

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização das Perturbações do Espectro do Autismo

O termo “autismo” é oriundo da palavra grega “autos” que significa “próprio” ou “de si mesmo”. O autismo é uma perturbação do desenvolvimento humano que tem sido estudada pela ciência há quase seis décadas, mas sobre a qual ainda permanecem divergências e grandes questões por responder. Foi descrito pela primeira vez em 1943 por Leo Kanner, um psiquiatra austríaco, quando publicou, sob o título *Autistic Disturbances of Affective Contact*, um artigo onde descrevia os casos de 11 crianças, que observou partilharem “particularidades fascinantes”. No ano seguinte, Hans Asperger, um pediatra austríaco, publica um artigo sob o título “Psicopatologia Autística da Infância” (*Die ‘Autistischen Psychopathen’ im Kindesalter*), descrevendo crianças bastante semelhantes às descritas por Kanner. Mais tarde, Lorna Wing (1996) descreveu três aspetos que caracterizam o autismo: perturbações da interação social, da comunicação e do desenvolvimento da imaginação. Estes três aspetos, que caracterizam tanto as descrições de Kanner como de Asperger, foram denominados por “Tríade de Wing”. Estas características sintomáticas do autismo são, no entanto, independentes do nível cognitivo dos indivíduos.

As classificações internacionais (ICD-10 e DSM-IV) propõem a identificação do autismo a partir da existência de um conjunto de sinais e sintomas, que traduzem alterações neuropsicológicas e comportamentais, geralmente agrupadas em três áreas: défices nas competências sociais; défices nas competências de comunicação; padrões de comportamento, interesses e atividades restritos, repetitivos e estereotipados. A gravidade destes défices e a frequência com que eles se associam a outras disfunções variam dentro do espectro, num quase *continuum*, desde as formas mais graves de autismo infantil, como a perturbação autística ou autismo de Kanner, às formas mais discretas, como no caso da síndrome de Asperger (Filipe, 2012). É essencialmente a funcionalidade e o perfil cognitivo que distingue a variabilidade sintomática nas perturbações do espectro do autismo (PEA). Atendendo a esses critérios, tornou-se ainda popular a designação de “autismo de alto funcionamento”, reservada aos indivíduos que, exibindo sintomas que os fariam cair dentro do diagnóstico de perturbação autística, têm boas competências funcionais e um QI dentro dos limites da normalidade (Filipe, 2012). A maior parte dos clínicos argumenta que estes casos “encaixam” melhor

no diagnóstico de síndrome de Asperger, sobretudo se tiverem uma boa linguagem verbal, mas não foram demonstrados perfis cognitivos ou intelectuais consistentes entre estes dois subgrupos de PEA (Filipe, 2012).

1.2. O Processamento Visual nas Perturbações do Espectro do Autismo

A investigação científica relativa às perturbações do espectro do autismo (PEA) tem sido sobretudo focada nos domínios social e comunicacional, ou seja, na sintomatologia característica desta população.

Apesar dos critérios de diagnóstico das PEA não envolverem, aparentemente, défices perceptivos, tem sido sugerido na literatura que alterações na perceção visual podem estar na origem de pelo menos parte dos défices, ao nível da interação social, destes indivíduos (Dakin & Frith, 2005; Simmons *et al.*, 2009). Por exemplo, têm sido descritas alterações ao nível do contacto ocular (Pelphrey *et al.*, 2002) e ao nível do reconhecimento de expressões faciais (Spezio *et al.*, 2007), que poderão, em última instância, originar alterações na capacidade de interação social

Vários estudos sugerem que existe uma preferência pela forma global em adultos (Navon, 1977; Fagot & Deruelle, 1997) e crianças (Kimchi, 1990; Macchi *et al.*, 2002) com desenvolvimento típico. Tem sido argumentado na literatura que as dificuldades perceptivas dos indivíduos com PEA podem dever-se a défices na capacidade do processamento global dos estímulos, nomeadamente em tarefas com estímulos dinâmicos e complexos (Bertone *et al.*, 2005) que utilizem as heurísticas de agrupamento da *Gestalt* (Brosnan *et al.*, 2004), que processem relações entre elementos (Behrmann, Thomas & Humphreys, 2006) e/ ou que considerem o contexto visual (Happé, 1996).

Por outro lado, as competências de processamento dos aspetos locais dos estímulos têm sido apontadas como pontos fortes do processamento perceptivo destes indivíduos, nomeadamente, em tarefas de pesquisa visual que requerem a deteção de um alvo no meio de um conjunto de distractores (Plaisted, O’Riordan & Baron-Cohen, 1998; O’Riordan *et al.*, 2001) e em tarefas para encontrar figuras escondidas num contexto amplo como no *Embedded Figures Test* ou no *Wechsler Block Design* (Shah & Frith, 1983; Jolliffe & Baron-Cohen, 1997; Mottron *et al.*, 2003; Caron *et al.*, 2006).

Em suma, a investigação tem mostrado que pessoas com PEA têm um processamento perceptivo superior em tarefas que requerem o processamento dos elementos locais dos estímulos e alterações em tarefas que requerem o processamento

global dos estímulos. Este facto tem sido interpretado à luz de dois modelos neurocognitivos cujos princípios diferem relativamente às origens desse desempenho: a *Weak Central Coherence* (WCC), que postula que em pessoas com PEA existe um forte viés em processar a informação local e um défice na capacidade para integrar esta informação numa forma global (Frith, 1989; Frith & Happé, 1994; Happé & Frith, 2006); e a *Enhanced Perceptual Functioning* (EPF), que postula que as pessoas com PEA são caracterizadas por uma relação atípica entre processos cognitivos inferiores e superiores, em que os processos percetivos inferiores (e.g. processar informação local) estão mais desenvolvidos, o que impede o desenvolvimento de processos percetivos superiores (e.g. processar informação global) (Mottron & Burack, 2001; Mottron *et al.*, 2003; Mottron *et al.*, 2006). Resumindo, a WCC evidencia um défice no processamento global e a EPF evidencia uma superioridade no processamento local.

Apesar da crescente literatura demonstrar comportamentos visuais atípicos em pessoas com PEA, a natureza e extensão das suas peculiaridades continuam em debate. Enquanto alguns estudos sugerem um estilo de processamento visual local, ou seja, uma capacidade limitada para integrar elementos locais numa forma global coerente (Plaisted, Swettenham & Rees, 1999; Rinehart *et al.*, 2000, 2001; Wang *et al.*, 2007), outros sugerem que as pessoas com PEA demonstram um processamento típico tanto de informação local como global (Mottron *et al.*, 2003; Deruelle *et al.*, 2006; Plaisted *et al.*, 2006) relativamente a estímulos visuais estáticos e hierárquicos. Vários fatores podem explicar a discrepância das conclusões destes estudos, nomeadamente as características da tarefa e a idade dos participantes.

1.2.1. Efeitos da Tarefa

É importante separar a capacidade para processar a informação global, do estilo cognitivo focado nos detalhes (caracterizado por uma preferência para usar abordagens locais aquando da análise de uma cena visual). Esta atração por detalhes ou elementos locais nas perturbações do espectro do autismo (PEA) tem sido ligada a um défice para expandir a “janela” atencional (Mann & Walker, 2003). Alguns estudos fornecem instruções diretas para atender ora ao nível local, ora ao nível global da informação (Mottron *et al.*, 1999; Plaisted, Swettenham & Rees, 1999; Farran, Jarrold, & Gathercole, 2003) enquanto outros permitem a observação livre para aceder à preferência (Rondan & Deruelle, 2007; Rondan *et al.*, 2008). Lopez *et al.* (2004)

sugerem que as pistas atencionais em estudos com pessoas com PEA podem enviesar o processamento global e demonstram que o viés local não é o único modo de processamento disponível nesta população.

Para além da atenção, outro aspeto que pode influenciar o modo de processamento de um determinado estímulo, é o contexto no qual o estímulo aparece. Dakin & Frith (2005) consideram que “o contexto pode influenciar o processamento visual de duas formas: através dos seus efeitos no processamento local, ou seja, a forma como o processamento de um elemento local é influenciado pela sua envolvente (e.g., a visibilidade de uma determinada característica, pode melhorar ou deteriorar, dependendo da sua proximidade e disposição relativamente a características semelhantes num determinado cenário); e através do agrupamento global, ou seja, através da tendência que temos para associar características semelhantes de acordo com os princípios e regras descritos pela *Gestalt*” (p. 499). Alguns dos estímulos utilizados para explorar a influência do contexto na percepção dos elementos locais em sujeitos com PEA estão ilustrados na Figura 1. Segundo Dakin & Frith (2005), “estes estímulos tendem a conter informação global distractora, que as pessoas com PEA são melhores a ignorar. Será que isto acontece porque eles não conseguem simplesmente ver a estrutura global ou porque o seu estilo cognitivo os leva a ignorar essa informação?” (p. 500).

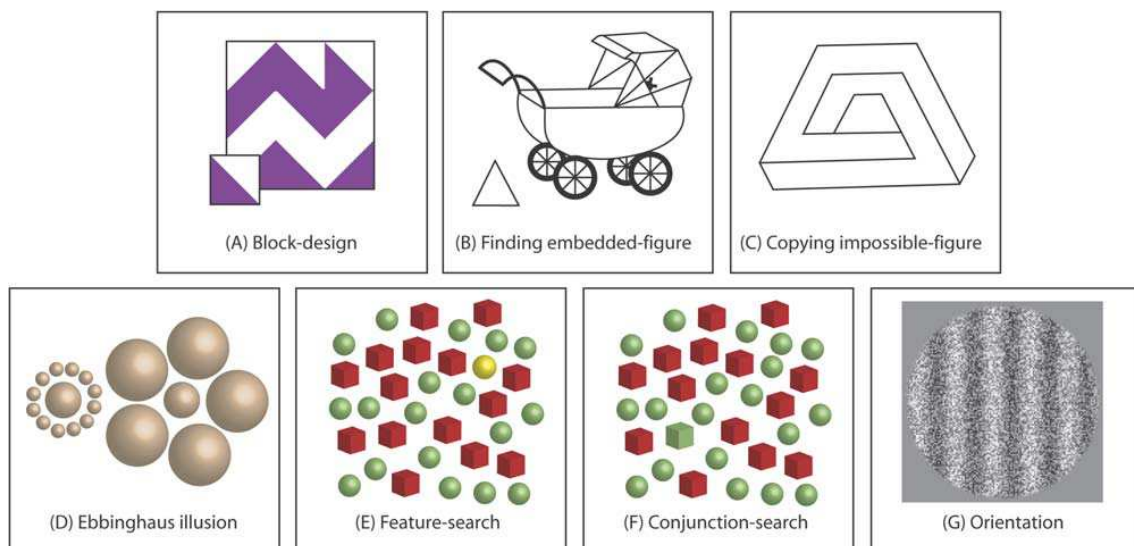


Figura 1. Estímulos que suscitam desempenhos superiores em pessoas com PEA, usados em estudos que exploram o processamento perceptivo: (A) Shah & Frith, 1993; (B) Shah & Frith, 1983; Jolliffe & Baron-Cohen, 1997; (C) Mottron *et al.*, 1999; (D) Happé, 1996; (E) O’Riordan *et al.*, 2001; (F) O’Riordan *et al.*, 2001; (G) Bertone *et al.*, 2005. Figura retirada da revisão de Dakin & Frith (2005).

Dakin & Frith (2005) referem que “para avaliar esta questão vários estudos investigaram o desempenho das pessoas com PEA em tarefas de agrupamento/integração global. Um tipo de estímulo que muito tem sido utilizado neste contexto são as figuras de Navon (1976). Estes estímulos consistem numa letra grande (global) composta por letras pequenas (local) (ver Figura 2a), para tentar separar os níveis global e local do processamento visual. Vários investigadores utilizaram estes estímulos hierárquicos para manipular a relevância da informação local e da informação global no processamento visual dos indivíduos com PEA. Os resultados destes estudos são mistos, indicando um compromisso do processamento global numas condições (Rinehart *et al.*, 2000; Milne *et al.*, 2002) mas não noutras (e.g. Ozonoff *et al.*, 1994; Mottron *et al.*, 1999, 2003)” (p. 599). Dakin & Frith (2005) repararam que “o processamento da letra global pode não implicar o agrupamento dos elementos locais para ser percebida. Por exemplo, a Figura 2c mostra que a estrutura global nestes estímulos de Navon é revelada pela ação de neurónios com campos recetivos sensíveis a frequências espaciais baixas (uma propriedade do sistema magnocelular), sem recurso a mecanismos de agrupamento global que liguem múltiplos campos recetivos através do espaço. De facto, as frequências espaciais baixas têm um papel primordial em processar estes estímulos: a vantagem global desaparece quando estas frequências são removidas (Figura 2b) (Badcock *et al.*, 1990; LaGasse, 1993)” (p. 501).

