Cognitive Psychology*. New York, NY: Psychology Press, pp. 206-209.
- Moss, H.E.; Tyler, L.K. (1995). Investigating Semantic Memory Impairments: The Contribution of Semantic Priming. *MEMORY*, 3(3/4), 359-395.
- Moss, H.; Tyler, L.; Hodges, J.R.; Patterson; K. (1995). Exploring the loss of semantic memory in semantic dementia: evidence from a primed monitoring study. *Neuropsychology*, 9 (3), 16-26.
- Morgan, B.; Maybery, M.; Durkin, K.(2003). Weak Central Coherence, Poor Join Attention, and Low Verbal Ability: Independent Deficits in Early Autism. *Developmental Psychology*, 39 (4), 646-656.
- Munneke, J.; Brentari, V.; Peelen, M.(2013). The influence of scene context on object recognition is independent of attentional focus. *Frontiers in Psychology*, 4, 552. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3748376/>>.
- Oliva, A. e Torralba, A (2007). The role of context in object recognition. *Trends of Cognitive Science*, 11(12), 520-570. Disponível em: <http://www1.nin.knaw.nl/viscog/temp/TheRoleOfContextInObjectRecognition.%20A.Oliva%20A.Torralba%202008.pdf>>.
- Oliveira, G. G. (2005). Epidemiologia do autismo em Portugal: um estudo de prevalência da perturbação do espectro do autismo e de caracterização de uma amostra populacional de idade escolar. Coimbra: [s.n.]. *Tese de doutoramento*. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316/848>>.
- Owen, Adrian M. (1997). The functional organization of working memory processes within human lateral frontal cortex: the contribution of functional neuroimaging. *European Journal of Neuroscience*, 9, 1329-1339.
- Ozonoff, S.; Strayer, D.; McMahon, W.;Filloux, F (1994). Executive function abilities in autism: an information processing approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, 1015-1031.

- Ozonoff, Sally; Miller, Judith (1996). An Exploration of Right-Hemisphere Contributions to the Pragmatic Impairments of Autism. *University of Utah*.
- Palmer, Stephen E. (1975). The effects of contextual scenes on the identification of objects. *Memory & Cognition*, 3(5), 519-526.
- Pezdek K, Whetstone T, Reynolds K, Askari N, Dougherty T (1989) Memory for real-world-scenes: the role of consistency with schema expectation. *Journal of Experimental Psychology*, 15, 587–595. doi:10.1037/0278-7393.15.4.587
- Preston, T.J.; Guo, F.; Das, K.; Giesbrecht, B.; Ecksteinn, M. (2013). Neural representations of contextual guidance in visual search of real-world scenes. *The Journal of neuroscience*, 33 (18), 7846-7855.
- Pijnacker, J.; Geurts, B.; van Lambalgen, M.; Buitelaar, J.; Hagoort, P. (2010). Exceptions and anomalies: an ERP study on context sensitivity in autism. *Neuropsychologia*, 48, 2940-2951.
- Poirier, M. and Martin, J. (2008). Working Memory and Immediate Memory in Autism Spectrum. In Boucher, J. (Ed.), *Memory in autism*. Cambridge Univ Pr. ISBN: 0521862884.
- Rémy, F.; Vayssière, N; Pins, D.; Boucart, M.; Fabre-Thorpe, M. (2014). Incongruent object/context relationships in visual scenes: where are they processed in the brain? *Brain and Cognition*, 84, 34-43.
- Resende, M. D. V. de; Biele, J. (2002) Estimação e predição em modelos lineares generalizados mistos com variáveis binomiais. *Revista de Matemática e Estatística*, São Paulo, 20, 39-65.
- Steele, S.; Minshew, B.; Sweeney, J. (2007). Spatial working memory deficits in autism. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 37, 605-612.
- Silva, A.C.V. (2010). ESTUDO DE COMPETÊNCIAS PRAGMÁTICAS NO AUTISMO: Sarcasmo e Humor. *Universidade de Aveiro*, Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Departamento de Línguas e Culturas-Secção Autónoma de Ciências da Saúde.
- Silva, M.M.; Groeger, J.A.; Bradshaw, M.F. (2006). Attention-memory interactions in scene perception. *Spatial Vision*, 19 (1), 9-19.
- Tager-Flusberg, Helen (1991). Semantic processing in the free recall of autistic children: further evidence for a cognitive deficit. *British Journal of Developmental Psychology*, 9 (3), 417-430.
- Thomas, M.S.C.; Davis, R.; Karmiloff-Smith, A.; Knowland, C.P.; Charman, T. (2015). The over-pruning hypothesis of autism. *Developmental Science*, doi: 10.1111/desc.12303.
- Thompson R (1990) Generalized linear models and applications to animal breeding. In: *Advances in Statistical Methods for Genetic Improvement of Livestock* (Gianola D, Hammond K, eds) Springer-Verlag, Heidelberg, 312-328.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2003). Long-term memory in high-functioning autism: Controversy on episodic memory in autism reconsidered. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(2), 151-160.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2002). Long-term memory and levels-of-processing in autism. *Neuropsychologia*, 40, 964-969.
- Toichi, M. (2008). Episodic memory, semantic memory and self-awareness in high functioning autism. In J. Boucher & D.M. Bowler (Eds.). *Memory and Autism: Theory and evidence*. Cambridge: Cambridge University Press, 143-165.

