



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**TRAÇOS DE AUTISMO NUMA POPULAÇÃO NÃO CLÍNICA: DETEÇÃO,
IDENTIFICAÇÃO E DISCRIMINAÇÃO OLFATIVA**

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

Por

Adriana Cristina Duarte da Costa

Lisboa, 2019



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**TRAÇOS DE AUTISMO NUMA POPULAÇÃO NÃO CLÍNICA: DETEÇÃO,
IDENTIFICAÇÃO E DISCRIMINAÇÃO OLFATIVA**

AUTISM TRAITS IN A NON-CLINICAL POPULATION: DETECTION,
IDENTIFICATION AND OLFACTIVE DISCRIMINATION

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

Por

Adriana Cristina Duarte da Costa

Sob a orientação de

Professora Doutora Maria Vânia Silva Nunes

Professora Doutora Sandra Cristina Oliveira Soares

Lisboa, 2019

Resumo

Introdução: A Perturbação do Espectro de Autismo (PEA) é caracterizada por défices na interação social, comunicação e comportamento. Paralelamente, vários estudos têm vindo a sugerir a existência de alterações no processamento sensorial na população com PEA, que revelam ser uma influência no quotidiano desta população. Devido à peculiaridade da PEA, acredita-se que exista um fenótipo amplo de autismo (FAA) que apresenta uma continuidade na população geral e que, uma das características que se mantém, é a atipia sensorial. A literatura tem evidenciado que a variabilidade existente no processamento olfativo pode estar parcialmente associada a diferenças individuais. Tem-se verificado que a ansiedade, como diferença individual, apresenta impacto nas competências olfativas. Neste estudo objetivamos compreender se os traços de autismo e a ansiedade apresentam uma influência na deteção, discriminação e identificação olfativa.

Métodos: As três dimensões olfativas, deteção, discriminação e identificação, foram avaliadas através do teste olfativo Sniffin'Sticks. Para a caracterização dos traços de autismo recorreu-se ao *Autism-Spectrum Quotient (AQ)*. Para a avaliação da ansiedade, utilizaram-se as dimensões cognitiva e somática da subescala traço do *State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA)*

Resultados: Verificou-se que o sexo, a ansiedade somática traço, assim como a atenção para detalhes, subescala do AQ, são preditores significativos da discriminação olfativa.

Conclusão: Em suma, observando os resultados do presente estudo, podemos concluir que contrariamente às hipóteses postuladas, os traços de autismo (atenção para detalhes) e a ansiedade traço têm um efeito preditivo apenas na discriminação olfativa. Sugere-se estudos futuros para a validação desta hipótese explicativa.

Palavras-Chave: olfato, discriminação, traços de autismo, ansiedade

Abstract

Introduction: Autism Spectrum Disorder (ASD) is characterized by changes in social skills, communication and behavior. In parallel, several studies have suggested processing changes in the sensory population with ASD, which seem to influence the daily life of this population. Considering the peculiarity of the ASD, it is assumed that there is a Broad Autism Phenotype (BAP) that has an inheritance in the general population and that one of the characteristics that it maintains is an abnormal sensory behavior. Moreover, the literature has shown that the variability in olfactory processing may be associated with individual differences. It has been found that anxiety, as an individual difference, has an impact on olfactory skills. In this study, we aimed to understand if the traits of autism and anxiety influence detection, discrimination and olfactory identification. **Methods:** The three olfactory dimensions, detection, discrimination and identification, were evaluated by the Sniffin´Sticks olfactory test. To characterize autism traits, we used the Autism Spectrum Quotient (AQ). For assessing anxiety, we used the cognitive and somatic dimensions of the trait subscale of the State Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA) **Results:** The results showed that sex, somatic anxiety, as well as attention to detail, measured by the AQ subscale, were predictors of olfactory discrimination. **Conclusion:** In sum, by observing the results of the present study, we can conclude that contrary to the hypotheses postulated, autism traits (attention to detail) and trait anxiety have a predictive effect only on olfactory discrimination. Future studies are suggested for the validation of this explanatory hypothesis.

Keywords: olfaction, discrimination, autism traits, anxiety

Agradecimentos

Neste momento de término de mais uma etapa do percurso da vida, quero destinar os meus mais profundos agradecimentos a todas as pessoas, que contribuíram, direta ou indiretamente, para concretização desta dissertação.

À minha orientadora, Professora Doutora Maria Vânia Nunes, que me permitiu viver o sonho de trabalhar com a “minha gente” da Universidade de Aveiro. Obrigada pela compreensão, pelos conhecimentos transmitidos e pelo apoio no decorrer do meu mestrado.

À minha coorientadora, Professora Doutora Sandra Soares (Universidade de Aveiro), pela orientação, dedicação, preocupação, acompanhamento e pelos vastos ensinamentos que me foram prestados. Obrigada pelo otimismo em momentos de desolação, que foi fundamental para me reerguer e continuar a lutar pela concretização desta dissertação. Sem dúvida alguma uma fonte de inspiração, para qualquer aluno!

À Filipa Barros, agradeço o acompanhamento direto e diário. Obrigada, pelos teus ensinamentos. Obrigada, por me ajudares diariamente com as minhas inseguranças e com os medos. Obrigada, por me acompanhares nesta fase tão importante da minha vida. O meu mais profundo obrigada! Tenho a total certeza, de que as memórias deste período contigo, nunca serão esquecidas!

À Cláudia Figueiredo, pela paciência de ler e responder prontamente a todos os e-mails enviados e pelo enorme auxílio nesta fase final.

Aos participantes do estudo, pois sem ele este trabalho não teria sido possível.

Aos amigos que tive o prazer de conhecer em Aveiro durante este processo, Ana Bártolo, Joana Grave e Ângelo Conde, pelo apoio, pelos momentos de alegria e pela forma que me acolheram no grupo; Aos meus amigos do Norte: Joana Vilas Boas, Carla Esteves e Edite Santos, pelo apoio, motivação e acima de tudo pelos momentos de descontração; Às amigas que Aveiro me deu, Gabriela Santos, Joana Rolo e Sílvia Xavier, que apesar da distância, sempre me motivaram ao longo do percurso. E por fim, à amiga

da Madeira, Joana Câmara, pelo enorme auxílio e paciência em ouvir as minhas inseguranças e pelos momentos vividos na capital.

Ao Ricardo, o meu namorado, companheiro de todas as horas, pelo apoio incondicional, compreensão, paciência e em especial por me fazer acreditar que não sou mulher de desistir.

À Jéssica, irmã de coração, com o seu “*You can do it*”, que me motivou a continuar a lutar pelo meu sonho.

Ao meu avô, que apesar de não estar presente, sei que este momento seria de enorme orgulho para ele.

E por fim, mas não menos importante, às pessoas que mais devo nesta vida, aos meus pais e à minha avó, que tornaram possível a realização deste sonho! Sem o vosso apoio incondicional, nada disto teria acontecido!

Índice

1	Introdução	1
2	Estado de Arte.....	4
2.1	Processamento olfativo normativo.....	4
2.2	Processamento olfativo nas PEA	7
2.3	Processamento olfativo na FAA	9
2.4	Diferenças individuais e capacidades olfativas.....	12
3	Problema em estudo.....	14
3.1	Problema e objetivos de estudo.....	14
3.2	Hipóteses:.....	14
4	Metodologia	145
4.1	Tipologia de estudo.....	15
4.2	Participantes	15
4.3	Instrumentos.....	16
4.3.1	<i>Sniffin's Sticks</i>	16
4.3.1.1	<i>Subteste de deteção olfativa</i>	16
4.3.1.2	<i>Subteste de discriminação olfativa</i>	17
4.3.1.3	<i>Subteste de identificação olfativa</i>	17
4.3.2	<i>Autism-Spectrum Quotient.</i>	17
4.3.3	<i>State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA)</i> ..	18
4.4	Procedimento	18

4.5 Análise de dados	19
5 Resultados.....	211
5.1 Análise de fidelidade do STICSA-Traço e das subescalas do AQ	21
5.2 Capacidades Olfativas: impacto do Fenótipo Amplo do Autismo e da Ansiedade Traço	23
6 Discussão	266
7 Referências Bibliográficas.....	27
Anexos	55
ANEXO A.....	56

Índice de Tabelas

Tabela 1.	Análise de fidelidade e média dos resultados das subescalas do AQ e do STICSA	22
Tabela 2.	Média dos resultados por género, da deteção, discriminação e identificação olfativas	23
Tabela 3.	Matriz de correlação entre as dimensões olfativas (n=116)	23
Tabela 4.	Modelos de regressão linear múltipla das dimensões olfativas	24
Tabela 5.	Correlação de Pearson entre os grupos de variabilidade individual de deteção e as medidas de ansiedade e traços de autismo	26

Lista de Siglas

AQ: *Autism-Spectrum Quotient*

FAA: Fenótipo Amplo do Autismo

PEA: Perturbação do Espectro do Autismo

QI: Quociente de Inteligência

STICSA: *State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety*

UPSIT: *University of Pennsylvania Identification Test*

1 Introdução

A Perturbação do Espectro do Autismo (PEA) é uma perturbação do desenvolvimento neural caracterizada pela presença de défices nas capacidades de socialização e comunicação, assim como pela presença de comportamentos sensoriomotores repetitivos ou estereotipados (APA, 2014). Mais recentemente, vários estudos têm ainda vindo a sugerir a existência de alterações no processamento sensorial na população com PEA, que influencia o quotidiano desta população (Lane, Young, Baker, & Angley, 2010; Leekam, Nieto, Libby, Wing, & Gould, 2007; Tavassoli, Miller, Schoen, Nielsen, & Baron-Cohen, 2014). Estas alterações parecem incluir quadros quer de hipersensibilidade, quer de hipossensibilidade sensorial, assim como a procura marcada de determinado tipo de experiência sensorial (e.g., fontes de luz e superfícies ásperas) (Baranek, David, Poe, Stone, & Watson, 2006; Baum, Stevenson, & Wallace, 2015; Posar & Visconti, 2018).

Embora este processamento atípico se manifeste em múltiplas modalidades, incluindo a visão, audição e propriocepção (Baum et al., 2015), há modalidades sensoriais, como é o caso do olfato que têm, de facto, recebido menor atenção por parte dos investigadores da área (Galle, Courchesne, Mottron, & Frasnelli, 2013; Tonacci et al., 2015). O olfato desempenha um papel muito importante no nosso funcionamento e sobrevivência, ao permitir a comunicação com os outros e a potenciar a identificação de recursos e perigos (Mohrhardt, Nagel, Fleck, Ben-Shaul, & Spehr, 2018). Assim, alterações no processamento olfativo podem acarretar consequências importantes (Stevenson, 2010), sobretudo se aliadas a outro tipo de comprometimentos. De um modo geral, a literatura recente sugere que existem alterações ao nível das capacidades olfativas na PEA, sendo a evidência mais consistente ao nível da capacidade de identificação olfativa (Larsson, Tirado, & Wiens, 2017; Tonacci et al., 2015). Contudo, muitos dos estudos existentes apresentam resultados contraditórios ou inconclusivos, levantando ainda muitas dúvidas sobre a natureza e o impacto que possíveis alterações olfativas podem acarretar em termos do funcionamento desta população.

A literatura têm sugerido que grande parte das características adjacentes à PEA estão também presentes na população geral, manifestando-se enquanto expressão de traços de autismo (Bayliss & Tipper, 2005; Piven, Palmer, Jacobi, Childress, & Arndt, 1997;

Sutherland & Crewther, 2010). Esta expressão deu origem ao conceito de Fenótipo Amplo do Autismo (FAA) (Caron & Rutter, 1991; Folstein & Rutter, 1977; Piven et al., 1997) e reflete uma perspetiva dimensional da PEA, que ultrapassa a barreira de um diagnóstico. Estes traços são hereditários e distribuem-se de forma contínua na população geral (Baron-Cohen, Wheelwright, Skinner, Martin, & Clubley, 2001; Constantino & Todd, 2003; Hurst, Mitchell, Kimbrel, Kwapil, & Nelson-Gray, 2007), sendo que a sua manifestação marcada nesta população tem sido associada a alterações ao nível do processamento sensorial em vários domínios, de forma similar ao observado na PEA (e.g. Almeida, Dickinson, Maybery, Badcock, & Badcock, 2010; Bayliss & Kritikos, 2011; Grinter et al., 2009; Horder, Wilson, Mendez, & Murphy, 2014; Robertson & Simmons, 2013; Stewart & Ota, 2008). Contudo, os estudos que investigam esta associação, especificamente no que diz respeito ao processamento olfativo em particular, são ainda muito escassos.