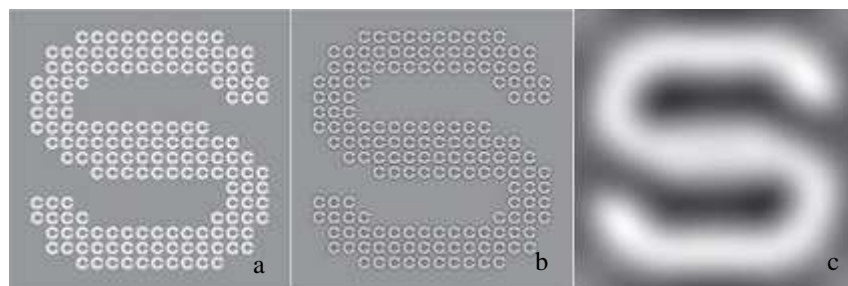


Figura 2. (a) Figura de Navon – os sujeitos referem, ora as letras componentes locais (“C”) ora a letra global (“S”); (b) Frequência espacial alta e (c) frequência espacial baixa dos estímulos de Navon onde se salienta a estrutura local e global respetivamente. Figura retirada da revisão de Dakin & Frith (2005).

Segundo Dakin & Frith “têm sido desenvolvidos estímulos mais elaborados de agrupamento que requerem a ligação de múltiplos campos recetivos através do espaço. Field, D., Hayes, A. & Hess, R. (1993) introduziu os *Gabor Patches*, um estímulo de contorno embutido (ver Figura 3a), composto por um campo de elementos (*Gabors*) orientados aleatoriamente num conjunto de orientações e posições consistentes com a

presença de um contorno” (p. 501). Os *Gabor Patches* imitam as propriedades do campo recetivo de células simples de orientação seletiva no córtex visual primário (Marcelja, 1980) e difundiram-se como estímulo em estudos sobre características perceptivas de nível inferior (e.g. cor, forma, movimento) e integração do contorno (Hess & Field, 1999). Os elementos locais dos *Gabor Patches* podem ser agrupados em linhas (e.g., retas ou curvas), contornos fechados (e.g., círculos, padrões de frequência radial), ou contornos de objetos significativos (e.g., elementos *Gabor* de objetos reais) e podem ser integrados no meio de elementos não-alvo (Sassi *et al.*, 2010). Segundo Dakin & Frith (2005) “estes estímulos têm atributos que minimizam as frequências espaciais (ver Figura 3b) como um mecanismo de agrupamento, incluindo um filtro de frequências espaciais altas (*Gabors*), a separação entre elementos e a alternância da polaridade de elementos de contraste ao longo do contorno. Estes aspetos são cruciais quando são requeridas operações de agrupamento global pois está provado que os observadores usam frequências espaciais altas para agrupar quando as operações de ligação global não estão disponíveis (Hess & Dakin, 1997)” (p.501). Deste modo, os *Gabor Patches* permitem avaliar as capacidades de agrupamento perceptivo e de integração do contorno, sendo excelentes medidas do processamento visual local e global (Sassi *et al.*, 2010).

Blake e colegas (2003) utilizaram estímulos com contornos embutidos (ver Figura 3c) para avaliar o agrupamento global e demonstraram que a capacidade para distinguir contornos a partir de sinais estáticos desenvolve-se normalmente em crianças com PEA. No entanto, no estudo de Blake *et al.* (2003), os elementos são compostos por linhas (ao invés de *Gabors*) e estão tão próximos que permitem a utilização do mesmo mecanismo de frequências espaciais baixas utilizado nos estímulos de Navon (ver Figura 3d).

Mais recentemente, dois estudos que avaliaram o agrupamento global utilizando elementos *Gabor* em estímulos com contornos embutidos (Del Viva *et al.*, 2006; Kemner *et al.*, 2007) também não demonstraram diferenças significativas entre pessoas com perturbações do espectro do autismo e pessoas com desenvolvimento típico nesta tarefa. No entanto, nestes estudos só participaram crianças e os contornos não representavam objetos reais.

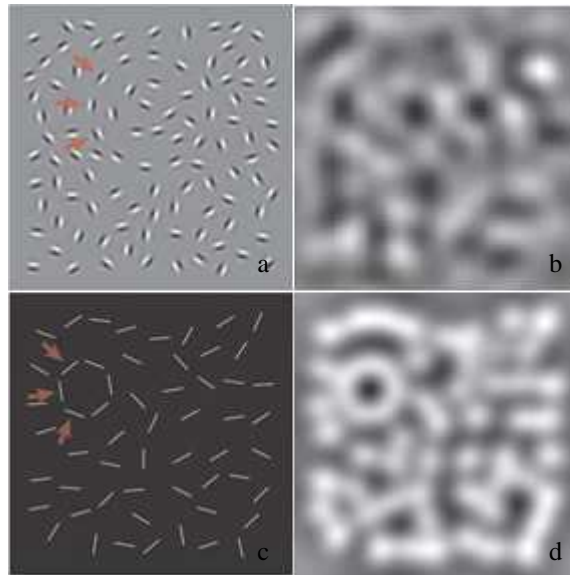


Figura 3. (a) Estímulo de agrupamento global com contorno embutido (Field, Hayes & Hess, 1993; Hess & Dakin, 1997): o contorno circular (a) não é revelado pela (b) estrutura de frequência espacial baixa. (c) Estímulo de agrupamento global com contorno embutido (Blake *et al.*, 2003): contém (d) as mesmas pistas de frequência espacial baixa que os estímulos de Navon. Figura retirada da revisão de Dakin & Frith (2005).

Resumindo, dos poucos estudos que utilizaram estímulos de agrupamento com contorno embutido para aceder à informação global, só os estudos que utilizaram estímulos que requerem a ligação global de respostas neuronais através do espaço (ver Figura 3a) e impossibilitam o recurso às frequências espaciais (ver Figura 3b), como são os de Del Viva *et al.* (2006) e Kemner *et al.* (2007), são verdadeiros testes de integração do contorno (Field, Hayes & Hess, 1993). Os estímulos de agrupamento com contorno embutido, como os de Blake *et al.* (2003) (ver Figura 3c), são meramente testes de contraste, solicitando os mesmos processos que os estímulos de Navon (ver Figura 3d).

Outra questão que parece relevante para a inconsistência dos resultados relativamente ao processamento visual nas PEA é o tipo de objeto alvo (faces *vs.* não faces) apresentado nas tarefas. Weigelt, Koldewyn & Kanwisher (2012) fizeram uma revisão de 15 experiências (em 12 artigos) que comparavam o reconhecimento de faces com o reconhecimento de vários tipos de objetos como, por exemplo, “padrões (Davies *et al.*, 1994; Serra *et al.*, 2003; McPartland *et al.*, 2011), veículos (Blair *et al.*, 2002; Wallace *et al.*, 2008; Wolf *et al.*, 2008), edifícios (Boucher & Lewis, 1992; Hauck *et al.*, 1998; Blair *et al.*, 2002; Wallace, Coleman & Baley, 2008; Wolf *et al.*, 2008), *Greebles* (Sherf *et al.*, 2008a), objetos do dia-a-dia (Sherf *et al.*, 2008a), sapatos (Gepner, deGelder,

deSchonen, 1996; Wilson, Brock & Palermo, 2010a; Wilson *et al.*, 2010b), animais e folhas (Blair *et al.*, 2002). Todos os estudos demonstraram défices no reconhecimento de faces nos seus participantes com PEA, e 11 dos 15 estudos demonstraram que este grupo clínico não tinha dificuldades no reconhecimento de outro tipo de objetos” (p. 1080).

Esta revisão sugere que há um défice específico para faces nesta população. Este défice que pode estar relacionado com uma série de fatores, nomeadamente, com uma falha na codificação afetiva para estímulos socialmente relevantes devido a um desenvolvimento atípico da amígdala (Dawson *et al.*, 2002; Dawson *et al.*, 2005), com um compromisso generalizado na Teoria da Mente (Baron-Cohen & Belmonte, 2005) e dos seus percursores (défices na atenção conjunta e na imitação), com um atraso no desenvolvimento (Grice *et al.*, 2005; Johnson *et al.*, 2005) ou com uma dificuldade perceptiva básica (Dakin & Frith, 2005; Behrmann, Thomas & Humphreys, 2006).

Assim, para estudar os aspetos do processamento da informação global será mais adequado utilizar objetos que não sejam, por si próprios, alvos de dificuldades, como as faces.

1.2.2. Efeitos da Idade

À medida que o sistema visual se desenvolve, a informação local começa a dominar a perceção dos estímulos visuais; no entanto, o complexo processo de integração de elementos locais numa forma global requer a ligação de várias partes do sistema visual, resultando numa prolongada trajetória desenvolvimental (Dukette & Stiles, 1996; Mottron *et al.*, 1999, 2003; Burack *et al.*, 2000; Enns *et al.*, 2004; Porporino *et al.*, 2004; Kimchi *et al.*, 2005; Sherf *et al.*, 2009).

A inclusão de indivíduos de apenas uma faixa etária ou a inclusão indiferenciada de indivíduos de várias idades no mesmo grupo clínico poderá influenciar a discrepância dos resultados relativamente ao processamento visual nas perturbações do espectro do autismo. Esta variabilidade poderá ainda impedir a observação de diferenças desenvolvimentais subtis nos enviesamentos do processamento da informação entre os grupos com perturbações do espectro do autismo (PEA) e desenvolvimento típico (DT).

Por exemplo, Sherf e colegas (2009) investigaram o desenvolvimento das capacidades de agrupamento perceptivo em participantes com DT entre os 8 e os 30 anos de idade através de duas tarefas com estímulos hierárquicos. Os resultados deste estudo demonstraram que as crianças e adolescentes identificavam a letra global do estímulo

hierárquico de Navon mas demoravam mais tempo que os adultos, sugerindo que a representação das propriedades globais é consideravelmente menor que a representação das propriedades locais nas crianças e adolescentes. Por outras palavras, uma precedência local parece dominar a organização perceptual até à adolescência, altura em que há uma transição gradual da percepção visual que se organiza em torno dos aspetos mais globais ou configurais do estímulo.

Quando Sherf *et al.* (2008b) estudaram o desenvolvimento do processamento da forma global nas PEA, utilizando tarefas com estímulos hierárquicos (Navon) e em diferentes grupos etários, mostraram que os processos de organização perceptiva entre indivíduos com PEA e indivíduos com DT divergem na adolescência: os adolescentes com PEA falham no amadurecimento da percepção da forma global, altura em que emerge o viés local que só estabiliza na idade adulta. Neste estudo, as crianças com PEA não mostraram qualquer tipo de viés no processamento da informação. Os resultados destes autores demonstram que nas PEA o processo completo de recolha de informação da forma global através do agrupamento perceptivo nunca amadurece.

No entanto, este não é um resultado consensual na literatura. Resultados de vários estudos mostram que há desenvolvimento das capacidades de processamento global nos indivíduos com PEA. Por exemplo, Deruelle e colegas (2004) demonstraram que as crianças com PEA entre os 4 e os 13 anos, ao contrário das crianças com DT, têm um melhor desempenho com estímulos com frequências espaciais altas (FEA) ao invés de frequências espaciais baixas (FEB) no processamento de faces, sugerindo um estilo de processamento visual local (Deruelle *et al.*, 2004). Mais importante é o facto de haver uma melhoria significativa com a idade na condição FEB mas não na FEA nas crianças com PEA. À medida que as ligações entre FEB e o processamento global têm sido estabelecidas (Hughes *et al.*, 1996), resultados como o descrito sugerem que a capacidade das pessoas com PEA para considerar os aspetos globais das faces, aumenta com a idade. Esta conclusão foi confirmada num estudo subsequente (Rondan & Deruelle) usando os mesmos estímulos para adultos. De facto, o grupo de adultos com PEA utilizou maioritariamente, como os adultos com DT, FEB no processamento de faces (Rondan & Deruelle, 2004). Estas experiências demonstram que os aspetos globais do processamento visuo-espacial desenvolvem-se com a idade. Esta conclusão parece ir de encontro com o desenvolvimento geral dos indivíduos: apesar das crianças com desenvolvimento típico reconhecerem faces como um todo, são menos

competentes neste reconhecimento do que os adultos (Carey & Diamond, 1994; Pellicano & Rhodes, 2003).

Dois estudos recentes avaliaram as preferências espontâneas de crianças (Deruelle *et al.*, 2006) e adultos (Rondan & Deruelle, 2007). Nestes estudos foi utilizado o mesmo paradigma com estímulos hierárquicos, figuras geométricas e faces esquemáticas. Estes autores concluíram que se algumas formas de processamento global se desenvolvem com a idade, outras permanecem comprometidas: o processamento de aspetos globais da forma desenvolve-se com a idade, no entanto, o processamento configural, que enfatiza a relação espacial entre elementos pode ser mais difícil de se desenvolver. Este défice persistente no processamento configural poderá explicar o motivo pelo qual as pessoas com PEA têm mais dificuldade em interpretar expressões faciais, assim como informação emocional e contextual.

1.3. Objetivos do Estudo

A literatura diverge relativamente à capacidade dos indivíduos com perturbações do espectro do autismo (PEA) em processar visualmente os aspetos globais dos estímulos.

Vários fatores podem explicar a discrepância das conclusões destes estudos, nomeadamente, as características da tarefa. Nos estudos em que foram utilizados estímulos hierárquicos para manipular a relevância da informação local e global no processamento visual dos indivíduos com PEA, alguns autores sugerem um compromisso do processamento global (Rinehart *et al.*, 2000; Milne *et al.*, 2002) enquanto outros concluem que este processamento está intacto (Ozonoff *et al.*, 1994; Mottron *et al.*, 1999, 2003). Dakin & Frith (2005) repararam que a estrutura global de alguns destes estímulos é revelada pela ação de neurónios com campos recetivos sensíveis a frequências espaciais baixas, não implicando o agrupamento dos elementos locais. Estes autores sugerem que estímulos como os de Field, Hayes & Hess (1993), que impossibilitam o recurso às frequências espaciais, são os verdadeiros testes de agrupamento global.