- Torralba, A.; Oliva, A.; Castelhana, M.; Henderson, J.M. (2006). Contextual Guidance of Eye Movements and Attention in Real-world Scenes: The Role of Global Features in Object Search. *Psychological Review*, 113(4), 766-786. Disponível em: <<http://cvcl.mit.edu/Papers/TorralbaOlivaPsychRev06.pdf>>
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of Memory*, pp. 382-402. New York, NY: Academic Press, Inc.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80(5), 352-373.
- Williams, D.L.; Goldstein, G., Carpenter, P.A., Minshew, N.J. (2005). Verbal and spacial working memory in autism. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 35(6), p.747-756.
- Williams, D. L., Goldstein, G., & Minshew, N. J. (2006). The Profile of Memory Function in Children with Autism. *Neuropsychology*, 20(1), 21–29. doi:10.1037/0894-4105.20.1.21.
- Williams, D.L.; Minshew, N.J.; Goldstein, G.(2008). Memory within a complex information processing model of autism. In: Boucher, J. (Ed.), *Memory in autism*. Cambridge Univ Pr. ISBN: 0521862884.
- Wiseman, S., & Neisser, U. (1974). Perceptual organization as a determinant of visual recognition memory. *American Journal of Psychology*, 87(4), 675-681.
- World Health Organization (1993). *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioral Disorders. Diagnostic criteria for research*, Genova. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icd/en/GRNBOOK.pdf>>.
- Vandierendonck, A.; Szmalec, A. (2011). *Spatial Working Memory*, (Eds.), Psychology Press.
- Van Eylen, L.; De Graef, P.; Steyaert, J (2013). Children with autism spectrum disorder spontaneously use scene knowledge to modulate visual object processing. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 913–922, doi:10.1016/j.rasd.2013.04.005.
- Venables, W.N.; Ripley, B.D.(1999) Modern Applied Statistics with S-PLUS. *Statistics and Computing*, Cap. 7- Generalized Linear Models, pp 211-240.
- Vermeulen, P. (2012) *AUTISM AS CONTEXT BLINDNESS*. AAPC PUBLISHING: Kansas. 2012.
- Yee, E.; Chysikou, E.; Thompson-Schill, S. (2013). Semantic Memory. In Kevin Ochsner and Stephen Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience*, 1, 353-374, Oxford University Press.