O estudo de Robertson (2012), com uma amostra de adultos saudáveis e com o objetivo de relacionar o processamento olfativo com os traços de autismo, observou uma ausência de relação significativa entre estes e a capacidade de detetar, discriminar e identificar odores. Contudo, o facto de se observar uma elevada variabilidade intra-individual na deteção olfativa, no grupo de elevados traços de autismo, e de não terem sido controladas variáveis individuais com manifestação relevante no autismo e com potencial impacto no olfato (e.g., ansiedade) (La Buissonniere-Ariza, Lepore, Kojok, & Frasnelli, 2013; Takahashi et al., 2015), reforça a necessidade de investigar com maior profundidade a relação entre estas variáveis e a performance olfativa. De facto, existe uma relação muito estreita entre o processamento olfativo e o processamento emocional (Burón & Bulbena, 2013; Clepce, Reich, Gossler, Kornhuber, & Thuerauf, 2012; Havlíček et al., 2012; La Buissonniere-Ariza, Lepore, Kojok, & Frasnelli, 2013; Pollatos et al., 2007; Rovee, Harris, & Yopp, 1973; Takahashi et al., 2015), devido à existência de estruturas anatómicas envolvidas em ambos os processos, como por exemplo a amígdala (Soudry, Lemogne, Malinvaud, Consoli, & Bonfils, 2011). Por outro lado, a literatura sugere que o funcionamento de algumas destas estruturas é atípico na PEA (Amaral, Schumann, & Nordahl, 2008; Zilbovicius et al., 2006) e também na FAA (Belmonte, Gomot, & Baron-Cohen, 2010; Dalton, Nacewicz, Alexander, & Davidson, 2007; Redcay, 2008; von dem

Hagen et al., 2011). Na literatura, também se tem verificado que o sexo parece ter uma influência no processamento olfativo (Corwin, Loury, & Gilbert,1995; Hedner et al.,2010). Posto isto, neste estudo o sexo foi utilizado como variável controlo, de forma a entender a verdadeira influência das restantes variáveis estudadas.

No presente estudo pretende-se compreender se as características individuais, traços de autismo e ansiedade, apresentam um efeito na capacidade de detetar, discriminar e identificar odores, numa população geral.

2 Estado de Arte

2.1 Processamento olfativo normativo

Por intermédio do sistema sensorial o ser humano recebe uma vasta diversidade de informação proveniente de vários estímulos, tendo estes uma influência na cognição, nas emoções, nas relações interpessoais e no estado comportamental e fisiológico (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004; Sarafoleanu, Mella, Georgescu, & Perederco, 2009). Não só, mas também, pode dizer-se que um desses sistemas é o olfativo. Sob a perspetiva evolutiva é um sentido essencial para a sobrevivência, comunicação e envolvimento com o meio, para a maioria das espécies (Ache & Young, 2005; Sarafoleanu et al., 2009). No quotidiano, encontramos-nos permanentemente expostos a uma variedade de odores, que processamos muitas das vezes de forma automática e inconsciente (Ache & Young, 2005; Li, Moallem, Paller, & Gottfried, 2007) permitindo a sua deteção, identificação, reconhecimento e memorização (Boudjarane, Grandgeorge, Marianowski, Misery, & Lemonnier, 2017). Estas capacidades olfativas permitem processar tanto odores comuns, tais como comida e flores; como odores sociais, por exemplo fluidos corporais (Boudjarane et al., 2017). Além disso, são consideradas auxiliares na prevenção de possíveis ameaças (e.g., deteção de toxinas) (Hoover, 2010), na interações sociais potencialmente perigosas (Pause, 2012), na avaliação da qualidade dos alimentos (Stevenson, 2010), no reconhecimento do odor materno para a amamentação (Russel, 1976) e na influência da fisiologia reprodutiva, devido à escolha de parceiros sexuais (Havlicek & Roberts, 2009; Horth, 2007; Wyart et al., 2007).

Para a perceção de um odor é necessário que as moléculas odoríferas contactem as dendrites dos neurónios recetores olfativos, que residem no epitélio olfativo, uma área especializada da cavidade nasal (Shipley, Ennis, & Puche, 2003). Após chegarem ao epitélio, os odores são difundidos pela mucosa e são conduzidos, através de proteínas de ligação, aos neurónios recetores olfativos (Martin, 2013). Os neurónios recetores olfativos agrupam-se em numerosos fascículos, formando o nervo olfativo (craniano I), que envia o sinal neuronal para o bulbo olfativo, onde a transdução e codificação de sinais complexos ocorrem (Rawson, 2006). O sinal resultante é transmitido diretamente para cinco áreas diferentes que constituem o córtex primário olfativo (Gong & Shipley, 1995;

Haberly, 2001): córtex piriforme, amígdala, córtex entorrinal, núcleo olfativo anterior e tubérculo olfativo (Brunjes, Illig, & Meyer, 2005; Carmichael, Clugnet, & Price, 1994; Price, 1985; Yeshurun & Sobel, 2010). Posteriormente, o córtex olfativo primário estabelece uma conexão neuronal entre as várias áreas olfativas secundárias, nomeadamente o córtex orbitofrontal, hipocampo, hipotálamo, tálamo e cerebelo (Herz & Engen, 1996), que apresentam um papel fundamental na memória, na sensação, na emoção, no humor e noutros processos do sistema nervoso central (e.g., Yousem, Sobel, Johnson, & Mainland, 2003).

Uma característica que distingue o olfato das outras modalidades sensoriais é a existência de um componente extra na área nasal com indiscutível significância, o nervo trigeminal (nervo craniano V). As terminações do nervo trigeminal possuem uma função protetora contraestímulos nocivos (Doty, 2001). Outra particularidade é o facto de o processamento olfativo ser realizado em áreas centrais do córtex, sendo a única informação sensorial em que o processamento não é realizado no tálamo (Herz & Engen, 1996; Sela & Sobel, 2010). A todas as características referidas, soma-se o facto de a via anatómica olfativa apresentar uma natureza ipsilateral e uma considerável sobreposição límbica, o que pode elucidar acerca da conexão entre o olfato e o processamento emocional (Gottfried, 2006). Por fim, mas não menos importante, a presença de centenas de recetores olfativos no epitélio olfativo, cada um deles codificado por um gene específico, permite ao ser humano distinguir mais de dez mil odores (Sela & Sobel, 2010). Esta particularidade permite que a avaliação da função olfativa de um determinado individuo seja relativamente simples, rápida, pouco invasiva e fidedigna (Doty, 2007).

Para uma avaliação olfativa existem diversas técnicas (Hummel & Welge-Lüessen, 2006). Estas incluem exames eletrofisiológicos (Ottoson, 1956; Picton & Hillyard, 1988) e imagiológicos (Savic, 2002; Zald & Pardo, 2000), exames médicos da especialidade de otorrinolaringologia (Seiden & Duncan, 2001), questionários (Pusswald, Auff, & Lehrner, 2012) e métodos psicofísicos (Doty, 2007, 2017; Hummel & Welge-Lüessen, 2006). Os métodos psicofísicos, frequentemente utilizados, medem a capacidade de identificar, detetar, discriminar, reconhecer, e de avaliar a perceção do odor (e.g., valência ou intensidade) à medida que as concentrações ultrapassam o limiar olfativo (e.g., “supralimiar”) (Doty, 2017). Ainda que hajam diferentes nomeações e procedimentos, a maioria

dos testes olfativos correlacionam-se e medem processos fisiológicos implícitos (Doty, 2017; Doty, Smith, Mckeown, & Raj, 1994). Contudo, estas equiparações devem ser modestas, em parte, porque os testes diferem em confiabilidade, em tipos de odores, em tempos de administração, em números de ensaios e em efeitos de adaptação (e.g., Amoore, 1967; Anderson, Maxwell, & Murphy, 1992; Doty, 2017; Doty, McKeown, Lee, & Shaman, 1995).

Atualmente já existem várias baterias de testes olfativos, fidedignas e validadas para diversas populações (Eibenstein et al., 2005; Hummel, Sekinger, Wolf, Pauli, & Kobal, 1997). Estas permitem avaliar várias dimensões da função olfativa e determinar se esta se encontra dentro da média providenciada pelos dados normativos (normosmia), significativamente abaixo da média (hiposmia) ou se houve perda total ou específica da função olfativa (anosmia) (Hummel et al., 2017). Um teste bastante aplicado e validado para diferentes culturas e populações é o *Sniffin' Sticks* (Hummel et al., 1997, versão portuguesa: Ribeiro et al., 2016). Este teste permite avaliar o desempenho olfativo, e através dos dados normativos para a população portuguesa, possibilita um suporte de diagnóstico e de estudo para várias patologias e condições relacionadas (Ribeiro et al., 2016). Este instrumento abrange a avaliação de três dimensões olfativas diferentes: o limiar de deteção olfativa, a discriminação e a identificação de odores comuns. O teste de limiar de deteção consiste na apresentação de diferentes concentrações (modelo de escada) de um odor (e.g., n-butanol) e perceber qual é a concentração mais baixa do odor que o indivíduo consegue detetar (Amoore & Ollman, 1983; Kobal et al., 2000; Stevens, Cain, & Burke, 1988). Na tarefa de discriminação é avaliada a capacidade de diferenciar entre três odores, dizendo qual é o odor diferente dos outros dois semelhantes (Kobal et al., 2000). O teste de identificação é o mais usado, apresenta um procedimento mais sensível e específico, e tem que estar ajustado à cultura e ao estágio de desenvolvimento do indivíduo (Anderson et al., 1992; Doty, 2007). Neste teste o sujeito deve apenas identificar o odor apresentado através de uma lista de nomes de odores (Cain, Goodspeed, Gentl, & Leonard, 1988; Doty et al., 1984; Hummel, Rosenheim, Konnerth, & Kobal, 2001; Kobal et al., 1996, 2000). Através da soma dos três subtestes, obtém-se o valor do TDI, que é o resultado absoluto da sensibilidade olfativa, que permite delimitar valores de anosmia, hiposmia e normosmia, através de uma avaliação de rotina (Kobal et al.,

2000; Rumeau, Nguyen, & Jankowski, 2016). O *Sniffin' Sticks*, atualmente, não está confinado apenas à população geral, expandindo a sua utilidade para populações específicas, como por exemplo sujeitos com diagnóstico de PEA (Addo, Wiens, Nord, & Larsson, 2017; Dudova et al., 2011; Tavassoli & Baron-Cohen, 2012), de forma a determinar a existência de alterações das capacidades olfativas.

2.2 Processamento olfativo nas PEA

A informação olfativa que recebemos influencia o modo como nos sentimos, pensamos e comportamos (de Groot, Smeets, Kaldewaij, Duijndam, & Semin, 2012; Seo, Roidl, Müller, & Negoias, 2010; Smeets & Dijksterhuis, 2014), pelo que dificuldades ou alterações significativas no processamento olfativo podem acarretar várias consequências como, dificuldades na alimentação (Ferris & Duffy, 1989; Miwa et al., 2001; Nordin, Hedén Blomqvist, Olsson, Stjärne, & Ehnhage, 2011), em detetar alimentos impróprios para consumo (Santos, Reiter, DiNardo, & Costanzo, 2004), em detetar fugas de gás, fumo e incêndios (Miwa et al., 2001), assim como problemas relacionados com a higiene pessoal, a vida sexual, a vida profissional e com as relações sociais (Haxel et al., 2012; Hufnagl, Lehrner, & Deecke, 2003; Nordin et al., 2011). Estas alterações têm sido estudadas e associadas a infeções do trato respiratório superior (Frasnelli & Hummel, 2007), perturbações sino-nasais (Fark, Hummel, Hähner, Nin, & Hummel, 2013), doenças neurodegenerativas (Ansari & Johnson, 1975; Hawkes, 2006) e perda olfativa idiopática (Heilmann, Huettenbrink, & Hummel, 2004). Para além disso, alterações olfativas também têm sido documentadas em perturbações psiquiátricas, como a esquizofrenia (Atanasova et al., 2008; Moberg et al., 2014; Nguyen, Shenton, & Levitt, 2010), e em perturbações do desenvolvimento neural, como é o caso do autismo (Larsson et al., 2017).