Para além disso, tem ainda sido sugerido na literatura que a etapa do desenvolvimento percetivo também poderá contribuir para as divergências encontradas. Sherf *et al.* (2008b) sugerem que nas PEA o processo completo de recolha de informação da forma global através do agrupamento percetivo nunca amadurece. No entanto, Deruelle e colegas (2006) e Rondan & Deruelle (2007) sugerem que, pelo menos, algumas formas de processamento global nos indivíduos com PEA se

desenvolvem com a idade: o processamento de aspetos globais da forma desenvolve-se com a idade, no entanto, o processamento configural, que enfatiza a relação espacial entre elementos pode ser mais difícil de se desenvolver.

Daqui emergem duas questões: Haverá um défice na capacidade de processamento da informação global nas PEA? Será que este défice é independente da etapa do desenvolvimento e das características do estímulo?

Neste estudo tentámos contribuir para a clarificação destas questões. Para isso avaliou-se o processamento visuo-percetivo de indivíduos com PEA em duas tarefas de nomeação visual onde se utilizaram estímulos que requeriam processos de agrupamento global distintos (estímulos que permitem o recurso a ambas as frequências espaciais permitindo que a estrutura do objeto seja completamente revelada – Tarefa 1/ Focado; estímulos que só permitem o recurso a frequências espaciais baixas revelando a estrutura global do objeto – Tarefa 1/ Desfocado; e estímulos que não permitem o recurso a frequências espaciais não revelando a estrutura global do objeto – Tarefa 2) em duas faixas etárias: crianças e adultos. No nosso estudo usámos estímulos com mais significado ecológico, como é o caso de objetos familiares, ao invés das faces, padrões ou figuras geométricas habitualmente utilizados para estudar o processamento visual nas PEA.

Na primeira tarefa foram utilizados objetos de uso comum (Snodgrass & Vanderwart, 1980) cuja configuração global é suficiente para reconhecer o objeto (e.g. sapato) e objetos cujo reconhecimento eficaz está sobretudo dependente dos detalhes internos (e.g. uvas). Os objetos foram apresentados em duas condições: focados e desfocados. A apresentação de objetos focados favorece o processamento tanto das suas características globais como locais; a apresentação dos objetos em condições de visibilidade diminuída (desfocados) só favorece o processamento das suas características globais (Badcock *et al.*, 1990; LaGasse, 1993), ou seja, bloqueia o recurso a frequências espaciais altas inibindo o acesso à informação local, favorecendo o recurso a frequências espaciais baixas que facilitam o acesso à informação global.

Desta forma, se de facto as pessoas com PEA tiverem dificuldades ao nível do processamento global, espera-se que tenham um desempenho inferior comparativamente ao grupo com desenvolvimento típico (DT), no reconhecimento de objetos cujo reconhecimento eficaz está mais dependente da extração da configuração

global; estas diferenças serão mais evidentes na condição “desfocado”, porque na condição “focado” os poucos detalhes que emergem podem ainda facilitar o reconhecimento da forma. Espera-se ainda que o grupo com PEA tenha um desempenho semelhante ao grupo com DT, no reconhecimento de objetos que dependa sobretudo da extração dos detalhes internos (tendo em consideração que as pessoas com PEA não apresentam alterações no processamento de detalhes do estímulo visual); estas semelhanças serão mais evidentes na condição “focado”, porque na condição “desfocado” os muitos detalhes podem perder-se dificultando o reconhecimento da forma.

Na segunda tarefa foram utilizados *Gabor Patches*, derivados dos contornos de objetos de uso comum de Snodgrass & Vanderwart (1980). Estes estímulos (*Gabor Patches*) minimizam a utilização de frequências espaciais como mecanismo de agrupamento, permitindo um verdadeiro teste de integração do contorno ou agrupamento global (Field, Hayes & Hess, 1993) pois não evidenciam a estrutura global do objeto: ele tem que ser agrupado. No nosso estudo, foram utilizadas duas versões destes estímulos (OCP e RCP). A manipulação da orientação dos elementos *Gabor*, externos e internos ao contorno, permitiu variar a sua complexidade, melhorando ou piorando as pistas de agrupamento. Em ambas as versões o contorno do objeto foi curvilíneo e a orientação dos elementos interiores foi paralela ao eixo principal. As duas versões diferiam apenas na orientação dos elementos exteriores (OCP – paralela ao eixo principal; RCP - aleatória). De forma geral, quando os elementos exteriores são paralelos ao eixo principal, o agrupamento do contorno é mais fácil comparativamente a quando os elementos exteriores estão distribuídos de forma aleatória (Sassi *et al.*, 2010).

Desta forma, se existirem dificuldades ao nível do processamento global em indivíduos com PEA, espera-se que estes indivíduos tenham um desempenho inferior comparativamente ao grupo com DT na nomeação dos objetos, principalmente quando o agrupamento é mais difícil e quando no *Gabor Patche* os elementos exteriores estão distribuídos de forma aleatória (RCP).

Se realmente, os processos de organização perceptiva de pessoas com PEA se desenvolvem de forma atípica, esperamos que as diferenças, em ambas as tarefas, sejam maiores no grupo de adultos. Além disso, se de facto as características do estímulo influenciam o processamento global destes indivíduos, esperamos que o grupo com

PEA tenha mais dificuldade nos estímulos cujo agrupamento ou integração do contorno do objeto seja mais difícil.

Além da relevância deste estudo para compreender pesquisas anteriores e orientar pesquisas futuras sobre o processamento visual nas PEA, esperamos que as suas conclusões possam contribuir para um diagnóstico e uma intervenção mais diferenciados nas PEA.

2. METODOLOGIA

2.1. Participantes

Participaram neste estudo 47 sujeitos do sexo masculino: 18 sujeitos com perturbação do espectro do autismo (PEA) [8 crianças (média de idades = 9.4 ± 1.3 ; média de QI's = 76.2 ± 31.2) e 10 adultos (média de idades = 18.5 ± 1.8 ; média de QI's = 25.4 ± 22.4)] e 29 sujeitos com desenvolvimento típico (DT) [16 crianças (média de idades = 9.5 ± 1.2 ; média de QI's = 80.3 ± 15.1) e 13 adultos (média de idades = 18.7 ± 1.3 ; média de QI's = 28.8 ± 14.7)] (ver Tabela 1). Não houve diferenças significativas de idade e QI entre PEA e DT nos dois grupos etários (Crianças – Idade: $P = .86$; QI: $P = .67$; Adultos – Idade: $P = .77$; QI: $P = .66$). O QI dos participantes foi avaliado pelas Matrizes de Raven. Os participantes com PEA foram recrutados através de consentimento informado no Centro de Apoio ao Desenvolvimento Infantil (CADIn), onde tinha sido estabelecido o diagnóstico. As crianças DT foram recrutadas, através de consentimento informado, na comunidade local; e os adolescentes DT foram recrutados na Universidade do Algarve e na comunidade local. Os participantes DT eram fisicamente saudáveis, não tomavam medicação regular, tinham um bom relacionamento entre pares, não exibiam sintomas comportamentais que pudessem ser indicativos de PEA e não tinham antecedentes psiquiátricos ou neuropsicológicos (determinado por auto-relato).

	DT				PEA			
	Crianças		Adultos		Crianças		Adultos	
	Idade	QI	Idade	QI	Idade	QI	Idade	QI
N	16	16	13	13	8	8	10	10
Mínimo	7	50	17	10	7	10	16	1
Máximo	11	95	21	62	11	95	21	62
Média	9,5	80,3	18,7	28,8	9,4	76,2	18,5	25,4
Desvio Padrão	1,2	15,1	1,3	14,7	1,3	31,2	1,8	22,4

Tabela 1. Distribuição das idades das crianças e adultos de ambas as categorias (PEA – Perturbação do Espectro do Autismo; DT – Desenvolvimento Típico).

2.2. Estímulos

2.2.1. Tarefa 1

Selecionaram-se 60 estímulos do conjunto de objetos de Snodgrass & Vanderwart (1980). Os estímulos foram distribuídos por duas condições experimentais: configuração global – objetos que podem ser reconhecidos pela forma global; e detalhes internos – objetos cujo reconhecimento está mais dependente dos seus detalhes internos. Para distribuir os estímulos pelas duas condições experimentais atendeu-se à percentagem de respostas corretas numa prova de nomeação de cada objeto apresentado em versão silhueta, ou seja, os detalhes internos estavam omissos (Wagemans *et al.*, 2008). Quando o desempenho na nomeação de silhuetas é elevado, significa que o estímulo pode ser reconhecido pela sua forma global; por outro lado, quando o desempenho na nomeação de silhuetas é baixo, significa que o reconhecimento do estímulo está mais dependente dos seus detalhes internos (Wagemans *et al.*, 2008).

Seguindo este critério, selecionaram-se 30 objetos (11 pertencentes à categoria de itens vivos e 19 pertencentes à categoria de itens não-vivos) cujo desempenho na prova de nomeação de silhuetas era maior que 90% (Wagemans *et al.*, 2008) para a condição “reconhecimento pela configuração global” e 30 objetos (9 pertencentes à categoria de itens vivos e 21 pertencentes à categoria de itens não-vivos) cujo desempenho na prova de nomeação de silhuetas era inferior a 50% (Wagemans *et al.*, 2008) para a condição “reconhecimento pelos detalhes internos” (ver Figura 4).

Foi criada uma versão desfocada de cada objeto. No Photoshop CS2, o tamanho de cada imagem foi estandardizado (496×496 pixéis) e a versão desfocada foi construída através da aplicação de um filtro *Gaussian Blur* (com um raio de 5 pixéis) a cada imagem original. Este tipo de degradação dificulta o acesso visual aos detalhes do objeto sem interferir com os componentes de maior escala (ver Figura 4).

Os objetos das duas condições não diferiam estatisticamente em termos de familiaridade, ambiguidade, idade de aquisição e complexidade visual (Ventura, 2003; $P > .1$; ver Tabela 2).

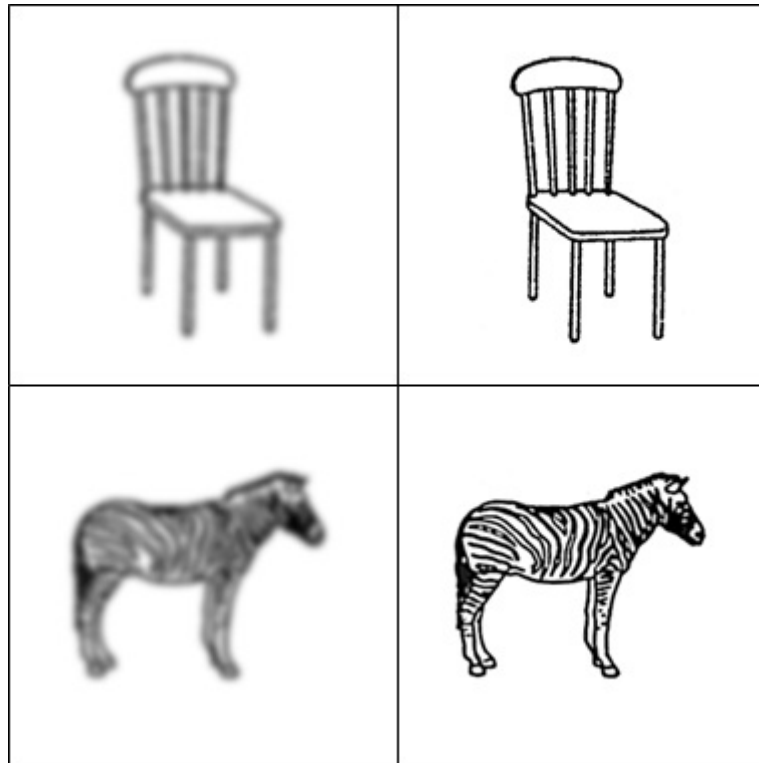


Figura 4. “Configuração Global” (ex.: cadeira) nas condições “desfocado” e “focado”; “Detalhes Internos” (ex.: zebra) nas condições “desfocado” e “focado”).

	CONFIGURAÇÃO GLOBAL			DETALHES INTERNOS			Mann-Whitney U-test
	N	Média	Desvio Padrão	N	Média	Desvio Padrão	
Familiaridade	28	3.62	1.06	27	3.86	0.93	$Z = -0.63; p = 0.53$
Ambiguidade	28	2.27	0.39	27	2.47	0.48	$Z = -1.62; p = 0.11$
Idade de Aquisição	28	2.46	0.62	27	2.70	0.40	$Z = -1.69; p = 0.09$
Complexidade	27	2.71	0.78	27	2.99	0.89	$Z = -1.00; p = 0.32$

Tabela 2. Familiaridade, ambiguidade, idade de aquisição e complexidade visual (Normas de Snodgrass & Vanderwart) dos objetos nas condições “configuração global” e “detalhes internos”.