ANEXOS

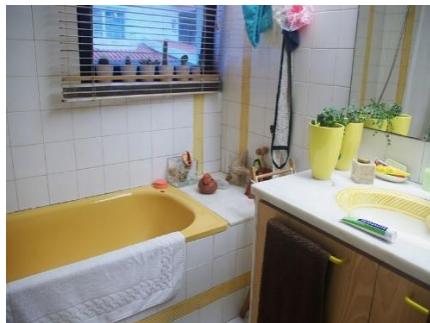
Anexo I – Exemplos de Figuras em pares de objeto e cenário por condição de congruência

Anexo II – Ficha de Pré-Teste

Anexo III – Sintaxe da Modelagem

Anexo I – Exemplos de Figuras em pares de objeto e cenário por condição de Congruência

Cenário: Casa de Banho



Sala de Espera/Recepção



Objeto: Panela
Condição: *Incongruente-Ausente*

 Pasta de Dente
Condição: *Congruente-Presente*

 Pacote de Leite
Condição: *Incongruente-Presente*

 Jornal
Condição: *Congruente-Ausente*

Anexo II – Ficha de Pré-Teste*Pré-teste sobre Congruência entre Objetos e Cenários*

Idade:

Sexo:

Instruções:

Para cada item/objeto (nas linhas) é-te pedido que digas o quão provável é encontrares esse item num determinado contexto (Tabelas diferentes). Marca com um X a tua resposta.

Na Casa de Banho

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Toalha					
Saca-rolhas					
Sabonete					
Cinzeiro					
Pasta de Dentes					
Lanterna					
Champô					
Frigideira					
Gel de Banho					
Comando					

No Quarto

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Cabide					
Chave de Fendas					
Despertador					
Binóculos					
Candeeiro					

Panela					
Fronha					
Óculos de Mergulho					

Na Igreja

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Rosário					
Batedeira					
Bíblia					
Tijolo					

Na Cozinha

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Tacho					
Gravata					
Torradeira					
Secador					
Colher de Sopa					
Troféu					
Colher de Pau					
Cachimbo					
Copo					
Calculadora					
Faca					
Martelo					

No Escritório

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Agrafador					
Rolo da Massa					
Dossier					
Garrafa de Vinho					
Computador					
Chave Inglesa					
Caderno					
Luvas					

Num Restaurante

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Cesta de pão					
Ferro de engomar					
Menu					
Berbequim					
Guardanapo					
Chapéu					
Toalha de mesa					
Capacete					
Faca					
Canivete					
Prato					
Rato (de computador)					

Numa **Sala de Espera**

	Muito provável	Provável	Nem provável nem improvável	Improvável	Muito improvável
Mala de Senhora					
Bule					
Telemóvel					
Ovos					
Livro					
Pacote de Leite					
Jornal					
Queijo					
Revistas					
Embalagem de Cereais					

Anexo III – Sintaxe da Modelagem

1. Precisão de Respostas

A) Modelo 1: fatores e covariáveis para precisão de respostas.

* Modelos lineares generalizados.

GENLIN AC (REFERENCE=FIRST) BY grupo tipcod prescod (ORDER=ASCENDING) WITH
repetição ordemtteste

/MODEL grupo tipcod prescod grupo*tipcod grupo*prescod tipcod*prescod grupo*tipcod*prescod
repetição ordemtteste grupo*repetição grupo*ordemtteste tipcod*repetição tipcod*ordemtteste
prescod*repetição prescod*ordemtteste repetição*ordemtteste grupo*tipcod*repetição
grupo*prescod*repetição grupo*tipcod*ordemtteste grupo*prescod*ordemtteste
tipcod*prescod*repetição tipcod*prescod*ordemtteste INTERCEPT=YES

DISTRIBUTION=BINOMIAL LINK=LOGIT

/CRITERIA METHOD=FISHER(1) SCALE=1 COVB=MODEL MAXITERATIONS=100

MAXSTEPHALVING=5 PCONVERGE=1E-006(ABSOLUTE) SINGULAR=1E-012

ANALYSISTYPE=3(WALD) CILEVEL=95 CITYPE=WALD LIKELIHOOD=FULL

/EMMEANS SCALE=ORIGINAL

/EMMEANS TABLES=grupo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo CONTRAST=SIMPLE(0)

PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=tipcod SCALE=ORIGINAL COMPARE=tipcod CONTRAST=SIMPLE(1)

PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=prescod SCALE=ORIGINAL COMPARE=prescod CONTRAST=SIMPLE(0)

PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=grupo*tipcod SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*tipcod

CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=grupo*prescod SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*prescod

CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=tipcod*prescod SCALE=ORIGINAL COMPARE=tipcod*prescod

CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

/EMMEANS TABLES=grupo*tipcod*prescod SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*tipcod*prescod

CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

/MISSING CLASSMISSING=EXCLUDE

/PRINT CPS DESCRIPTIVES MODELINFO FIT SUMMARY SOLUTION (EXPONENTIATED).