A PEA também é reconhecida pelo comportamento sensorial atípico, que é transversal a várias modalidades sensoriais (Jones, Quigney, & Huws, 2003; Rogers, Hepburn, & Wehner, 2003), mas que tem sido pouco estudada no domínio olfativo (Dudova & Hrdlicka, 2013). Embora existam já alguns estudos a avaliar as capacidades de identificação (Addo et al., 2017; Bennetto, Kushner, & Hyman, 2007; Dudova et al., 2011; Luisier, Petitpierre, Ferdenzi, Bérod, et al., 2015; Suzuki, Critchley, Rowe, Howlin,

& Murphy, 2003; Wicker, Monfardini, & Royet, 2016), discriminação (Galle et al., 2013) e deteção olfativa (Addo et al., 2017; Ashwin et al., 2014; Dudova et al., 2011; Galle et al., 2013; Kumazaki et al., 2016; Suzuki et al., 2003; Tavassoli & Baron-Cohen, 2012; Wicker et al., 2016) no autismo, assim como o processamento emocional de odores de diferentes valências (Hrdlicka et al., 2011; Legiša, Messinger, Kermol, & Marlier, 2013) no seu todo, os estudos são ainda inconclusivos quanto aos comprometimentos existentes no autismo e suas consequências (Larsson et al., 2017; Martin & Daniel, 2014; Tonacci et al., 2015).

Em sete estudos publicados acerca da capacidade de deteção olfativa na PEA, um observa hipersensibilidade na deteção de odores (Ashwin et al., 2014), outros sugerem uma hipossensibilidade (Dudova et al., 2011; Kumazaki et al., 2016; Muratori et al., 2017) e os restantes não verificam diferenças significativas entre o grupo da PEA e o grupo de controlo (Addo et al., 2017; Galle et al., 2013; Suzuki et al., 2003; Tavassoli & Baron-Cohen, 2012). Da mesma forma, evidências sobre a identificação de odores apontam para uma performance sem diferenças significativas entre grupos (Addo et al., 2017; Brewer, Brereton, & Tonge, 2008; Dudova et al., 2011; Luisier, Petitpierre, Ferdenzi, Clerc Bérode, et al., 2015), e outros relatam uma identificação inferior para sujeitos com PEA (Bennetto et al., 2007; Galle et al., 2013; Muratori et al., 2017; Suzuki et al., 2003; Wicker et al., 2016). Relativamente à discriminação olfativa, apenas dois estudos verificaram que não existem diferenças entre o grupo de PEA e o grupo de controlo (Galle et al., 2013; Muratori et al., 2017). Esta heterogeneidade de resultados pode ser explicada através dos diferentes métodos e instrumentos utilizados. Por exemplo alguns autores utilizaram o *Sniffin 'Sticks* (Addo et al., 2017; Bennetto et al., 2007; Dudova et al., 2011; Tavassoli & Baron-Cohen, 2012), outros usufruíram do acetato de isopentilo como odor-alvo (Kumazaki et al., 2016), Ashwin et al. (2014) usaram o *Alcohol Sniff Test*¹, também foi empregue o UPSIT² (Brewer et al., 2008; Galle et al., 2013; Suzuki et al., 2003) e os demais aplicaram testes desenvolvidos pela equipa de investigação (Galle et al., 2013;

¹ *Alcohol Sniff Test* criado por Davidson & Murphy (1997)

² UPSIT: *University of Pennsylvania Identification Test* criado por Doty et al., (1984)

Luisier, Petitpierre, Ferdenzi, Clerc Béroed, et al., 2015; Suzuki et al., 2003; Wicker et al., 2016). Importa acrescentar ainda, o impacto das diferenças amostrais em termos de população (e.g., idade e género) e do tamanho da amostra (10 a 80 participantes).

Conforme referido previamente, os resultados inconsistentes dos estudos na área, podem ser o espelho da diversidade do tamanho da amostra, da população incluída (e.g., idade, comorbidades, QI), do método, dos procedimentos adotados e de variáveis estáveis com influência no olfato (Larsson et al., 2017), como por exemplo a ansiedade (Clepce et al., 2012; La Buissonniere-Ariza, Lepore, Kojok, Frasnelli, et al., 2013; Takahashi et al., 2015) que, segundo consta na literatura, indivíduos com autismo parecem ter uma comorbidade para sintomatologia ansiosa (Bellini, 2004; Gillott, Furniss, & Walter, 2001; Guttman-Steinmetz, Gadow, DeVincent, & Crowell, 2010; Kim, Szatmari, Bryson, Streiner, & Wilson, 2000; Muris, Merckelbach, Mayer, & Snieder, 1998; Russell, Sofronoff, Russell, & Sofronoff, 2005).

Na generalidade, existe um padrão heterogéneo de descobertas documentadas nas várias investigações acerca da atipia olfativa na PEA. À vista disso, é importante haver um suporte acerca da sua natureza, do impacto no quotidiano e de potenciais variáveis moderadoras.

2.3 Processamento olfativo na FAA

A hereditariedade das características de autismo por familiares, embora em menor grau, têm sido fortemente corroborada (Bailey et al., 1995; Bolton et al., 1994; Folstein & Rutter, 1977; Piven et al., 1997), o que inicialmente motivou o conceito de FAA. Posteriormente, alguns estudos evidenciaram que o FAA não se restringe apenas às características herdadas por familiares com PEA, como também apresenta uma distribuição dos traços autistas na população em geral (Austin, 2005; Hoekstra, Bartels, Verweij, & Boomsma, 2007; Hurst et al., 2007). Este é caracterizado por défices no funcionamento social (e.g. falta de afeto, disfunção social, poucas amizades e prejuízo na conversação) (Murphy et al., 2000; Wainer, Block, Donnellan, & Ingersoll, 2013; Wainer, Ingersoll, & Hopwood, 2011), na comunicação e linguagem pragmática (e.g., manutenção de tópicos, contato visual, expressões faciais, prosódia) (Seidman, Yirmiya, Milshtein,

Ebstein, & Levi, 2012; Wainer et al., 2011), e por interesses restritos e comportamentos repetitivos (Wainer et al., 2011) que não estão associados a qualquer comprometimento funcional.

Nas últimas décadas, o FAA tem ganho maior destaque e interesse na investigação. Essa gama de estudos, ainda que escassos, têm sido conduzidos no sentido de caracterizar o FAA e permitir uma melhor compreensão da sua relação com a PEA e entender o grau de semelhança entre as duas manifestações do espectro (clínica e não clínica), incluindo a avaliação do processamento sensorial. De modo a caracterizar a expressão de traços de autismo, é aplicado o *Autism Quocient Questionnaire* (AQ; Baron-Cohen et al., 2001). O AQ é constituído por cinco subescalas – competências sociais, atenção para detalhes, permuta de atenção, comunicação e imaginação- teoricamente definidas tendo em conta a “tríade” sintomática da PEA (Rutter, 1978; Wing & Gould, 1979) que inclui os défices na comunicação e competência social, assim como o modo restrito e diferente de estar no quotidiano, que inclui diminuída capacidade de imaginação, excepcional atenção para os detalhes e maior capacidade para manter o foco de atenção (Baron-Cohen et al., 2001).

Este instrumento é utilizado em vários estudos com população não clínica, auxiliando a compreensão da performance sensorial na FAA. Por exemplo, Robertson e Simmons, (2013) conduziram uma investigação cujos resultados sugeriram uma resposta sensorial atípica (incluindo quer hipersensibilidade, quer hipossensibilidade) significativamente superior em indivíduos com elevada expressão de traços de autismo. Similarmente, Horder et al.(2014) observaram uma associação significativa entre uma elevada expressão de traços de autismo e experiências sensoriais atípicas, não sendo estes resultados explicados pela existência de doença mental ou história familiar de PEA. Os resultados anteriores estão em linha com um conjunto de estudos que também observaram diferenças no processamento sensorial no FAA, de modo similar ao observado na PEA, especificamente ao nível do processamento visual (Almeida et al., 2010; Bayliss & Kritikos, 2011; Grinter et al., 2009; Stewart, Watson, Allcock, & Yaqoob, 2009) e auditivo (Stewart & Ota, 2008).

Relativamente ao processamento olfativo no FAA, a escassez de estudos é evidente, existindo, que saibamos, apenas dois estudos a avaliar esta dimensão através de um

método psicofísico. Recentemente um estudo, através de uma amostra com diagnóstico de Anorexia Nervosa-Restrita efetuou, como análise secundária, uma avaliação da relação dos traços de autismo com a capacidade olfativa. Os resultados demonstram que baixos traços de autismo conduzem a elevados valores de TDI, ou seja, uma melhor performance olfativa (Tonacci et al., 2019). Em oposição a estes resultados, o estudo de Robertson (2012), recorrendo a uma amostra de adultos saudáveis, com o objetivo principal de averiguar a associação entre as três dimensões olfativas e a expressão de traços de autismo, evidencia a ausência de relação entre traços de autismo e a capacidade de detetar, identificar e discriminar odores. O autor sugere que os resultados obtidos podem ser explicados pelas diferenças de amplitude vocabular e cultural (amostra constituída por nativos Britânicos/Irlandeses e por não nativos), pela insuficiente sensibilidade dos testes olfativos para capturar diferenças entre limiares e pelas diferenças de como é realizado o processamento neural do estímulo, em vez de como é percebido (Robertson, 2012).

Contudo, os resultados revelaram ainda um dado intrigante, nomeadamente a existência de maior variabilidade intra-individual, relativamente ao limiar de deteção olfativa, no grupo de elevado AQ (Robertson, 2012). De um modo geral, verificou-se que o grupo de participantes com elevado AQ demonstra uma variabilidade intra-individual superior na deteção olfativa, quando comparado com o grupo de baixo AQ. Esta variabilidade intra-individual era calculada através das diferenças entre a média obtida no teste de deteção olfativa e os resultados obtidos nos últimos quatro ensaios do mesmo teste. A média destas diferenças providencia, então, um índice da variabilidade intra-individual do sujeito quanto à sua capacidade de detetar um odor. Estes resultados são importantes e devem ser considerados cuidadosamente, uma vez que estão alinhados com o padrão quer de híper, quer hipossensibilidade que usualmente se observa na PEA ao nível do processamento sensorial, podendo sugerir que existe um padrão semelhante na FAA e que este padrão pode ser mediado por diferenças individuais não controladas em estudos anteriores, como a ansiedade, que na literatura tem vindo a demonstrar uma relação com a FAA (Rosbrook & Whittingham, 2010).

2.4 Diferenças individuais e capacidades olfativas

A literatura tem vindo a evidenciar que a variabilidade da performance olfativa pode estar associada a diferenças individuais, como a idade (Cain & Gent, 1991; Doty, 1989; Doty & Kamath, 2014; Murphy, Nunez, Withee, & Jalowayski, 1985; Stevens & Cain, 1985), o QI (Backman, 1997; Hedner, Larsson, Arnold, Zucco, & Hummel, 2010; C. Murphy, Cain, Gilmore, & Skinner, 1991), traços de personalidade (Filsinger, Fabes, & Hughston, 1987; Koelega, 1970; Pause, Ferstl, & Fehm-Wolfsdorf, 1998), níveis de alexitimia (Cecchetto, Rumiati, & Aiello, 2017; Lombion, Bechetoille, Nezelof, & Millot, 2010), níveis de ansiedade (Havlíček et al., 2012; Rovee et al., 1973; Takahashi et al., 2015) e o sexo (Brand & Millot, 2016; Doty, Shaman, & Dann, 1984; Ship & Weiffenbach, 1993).

Ao longo das últimas décadas, vários estudos têm-se debruçado sobre as diferenças de sexo em aspetos distintos da performance olfativa. Tem-se verificado uma superioridade do sexo feminino na deteção (Corwin, Loury, & Gilbert, 1995; Dalton, Doolittle, & Breslin, 2002; Hedner et al., 2010), na discriminação (Sorokowski et al., 2019) e na identificação (Cain, 1982; Doty, Applebaum, Zusho, & Settle, 1985; Larsson, Nilsson, Olofsson, & Nordin, 2004; Öberg, Larsson, & Bäckman, 2002). Contudo, também existe uma vasta gama de estudos que refere que não existem diferenças significativas entre os sexos na deteção (Griffiths & Patterson, 1970; Kern et al., 2014; Larsson, Finkel, & Pedersen, 2000), na discriminação (Hedner et al., 2010; Öberg et al., 2002) e na identificação (Hedner et al., 2010; Larsson, Finkel, & Pedersen, 2000; Sorokowska et al., 2015).