2.2.2. Tarefa 2

Para esta tarefa foram selecionados 40 novos estímulos do conjunto de objetos de Snodgrass & Vanderwart (1980). Os estímulos foram distribuídos por duas condições experimentais: agrupamento fácil – objetos cujo agrupamento é de fácil extração; e agrupamento difícil – objetos cujo agrupamento é de difícil extração. Para distribuir os estímulos pelas duas condições experimentais atendeu-se à percentagem de respostas

corretas numa prova de nomeação de cada objeto apresentado em versão contorno (Wagemans *et al.*, 2008). Quando o desempenho na nomeação de contornos é elevado, significa que o estímulo é agrupado facilmente; por outro lado, quando o desempenho na nomeação de contornos é baixo, significa que o estímulo é mais difícil de agrupar (Wagemans *et al.*, 2008). Foram selecionadas duas versões *Gabor Patches* de cada objeto (Sassi *et al.*, 2010). Em ambas as versões *Gabor Patches* o contorno do objeto é curvilíneo e a orientação dos elementos interiores é paralela ao eixo principal, diferindo apenas, na orientação dos elementos exteriores (OCP – paralela ao eixo principal – ou – RCP – aleatória). De forma geral, quando os elementos exteriores são paralelos ao eixo principal o agrupamento do estímulo é mais fácil comparativamente a quando os elementos exteriores estão distribuídos de forma aleatória (Sassi *et al.*, 2010). A dificuldade do reconhecimento de um estímulo depende do facto do procedimento do *Gabor Patche* preservar ou não os contornos dos objetos: há objetos cujo contorno fica mais preservado do que outros.

Seguindo este critério, selecionaram-se 20 objetos (10 pertencentes à categoria de elementos vivos e 10 pertencentes à categoria de elementos não-vivos) cujo desempenho na nomeação entre a versão contorno (Wagemans *et al.*, 2008) e a versão *Gabor* (Sassi *et al.* 2010) não era diferente (próximo de zero), para a condição de objetos cujo agrupamento percetivo é relativamente fácil de extrair. Para a condição de objetos cujo agrupamento percetivo é mais difícil, selecionaram-se 20 objetos (10 pertencentes à categoria de elementos vivos e 10 pertencentes à categoria de elementos não-vivos) cujo desempenho na nomeação entre a versão contorno (Wagemans *et al.*, 2008) e a versão *Gabor* (Sassi *et al.* 2010) era muito diferente (próximo de 100% na versão contorno e cujo desempenho baixava em pelo menos 20% na versão *Gabor*) (ver Figura 5).

Os objetos das duas condições não diferiam estatisticamente em termos de familiaridade, ambiguidade, idade de aquisição e complexidade visual (Ventura, 2008, $P > .1$; ver Tabela 3).

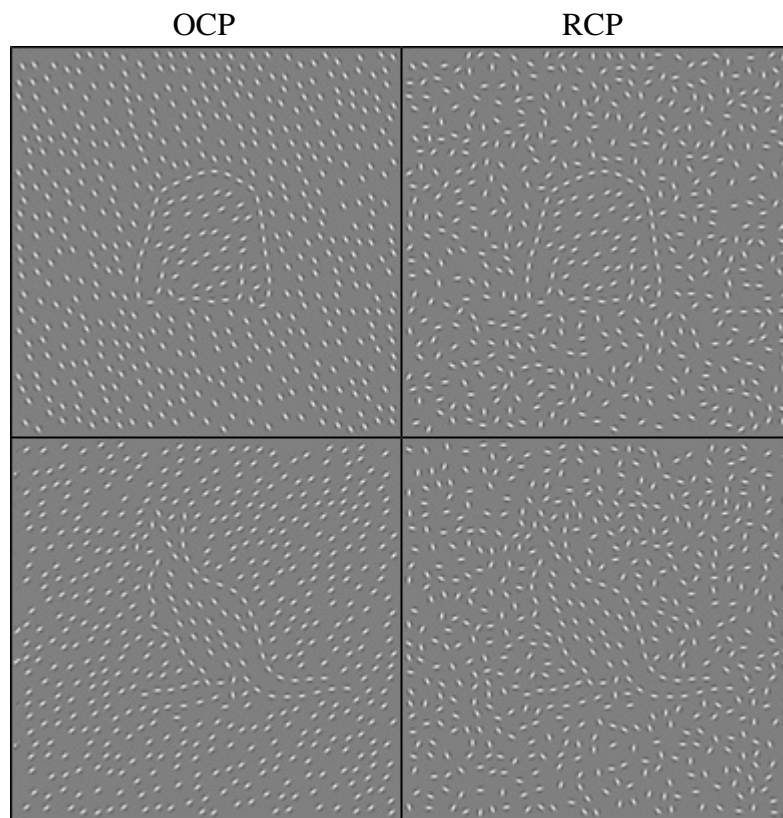


Figura 5. “Agrupamento Difícil” (ex.: blusa) nas condições “OCP” e “RCP”; “Agrupamento Fácil” (ex.: canguru) nas condições “OCP” e “RCP”).

	AGRUPAMENTO FÁCIL			AGRUPAMENTO DÍFÍCIL			Mann-Whitney U-test
	N	Média	Desvio Padrão	N	Média	Desvio Padrão	
Familiaridade	18	1.78	1.13	20	3.27	1.08	$Z = 0.72; p = 0.50$
Ambiguidade	18	1.50	0.42	20	2.18	0.50	$Z = 0.32; p = 0.75$
Idade de Aquisição	18	1.80	0.43	20	2.55	0.56	$Z = -0.29; p = 0.77$
Complexidade	18	1.92	0.76	20	2.93	1.03	$Z = 0.67; p = 0.50$

Tabela 3. Familiaridade, ambiguidade, idade de aquisição e complexidade visual (Normas de Snodgrass & Vanderwart) dos objetos nas condições “agrupamento fácil ” e “agrupamento difícil”.

2.3 Procedimento

O procedimento de aplicação das duas tarefas foi semelhante. Metade dos participantes começou pela tarefa 1 e a outra metade pela tarefa 2. As imagens foram apresentadas num computador (Toshiba Satellite L40) utilizando o *software Presentation 7.0*. Os

sujeitos foram instruídos para observarem com atenção cada imagem apresentada no ecrã do computador, nomear o objeto apresentado o mais rápido possível e permanecer em silêncio se não o conseguirem identificar. A ordem de apresentação dos estímulos foi aleatorizada para cada sujeito e o mesmo objeto foi apenas apresentado uma vez. Desta forma a tarefa 1 tinha no total 60 ensaios e a tarefa 2 tinha 40 ensaios. Cada ensaio começou com um ponto de fixação (1000 ms) seguido da apresentação do estímulo que podia permanecer no ecrã durante 10000 ms. Um sinal sonoro foi apresentado ao mesmo tempo que o estímulo visual surgia no ecrã.

A prova foi gravada para se poder registar a acuidade e o tempo de nomeação. O tempo de nomeação correspondia ao intervalo entre o surgimento do sinal sonoro até ao início da resposta verbal do sujeito e foi posteriormente encontrado recorrendo-se ao *software Audacity*. Quando o participante nomeava o objeto antes do tempo (<10000 ms), o experimentador avançava para o próximo ensaio. Cada tarefa foi precedida por um conjunto de 10 objetos de treino de forma a familiarizar o sujeito com todos os procedimentos experimentais.

3. RESULTADOS

3.1. Tarefa 1

O tempo de nomeação e a acuidade dos participantes com perturbação do espectro do autismo (PEA) e com desenvolvimento típico (DT), foram submetidos a análise. Foi calculada a média e o desvio-padrão da acuidade e dos tempos de resposta para cada uma das condições experimentais e para cada um dos grupos (ver Tabela 4).

Foram consideradas como certas todas as respostas que os sujeitos deram com o nome exato do objeto, traduzido da lista de nomes de Snodgrass & Vanderwart (1980). Para além disso, foram consideradas certas, todas as respostas que se referiam a sinónimos, diminutivos e nomes coloquiais ou dialécticos, que indicassem, inequivocamente, o mesmo conceito. Foram ainda consideradas respostas certas os nomes que se referiam a conceitos relacionados visualmente indistinguíveis (“leopardo” por “tigre”).

		CRIANÇAS				ADULTOS			
		PEA		DT		PEA		DT	
		TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)
		MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP
CG	FC	1.06±0.07	100±1	1.05±0.05	97±0.7	1.07±0.06	98±0.9	0.78±0.05	99±0.8
CG	DF	1.07±0.09	100±1	1.09±0.06	96±0.7	1.22±0.08	98±0.9	0.83±0.07	99±0.8
DT	FC	1.17±0.08	86±2	1.24±0.05	90±1	1.12±0.07	94±2	0.89±0.06	94±2
DT	DF	1.32±0.11	80±2	1.47±0.08	85±2	1.34±0.1	94±2	1.01±0.09	91±2

Tabela 4. Média (MD) e desvio padrão (EP) do tempo de resposta (TR, em ms) e das respostas certas (RC, em %) para cada condição. PEA – perturbação do espectro do autismo; DT – desenvolvimento típico; CG – configuração global; DI – detalhes internos; FC – focado; DF – desfocado;

3.1.1. Acuidade

A média da acuidade foi analisada através de uma ANOVA com medidas repetidas incluindo os fatores: Grupo (Perturbação do Espectro do Autismo - PEA vs. Desenvolvimento Típico - DT) e Idade (Crianças vs. Adultos), como fatores entre-sujeitos; e Forma (Configuração Global vs. Detalhes Internos) e Focagem (Focado/Desfocado) como fatores intra-sujeitos.

A análise demonstrou efeitos significativos dos fatores: Idade [$F(1,43) = 14.7$; $P < .001$] – os adultos tiveram um desempenho superior quando comparados com as

crianças (Crianças = 91.8 ± 1.3 ; Adultos = 95.9 ± 1.43); Forma [$F(1,43) = 92.9$; $P < .001$] - a acuidade dos sujeitos foi maior quando os estímulos eram reconhecidos pela configuração global do que quando eram reconhecidos pelos detalhes internos (Configuração Global = 98.4 ± 6.8 ; Detalhes Internos = 89.3 ± 1.88); e Focagem [$F(1,43) = 8.7$; $P < .001$] - os sujeitos tiveram um melhor desempenho quando os estímulos apareciam focados do que quando apareciam desfocados (Focados = 94.8 ± 1.3 ; Desfocados = 93.3 ± 1.43). A análise não revelou nenhum efeito significativo do fator Grupo [$F(1,43) = 0.4$; $P = .53$] - indicando que PEA e DT desempenhavam a tarefa com igual facilidade.

A interação de segunda ordem entre os fatores Idade e Forma foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 13.6$; $P < .001$; ver Figura 6]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que a acuidade dos sujeitos a nomear objetos que são reconhecidos pela configuração global não difere estatisticamente entre crianças e adultos (Crianças = 98.3 ± 0.38 ; $P = .86$; Adultos = 98.7 ± 0.37); no entanto, a nomeação dos objetos que são reconhecidos pelos detalhes internos foi melhor nos adultos do que nas crianças (Crianças = 85.5 ± 1.4 ; $P < .001$; Adultos = 93 ± 1.3). A interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Focagem também foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 5.5$; $P = .02$; ver Figura 7]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que a acuidade quando o estímulo é reconhecido pela configuração global é semelhante nas condições focado e desfocado (Focado = 98.6 ± 0.46 ; $P = .99$; Desfocado = 98.4 ± 0.46); no entanto, quando o estímulo está mais dependente dos detalhes internos para ser reconhecido, o desempenho dos sujeitos é claramente superior quando o objeto está focado do que quando está desfocado (Focado = 91.5 ± 0.12 ; $P < .001$; Desfocado = 87.1 ± 0.13). Todas as outras interações de segunda ordem não foram estatisticamente significativas: Grupo x Idade [$F(1,43) = 0.02$; $P = .9$]; Grupo x Forma [$F(1,43) = 2.6$; $P = .1$]; Grupo x Focagem [$F(1,43) = 0.04$; $P = .85$]; Idade x Focagem [$F(1,43) = 1.3$; $P = .24$].

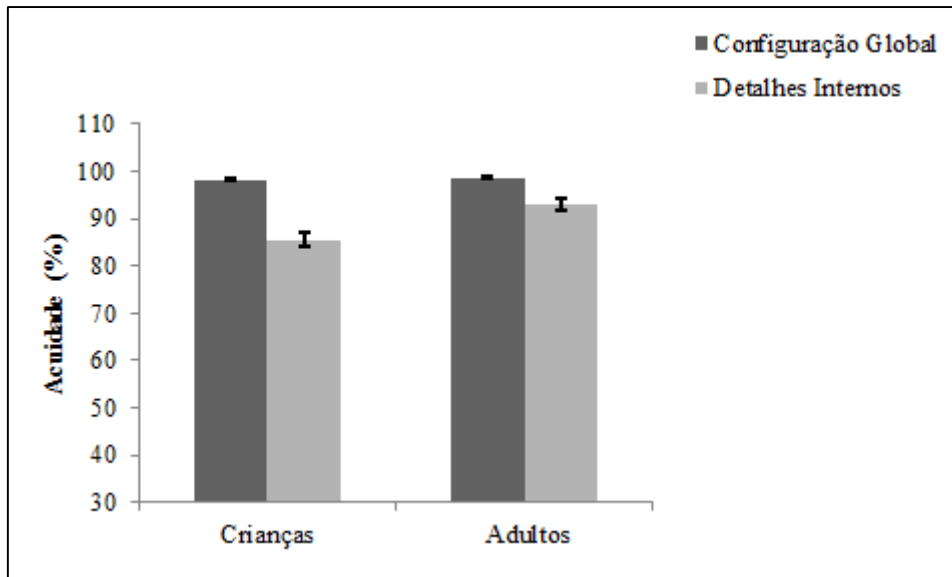


Figura 6. Interação de segunda ordem entre os fatores Idade e Forma.