B) Modelo 2: obtido pós residualização das covariáveis para precisão de respostas.

* Modelos lineares generalizados.

GENLIN ACResidual BY grupo Tipo presença (ORDER=ASCENDING)

/MODEL grupo Tipo presença grupo*Tipo grupo*presença Tipo*presença grupo*Tipo*presença IN-
TERCEPT=YES

DISTRIBUTION=NORMAL LINK=IDENTITY

/CRITERIA SCALE=MLE COVB=MODEL PCONVERGE=1E-006(ABSOLUTE) SINGULAR=1E-012

```

ANALYSISTYPE=3(WALD) CILEVEL=95 CITYPE=WALD LIKELIHOOD=FULL
/EMMEANS SCALE=ORIGINAL
/EMMEANS TABLES=grupo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo CONTRAST=SIMPLE(0) PAD-
JUST=LSD
/EMMEANS TABLES=Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=Tipo CONTRAST=SIMPLE('1') PAD-
JUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*presenca CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*Tipo CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=presenca*Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=presenca*Tipo CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*presenca*Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*presenca*Tipo
CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=presenca CONTRAST=SIMPLE('0')
PADJUST=LSD
/MISSING CLASSMISSING=EXCLUDE
/PRINT CPS DESCRIPTIVES MODELINFO FIT SUMMARY SOLUTION (EXPONENTIATED).

```

3. Tempos de Reação

A) Modelo 1: fatores e covariáveis para tempos de reação

* Modelos lineares generalizados.

```

GENLIN RT BY grupo Tipo presenca (ORDER=ASCENDING) WITH repetição ordemtteste
/MODEL grupo Tipo presenca repetição ordemtteste grupo*Tipo grupo*presenca grupo*repetição
grupo*ordemtteste Tipo*presenca Tipo*repetição Tipo*ordemtteste presenca*repetição presen-
ca*ordemtteste repetição*ordemtteste grupo*Tipo*presenca grupo*Tipo*repetição gru-
po*presenca*repetição grupo*Tipo*ordemtteste grupo*presenca*ordemtteste gru-
po*repetição*ordemtteste Tipo*presenca*repetição Tipo*presenca*ordemtteste Ti-
po*repetição*ordemtteste presenca*repetição*ordemtteste grupo*Tipo*presenca*repetição
grupo*Tipo*presenca*ordemtteste grupo*Tipo*repetição*ordemtteste gru-
po*presenca*repetição*ordemtteste Tipo*presenca*repetição*ordemtteste gru-
po*Tipo*presenca*repetição*ordemtteste INTERCEPT=YES
DISTRIBUTION=NORMAL LINK=IDENTITY
/CRITERIA SCALE=MLE COVB=MODEL PCONVERGE=1E-006(ABSOLUTE) SINGULAR=1E-012
ANALYSISTYPE=3(WALD) CILEVEL=95 CITYPE=WALD LIKELIHOOD=FULL
/EMMEANS TABLES=grupo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo CONTRAST=SIMPLE(0) PAD-
JUST=LSD
/EMMEANS TABLES=Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=Tipo CONTRAST=SIMPLE('1') PAD-
JUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=presenca CONTRAST=SIMPLE('0')
PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*Tipo CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*presenca CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=Tipo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=Tipo*presenca CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/EMMEANS TABLES=grupo*Tipo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*Tipo*presenca
CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD
/MISSING CLASSMISSING=EXCLUDE
/PRINT CPS DESCRIPTIVES MODELINFO FIT SUMMARY SOLUTION (EXPONENTIATED)
/SAVE RESID PEARSONRESID STDPEARSONRESID DEVIANCERESID STDDEVIANCERESID
LIKELIHOODRESID.

```

B) Modelo 2: obtido pós residualização das covariáveis para tempos de reação

* Modelos lineares generalizados.