A literatura tem vindo a mostrar que a ansiedade é também uma característica individual que evidencia ter efeito no processamento olfativo (Havlíček et al., 2012; Takahashi et al., 2015). A ansiedade é considerada uma experiência complexa, na qual se desencadeiam respostas fisiológicas, decorrentes da perceção de perigo ou futura ameaça (Harrigan, Wilson, & Rosenthal, 2004). Nas últimas décadas, muitos estudos têm-se focado na ansiedade estado e traço (Cattell, 1966; Endler & Kocovski, 2001; Kocovski, Endler, Cox, & Swinson, 2004; Spielberger, 1972). A ansiedade estado caracteriza-se por ser uma resposta emocional transitória a uma ocorrência considerada ameaçadora (Spielberger, 1983 as cited in Harrigan et al., 2004). Esta é influenciada por diversas

causas, como a natureza do estímulo, a interpretação individual da ocorrência e o grau de características da personalidade que pode incorporar a ansiedade traço (Finney, 1985; Gross & Hen, 2004). A ansiedade traço é uma característica individual para atribuir perigo ou ameaça a uma gama de estímulos (Spielberger, 1966 as cited in Spielberger & Reheiser, 2009; Auerbach, 1973; Snyder, Smith, Augelli, & Ingram, 1985;). Esta apresenta uma maior predisposição para exteriorizar elevados níveis de ansiedade no global, e conseqüentes alterações ao nível fisiológico, comportamental e cognitivo (Spielberger, Gonzalez-Reigosa, & Martinez-Urrutia, 1971). Os estudos pioneiros de Schachter e Singer (1962) e Schwartz, Davidson, e Goleman, (1978) desenvolveram duas outras dimensões inerentes à ansiedade, nomeadamente a somática e a cognitiva. A dimensão somática envolve sintomas fisiológicos, tais como tensão muscular, inquietação, aumento da frequência cardíaca, enquanto que a dimensão cognitiva compreende pensamentos intrusivos, preocupação e dificuldade de concentração (Ree, French, MacLeod, & Locke, 2008).

No que respeita à literatura referente à relação da ansiedade e o olfato, os resultados têm vindo a sugerir a existência de uma performance olfativa superior (hipersensibilidade) em indivíduos com elevados níveis de ansiedade, perante odores sugestivos de ameaça, como odores com valência negativa ou positiva (Chen & Dalton, 2005; La Buissonniere-Ariza, Lepore, Kojok, Frasnelli, et al., 2013; Rovee et al., 1973). De igual modo, o estudo de Havlíček et al. (2012) sugere que elevados níveis de ansiedade estão correlacionados com uma boa performance olfativa, particularmente na discriminação. Porém, contrariando estes resultados, o estudo de Takahashi et al. (2015) demonstra que a ansiedade tem um efeito negativo na performance olfativa, ou seja, quanto mais elevados os níveis de ansiedade, pior a capacidade de deteção e identificação olfativa. Importa referir que os estudos mencionados comportam diferenças importantes, nomeadamente ao nível do tamanho da amostra (varia entre 14-124 indivíduos), faixa etária incluída (adolescentes ou adultos), e instrumentos utilizados para avaliar a ansiedade e a performance olfativa.

Em resumo, as diferenças individuais na resposta a odores são uma marca estabelecida na performance olfativa e são vários os fatores que podem contribuir para essa variação. Estudar estes fatores nesta temática, contribui para uma avaliação mais adequada da

performance olfativa, posto que permite compreender um possível impacto subjacente no olfato, que muitas vezes não é levado em consideração.

3 Problema em estudo

3.1 Problema e objetivos de estudo

Tendo em conta: 1) o processamento sensorial atípico observado na PEA, incluindo as alterações observadas ao nível olfativo; 2) os resultados díspares e inconclusivos produzidos pelos estudos que investigam o funcionamento olfativo na PEA; 3) as semelhanças ao nível do processamento sensorial geral observadas entre a PEA e o FAA; e 4) a escassez de estudos que exploram as capacidades olfativas no âmbito do FAA, cria a necessidade de investigar que variáveis individuais poderão ter impacto nos resultados que se têm vindo a observar na FAA, de modo a compreender melhor o funcionamento olfativo deste quadro. Robertson (2012) investigaram a relação entre o desempenho olfativo e os traços de autismo numa população não-clínica, tendo observado a ausência de relação entre estas variáveis. Contudo, Robertson (2012), reportou a existência de uma maior variabilidade no desempenho olfativo nos indivíduos com elevada expressão de traços de autismo, ficando em aberto a possibilidade de algumas variáveis, associadas quer ao desempenho olfativo, quer ao quadro de características da PEA, estarem por detrás destes resultados inconclusivos.

Assim, os objetivos do presente estudo são: 1) avaliar o impacto de variáveis como a expressão de traços de autismo, a ansiedade-traço e o desempenho olfativo; e 2) quais destas variáveis são preditores significativos do desempenho olfativo ao nível da deteção, discriminação e identificação olfativa, numa amostra não-clínica.

3.2 Hipóteses:

Hipótese 1: A expressão de traços de autismo é um preditor significativo da capacidade olfativa.

Hipótese 2: A ansiedade-traço é um preditor significativo da capacidade olfativa;

4 Metodologia

4.1 Tipologia de estudo

Com o objetivo de verificar se existe uma relação entre o desempenho olfativo (deteção, discriminação e identificação) e a expressão de traços de autismo e a ansiedade-traço, especificamente avaliar se estas variáveis predizem o desempenho nas diferentes medidas dos testes olfativos, foi conduzida uma tarefa experimental, no laboratório OlfactionLab do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.

4.2 Participantes

Os critérios de inclusão para este estudo foram: (1) ter idade entre os 18 e os 35 anos; (2) ser caucasiano(a) e (3) ter nacionalidade portuguesa. Como critérios de exclusão, foram considerados: (1) a existência de perturbação psiquiátrica, neurológica, endócrina, respiratória ou imunológica com possível impacto significativo no funcionamento olfativo; (2) a toma de medicação com impacto na função olfativa (e.g., anti-hipertensivos, agentes cardiovasculares, diabetes *millitus*); (3) ter diagnóstico de PEA ou algum familiar em 1º grau com este diagnóstico.

Assim, foram recrutados 118 estudantes e investigadores da Universidade de Aveiro. Desta amostra, foi excluído 1 participante por estar em fase de amamentação. Para além disso, outro participante foi excluído por se verificar ser um caso extremo nos modelos preditivos das variáveis de desempenho olfativo. Deste modo, a amostra final foi constituída por 116 participantes (58.6% do sexo feminino; 41.4% do sexo masculino) com uma média de idades de 24.3 anos (DP=4.2).

É de salientar que alguns participantes (n=34) apresentavam problemas de saúde do foro respiratório, mas estes eram de manifestação sazonal e/ou estavam devidamente controlados (e.g. rinite alérgica, asma, alergias e sinusite). Alguns desses participantes (n=4) estavam ainda a tomar medicação na sequência destas patologias (e.g., anti-histamínicos). Contudo, fomos comparar as médias entre participantes com e sem estas patologias, e não se verificaram diferenças significativas para a deteção [$t(114)=0.424$;

p=.672], para a discriminação [t(114)=1.184; p=.239] e para a identificação [t(114)=0.274; p=.785].

Para além disso, 40 participantes do sexo feminino referiram estar a tomar contraceptivos hormonais. Averiguamos igualmente a existência de diferenças significativas entre as participantes que tomam e as que não tomam pílula, e estas não se verificaram para a deteção [t(66)=0.008; p=.994], para a discriminação [t(66)=0.321; p=.749] e para a identificação [t(66)=1.054; p=.296].

4.3 Instrumentos

4.3.1 Sniffin's Sticks

O *Sniffin's Sticks* (Hummel et al., 1997; validação portuguesa de Ribeiro et al., 2016) é um teste que permite avaliar o desempenho olfativo com base nas respostas dos indivíduos face à apresentação de canetas com odor. Este teste está dividido em três sub-testes, que correspondem ao teste de limiar de deteção, de identificação e de discriminação olfativa. Os odores são apresentados em canetas de feltro, sendo que no interior de cada caneta se encontram líquidos com odor, num volume total de 4ml. Para a apresentação dos odores, a tampa da caneta deve ser removida por 3 segundos e a ponta da caneta deve ser apresentada a 2cm de distância das narinas do participante.

4.3.1.1 Subteste de deteção olfativa

O teste de deteção olfativa tem como objetivo identificar a concentração mínima que um odor deve possuir para que o indivíduo seja capaz de o detetar. O teste consiste em dezasseis tripleteos de canetas, em que em cada tripleteo uma das canetas contém uma determinada concentração de um odor (álcool-feniletílico) e as outras duas contêm apenas solvente. Os tripleteos são apresentados através de um procedimento de escada, iniciando a administração no tripleteo que contém a menor concentração do odor-alvo. A tarefa do participante é identificar a caneta que contém o odor (paradigma de escolha forçada). As respostas (corretas ou incorretas) são registadas numa grelha. Quando o participante acerta duas vezes consecutivas na mesma concentração de odor, ocorre uma reversão na escada, passando para o tripleteo com a concentração imediatamente mais baixa. Quando

o participante errar a primeira vez, encontra-se perante a segunda situação de reversão, passando para o triplete com uma concentração superior à anterior até que se obtenha duas respostas corretas, e assim sucessivamente até ao final do teste. O limiar de deteção é definido pela média dos últimos quatro pontos de reversão registados na grelha. Entre cada caneta é dado um intervalo de 5 segundos e entre cada triplete um intervalo de tempo de 30 segundos. No presente estudo foi utilizado o teste de deteção com álcool-feniletílico como odor-alvo, em alternativa ao n-butanol normalmente utilizado (Croy et al., 2009).

4.3.1.2 Subteste de discriminação olfativa

Este subteste é constituído por dezasseis tripletos de canetas. O triplete é composto por duas canetas com odor igual, e uma terceira caneta é impregnada com um odor diferente das outras. Os participantes devem identificar qual das três canetas apresenta um odor diferente. O intervalo de tempo entre cada caneta é de 5 segundos, 30 segundos entre tripletos. A pontuação final corresponde ao número de respostas corretas.

4.3.1.3 Subteste de identificação olfativa

Este subteste consiste na apresentação de 16 canetas com odores do dia-a-dia (p. ex. laranja). Cada caneta é apresentada apenas uma vez durante 3 a 4 segundos com um intervalo de aproximadamente 30 segundos entre canetas. Para cada caneta, o participante deve identificar o odor correto a partir de uma lista de quatro opções possíveis, que é apresentada antes da caneta com odor. A pontuação final corresponde ao total de respostas corretas.

4.3.2 Autism-Spectrum Quotient.

O Autism-Spectrum *Quotient* (AQ; Baron-Cohen et al., 2001; tradução de Barros, Figueiredo, & Soares, 2019) é um questionário de autorresposta, com o intuito de medir o grau com que um adulto, sem défice de inteligência, apresenta características associadas ao espectro do autismo. Este instrumento é composto por 50 itens, divididos igualmente por cinco domínios diferentes: competências sociais, atenção para detalhes, mudança de atenção, comunicação e imaginação.

No presente estudo os itens foram pontuados numa escala de resposta de 0 (discordo completamente) a 3 (concordo completamente), que em alternativa a outros estudos, não se dicotomizou a pontuação, mas utilizou-se toda a variabilidade da escala, de modo a permitir uma melhor capacidade de diferenciação dos sujeitos e uma variabilidade de medida (DeVellis, 2003).

No sentido de se avaliar a fidelidade das dimensões, neste caso, a homogeneidade dos itens que compõem cada um dos constructos, observou-se a consistência interna e a da correlação corrigida com o total da dimensão (Almeida & Freire, 2000).

Na análise de consistência interna através dos *alphas* de *Cronbach* e das correlações do item total corrigido, verificou-se que as subescalas competências sociais e atenção aos detalhes do AQ apresentam um $\alpha > .70$ (Tabela 1). As restantes dimensões foram excluídas das análises, uma vez que os valores de *alpha* eram inferiores ao ponto de corte recomendado ($\alpha < .60$) (DeVellis, 2003).