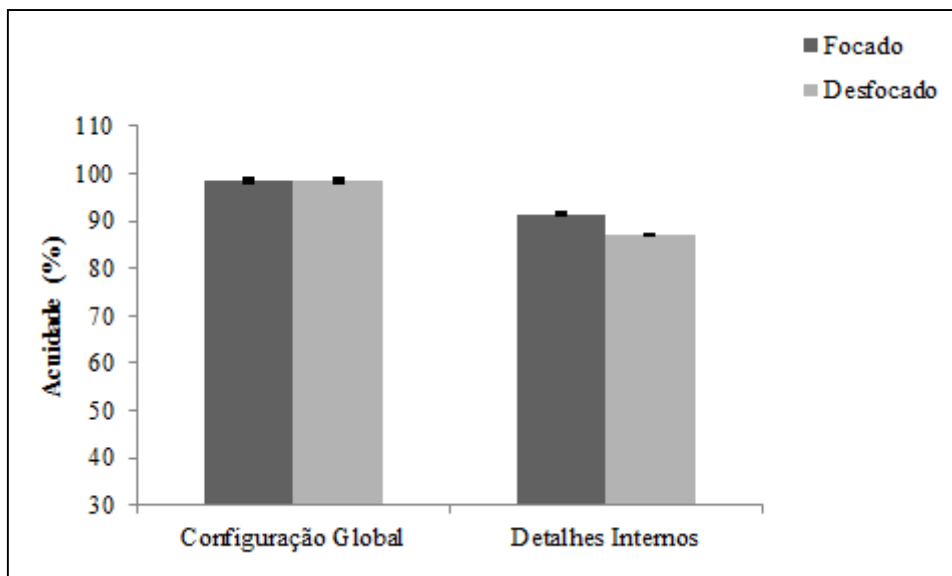


Figura 7. A interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Focagem.

A interação de terceira ordem entre os fatores Grupo, Idade e Forma foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 5.6$; $P = .02$; ver Figura 8]. Para melhor compreender esta interação foi efetuada uma ANOVA separada para cada grupo etário. A análise das crianças mostrou uma interação significativa entre os fatores Forma e Grupo [$F(1,22) = 7.7$; $P = .01$]. A análise post-hoc (Tukey HSD) mostrou que quando os estímulos são reconhecidos pela sua configuração global não há diferenças significativas entre o desempenho das crianças com PEA e as crianças DT (PEA = 100 ± 0.7 ; $P = .38$; DT = 97 ± 0.5); no entanto, quando os estímulos são melhor

reconhecidos através dos seus detalhes internos, as crianças com PEA têm um desempenho inferior comparativamente às crianças com DT (PEA = 83.3 ± 0.2 ; $P = .001$; DT = 87.7 ± 0.5). Relativamente aos adultos, a análise não mostrou qualquer interação entre os fatores Forma e Grupo [$F(1,21) = 0.2$; $P = .6$], mostrando que os adultos com PEA e os adultos com DT têm desempenhos semelhantes quando os estímulos são reconhecidos pela configuração global (PEA = 98 ± 0.4 ; DT = 99.5 ± 0.4) e quando os estímulos são melhor reconhecidos pelos detalhes internos (PEA = 93 ± 0.2 ; DT = 93.1 ± 0.2). As restantes interações de terceira e quarta ordem não foram estatisticamente significativas: Focagem x Grupo x Idade [$F(1,43) = 0.1$; $P = .75$]; Forma x Focagem x Grupo [$F(1,43) = 0.0$; $P = .94$]; Forma x Focagem x Idade [$F(1,43) = 0.6$; $P = .43$]; Idade x Grupo x Forma x Focagem [$F(1,43) = 0.2$; $P = .60$].

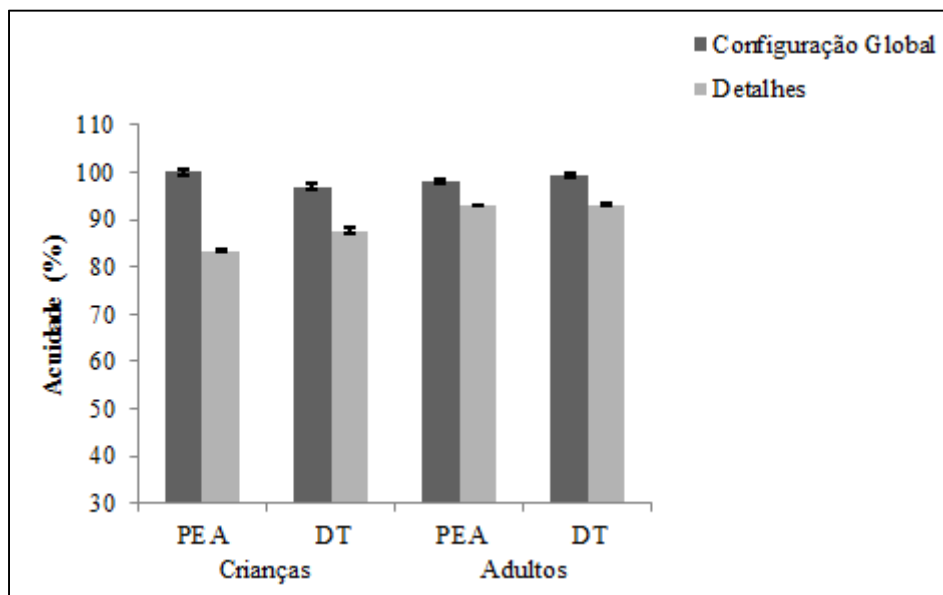


Figura 8. Interação de terceira ordem entre os fatores Grupo, Idade e Forma.

3.1.2. Tempo de Resposta

Foram excluídos da análise estatística os tempos de resposta dos erros e os tempos de resposta com mais de dois desvios padrões acima e abaixo da média para cada sujeito e condição experimental por se considerarem *outliers*. No total, aproximadamente 11% dos ensaios por sujeito foram excluídos (uma média de 4% no grupo com PEA e 7% no grupo com DT).

A média do tempo de resposta foi analisada através de uma ANOVA com medidas repetidas incluindo os fatores: Grupo (Perturbação do Espectro do Autismo - PEA vs. Desenvolvimento Típico - DT) e Idade (Crianças vs. Adultos), como fatores

entre-sujeitos; Forma (Configuração Global vs. Detalhes Internos) e Focagem (Focado/Desfocado) como fatores intra-sujeitos.

A análise demonstrou efeitos significativos dos fatores: Idade [$F(1,43) = 4.8$; $P = .03$] – os adultos foram mais rápidos a nomear os estímulos quando comparados com as crianças (Crianças = 118.4 ± 7.38 ; Adultos = 103.3 ± 7.25); Forma [$F(1,43) = 58.5$; $P < .001$] – os sujeitos foram mais rápidos a responder quando os estímulos eram reconhecidos pela configuração global do que quando eram reconhecidos pelos detalhes internos (Configuração Global = 102.1 ± 6.63 ; Detalhes Internos = 119.5 ± 8); e Focagem [$F(1,43) = 20.2$; $P < .001$] – os sujeitos foram mais rápidos quando os estímulos apareciam focados do que quando apareciam desfocados (Focados = 104.8 ± 6.13 ; Desfocados = 116.9 ± 8.5). A análise demonstrou ainda um efeito marginalmente significativo do fator Grupo [$F(1,43) = 3.22$; $P = .08$] – os sujeitos com DT foram mais rápidos a responder do que os sujeitos com PEA (PEA = 117.1 ± 8.25 ; DT = 104.5 ± 6.38).

A interação de segunda ordem entre os fatores Grupo e Idade foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 7.0$; $P = .01$; ver Figura 9]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que o tempo de resposta das crianças na nomeação dos objetos não difere entre PEA e DT (PEA = 115.5 ± 8.75 ; $P = .93$; DT = 121.3 ± 6); no entanto, os adultos com DT são mais rápidos a nomear os objetos que os adultos com PEA (PEA = 118.8 ± 7.75 ; $P = .01$; DT = 87.8 ± 6.75). A interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Idade foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 6.9$; $P = .01$; ver Figura 10]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que o tempo de resposta dos sujeitos na nomeação dos objetos que são reconhecidos pela configuração global não difere entre crianças e adultos (Crianças = 106.8 ± 6.75 ; $P = .36$; Adultos = 97.5 ± 6.5); no entanto, a nomeação dos objetos que são reconhecidos pelos detalhes internos é mais rápida nos adultos do que nas crianças (Crianças = 130 ± 8 ; $P < .001$; Adultos = 109 ± 8). A interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Focagem também foi estatisticamente significativa [$F(1,43) = 6.8$; $P = .01$; ver Figura 11]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que o tempo de resposta dos sujeitos quando o estímulo é reconhecido pela configuração global é semelhante nas condições focado e desfocado (Focado = 99 ± 5.75 ; $P = .23$; Desfocado = 105.3 ± 7.5); no entanto, quando o estímulo está mais dependente dos detalhes internos para ser reconhecido, o tempo de resposta dos sujeitos é claramente maior quando o objeto está desfocado do que quando está focado (Focado = 110.5 ± 6.5 ; $P < .001$; Desfocado = 128.5 ± 9.5). As restantes

interações de segunda, terceira e quarta ordem não foram estatisticamente significativas: Forma x Grupo [$F(1,43) = 2.7; P = .10$]; Focagem x Grupo [$F(1,43) = 0.2; P = .64$]; e Focagem x Idade [$F(1,43) = 0.3; P = .54$]; Forma x Grupo x Idade [$F(1,43) = 2.3; P = .61$]; Focagem x Grupo x Idade [$F(1,43) = 2.1; P = .14$]; Forma x Focagem x Grupo [$F(1,43) = 0.06; P = .80$]; e Forma x Focagem x Idade [$F(1,43) = 1.1; P = .28$]; Focagem x Idade x Grupo x Forma x Focagem [$F(1,43) = 0.09; P = .75$].

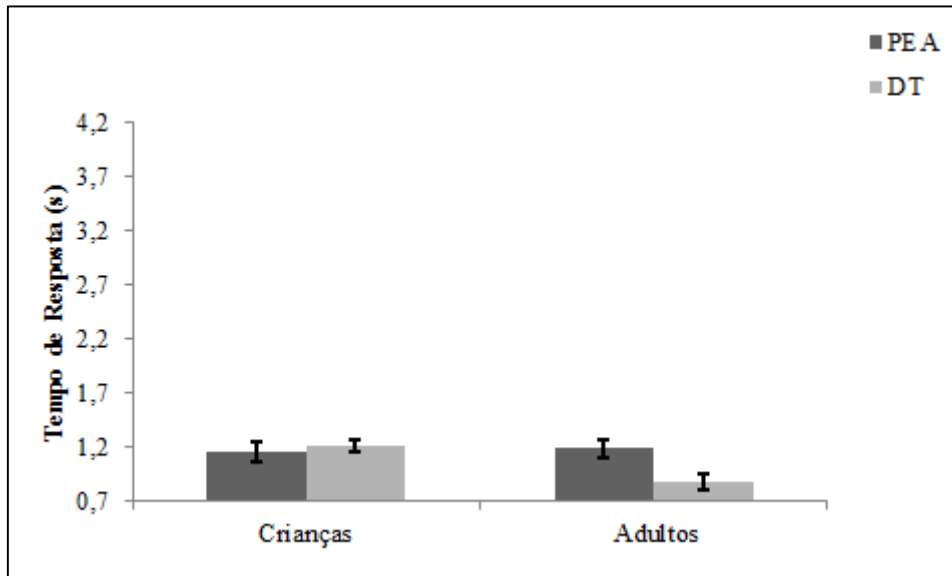


Figura 9. Interação de segunda ordem entre os fatores Grupo e Idade.

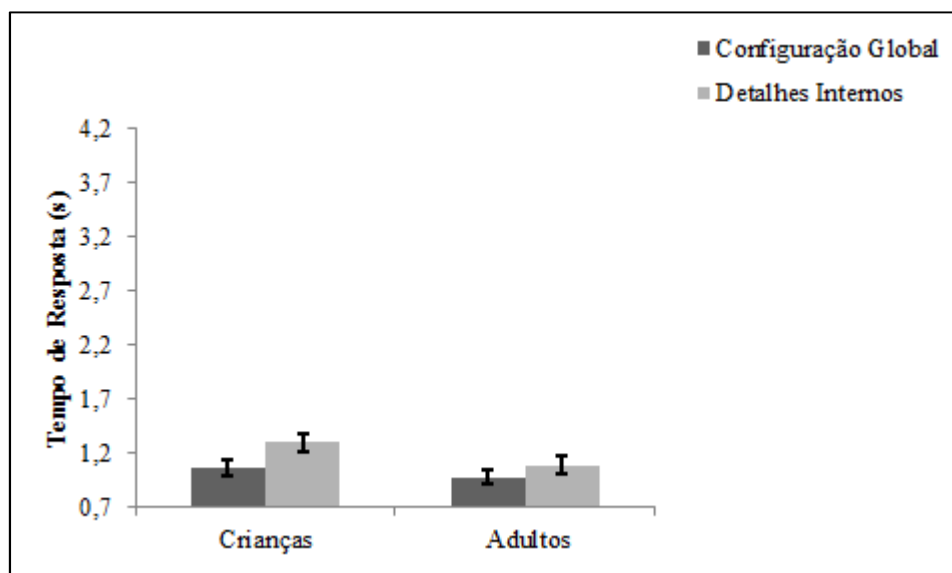


Figura 10. Interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Idade.