GENLIN Residual BY grupo Tipo presenca (ORDER=ASCENDING)

```

/MODEL grupo Tipo presenca grupo*Tipo grupo*presenca Tipo*presenca grupo*Tipo*presenca IN-
TERCEPT=YES

```

```

DISTRIBUTION=NORMAL LINK=IDENTITY

```

```

/CRITERIA SCALE=MLE COVB=MODEL PCONVERGE=1E-006(ABSOLUTE) SINGULAR=1E-012
ANALYSISTYPE=3(WALD) CILEVEL=95 CITYPE=WALD LIKELIHOOD=FULL

```

```

/EMMEANS TABLES=grupo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo CONTRAST=SIMPLE(0) PAD-
JUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=Tipo CONTRAST=SIMPLE('1') PAD-
JUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=presenca CONTRAST=SIMPLE('0')
PADJUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=grupo*Tipo SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*Tipo CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=grupo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*presenca CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=Tipo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=Tipo*presenca CON-
TRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

```

```

/EMMEANS TABLES=grupo*Tipo*presenca SCALE=ORIGINAL COMPARE=grupo*Tipo*presenca
CONTRAST=PAIRWISE PADJUST=LSD

```

```

/MISSING CLASSMISSING=EXCLUDE

```

```

/PRINT CPS DESCRIPTIVES MODELINFO FIT SUMMARY SOLUTION (EXPONENTIATED).

```

APÊNDICES

Apêndice A – Critérios diagnósticos das PEA

Apêndice A – Critérios diagnósticos das PEA (retirado de DSM-IV; APA, 1994).

Transtornos Gerais do Desenvolvimento; Transtorno do Espectro do Autismo

O DSM-IV e CID-10 propõem critérios diagnósticos semelhantes para o Transtorno do Espectro do Autismo. No CID-10, os critérios para o diagnóstico de Transtorno do Autismo F84.0 e no DSM corresponde ao código [299,00] dentre as Perturbações Globais do Desenvolvimento.

A. Um total de 6 (ou mais) itens de (1), (2) e (3) com pelo menos dois de (1), e um de entre (2) e (3):

(1) insuficiência qualitativa na interação social, como manifestado por pelo menos duas das seguintes características: (a) prejuízo acentuado na utilização de múltiplos comportamentos não-verbais, tais como contato visual, expressão facial, posturas corporais e gestos para regular a interação social (b) falha em desenvolver relações adequadas ao nível de desenvolvimento (c) perscruta falta de busca espontânea de compartilhar com as pessoas o que você gosta, interesses e objetivos (por exemplo, não mostrar, trazer ou apontar objetos de interesse) (d) falta de reciprocidade social ou emocional.

(2) prejuízos qualitativos na comunicação, manifestados por pelo menos duas das seguintes características: (a) atraso ou ausência de desenvolvimento total de língua falada (não acompanhado por uma tentativa de compensar através de modos alternativos de comunicação, tais como gestos ou mímica) (b) em indivíduos com fala adequada, acentuado prejuízo na capacidade de iniciar ou manter uma conversa com os outros (c) uso estereotipado e repetitivo da linguagem ou linguagem idiossincrática (d) falta de jogo realista variado, espontâneo ou social, brincadeira de imitação adequada ao nível de desenvolvimento.

(3) padrões de comportamento, interesses e restrições, atividades repetitivas e estereotipadas, manifestados por, pelo menos, por uma dos seguintes características: (a) preocupação absorvida por uma ou mais estereotipadas s padrões restritivos de interesse, anormais em intensidade ou em seu objetivo (b) adesão aparentemente inflexível a rotinas ou rituais específicos, não funcionais (c) maneirismos repetitivos e estereotipados s motores (p. ex., bater ou torcer as mãos ou dedos, ou movimentos complexos de todo o corpo) (d) preocupação persistente com partes de objetos.

B. Atrasos ou funcionamento anormal em pelo menos uma das seguintes áreas, com início antes dos 3 anos de idade:

(1) interação social,

(2) a linguagem usada na comunicação social ou

(3) o jogo simbólico ou imaginativo.

C. A perturbação não é melhor explicada por Transtorno de Rett ou Transtorno desintegrativo da infância.