4.3.3 *State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA)*

O STICSA (Ree, French, Macleod, & Locke, 2008; versão portuguesa de Barros, Figueiredo, Brás, Carvalho, Mendes, Costa, & Soares, no prelo) é um instrumento de autorrelato que avalia a ansiedade estado e traço em duas dimensões, cognitiva e somática. A escala de ansiedade traço é constituída por itens que avaliam a ansiedade cognitiva (e.g. “acho que pode acontecer o pior”) e itens que avaliam a ansiedade somática (e.g. “os meus músculos estão tensos”). Esta escala avalia a forma como os participantes se sentem geralmente no seu quotidiano (característica relativamente estável no tempo). Cada item é medido numa escala de *Likert* de 4 pontos, variando de 1 (nada) a 4 (muito) (Gros, Simms, & Antony, 2010).

4.4 Procedimento

Inicialmente, os indivíduos interessados em participar no estudo preencheram um breve questionário online alojado na plataforma digital da Universidade de Aveiro, com itens sociodemográficos relevantes para o estudo (ex. sexo, idade), questões relacionadas com a saúde física e psicológica (para identificar patologias com impacto na função olfativa, por exemplo) e com os itens correspondentes ao STICSA-Traço e AQ. Caso os

participantes preenchessem os critérios de inclusão, eram contactados para agendar uma data conveniente à realização da tarefa experimental, a decorrer no *OlfactionLab*.

No dia anterior à experiência, cada participante era instruído a não consumir café e tabaco na hora anterior à experiência. Para além disso, na hora anterior não deviam também ingerir bebidas alcoólicas, mascar pastilha elástica ou comer doces ou comida muito condimentada ou de sabor intenso (ex., alho, cebola). Nos 15 minutos anteriores à experiência não podiam comer nem beber nada de todo, à exceção de água. Por fim, eram instruídos a não colocar perfume ou produtos de higiene perfumados nesse dia. Antes da tarefa experimental, o cumprimento destas instruções era confirmado, assim como alguns dados previamente fornecidos no questionário (ex. toma de medicação e se tinha ocorrido algum evento emocionalmente intenso que tivesse impacto na forma como se sentiam no momento). Neste momento do procedimento era também explicado ao participante em que consistia a tarefa, sendo recolhido o seu consentimento informado, indicando que a sua participação era voluntária, que poderia desistir a qualquer momento e que todos os resultados obtidos seriam confidenciais e utilizados apenas para fins de investigação (ver anexo A).

Posteriormente e em conformidade com as instruções do *Sniffin' Sticks*, os testes olfativos eram aplicados na seguinte ordem: deteção, discriminação e identificação. Para além disso, entre cada tarefa olfativa existia um intervalo de pelo menos três minutos. Nesse intervalo, era explicada a tarefa seguinte. No final, o investigador devolvia ao participante os resultados dos testes, explicava o seu significado tendo em conta a informação constante do artigo de validação para a população portuguesa e esclarecia alguma dúvida existente sobre os testes.

4.5 Análise de dados

As análises estatísticas foram efetuadas com recurso ao programa *IBM SPSS Statistics* (versão 25.0), sendo o nível de significância estatística fixado em $p < .050$.

Na verificação de diferenças estatisticamente significativas entre uma variável com duas categorias e uma variável numérica efetuaram-se testes t de Student para amostras independentes (Field, 2009). Na associação entre duas variáveis numéricas foram

calculados coeficientes de correlação de Pearson (Field, 2009). A magnitude da associação foi aferida considerando a proposta de Cohen, considerando-se que valores entre .10 até .30 apontavam para um efeito fraco, entre .30 até .50 um efeito moderado e a partir de .50 um efeito elevado (Field, 2009).

No estudo do impacto das variáveis de ansiedade e as duas dimensões de traço de autismo no desempenho olfativo, controlando o efeito do sexo, foram calculados três modelos de regressão linear múltipla (detecção, discriminação e identificação). Num primeiro bloco, considerou-se o impacto do sexo separadamente e, num segundo bloco, adicionaram-se as 4 variáveis independentes - competências sociais, atenção para detalhes, STICSA traço cognitivo e STICSA traço somático. Para a avaliação do impacto dos modelos formados por cada um dos blocos, e no seu total, consideraram-se coeficientes de determinação e de regressão, tendo sido associadas estatísticas inferenciais (Field, 2009; Tabachnick & Fidell, 2007).

Verificaram-se os valores de tolerância para detetar multicolinearidade entre preditores e atendeu-se igualmente ao teste de Durbin-Watson para verificar se a variância residual das observações se poderia assumir como independente. Os *outliers* (casos extremos) influentes foram avaliados através do resíduo estandardizado que apresentavam, sendo apenas considerados casos com mais de 3 desvios-padrão de afastamento. Quando o impacto foi considerado influente, o caso foi excluído da análise (Field, 2009).

5 Resultados

5.1 Análise de fidelidade do STICSA-Traço e das subescalas do AQ

A análise de consistência interna (Tabela 1) foi realizada através do cálculo do alfa de Cronbach e das correlações item-total corrigidas. Segundo DeVellis (2003), o valor mínimo considerado aceitável é $\alpha \geq .65$. Nesta análise verifica-se que, para as duas dimensões, somática e cognitiva, do STICSA-Traço, os *alphas* de Cronbach são de .84 e .87, respetivamente, o que corresponde a uma consistência interna muito boa. Em relação ao AQ averigua-se uma consistência interna adequada para duas subescalas, a de competência social, ($\alpha=.72$), e a subescala atenção para detalhes, ($\alpha=.73$).

Tabela 1

Análise de fidelidade e média dos resultados das subescalas do AQ e do STICSA

Instrumentos	N itens	α	Masculino (n=48)		Feminino (n=68)	
			M	DP	M	DP
AQ						
Competências Sociais	10	.72	11.52	4.06	11.16	4.50
Atenção para Detalhes	10	.73	13.63	4.44	13.37	5.53
STICSA Traço						
Cognitiva	9	.87	18.69	6.22	18.75	5.42
Somática	11	.83	17.56	4.94	17.88	5.17

Na tabela 1, também se pode encontrar as estatísticas descritivas das subescalas do AQ e do STICSA Traço cognitivo e somático. Nas subescalas de AQ, os homens evidenciaram médias ligeiramente superiores nas competências sociais (M=11.52; DP=4.06) e na atenção aos detalhes (M=13.63; DP=4.44). Enquanto que no STICSA Traço, as mulheres demonstraram uma média ligeiramente superior, quer na subescala cognitiva (M=18.75; DP=5.42) quer na somática (M=17.88; DP=5.17).

Considerando que na literatura os estudos referem uma diferença de sexo na capacidade olfativa, reportamos, na Tabela 2, as médias de resultados por género.

Tabela 2

Média dos resultados por género, da deteção, discriminação e identificação olfativas

Variáveis	Masculino (n=48)		Feminino (n=68)	
	M	DP	M	DP
Deteção	8.35	2.96	8.95	2.78
Discriminação	12.85	1.82	13.57	1.48
Identificação	13.19	1.43	13.57	1.42

Verifica-se uma média ligeiramente superior na deteção olfativa para o sexo feminino (M= 8.95; DP=2.78) em comparação ao sexo masculino (M=8.35; DP=2.96). Quanto à discriminação, o sexo feminino (M=13.57; DP=1.48) evidencia uma média superior ao sexo masculino (M=12.85; DP=1.82). Na identificação denota-se uma média ligeiramente superior do sexo feminino (M=13.57; DP=1.42) em relação ao sexo masculino (M=13.19; DP=1.43).

Para entender a relação entre as dimensões olfativas, as correlações dos fatores das dimensões olfativas foram analisadas e apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3

Matriz de correlação entre as dimensões olfativas (n=116)

	Deteção	Discriminação	Identificação	Variabilidade individual da deteção
Deteção	1	.129	.122	-.039
Discriminação		1	.222*	.019
Identificação			1	.111
Variabilidade intra-individual da deteção				1

* $p < .05$

As correlações foram baixas e quase todas positivas, exceto a correlação entre a detecção e a variabilidade intra-individual da detecção, e apenas uma foi estatisticamente significativa. A correlação mais elevada, embora de magnitude baixa, foi entre a capacidade de discriminação e identificação ($r=.222$, $p<.05$) (cf. Tabela 3)

5.2 Capacidades Olfativas: impacto do Fenótipo Amplo do Autismo e da Ansiedade Traço

De forma a testar se a variável sexo, traços de autismo e ansiedade traço predizem significativamente a performance de detectar, discriminar e identificar odores, realizaram-se três modelos de regressão linear múltipla, que estão representados na Tabela 5.

Tabela 4

Modelos de regressão linear múltipla das dimensões olfativas

Preditores	Detecção				Discriminação				Identificação			
	R ²	F	β	p	R ²	F	β	p	R ²	F	β	p
Bloco 1	.011	1.234		.000	.046	5.485		.000	.018	2.061		.000
Sexo			.103	.269			.214	.021*			.133	.154
Bloco 2	.021	0.472		.000	.135	3.426		.000	.054	1.252		.000
Sexo			.104	.273			.230	.011*			.145	.123
AQ- CS			.013	.895			.042	.661			.156	.118
AQ- AD			-.074	.446			.257	.006*			.058	.543
Cognitivo			.063	.629			.098	.425			.089	.489
Somático			-.067	.598			-.245	.042*			-.119	.341

* $p<.05$ AQ-CS - Competências Sociais; AQ-AD - Atenção para Detalhes

As análises de regressão relativas à detecção olfativa mostram que, no bloco 1, a variável sexo explica 1.1% da variância do modelo, não sendo este estatisticamente significativo. No bloco 2, apesar da inclusão das restantes variáveis, o modelo não é estatisticamente significativo, verificando-se apenas um aumento da variância para 2.1%

Na discriminação olfativa, os resultados indicam que a variável sexo, do bloco 1, explica 4.6% da variância do modelo. Com a inserção das restantes variáveis no bloco 2, a explicação da variância sobe para 13,5%, sendo que as 4 novas variáveis introduzidas têm uma contribuição de 8.9% da explicação da variância ($\Delta R^2=.089$; $\Delta F(4,110) = 2.823$, $\Delta p=.028$). O preditor atenção para detalhes apresenta a maior influência na explicação da

variância, com um peso positivo e significativo para o modelo. A variável STICSA-traço somática, mostra um peso negativo, mas significativo para explicar a performance da discriminação olfativa. O preditor sexo influi significativamente e positivamente a explicação da variância do modelo. As variáveis competências sociais e STICSA traço cognitivo apresentam uma influência positiva neste modelo, no entanto não é significativo. Observando os resultados, estes sugerem os que o sexo feminino, com elevada atenção aos detalhes e baixa ansiedade somática, apresenta uma melhor performance na discriminação olfativa.

Em relação à identificação olfativa, os resultados mostram que o bloco1, variável sexo, tem 1.8 % de explicação para a variância do modelo, não sendo este significativo. A introdução das restantes variáveis independentes no bloco 2, permitiu ao modelo explicar 5.4 % da variância, apesar de não ser significativo.

Após verificarmos que não existiam resultados significativos para a deteção olfativa, tal como num estudo anterior (Robertson,2012), resolvemos aprofundar o nível de consistência da performance dos indivíduos nesta variável, analisando a variabilidade intra-individual de resultados, através do cálculo da distância da pontuação de viragem (troca de coluna) e a média da pontuação total da tarefa de deteção.

Uma vez que o significado da variabilidade intra-individual da deteção foi bastante contraditório, quando temos baixo ou alto desempenho, dividimos a amostra em dois grupos em função da mediana da pontuação da deteção (9.5), de forma a garantir uma estabilidade no cálculo da variabilidade individual da deteção olfativa, Este mesmo valor corresponde no estudo de validação ao percentil 25 (Ribeiro et al., 2016), o que implica que, segundo o estudo de validação, quem tem pontuação abaixo de 9.5 apresenta uma capacidade de deteção média inferior, e quem tem acima de 9.5 uma capacidade média superior (Ribeiro et al., 2016).

Verificámos diferenças de género por grupos de variabilidade e não se verificou qualquer diferença, no grupo com baixa deteção [$t(67)= 0.232$, $p=.817$], nem no grupo de alta deteção [$t(45)= 1.201$, $p=.236$].