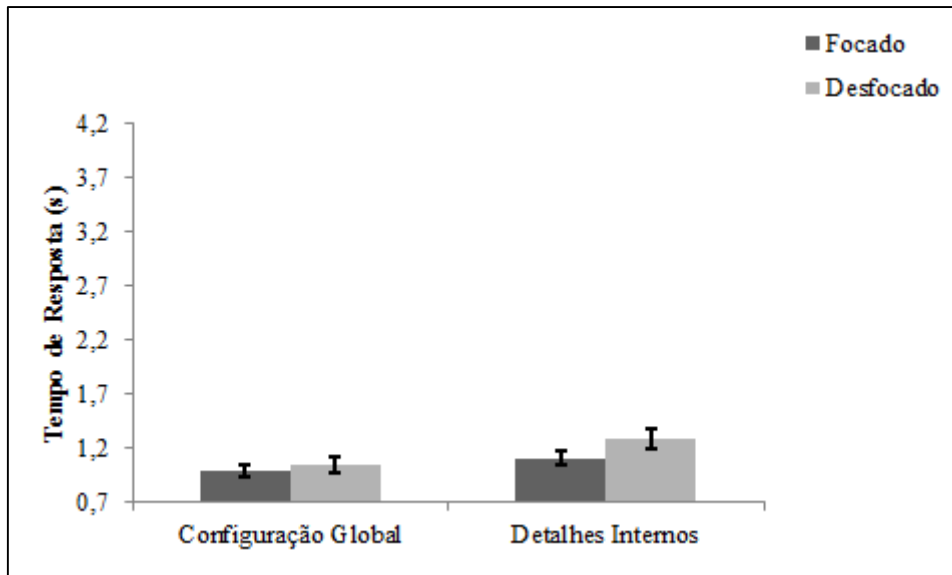


Figura 11. Interação de segunda ordem entre os fatores Forma e Focagem.

3.2. Tarefa 2

O tempo de nomeação e a acuidade dos participantes com perturbação do espectro do autismo (PEA) e com desenvolvimento típico (DT) foram submetidos a análise. Foi calculada a média e o desvio-padrão da acuidade e dos tempos de resposta para cada uma das condições experimentais e para cada um dos grupos (ver Tabela 5).

À semelhança do que foi feito na Tarefa 1, foram consideradas como certas todas as respostas que os sujeitos deram com o nome exato do objeto, traduzido da lista de nomes de Snodgrass & Vanderwart (1980). Para além disso, foram ainda consideradas certas, todas as respostas que se referiam a sinónimos, diminutivos e nomes coloquiais ou dialécticos, que indicassem, inequivocamente, o mesmo conceito. Foram ainda consideradas respostas certas os nomes que se referiam a conceitos relacionados visualmente indistinguíveis (“cerveja” por “garrafa”). Foram excluídos todos os objetos para os quais menos de 25% dos sujeitos atribuíram respostas certas por se considerar que a sua identificação/ extração era complexa e/ ou ambígua afastando-se da homogeneidade do conjunto de estímulos selecionados. Foram excluídos dois sujeitos (um PEA e um DT) por terem uma acuidade de 0% numa ou em mais do que uma das condições experimentais.

		CRIANÇAS				ADOLESCENTES			
		PEA		DT		PEA		DT	
		TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)	TR (ms)	AC (%)
		MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP	MD±DP
AF	OCP	1.65±0.15	75±4	1.57±0.1	84±2	1.31±0.12	93±3	1.31±0.11	93±2
AF	RCP	1.84±0.23	58±5	2.02±0.16	62±4	2±0.19	79±4	1.45±0.17	82±4
AD	OCP	2.21±0.28	40±8	2.51±0.19	60±5	2.39±0.23	67±6	1.99±0.2	57±5
AD	RCP	2.54±0.78	35±7	3.26±0.53	35±4	3.89±0.65	41±6	3.7±0.57	43±5

Tabela 5. Média (MD) e Desvio Padrão (EP) do Tempo de Resposta (TR, em ms) e das Respostas Certas (RC, em %) para cada condição. SA – Síndrome de Asperger; DT – Desenvolvimento Típico; AF – Agrupamento Fácil; AD – Agrupamento Difícil; RCP – Gabor com os elementos exteriores orientados aleatoriamente ao eixo principal; OCP – Gabor com os elementos exteriores orientados paralelamente ao eixo principal.

3.2.1. Acuidade

A média da acuidade foi analisada através de uma ANOVA com medidas repetidas incluindo os fatores: Grupo (Perturbação do Espectro do Autismo - PEA vs. Desenvolvimento Típico - DT) e Idade (Crianças vs. Adultos), como fatores entre-sujeitos; Agrupamento (Fácil/ Difícil) e Gabor (RCP vs. OCP) como fatores intra-sujeitos.

A análise demonstrou efeitos significativos dos fatores: Idade [$F(1,41) = 17.6$; $P < .001$] – os adultos tiveram um desempenho superior quando comparados com as crianças (Crianças = 56.1 ± 4.88 ; Adultos = 69.4 ± 4.38); Agrupamento [$F(1,41) = 155.8$; $P < .001$] - a acuidade dos sujeitos foi maior quando o agrupamento dos estímulos era mais fácil do que quando era mais difícil (Fácil = 78.3 ± 3.5 ; Difícil = 47.3 ± 5.75); e Gabor [$F(1,41) = 44.3$; $P < .001$] – os sujeitos tiveram um melhor desempenho quando os estímulos apareciam na versão OCP do que quando apareciam na versão RCP (OCP = 71.1 ± 4.38 ; RCP = 54.4 ± 4.86). A análise não revelou nenhum efeito significativo do fator Grupo [$F(1,41) = 1.3$; $P = .25$] – indicando que a acuidade dos sujeitos com PEA e dos sujeitos com DT foi semelhante.

As interações de segunda ordem não foram estatisticamente significativas: Grupo x Idade [$F(1,41) = 1.9$; $P = .16$]; Agrupamento x Grupo [$F(1,41) = 0.02$; $P = .88$]; Agrupamento x Idade [$F(1,41) = 2.2$; $P = .13$]; Gabor x Grupo [$F(1,41) = 0.3$; $P = .58$]; Gabor x Idade [$F(1,41) = 0.02$; $P = .87$]; e Agrupamento x Gabor [$F(1,41) = 0.03$; $P = .84$].

A interação de terceira ordem entre os fatores Gabor, Grupo e Idade foi marginalmente significativa [$F(1,41) = 3.7$; $P = .06$; ver Figura 12]. Para melhor

compreender esta interação foi efetuada uma ANOVA separada para cada grupo etário. A análise das crianças mostrou uma interação marginalmente significativa entre os fatores Gabor e Grupo [$F(1,44) = 3.09$; $P = .09$] – quando os estímulos foram apresentados na condição RCP não houve diferenças significativas entre o desempenho de PEA e DT, ou seja, é difícil para ambos os grupos reconhecer objetos nesta condição (PEA = 46.5 ± 6 ; $P = .99$; DT = 48.5 ± 4); no entanto, quando os estímulos foram apresentados na condição OCP, as crianças com PEA tiveram um desempenho marginalmente inferior comparativamente às crianças com DT (PEA = 57.5 ± 6 ; $P = .09$; DT = 72 ± 3.5). Relativamente aos adultos a análise não mostrou qualquer interação entre os fatores Gabor e Grupo [$F(1,44) = 0.9$; $P = .33$], mostrando que os adultos com PEA e DT têm desempenhos semelhantes quer os estímulos estejam na condição OCP (PEA = 80 ± 4.5 ; DT = 75 ± 3.5) quer estejam na condição RCP (PEA = 60 ± 5 ; DT = 62.5 ± 4.5). As restantes interações de terceira e quarta ordem não foram estatisticamente significativas: Agrupamento x Grupo x Idade [$F(1,41) = 1.04$; $P = .31$]; Agrupamento x Gabor x Grupo [$F(1,41) = 0.1$; $P = .75$]; Agrupamento x Gabor x Idade [$F(1,41) = 1.4$; $P = .23$]; Agrupamento x Gabor x Grupo x Idade [$F(1,41) = 1.4$; $P = .23$].

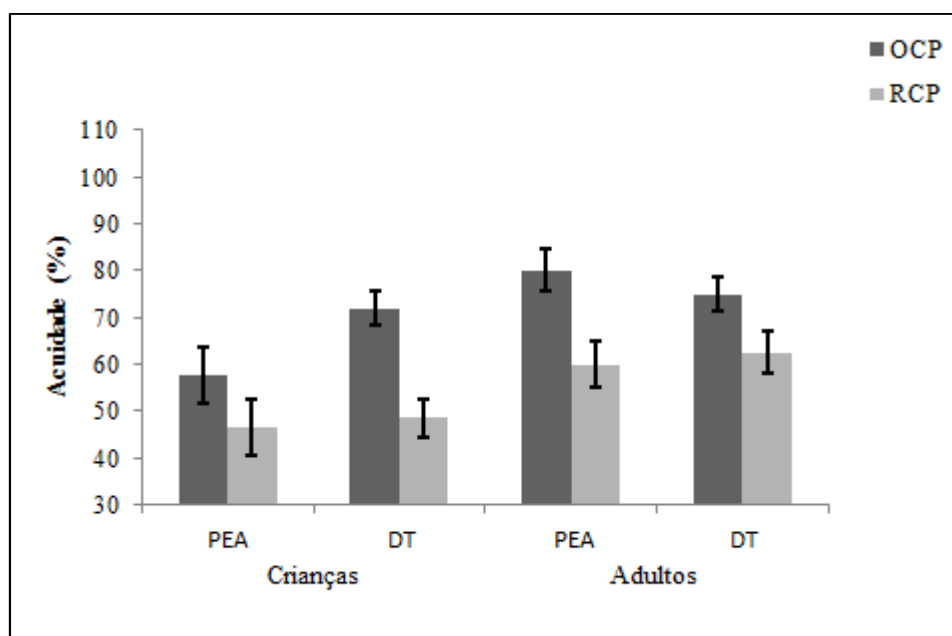


Figura 12. Interação de terceira ordem entre os fatores Gabor, Grupo e Idade.

3.2.2. Tempo de Resposta

Foram excluídos da análise estatística os tempos de resposta dos erros e os tempos de resposta com mais de dois desvios padrões acima e abaixo da média para cada sujeito e condição experimental por se considerarem outliers. No total, aproximadamente 44% dos ensaios por sujeito foram excluídos (uma média de 17% no grupo com PEA e 27% no grupo com DT).

A média do tempo de resposta foi analisada através de uma ANOVA com medidas repetidas incluindo os fatores: Grupo (Perturbação do Espectro do Autismo - PEA vs. Desenvolvimento Típico - DT) e Idade (Crianças vs. Adultos), como fatores entre-sujeitos; Agrupamento (Fácil/ Difícil) e Gabor (RCP vs. OCP) como fatores intra-sujeitos.

A análise demonstrou efeitos significativos dos fatores: Agrupamento [$F(1,41) = 49.9$; $P < .001$] – os sujeitos foram mais rápidos a nomear os objetos quando os estímulos eram mais fáceis de agrupar do que quando eram mais difíceis de agrupar (Fácil = 164.4 ± 15.38 ; Difícil = 281.1 ± 42.88); Gabor [$F(1,41) = 16.5$; $P < .001$] – os sujeitos foram mais rápidos a nomear quando os estímulos apareciam na versão OCP do que quando apareciam na versão RCP (OCP = 186.8 ± 17.25 ; RCP = 258.8 ± 41).

A análise não revelou nenhum efeito significativo dos fatores: Grupo [$F(1,41) = 0.0002$; $P = .98$]; e Idade [$F(1,41) = 0.06$; $P = .79$].

A interação de segunda ordem entre os fatores Agrupamento e Gabor foi estatisticamente significativa [$F(1,41) = 4.7$; $P = .03$; ver Figura 13]. A análise post-hoc (Tukey HSD) demonstrou que o tempo de resposta dos sujeitos, quando o estímulo tem um agrupamento fácil, não difere entre as condições OCP e RCP (OCP = 146 ± 12 ; $P = .35$; RCP = 182.8 ± 18.75); no entanto, quando o estímulo tem um agrupamento difícil o tempo de resposta dos sujeitos é melhor na condição OCP relativamente à condição RCP (OCP = 227.5 ± 22.5 ; $P < .001$; RCP = 334.75 ± 63.25). Todas as outras interações de segunda, terceira e quarta ordem não foram estatisticamente significativas: Grupo x Idade [$F(1,41) = 1.8$; $P = .18$]; Agrupamento x Grupo [$F(1,41) = 0.4$; $P = .51$]; Agrupamento x Idade [$F(1,41) = 3.4$; $P = .07$]; Gabor x Grupo [$F(1,41) = 0.05$; $P = .81$]; e Gabor x Idade [$F(1,41) = 2.6$; $P = .11$]; Agrupamento x Grupo x Idade [$F(1,41) = 0.5$; $P = .47$]; Gabor x Grupo x Idade [$F(1,41) = 0.5$; $P = .47$]; Agrupamento x Gabor x Grupo [$F(1,41) = 0.4$; $P = .48$]; Agrupamento x Gabor x Idade [$F(1,41) = 2.2$; $P = .14$]; Agrupamento x Gabor x Grupo x Idade [$F(1,41) = 0.19$; $P = .65$].