Não foram calculadas equações de regressão múltipla, uma vez que o grupo de detecção não possuía um mínimo de 15 sujeitos por preditor, mínimo necessário à realização deste procedimento (Tabachnick & Fidell, 2007). Posto isto, para explorar a relação entre os dois grupos de variabilidade de detecção olfativa e as medidas de traço de autismo (isto é, subescalas competências sociais e atenção para detalhes do AQ) e ansiedade traço (isto é, STICSA-T cognitiva e somática), foram realizadas, correlações entre as medidas do AQ e do STICSA-T, com o grupo de alta e baixa detecção, separadamente. Os resultados estão representados na Tabela 4.

Tabela 5

Correlação de Pearson entre os grupos de variabilidade individual de detecção e as medidas de ansiedade e traços de autismo

	Deteção ≤ 9.5	Deteção > 9.5
	(n=69)	(n=47)
Competências Sociais	-.089	-.265
Atenção para Detalhes	.242*	-.002
STICSA-T Cognitiva	.229	-.397**
STICSA-T Somática	.244*	-.102

** $p < .01$; * $p < .05$

Na subescala do AQ, competências sociais, demonstra uma magnitude de correlação ($r = -.265$, $p = .072$) quer para o grupo de detecção >9.5 , quer para o grupo de detecção ≤ 9.5 ($r = -.089$, $p = .468$), não significativa. A subescala atenção para detalhes do AQ, mostra uma correlação ($r = .242$, $p = .045$) significativa para o grupo de detecção ≤ 9.5 . O mesmo não se verificou para o grupo de detecção > 9.5 . ($r = -.002$; $p = .988$). Na subescala cognitiva do STICSA-traço verifica-se uma correlação ($r = -.397$, $p = 0.06$) significativa com o grupo de detecção >9.5 , mas não com o grupo de detecção ≤ 9.5 ($r = .229$, $p = .058$). A subescala somática do STICSA-traço apresenta uma magnitude de correlação ($r = .244$, $p = .043$), significativa com o grupo de detecção ≤ 9.5 , no entanto mesmo não se constatou com o grupo de detecção >9.5 ($r = -.102$, $p = .495$).

6 Discussão

O principal objetivo do presente estudo era determinar as contribuições relativas de fatores como os traços de autismo e ansiedade traço, em três dimensões olfativas, nomeadamente detecção, discriminação e identificação. No geral, os resultados revelaram um impacto do sexo, ansiedade somática e dos traços de autismo, especificamente a dimensão de atenção para detalhes, na discriminação olfativa.

Os resultados do presente estudo sugerem ainda que o sexo feminino tem uma performance superior na discriminação olfativa. Ainda que hajam evidências que mostram que não existem diferenças de género na capacidade de discriminação de odores (Hedner et al., 2010; Öberg et al., 2002), uma meta-análise em estudos de diferença de sexo no olfato mostrou que a performance do sexo feminino é significativamente superior na discriminação olfativa (Sorokowski et al., 2019). Outros estudos, acerca das diferentes dimensões olfativas, particularmente da detecção, discriminação e identificação de odores têm sido evidenciados na literatura. Alguns autores defendem que as diferenças entre sexos nas capacidades de detetar e identificar odores são inexistentes. (Griffiths & Patterson, 1970; Kern et al., 2014; Öberg et al., 2002; Sorokowska et al., 2015). Em contrapartida, outros estudos mostram que as mulheres são superiores na detecção (Corwin et al., 1995; Dalton et al., 2002; Hedner et al., 2010) e/ou na identificação (Cain, 1982; Doty et al., 1985; Larsson et al., 2004; Öberg et al., 2002). Assim, os resultados dos estudos que têm vindo a ser realizados para avaliar a diferença de sexo nas várias dimensões olfativas revelam resultados discrepantes, estando o presente estudo a fornecer evidências adicionais em favor do maior privilégio das mulheres na discriminação olfativa, em particular.

Adicionalmente, verificamos uma relação entre as tarefas de discriminação e de identificação de odores. Este resultado não é de todo surpreendente uma vez que, segundo a literatura, estas dimensões olfativas envolvem a partilha de estruturas anatómicas e funcionais do processamento de odores, tais como o córtex orbitofrontal (Gottfried, 2007; Gottfried, Deichmann, Winston, & Dolan, 2002; Hulshoff Pol et al., 2002; Royet et al., 2001; Seubert, Freiherr, Djordjevic, & Lundström, 2013) e o cortex pré-frontal (Jones-Gotman & Zatorre, 1988; Potter & Butters, 1980; Zatorre, Jones-Gotman, Evans, &

Meyer, 1992). Contudo, apesar de existir esta associação no presente estudo, não se constatou qualquer resultado significativo em relação à identificação, o que poderá estar associado ao facto desta tarefa apresentar um grau de dificuldade baixo, tendo em conta o grau académico dos participantes envolvidos. Especificamente, a tarefa de identificação de odores que foi utilizada envolve um paradigma de escolha forçada o que, segundo alguns autores, não é uma tarefa que necessite de uma elevada contribuição do funcionamento cognitivo, em comparação com a identificação de escolha livre (Hedner et al., 2010; Larsson et al., 2000). O paradigma de escolha forçada usado na identificação olfativa possibilita também que os participantes encontrem a resposta através da eliminação de alternativas irrelevantes, e não pela própria identificação de odores (Rouby and Sicard, 1997 as cited in Sulmont-Rosse, 2005).

Este estudo evidencia pela primeira vez que as subescalas do AQ, analisadas de forma independente, também permitem mostrar o efeito que cada traço de autismo exerce nas capacidades olfativas. Os resultados demonstram que uma elevada atenção para detalhes é um preditor significativo de uma performance superior na discriminação olfativa. É importante esclarecer que a subescala atenção para detalhes do AQ avalia a propensão dos indivíduos em se concentrarem em informações individuais, em virtude da perceção de estímulos percetivos globais (Stevenson et al., 2017). Embora a literatura exiba dois estudos nesta temática (Robertson, 2012; Tonacci et al., 2019), não seria adequada uma comparação de resultados, uma vez que são utilizadas como medidas de análise as pontuações do TDI (Tonacci et al., 2019) e do AQ total (Robertson, 2012; Tonacci et al., 2019), e neste estudo optamos por uma análise mais fina. Por conseguinte, o resultado do presente estudo sugere que o elevado traço de atenção para detalhes pode levar a uma maior reatividade sensorial, através de um processamento da atenção ampliado para tarefas sensoriais, tal como se tem verificado na população com PEA. O estudo de Liss, Saulnier, Fein e Kinsbourne (2006), com uma amostra de 144 indivíduos diagnosticados com PEA, demonstra que a elevada sensibilidade sensorial está associada a uma atenção de elevada seletividade e concentração para estímulos sensoriais. Outros estudos têm, também, evidenciado que elevados traços de autismo estão associados a comportamentos de hipersensibilidade em várias modalidades sensoriais (e.g., auditiva, olfativa e visual) (Robertson & Simmons, 2013; Tavassoli, Miller, Schoen, Nielsen, & Baron-Cohen,

2014). Observando os resultados obtidos sugere-se que possa existir um comportamento sensorial, neste caso olfativo, do FAA semelhante ao da PEA. Contudo, deve-se acautelar esta conclusão, uma vez que se encontram poucas evidências e os resultados são heterogêneos nesta área de investigação.

Outro resultado deste estudo evidencia que a percepção de elevados níveis de ansiedade somática traço é um preditor significativo para uma performance de discriminação olfativa inferior. Embora o estudo de Havlíček et al. (2012) não corrobore o nosso resultado, ao demonstrar uma correlação positiva entre traço de ansiedade (subescala de neuroticismo) e a discriminação de odores, existem estudos na literatura que evidenciam uma discriminação olfativa inferior em indivíduos com elevados níveis de ansiedade (Clepce et al., 2012; Schienle & Schlintl, 2018). Ainda que o nosso resultado corrobore os estudos anteriores, deve-se ter cautela em realizar uma comparação direta, uma vez que as amostras destes estudos são constituídas por uma população clínica, com perturbação de ansiedade. Apesar dos vários estudos estarem associados a diferentes capacidades olfativas, também têm mostrado que a ansiedade influencia e modela o processamento olfativo. Por exemplo, Takahashi et al. (2015), com uma população saudável, evidencia que uma emoção como a ansiedade pode reduzir a capacidade olfativa de detecção e identificação de odores. Também os estudos de Chen e Dalton (2005) e La Buissonniere-Ariza, Lepore, Kojok, e Frasnelli (2013) suportam a ideia de que, diferentes níveis de ansiedade, podem modelar a velocidade e intensidade da detecção de odores. Em conjunto, estes resultados parecem estar associados a uma possível sobreposição entre estruturas neurais envolvidas no processamento do olfato e da ansiedade, como se tem verificado na literatura.

A relação neuroanatômica entre o olfato e o sistema límbico, tem vindo a ser mostrada em vários estudos (Bensafi, Tsutsui, Khan, Levenson, & Sobel, 2004; Gottfried et al., 2002; Royet et al., 2001; Savic, Gulyas, Larsson, & Roland, 2000), em particular a conexão de uma rede subcortical, com partilha do hipocampo ventral e da amígdala, entre componentes somáticos da ansiedade e da discriminação de odores (Bannerman et al., 2004; Gottfried & Zald, 2005; Hulshoff Pol et al., 2002; Kesner, Hunsaker, & Ziegler, 2011; Lee, Ryan, Andreescu, Aizenstein, & Lim, 2015; Savic et al., 2000; Seubert et al., 2013). Este resultado pode suscitar a possibilidade de um comprometimento funcional,

não só, mas predominantemente da amígdala e do hipocampo e, em consequência, uma diminuição da performance da discriminação olfativa, por efeito dos elevados níveis perceptivos de ansiedade somática.

Embora não se tenham observado resultados significativos para a detecção olfativa consideramos analisar a variabilidade intra-individual, de forma a compreender a real consistência de resultados, como já explicado anteriormente. O resultado da análise evidenciou que, no grupo de baixa detecção, a variabilidade intra-individual dos resultados aumenta com elevados níveis de ansiedade somática e atenção para detalhes e, no grupo de alta detecção olfativa, a variabilidade intra-individual diminui à medida que a ansiedade cognitiva aumenta. Na literatura é mostrado que na capacidade de detecção olfativa, existe uma flutuação do limiar ao longo do tempo e que muda de indivíduo para indivíduo (Stevens, Cain, & Burke, 1988b). Todavia, este resultado mostra que a performance olfativa, em particular a detecção, pode ser influenciada por ruídos externos, tais como a ansiedade cognitiva, traço de autismo (atenção para detalhes) e a ansiedade somática. Em relação à ansiedade cognitiva, o resultado sugere que a sintomatologia associada, como por exemplo o pensamento de preocupação da performance, incitou os indivíduos a um padrão de bom desempenho. Em consequência, este comportamento levou a uma diminuta flutuação de resultados na tarefa, bem como a uma baixa variabilidade intra-individual. Pelo contrário, o traço de autismo e a ansiedade somática relacionam-se com um largo intervalo do limiar olfativo, desencadeando uma variabilidade da performance dos indivíduos (e.g., o mesmo indivíduo com alto e baixo desempenho) não permitindo, desta forma, obter resultados consistentes e significativos relativamente à detecção olfativa.

No presente estudo não foram alvo de análise algumas funções cognitivas, como por exemplo, a memória semântica (componente verbal) e funções executivas, que têm mostrado uma influência nas performances olfativas, em particular na discriminação e identificação (Hedner et al., 2010; Larsson et al., 2004), o que poderá representar uma limitação. Para estudos futuros, sugere-se a compreensão e análises profundas da variabilidade intra-individual no olfato, uma vez que é uma variável inconstante quanto ao alto e baixo desempenho. Além disso, sugere-se um novo estudo em que avalie o efeito

da ansiedade estado e traço, nas três dimensões olfativas, numa população não clínica, de forma a ter uma vasta gama de evidências neste domínio.

Em suma, observando os principais resultados, podemos concluir que parece existir um processamento olfativo idêntico entre o Fenótipo Amplo do Autismo e a Perturbação do Espectro do Autismo, o que contribui para uma sustentação da existência dos traços de autismo numa população geral. De destacar que alterações no padrão de funcionamento das áreas neurais do processamento da ansiedade somática, pode ter uma contribuição na performance mais prejudicada face à discriminação olfativa, devido à rede de conexão e sobreposição dos substratos neurais da ansiedade e discriminação. Estudos futuros deverão validar esta hipótese explicativa.