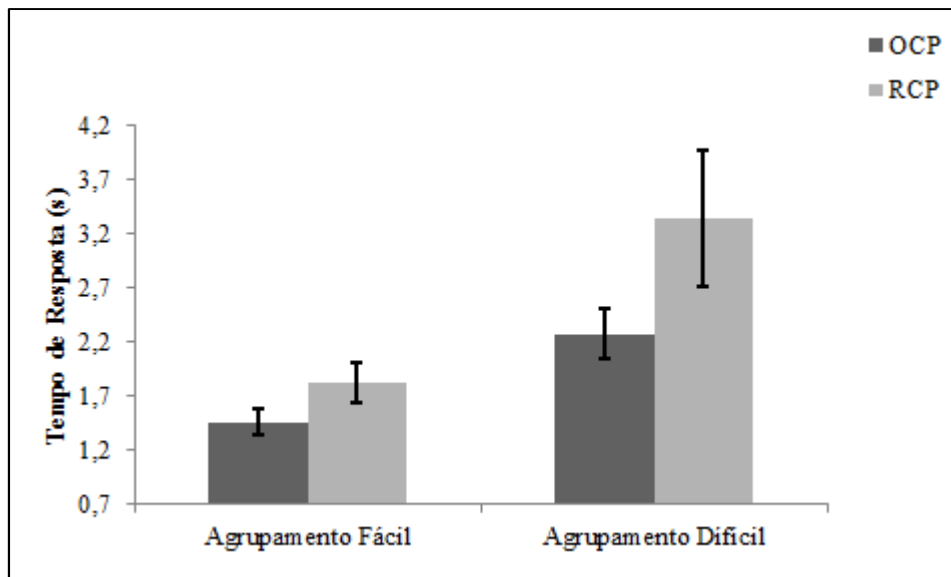


Figura 13. Interação de segunda ordem entre os fatores Agrupamento e Gabor.

4 – DISCUSSÃO

Haverá um déficit na capacidade de processamento da informação global nas PEA? Será que este déficit é independente da etapa do desenvolvimento e das características do estímulo?

Se os indivíduos com PEA têm dificuldades no processamento global, então, era esperado que o reconhecimento da forma global do objeto fosse mais difícil para estes indivíduos comparativamente aos indivíduos com desenvolvimento típico. Na primeira tarefa, isto seria evidente quando os elementos locais do objeto estivessem omissos, principalmente, quando os objetos estavam mais dependentes dos seus detalhes para ser reconhecidos (tendo em consideração que as pessoas com PEA não apresentam alterações no processamento de detalhes do estímulo visual). Na segunda tarefa, isto seria evidente quando o agrupamento fosse mais difícil e quando no *Gabor Patche* os elementos exteriores fossem distribuídos de forma aleatória (RCP).

Se realmente, os processos de organização perceptiva de pessoas com PEA se desenvolvem de forma atípica, era esperado que as diferenças, em ambas as tarefas, fossem maiores no grupo de adultos. Além disso, se de facto as características do estímulo influenciam o processamento global destes indivíduos, era esperado que o grupo com PEA tivesse mais dificuldade nos estímulos cujo agrupamento ou integração do contorno do objeto seja mais difícil.

4.1. Discussão

Em ambas as tarefas, os efeitos principais relativamente à complexidade das várias condições foram de encontro ao esperado na acuidade e tempo de resposta dos participantes.

A tarefa 1 foi composta por estímulos susceptíveis à utilização de frequências espaciais para processar a informação. Quando os objetos surgiam focados permitiam a utilização de frequências espaciais altas e baixas; quando os objetos surgiam desfocados só permitiam a utilização de frequências espaciais baixas salientando as suas características globais.

Ao contrário do que era esperado, verificou-se que o acesso à informação global dos objetos foi semelhante entre indivíduos com PEA e indivíduos com DT. O efeito de

teto evidenciado pelo grupo com PEA demonstrou, inclusivamente, uma tendência para um desempenho superior ao grupo com DT.

No entanto, quando os objetos estavam mais dependentes dos seus detalhes internos para serem reconhecidos, as crianças com PEA evidenciaram uma acuidade inferior e um tempo de resposta superior na nomeação dos objetos relativamente às crianças com DT. De facto, alguns autores sugerem que o processamento global nos indivíduos com PEA está intacto até ser necessário o processamento de relações espaciais entre elementos para aceder à configuração global (e.g. Brosnan *et al.*, 2004; Deruelle *et al.*, 2006). Esta sugestão vai de encontro aos nossos resultados, ou seja, as crianças com PEA processam a forma global do objeto quando a sua configuração global é suficiente para o reconhecimento, mas apresentam dificuldades quando é necessária a relação espacial entre elementos locais (detalhes internos). Os adultos com PEA, porém, não demonstraram esta tendência: o processamento global foi de encontro ao demonstrado pelos adultos com DT quando os objetos eram reconhecidos pela configuração global assim como quando estavam mais dependentes dos detalhes internos para serem reconhecidos.

A remoção de frequências altas (desfocagem) dos estímulos influenciou negativamente o desempenho de todos os participantes, mas só quando os objectos estavam mais dependentes dos detalhes internos para serem reconhecidos.

A tarefa 2 foi composta por estímulos que minimizam o recurso a frequências espaciais como mecanismo de agrupamento, permitindo um verdadeiro teste de integração do contorno ou agrupamento global. Estes estímulos não permitem a saliência da estrutura global do objeto, ele tem de ser agrupado.

Os resultados foram de encontro ao esperado, pelo menos em parte. De facto, verificou-se que as crianças com PEA tinham mais dificuldade no agrupamento global do objeto do que as crianças com DT, mas isto só se verificou na condição OCP pois na condição RCP o agrupamento foi difícil para ambos os grupos. Estas conclusões foram contraditórias com os dois estudos encontrados que avaliaram o agrupamento global com estes estímulos (Del Viva *et al.*, 2006; Kemner *et al.*, 2007). Estes autores não encontraram diferenças de desempenho entre crianças com PEA e com DT, no entanto, nestes estudos os contornos não representavam objetos reais. Por outro lado, não se encontraram diferenças no desempenho desta tarefa entre os adultos com PEA e DT, sendo até demonstrado um desempenho ligeiramente superior nos indivíduos com PEA.

4.2. Discussão Geral

O objetivo deste estudo foi avaliar o acesso à informação global das pessoas com PEA, com ênfase na trajetória desenvolvimental e em estímulos que solicitavam processos de agrupamento global distintos.

De uma maneira geral, quando os estímulos permitiam que a estrutura do objeto fosse revelada (tarefa 1), nomeadamente quando a configuração global do objecto era suficiente para o reconhecer, o acesso à informação global das crianças com PEA foi ao encontro do das crianças com DT. No entanto, quando os objetos estavam mais dependentes dos seus detalhes internos para ser reconhecidos, ou seja, quando requeriam o processamento de relações espaciais entre elementos para aceder à configuração global, o desempenho das crianças com PEA era inferior ao das crianças com DT. Alterações no processamento configural (mas não no processamento global) poderão explicar o pobre desempenho no processamento de faces dos indivíduos com PEA, tendo em conta que o processamento configural é essencial para processar faces (e.g. Deruelle *et al.*, 2006). No geral, o facto de se utilizarem objetos familiares parece ter facilitado o processamento global da informação.

Ao contrário, quando os estímulos não permitiam que a estrutura do objeto fosse revelada (tarefa 2), permitindo um verdadeiro teste ao agrupamento, o desempenho das crianças com PEA foi inferior ao das crianças com DT. O facto de se utilizarem objetos familiares não facilitou o agrupamento da forma global.

Em ambas as tarefas, os adultos com PEA tiveram um desempenho semelhante aos adultos com DT. Estas conclusões sugerem, que apesar dos indivíduos com PEA partirem de um nível inferior no processamento visual desenvolvem uma maturação substancial no acesso à informação global do estímulo, convergindo para um processamento visual idêntico ao dos indivíduos com DT.

Em conclusão, sugerimos que os indivíduos com PEA são capazes de processar a informação global e que as divergências encontradas na literatura podem ser explicadas pelo tipo de processamento requerido pelo estímulo e pela etapa de desenvolvimento dos indivíduos. Estes fatores provavelmente mascaram as diferenças encontradas no processamento dos elementos globais do estímulo. O facto de terem sido utilizados objetos mais ecológicos poderá ter influenciado os nossos resultados mas são

necessários mais estudos com este tipo de objetos, utilizando os mesmos paradigmas deste estudo, para se poder tirar conclusões.

Contrariamente às previsões da *Weak Central Coherence* (WCC), não encontramos um défice no processamento global. Apesar das crianças com PEA apresentarem dificuldades em alguns aspetos do processamento global, os adultos com PEA apresentam um processamento global da informação idêntico aos adultos com DT.

Contrariamente às previsões da *Enhanced Perceptual Functioning* (EPF), também não encontramos uma superioridade no processamento de elementos locais que impeçam o desenvolvimento da informação global. As crianças têm dificuldades no agrupamento do contorno e em processar relações espaciais entre os elementos do objecto (quando o objecto está mais dependente destes elementos para ser reconhecido), no entanto, ao longo do desenvolvimento perceptivo estas dificuldades deixam de existir.

Assim, nem a WCC nem a EPF podem explicar o padrão dos nossos resultados. A atipicidade encontrada relativamente à organização perceptiva dos indivíduos com PEA, está dependente da etapa de desenvolvimento dos indivíduos e das características do estímulo, nomeadamente, da natureza dos mecanismos de organização perceptiva requeridos para processar esse estímulo.

4.3. Limitações e Direções Futuras

Todos os participantes deste estudo tinham os critérios de diagnóstico de síndrome de Asperger (SA). A investigação neuropsicológica tem demonstrado que as dificuldades e alterações nas PEA são geralmente menos pronunciadas na SA relativamente aos autistas. A restrição desta amostra com PEA tem a vantagem de ser mais uniformizada, no entanto, não permite a generalização de resultados aos indivíduos com autismo.

Outras limitações referem-se ao desenho experimental transversal para investigar trajetórias de desenvolvimento e ao número reduzido da amostra.

Uma rigorosa caracterização clínica da população e dos paradigmas experimentais é essencial para futuras investigações nesta área de modo a que os resultados possam ser comparados por diferentes amostras e grupos etários.

Estudos que correlacionem a actividade neuronal com o desempenho comportamental, em estudos longitudinais que elucidem sobre o desenvolvimento dos mecanismos visuais que facilitam o reconhecimento de objetos em pessoas com DT, permitiram uma

base de conhecimento sobre uma das questões mais essenciais nas ciências neuronais e cognitivas, nomeadamente, como é conseguido, de forma precisa e eficiente, o reconhecimento de objetos. Esse trabalho irá permitir uma referência para avaliar os desvios em perturbações do desenvolvimento que afetam o processamento visual, como as PEA.

Além da relevância deste estudo para compreender pesquisas anteriores e orientar pesquisas futuras sobre o processamento visual nas PEA, as suas conclusões contribuem para um diagnóstico e uma intervenção mais diferenciados nas PEA de acordo com a etapa do desenvolvimento dos indivíduos.

BIBLIOGRAFIA

American Psychiatric Association. (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th Ed.). Washington DC.

Asperger, H. (1944). Die autistischen Psychopathen im Kindesalter. In U. Frith (Ed.), *Autism and Asperger Syndrome Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*. 76–136. Cambridge University Press. Cambridge UK.

Badcock, J., Whitworth, F., Badcock, D., & Lovegrove, W. (1990). Low-frequency filtering and the processing of local-global stimuli. *Perception*, 19: 617–629.

Baron-Cohen, S. & Belmonte, M. (2005). Autism: A window onto the development of the social analytic brain. *Annual Review of Neuroscience*, 28: 109–126.

Behrmann M., Thomas C. & Humphreys K. (2006). Seeing it differently: visual processing in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 10: 258–264.

Bertone, A., Mottron, L., Jelenic, P. & Faubert, J. (2005). Enhanced and diminished visuo-spatial information processing in autism depends on stimulus complexity. *Brain*, 128: 2430–2441.

Blair, R., Frith, U., Smith, N., Abell, F. & Cipolotti, L. (2002). Fractionation of visual memory: agency detection and its impairment in autism. *Neuropsychologia*, 40: 108–118.

Blake, R., Turner, L., Smoski, M., Pozdol, S. & Stone, W. (2003). Visual recognition of biological motion is impaired in children with autism. *Psychological Sciences*, 14: 151–157.