7 Referências Bibliográficas

- Ache, B. W., & Young, J. M. (2005). Olfaction: Diverse Species, Conserved Principles. *Neuron*, 48(3), 417–430. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.10.022>
- Addo, R. N., Wiens, S., Nord, M., & Larsson, M. (2017). Olfactory functions in adults with autism spectrum disorders. *Perception*, 46(3–4), 530–537. <https://doi.org/10.1177/0301006616686100>
- Almeida, R. A., Dickinson, J. E., Maybery, M. T., Badcock, J. C., & Badcock, D. R. (2010). A new step towards understanding Embedded Figures Test performance in the autism spectrum: The radial frequency search task. *Neuropsychologia*, 48(2), 374–381. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.024>
- Amaral, D. G., Schumann, C. M., & Nordahl, C. W. (2008). Neuroanatomy of autism. *Trends in Neurosciences*, 31(3), 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.12.005>
- Amoore, J. E. (1967). Specific Anosmia: a Clue to the Olfactory Code. *Nature*, 214(5093), 1095–1098. <https://doi.org/10.1038/2141095a0>
- Amoore, J. E., & Ollman, B. G. (1983). Practical test kits for quantitatively evaluating the sense of smell. *Rhinology*, 21(1), 49–54. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6857104>
- Anderson, J. C., Maxwell, L., & Murphy, C. (1992). Odorant identification testing in the young child. *Chemical Senses*, 17(590).
- Ansari, K. A., & Johnson, A. (1975). Olfactory function in patients with Parkinson's disease. *Journal of Chronic Diseases*, 28(9), 493–497. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(75\)90058-2](https://doi.org/10.1016/0021-9681(75)90058-2)
- APA. (2014). American Psychiatric Association. In *DSM 5. Manual de Diagnóstico e Estatístico das Perturbações Mentais* (5th ed.). Lisboa: Climepsi Editores.
- Ashwin, C., Chapman, E., Howells, J., Rhydderch, D., Walker, I., & Baron-Cohen, S.

- (2014). Enhanced olfactory sensitivity in autism spectrum conditions. *Molecular Autism*, 5(1), 53. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-5-53>
- Atanasova, B., Graux, J., El Hage, W., Hommet, C., Camus, V., & Belzung, C. (2008). Olfaction: A potential cognitive marker of psychiatric disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(7), 1315–1325. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.05.003>
- Auerbach, S. M. (1973). Effects of Orienting Instructions, Feedback-Information, and Trait-Anxiety Level on State-Anxiety. *Psychological Reports*, 33(3), 779–786. <https://doi.org/10.2466/pr0.1973.33.3.779>
- Austin, E. J. (2005). Personality correlates of the broader autism phenotype as assessed by the Autism Spectrum Quotient (AQ). *Personality and Individual Differences*, 38(2), 451–460. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.04.022>
- Backman, M. L. L. (1997). Age-related Differences in Episodic Odour Recognition: The Role of Access to Specific Odour Names. *Memory*, 5(3), 361–378. <https://doi.org/10.1080/741941391>
- Bailey, A., Le Couteur, A., Gottesman, I., Bolton, P., Simonoff, E., Yuzda, E., & Rutter, M. (1995). Autism as a strongly genetic disorder: evidence from a British twin study. *Psychological Medicine*, 25(01), 63. <https://doi.org/10.1017/S0033291700028099>
- Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L., & Watson, L. R. (2006). Sensory Experiences Questionnaire: discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 591–601. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01546.x>
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The Autis-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Aperger Syndrome/High-Functioning Autism, Males and Females, Scientists and Mathematicians. *Journal of Autism*, 31(1), 5–17. <https://doi.org/10.1023/a:1005653411471>

- Baum, S. H., Stevenson, R. A., & Wallace, M. T. (2015, November). Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Progress in Neurobiology*, Vol. 134, pp. 140–160. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2015.09.007>
- Bayliss, A. P., & Kritikos, A. (2011). Brief Report: Perceptual Load and the Autism Spectrum in Typically Developed Individuals. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(11), 1573–1578. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1159-8>
- Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2005). Gaze and arrow cueing of attention reveals individual differences along the autism spectrum as a function of target context. *British Journal of Psychology*, 96(1), 95–114. <https://doi.org/10.1348/000712604X15626>
- Bellini, S. (2004). Social Skill Deficits and Anxiety in High-Functioning Adolescents With Autism Spectrum Disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19(2), 78–86. <https://doi.org/10.1177/10883576040190020201>
- Belmonte, M. K., Gomot, M., & Baron-Cohen, S. (2010). Visual attention in autism families: ‘unaffected’ sibs share atypical frontal activation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 259–276. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02153.x>
- Bennetto, L., Kuschner, E., & Hyman, S. (2007). Olfaction and Taste Processing in Autism. *Biological Psychiatry*, 62(9), 1015–1021.
- Bolton, P., Macdonald, H., Pickles, A., Rios, P., Goode, S., Crowson, M., ... Rutter, M. (1994). A Case-Control Family History Study of Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(5), 877–900. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1994.tb02300.x>

- Boudjarane, M. A., Grandgeorge, M., Marianowski, R., Misery, L., & Lemonnier, É. (2017). Perception of odors and tastes in autism spectrum disorders: A systematic review of assessments. *Autism Research, 10*(6), 1045–1057. <https://doi.org/10.1002/aur.1760>
- Brand, G., & Millot, J. (2016). Sex differences in human olfaction : Between evidence and enigma Sex differences in human olfaction : Between. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B: Comparative and Physiological Psychology, 54*(3), 259–270. <https://doi.org/10.1080/713932757>
- Brewer, W. J., Brereton, A., & Tonge, B. J. (2008). Dissociation of age and ability on a visual analogue of the University of Pennsylvania Smell Identification Test in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders, 2*(4), 612–620. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.01.003>
- Brunjes, P. C., Illig, K. R., & Meyer, E. A. (2005). A field guide to the anterior olfactory nucleus (cortex). *Brain Research Reviews, 50*(2), 305–335. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2005.08.005>
- Burón, E., & Bulbena, A. (2013). Olfaction in Affective and Anxiety Disorders: A Review of the Literature. *Psychopathology, 46*(2), 63–74. <https://doi.org/10.1159/000338717>
- Cain, S. (1982). Odor identification by males and females: predictions vs performance. *Chemical Senses, 7*(2), 129–142. <https://doi.org/10.1093/chemse/7.2.129>
- Cain, S., & Gent, J. F. (1991). Olfactory sensitivity: Reliability, generality, and association with aging. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 17*(2), 382–391. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.17.2.382>
- Cain, S., Goodspeed, R. B., Gent, J. F., & Leonard, G. (1988). Evaluation of dysfunction in the Connecticut Chemosensory Clinical Research Center. *The Laryngoscope, 98*(1), 83–88. <https://doi.org/10.1288/00005537-198801000-00017>

- Carmichael, S. T., Clugnet, M.-C., & Price, J. L. (1994). Central olfactory connections in the macaque monkey. *The Journal of Comparative Neurology*, *346*(3), 403–434. <https://doi.org/10.1002/cne.903460306>
- Caron, C., & Rutter, M. (1991). Comorbidity in Child Psychopathology: Concepts, Issues and Research Strategies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *32*(7), 1063–1080. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1991.tb00350.x>
- Cattell, R. B. (1966). Anxiety and motivation: Theory and crucial experiments. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (pp. 23–62). New York: Academic Press.
- Cecchetto, C., Rumiati, R. I., & Aiello, M. (2017). Alexithymia and emotional reactions to odors. *Scientific Reports*, *7*(1), 14097. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14404-x>
- Chen, D., & Dalton, P. (2005). The Effect of Emotion and Personality on Olfactory Perception. *Chemical Senses*, *30*(4), 345–351. <https://doi.org/10.1093/chemse/bji029>
- Clepece, M., Reich, K., Gossler, A., Kornhuber, J., & Thuerauf, N. (2012). Olfactory abnormalities in anxiety disorders. *Neuroscience Letters*, *511*(1), 43–46. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.01.034>
- Constantino, J. N., & Todd, R. D. (2003). Autistic Traits in the General Population. *Archives of General Psychiatry*, *60*(5), 524. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.60.5.524>
- Corwin, J., Louri, M., & Gilbert, A. N. (1995). Workplace, Age, and Sex as Mediators of Olfactory Function: Data from the National Geographic Smell Survey. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *50B*(4), 179–186. <https://doi.org/10.1093/geronb/50B.4.P179>
- Croy, I., Lange, K., Krone, F., Negoias, S., Seo, H.-S., & Hummel, T. (2009). Comparison between Odor Thresholds for Phenyl Ethyl Alcohol and Butanol. *Chemical Senses*, *34*(6), 523–527. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjp029>

- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Alexander, A. L., & Davidson, R. J. (2007). Gaze-Fixation, Brain Activation, and Amygdala Volume in Unaffected Siblings of Individuals with Autism. *Biological Psychiatry*, *61*(4), 512–520. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.05.019>
- Dalton, P., Doolittle, N., & Breslin, P. A. S. (2002). Gender-specific induction of enhanced sensitivity to odors. *Nature Neuroscience*, *5*(3), 199–200. <https://doi.org/10.1038/nn803>
- de Groot, J. H. B., Smeets, M. A. M., Kaldewaij, A., Duijndam, M. J. A., & Semin, G. R. (2012). Chemosignals Communicate Human Emotions. *Psychological Science*, *23*(11), 1417–1424. <https://doi.org/10.1177/0956797612445317>
- DeVellis, R. F. (2003). Guidelines in Scale Development. In *Scale Development: Theory and Applications* (Vol. 2, pp. 94–96). USA: Copyright.
- Doty, R. L. (1989). Influence of Age and Age-Related Diseases on Olfactory Function. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *561*(1 Nutrition and), 76–86. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb20971.x>
- Doty, R. L. (2007). Office Procedures for Quantitative Assessment of Olfactory Function. *American Journal of Rhinology*, *21*(4), 460–473. <https://doi.org/10.2500/ajr.2007.21.3043>
- Doty, R. L. (2017). Olfactory dysfunction in neurodegenerative diseases: is there a common pathological substrate? *The Lancet Neurology*, *16*(6), 478–488. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30123-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30123-0)
- Doty, R. L., Applebaum, S., Zusho, H., & Settle, R. G. (1985). Sex differences in odor identification ability: A cross-cultural analysis. *Neuropsychologia*, *23*(5), 667–672. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(85\)90067-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(85)90067-3)

- Doty, R. L., & Kamath, V. (2014). The influences of age on olfaction: a review. *Frontiers in Psychology*, 5(FEB), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00020>
- Doty, R. L., McKeown, D. A., Lee, W. W., & Shaman, P. (1995). A Study of the Test-retest Reliability of Ten Olfactory Tests. *Chemical Senses*, 20(6), 645–656. <https://doi.org/10.1093/chemse/20.6.645>
- Doty, R. L., Shaman, P., & Dann, M. (1984). Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: a standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiology & Behavior*, 32(3), 489–502. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(84\)90269-5](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90269-5)
- Doty, R. L., Smith, R., Mckeown, D. A., & Raj, J. (1994). Tests of human olfactory function: Principal components analysis suggests that most measure a common source of variance. *Perception & Psychophysics*, 56(6), 701–707. <https://doi.org/10.3758/BF03208363>
- Doty, R., Shaman, P., Applebaum, S., Giberson, R., Siksorski, L., & Rosenberg, L. (1984). Smell identification ability: changes with age. *Science*, 226(4681), 1441–1443. <https://doi.org/10.1126/science.6505700>
- Dudova, I., & Hrdlicka, M. (2013). Olfactory functions are not associated with autism severity in autism spectrum disorders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 1847. <https://doi.org/10.2147/NDT.S54893>
- Dudova, I., Vodicka, J., Havlovicova, M., Sedlacek, Z., Urbanek, T., & Hrdlicka, M. (2011). Odor detection threshold, but not odor identification, is impaired in children with autism. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 20(7), 333–340. <https://doi.org/10.1007/s00787-011-0177-1>
- Eibenstein, A., Fioretti, A. B., Lena, C., Rosati, N., Amabile, G., & Fusetti, M. (2005). Modern psychophysical tests to assess olfactory function. *Neurological Sciences*, 26(3), 147–155. <https://doi.org/10.1007/s10072-005-0452-3>