- Boucher, J. & Lewis, (1992). Unfamiliar face recognition in relatively able autistic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33: 843–859.
- Brosnan, M., Scott, F., Fox, S. & Pye, J. (2004). Gestalt processing in autism: failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. *J. Child Psychology and Psychiatry*, 45: 459–469.
- Burack, J., Enns, J., Iarocci, G. & Randolph, B. (2000). Age differences in visual search for compound patterns: Long- versus short-range grouping. *Developmental Psychology*. 36: 731–740.
- Carey, S. & Diamond, R. (1994). Are faces perceived as configurations more by adults than by children? *Visual Cognition*, 1: 253–274.
- Caron, M., Mottron, L., Berthiaume, C. & Dawson, M. (2006). Cognitive mechanisms, specificity and neural underpinnings of visuospatial peaks in autism. *Brain*, 129: 1780–1802.
- Dakin, S. & Frith, U. (2005). Vagaries of visual perception in autism. *Neuron*, 48: 497–507.
- Davies, S., Bishop, D., Manstead, A. & Tantam, D. (1994). Face perception in children with autism and Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35: 1033–1057.
- Del Viva, M., Igliozzi, R., Tancredi, R., & Brizzolara, D. (2006). Spatial and motion integration in children with autism. *Vision Research*, 46: 1242–1252.
- Deruelle, C., Rondan, C., Gepner, B. & Tardiff, C. (2004). Spatial frequency and face processing in children with autism and Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34: 199-210.

- Deruelle, C., Rondan, C., Gepner, B. & Fagot, J. (2006). Processing of compound visual stimuli by children with autism and Asperger syndrome. *International Journal of Psychology*, 41: 97-106.
- Dukette, D. & Stiles, J. (1996). Children's analysis of hierarchical patterns: evidence from a similarity judgment task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63: 103–140.
- Enns, J., Burack, J., Iarocci, G. & Randolph B. (2004). The orthogenetic principle in the perception of “forests” and “trees”? *Journal of Adult Development*, 7: 41–48.
- Fagot, J. & Deruelle, C. (1997). Processing of global and local visual information and hemispheric specialization in humans (*Homo sapiens*) and baboons (*Papio papio*). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23: 429– 442.
- Farran, E., Jarrold, C. & Gathercole, S. (2003). Divided attention, selective attention and drawing: processing preferences in Williams syndrome are dependent on the task administered. *Neuropsychologia*, 41: 676–687.
- Field, D., Hayes, A. & Hess, R. (1993). Contour integration by the human visual system: evidence for a local “association field”. *Vision Research*, 33: 173–193.
- Filipe, C. (2012). *Autismo: Mitos e Preconceitos*. Verbo. Lisboa
- Fombonne, E. (2003). The Prevalence of Autism. *The Journal of the American Medical Association*, 289(1): 87-89
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the Enigma*. Blackwell. London.
- Frith, U. & Happe, F. (1994). Autism: Beyond theory of mind. *Cognition*, 50: 115–132.
- Gepner, B., deGelder, B. & deSchonen, S. (1996). Face processing in autistics: evidence for a generalised deficit? *Child Neuropsychology*, 2: 123–139

- Gepner, B. & Mestre, D. (2002). Rapid visual-motion integration deficit in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6: 455.
- Grice, S., Halit, H., Farroni, T., Baron-Cohen, S., Bolton, P., & Johnson, M. (2005). Neural correlates of eye-gaze detection in young children with autism. *Cortex*, 41: 342–353.
- Happé, F. (1996). Studying weak central coherence at low levels: children with autism do not succumb to visual illusions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37: 873–877.
- Happé, F. & Frith, U. (2006). The weak central coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36: 5–25.
- Hauck, M., Fein, D., Maltby, S., Waterhouse, L. & Feinstein, C. (1998). Memory for faces in children with autism. *Child Neuropsychology*, 4: 187–198.
- Hess, R. & Dakin, S. (1997). Absence of contour linking in peripheral vision. *Nature*, 390: 602–604.
- Hess, R. & Field, D. (1999). Integration of contours: New insights. *Trends in Cognitive Sciences*, 3: 480–486.
- Johnson, M., Griffin, R., Csibra, G., Halit, H., Farroni, T., Haan, M., Tucker, L., Baron-Cohen, S. & Richards, J. (2005). The emergence of the social brain network: Evidence from typical and atypical development. *Developmental Psychopathology*, 17: 599–619.
- Jolliffe, T. & Baron-Cohen, S. (1997). Are people with autism and Asperger syndrome faster than normal on the embedded figures test? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 38: 527–534.

- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child Journal*, 2: 217–250.
- Kemner, C., Lamme, V., Kovacs, I. & Van Engelund, H. (2007). Integrity of lateral and feedbackward connections in visual processing in children with pervasive developmental disorder. *Neuropsychologia*, 45: 1293–1298.
- Kimchi, R. (1990). Children's perceptual organization of hierarchical visual patterns. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2: 133–149.
- Kimchi, R., Hadad, B., Behrmann, M. & Palmer S. (2005). Microgenesis and ontogenesis of perceptual organization: evidence from global and local processing of hierarchical patterns. *Psychological Science*, 16: 282–290.
- LaGasse, L. (1993). Effects of good form and spatial frequency on global precedence. *Perception & Psychophysics*, 53: 89–105.
- Lopez, B., Donnelly, N., Hadwin, J. & Leekam, S. (2004). Face processing in high-functioning adolescents with autism: Evidence for weak central coherence. *Visual Cognition*, 11(6): 673–688.
- Macchi Cassia, V., Simion, F., Milani, I. & Umiltà, C. (2002). Dominance of global visual properties at birth. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131: 398–411.
- Mann, T. & Walker, P. (2003). Autism and a deficit in broadening the spread of visual attention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 44(2): 274–284.
- Marcelja, S. (1980). Mathematical description of the responses of simple cortical cells. *Journal of the Optical Society of America*, 70: 1297–1300.
- Mathes, B. & Fahle, M. (2007). Closure facilitates contour integration. *Vision Research*, 47: 818–827.

- McPartland, J., Webb, S., Keehn, B. & Dawson, G. (2011). Patterns of visual attention to faces and objects in autism spectrum disorder. *Journal of Autism Development Disorder*, 41: 148–157.
- Milne, E., Swettenham, J., Hansen, P., Campbell, R., Jeffries, H. & Plaisted, K. (2002). High motion coherence thresholds in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43: 255–263.
- Mottron, L., Burack, J., Stauder, J., & Robaey, P. (1999). Perceptual processing among high-functioning persons with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40: 203–211.
- Mottron, L., & Burack, J. (2001). Enhanced perceptual functioning in the development of autism. In Burack, J., Charman, N., Yirmiya, N. & Zelazo, P (Ed.), *The Development of Autism: Perspectives from Theory and Research*, 131–148. Lawrence Erlbaumpp. Mahwah, NJ.
- Mottron, L., Burack, J., Iarocci, G., Belleville, S. & Enns, J. (2003). Locally oriented perception with intact global processing among adolescents with high-functioning persons with autism: evidence from multiple paradigms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 44: 904-913.
- Mottron, L., Dawson, M., Soulieres, I., Hubert, B. & Burack, J. (2006). Enhanced perceptual functioning in autism: an update, and eight principles of autistic perception. *Journal of Autism and Development Disorders*, 36: 27-43.
- Navon, D. (1976). Irrelevance of figural identity for resolving ambiguities in apparent motion. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2: 130–138.
- Navon, D. (1977). Forest before the trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9: 353–383.

- O’Riordan, M., Plaisted, K., Driver, J. & Baron-Cohen, S. (2001). Superior visual search in autism. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27: 719–730.
- Oliveira, G., Ataíde, A., Marques, C., Miguel, T., Coutinho, A., Mota-Vieira, L., Gonçalves, E., Lopes, N., Rodrigues, V., Carmona da Mota, H. & Vicente, A. (2007). Epidemiology of autism spectrum disorder in Portugal: prevalence, clinical characterization, and medical conditions. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(10): 726–733.
- Ozonoff, S., Strayer, D., McMahon, W. & Filloux, F. (1994). Executive function abilities in autism and Tourette syndrome: An information processing approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35: 1015–1032.
- Pellicano, E. & Rhodes, G. (2003). Holistic processing of faces in preschool children and adults. *Psychological Science*, 14: 618–622.
- Pelphrey, K., Sasson, N., Reznick, J., Paul, G., Goldman, B. & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(4): 249–261.
- Plaisted, K., O’Riordan, M. & Baron-Cohen, S. (1998). Enhanced visual search for a conjunctive target in autism: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39: 777–783.
- Plaisted, K., Swettenham, J. & Rees, L. (1999). Children with autism show local precedence in a divided attention task and global precedence in a selective attention task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 40: 733-742.
- Plaisted, K., Dobler, V., Bell, S. & Davis, G. (2006). The microgenesis of global perception in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36: 107-116.

- Porporino, M., Shore, D., Iarocci, G. & Burack J. (2004). A developmental change in selective attention and global form perception. *International Journal of Behavioral Development*, 28: 358–364.
- Raven, J. (1947). *Coloured Progressive Matrices Sets A, Ab, B*. Oxford Psychologists Press Ltd. Oxford.
- Raven, J. (2000). *Teste das Matrizes Progressivas Escala Geral*. CEPA. Rio de Janeiro.
- Rinehart, N., Bradshaw, J., Moss, S., Brereton, A. & Tonge, B. (2000). Atypical interference of local detail on global processing in high-functioning autism and Asperger's disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 41: 769–778.
- Rinehart, N., Bradshaw, J., Moss, S., Brereton, A. & Tonge, B. (2001). A deficit in shifting attention present in high-functioning autism but not Asperger's disorder. *Autism*, 5: 67–80.
- Rondan, C. & Deruelle, C. (2004). Face processing in high functioning autistic adults: A look into spatial frequencies and the inversion effect. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*, 4: 149–163.
- Rondan, C. & Deruelle, C. (2007). Global and configural visual processing in adults with autism and Asperger syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 28: 197– 206.
- Rondan, C., Santos, A., Mancini, J., Livet, M. & Deruelle, C. (2008). Global and local processing in Williams syndrome: drawing versus perceiving. *Child Neuropsychology*, 14: 237–248.
- Sassi, M., Vancleef, K., Machilsen, B., Panis, S. & Wagemans, J. (2010). Identification of everyday objects on the basis of Gaborized outline versions. *I-Perception*, 1: 121–142.

- Scherf, K., Behrmann, M., Humphreys, K. & Luna, B. (2007). Visual category-selectivity for faces, places and objects emerges along different developmental trajectories. *Development Science*, 10(4): 15–30.
- Scherf, K., Behrmann, M., Minshew, N. & Luna, B. (2008a). Atypical development of face and greeble recognition in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49: 838–847.
- Scherf, K., Luna, B., Kimchi, R., Minshew, N. & Behrmann, M. (2008b). Missing the big picture: impaired development of global shape processing in autism. *Autism Research*, 1: 114–129.
- Scherf, K., Behrmann, M., Kimchi, R. & Luna, B. (2009). Emergence of global shape processing continues through adolescence. *Child Development*, 80: 162–77.
- Serra, M., Althaus, M., de Sonneville, L., Stant, A., Jackson, A. & Minderaa, R. (2003). Face recognition in children with a pervasive developmental disorder not otherwise specified. *Journal of Autism Developmental Disorder*, 33: 303–317.
- Shah, A. & Frith, U. (1983). An islet of ability in autistic children: a research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 24: 613–620.
- Shah, A. & Frith, U. (1993). Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34: 1351–1364.
- Simmons, D., Robertson, A., McKay, L., Toal, E., McAleer, P. & Pollick, F. (2009). Vision in autism spectrum disorders. *Vision Research*, 49: 2705–39.
- Snodgrass, J. & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6: 174–215.

- Spezio, M., Adolphs, R., Hurley, R. & Piven, J. (2007). Analysis of face gaze in autism using “Bubbles”. *Neuropsychologia*, 45: 144–151.
- Ventura, P. (2003). Normas para figuras do corpus de Snodgrass & Vanderwart (1980). *Laboratório de Psicologia*, 1: 5-19.
- Wagemans, J., De Winter, J., Op de Beeck, H., Ploeger, A., Beckers, T. & Vanroose, P. (2008). Identification of everyday objects on the basis of silhouette and outline versions. *Perception*, 37: 207–244.
- Wallace, S., Coleman, M. & Bailey, A. (2008). Face and object processing in autism spectrum disorders. *Autism Research*, 1: 43–51.
- Wang, L., Mottron, L., Peng, D., Berthiaume, C. & Dawson, M. (2007). Local bias and local-to-global interference without global deficit: a robust finding in autism under various conditions of attention, exposure time, and visual angle. *Cognitive Neuropsychology*, 24: 550–574.
- Weigelt, S., Koldewyn, K. & Kanwisher, N. (2012). Face identity recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36: 1060–1084.
- Wilson, C., Brock, J. & Palermo, R. (2010a). Attention to social stimuli and facial identity recognition skills in autism spectrum disorder. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 54: 1104–1115.
- Wilson, C., Freeman, P., Brock, J., Burton, A. & Palermo, R. (2010b). Facial identity recognition in the broader autism phenotype. *PLoS One*, 5: e12876.
- Wing L. (1993). The definition and prevalence of autism: a review. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 2: 61–74
- Wing, L. (1996). *The Autistic Spectrum: A Guide for Parents and Professionals*. Constable. London.

Wolf, J., Tanaka, J., Klaiman, C., Cockburn, J., Herlihy, L., Brown, C., South, M., McPartland, J., Kaiser, M., Phillips, R. & Schultz, R. (2008). Specific impairment of face-processing abilities in children with autism spectrum disorder using the Let's Face It! skills battery. *Autism Research*, 1: 329–340.

World Health Organisation. (1992). ICD-10 Classifications of Mental and Behavioural Disorder: Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines. World Health Organisation. Geneva.