- Endler, N. S., & Kocovski, N. L. (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal of Anxiety Disorders*, 15(3), 231–245. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(01\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(01)00060-3)
- Fark, T., Hummel, C., Hähner, A., Nin, T., & Hummel, T. (2013). Characteristics of taste disorders. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 270(6), 1855–1860. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2310-2>
- Ferris, A. M., & Duffy, V. B. (1989). Effect of Olfactory Deficits on Nutritional Status: Does Age Predict Persons at Risk? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 561(1 Nutrition and), 113–123. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb20975.x>
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3rd ed.). London: SAGE Publications Ltd.
- Filsinger, E. E., Fabes, R. A., & Hughston, G. (1987). Introversiion-Extraversiion and Dimensions of Olfactory Perception. *Perceptual and Motor Skills*, 64(3), 695–699. <https://doi.org/10.2466/pms.1987.64.3.695>
- Finney, J. . (1985). Anxiety: Its measurement by objective personality tests and self-report. In A. H. Tuma & J. D. Maser (Eds.), *Anxiety and the anxiety disorders* (pp. 645–673). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Folstein, S., & Rutter, M. (1977). Infantile Autism: A Genetic Study of 21 Twin Pairs. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 18(4), 297–321. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1977.tb00443.x>
- Frasnelli, J., & Hummel, T. (2007). Interactions between the chemical senses: Trigeminal function in patients with olfactory loss. *International Journal of Psychophysiology*, 65(3), 177–181. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.03.007>
- Galle, S. A., Courchesne, V., Mottron, L., & Frasnelli, J. (2013). Olfaction in the Autism Spectrum. *Perception*, 42(3), 341–355. <https://doi.org/10.1068/p7337>

- Gillott, A., Furniss, F., & Walter, A. (2001). Anxiety in High-Functioning Children with Autism. *Autism*, 5(3), 277–286. <https://doi.org/10.1177/1362361301005003005>
- Gong, Q., & Shipley, M. T. (1995). Evidence that pioneer olfactory axons regulate telencephalon cell cycle kinetics to induce the formation of the olfactory bulb. *Neuron*, 14(1), 91–101. [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(95\)90243-0](https://doi.org/10.1016/0896-6273(95)90243-0)
- Gottfried, J. A. (2006). Smell: Central Nervous Processing. In *Taste and Smell* (Vol. 63, pp. 44–69). <https://doi.org/10.1159/000093750>
- Griffiths, N. M., & Patterson, R. L. S. (1970). Human olfactory responses to 5 α -androst-16-EN-3-one— principal component of boar taint. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 21(1), 4–6. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740210102>
- Grinter, E. J., Maybery, M. T., Van Beek, P. L., Pellicano, E., Badcock, J. C., & Badcock, D. R. (2009). Global Visual Processing and Self-Rated Autistic-like Traits. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(9), 1278–1290. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0740-5>
- Gros, D. F., Simms, L. J., & Antony, M. M. (2010). Psychometric Properties of the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA) in Friendship Dyads. *Behavior Therapy*, 41(3), 277–284. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2009.07.001>
- Gross, C., & Hen, R. (2004). The developmental origins of anxiety. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(7), 545–552. <https://doi.org/10.1038/nrn1429>
- Guttmann-Steinmetz, S., Gadow, K. D., DeVincent, C. J., & Crowell, J. (2010). Anxiety Symptoms in Boys with Autism Spectrum Disorder, Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, or Chronic Multiple Tic Disorder and Community Controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(8), 1006–1016. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0950-x>
- Haberly, L. B. (2001). Parallel-distributed Processing in Olfactory Cortex: New Insights from Morphological and Physiological Analysis of Neuronal Circuitry. *Chemical Senses*, 26(5), 551–576. <https://doi.org/10.1093/chemse/26.5.551>

- Harrigan, J. A., Wilson, K., & Rosenthal, R. (2004). Detecting State and Trait Anxiety from Auditory and Visual Cues: A Meta-Analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *30*(1), 56–66. <https://doi.org/10.1177/0146167203258844>
- Havlíček, J., Nováková, L., Vondrová, M., Kuběna, A. A., Valentová, J., & Roberts, S. C. (2012). Olfactory Perception is Positively Linked to Anxiety in Young Adults. *Perception*, *41*(10), 1246–1261. <https://doi.org/10.1068/p7244>
- Havlicek, J., & Roberts, S. C. (2009). MHC-correlated mate choice in humans: A review. *Psychoneuroendocrinology*, *34*(4), 497–512. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2008.10.007>
- Hawkes, C. (2006). Olfaction in Neurodegenerative Disorder. In *Taste and Smell* (Vol. 63, pp. 133–151). <https://doi.org/10.1159/000093759>
- Haxel, B. R., Bertz-Duffy, S., Fruth, K., Letzel, S., Mann, W. J., & Muttray, A. (2012). Comparison of subjective olfaction ratings in patients with and without olfactory disorders. *The Journal of Laryngology & Otology*, *126*(7), 692–697. <https://doi.org/10.1017/S002221511200076X>
- Hedner, M., Larsson, M., Arnold, N., Zucco, G. M., & Hummel, T. (2010). Cognitive factors in odor detection, odor discrimination, and odor identification tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *32*(10), 1062–1067. <https://doi.org/10.1080/13803391003683070>
- Heilmann, S., Huettenbrink, K.-B., & Hummel, T. (2004). Local and Systemic Administration of Corticosteroids in the Treatment of Olfactory Loss. *American Journal of Rhinology*, *18*(1), 29–33. <https://doi.org/10.1177/194589240401800107>
- Herz, R. S., Beland, S. L., & Hellerstein, M. (2004). Changin Odor Hedonic Perception Through Emotional Associations in Humans. *International Journal of Comparative Psychology*, *17*, 315–338. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/6zd9h5mv>

- Herz, R. S., & Engen, T. (1996). Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(3), 300–313. <https://doi.org/10.3758/BF03210754>
- Hoekstra, R. A., Bartels, M., Verweij, C. J. H., & Boomsma, D. I. (2007). Heritability of Autistic Traits in the General Population. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(4), 372. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.4.372>
- Hoover, K. C. (2010). Smell with inspiration: The evolutionary significance of olfaction. *American Journal of Physical Anthropology*, 143(S51), 63–74. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21441>
- Holder, J., Wilson, C. E., Mendez, M. A., & Murphy, D. G. (2014). Autistic Traits and Abnormal Sensory Experiences in Adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(6), 1461–1469. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2012-7>
- Horth, L. (2007). Sensory genes and mate choice: Evidence that duplications, mutations, and adaptive evolution alter variation in mating cue genes and their receptors. *Genomics*, 90(2), 159–175. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2007.03.021>
- Hrdlicka, M., Vodicka, J., Havlovicova, M., Urbanek, T., Blatny, M., & Dudova, I. (2011). Brief Report: Significant Differences in Perceived Odor Pleasantness Found in Children with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(4), 524–527. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1084-x>
- Hufnagl, B., Lehrner, J., & Deecke, L. (2003). Development of questionnaire for the assessment of self reported olfactory functioning. *Chemical Senses*, 28.
- Hummel, T., Sekinger, B., Wolf, S. R., Pauli, E., & Kobal, G. (1997). ‘Sniffin’ Sticks’: Olfactory Performance Assessed by the Combined Testing of Odour Identification, Odor Discrimination and Olfactory Threshold. *Chemical Senses*, 22(1), 39–52. <https://doi.org/10.1093/chemse/22.1.39>
- Hummel, T., Whitcroft, K. L., Andrews, P., Altundag, A., Cinghi, C., Costanzo, R. M., ... Welge-Luessen, A. (2017). Position paper on olfactory dysfunction. *Rhinology Journal*, 56(1), 1–30. <https://doi.org/10.4193/Rhin16.248>

- Hummel, T., Rosenheim, K., Konnerth, C.G., & Kobal, G. (2001). Screening of Olfactory Function with a Four-Minute Odor Identification Test: Reliability, Normative Data, and Investigations in Patients with Olfactory Loss. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, *110*(10), 976–981. <https://doi.org/10.1177/000348940111001015>
- Hummel, T. & Welge-Lüessen, A. (2006). Assessment of Olfactory Function. In *Taste and Smell* (Vol. 63, pp. 84–98). <https://doi.org/10.1159/000093752>
- Hurst, R. M., Mitchell, J. T., Kimbrel, N. A., Kwapil, T. K., & Nelson-Gray, R. O. (2007). Examination of the reliability and factor structure of the Autism Spectrum Quotient (AQ) in a non-clinical sample. *Personality and Individual Differences*, *43*(7), 1938–1949. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.06.012>
- Jones, R. S. P., Quigney, C., & Huws, J. C. (2003). First-hand accounts of sensory perceptual experiences in autism: a qualitative analysis. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, *28*(2), 112–121. <https://doi.org/10.1080/1366825031000147058>
- Kern, D. W., Wroblewski, K. E., Schumm, L. P., Pinto, J. M., Chen, R. C., & McClintock, M. K. (2014). Olfactory Function in Wave 2 of the National Social Life, Health, and Aging Project. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *69*(Suppl 2), S134–S143. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu093>
- Kim, J. A., Szatmari, P., Bryson, S. E., Streiner, D. L., & Wilson, F. J. (2000). The Prevalence of Anxiety and Mood Problems among Children with Autism and Asperger Syndrome. *Autism*, *4*(2), 117–132. <https://doi.org/10.1177/1362361300004002002>
- Kobal, G., Hummel, T., Sekinger, B., Barz, S., Roscher, S., & Wolf, S. (1996). “Sniffin” sticks”: screening of olfactory performance.” *Rhinology*, *34*(4), 222–226.
- Kobal, G., Klimek, L., Wolfensberger, M., Gudziol, H., Temmel, A., Owen, C. M., ... Hummel, T. (2000). Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor

- identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 257(4), 205–211. <https://doi.org/10.1007/s004050050223>
- Kocovski, N. L., Endler, N. S., Cox, B. J., & Swinson, R. P. (2004). The Differential Assessment of State–Trait Anxiety and Depression in a Clinically Anxious Sample. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(3), 165–172. <https://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000022108.20386.c9>
- Koelega, H. S. (1970). Extraversion, sex, arousal and olfactory sensitivity. *Acta Psychologica*, 34(C), 51–66. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(70\)90004-1](https://doi.org/10.1016/0001-6918(70)90004-1)
- Kumazaki, H., Muramatsu, T., Fujisawa, T. X., Miyao, M., Matsuura, E., Okada, K., ... Mimura, M. (2016). Assessment of olfactory detection thresholds in children with autism spectrum disorders using a pulse ejection system. *Molecular Autism*, 7(6), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13229-016-0071-2>
- La Buissonniere-Ariza, V., Lepore, F., Kojok, K. M., & Frasnelli, J. (2013). Increased Odor Detection Speed in Highly Anxious Healthy Adults. *Chemical Senses*, 38(7), 577–584. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjt028>
- Lane, A. E., Young, R. L., Baker, A. E. Z., & Angley, M. T. (2010). Sensory processing subtypes in autism: association with adaptive behavior. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(1), 112–122. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0840-2>
- Larsson, M., Finkel, D., & Pedersen, N. L. (2000). Odor Identification: Influences of Age, Gender, Cognition, and Personality. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 55(5), P304–P310. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.5.P304>
- Larsson, M., Finkel, D., & Pedersen, N. L. (2000). Odor Identification: Influences of Age, Gender, Cognition, and Personality. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 55(5), P304–P310. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.5.P304>

- Larsson, M., Nilsson, L.-G., Olofsson, J. K., & Nordin, S. (2004). Demographic and cognitive predictors of cued odor identification: evidence from a population-based study. *Chemical Senses*, *29*(6), 547–554. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjh059>
- Larsson, M., Tirado, C., & Wiens, S. (2017). A Meta-Analysis of Odor Thresholds and Odor Identification in Autism Spectrum Disorders. *Frontiers in Psychology*, *8*(MAY), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00679>
- Leekam, S. R., Nieto, C., Libby, S. J., Wing, L., & Gould, J. (2007). Describing the Sensory Abnormalities of Children and Adults with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*(5), 894–910. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0218-7>
- Legiša, J., Messinger, D. S., Kermol, E., & Marlier, L. (2013). Emotional responses to odors in children with high-functioning autism: Autonomic arousal, facial behavior and self-report. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*(4), 869–879. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1629-2>
- Li, W., Moallem, I., Paller, K. A., & Gottfried, J. A. (2007). Subliminal Smells can Guide Social Preferences. *Psychological Science*, *18*(12), 1044–1049. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.02023.x>
- Lombion, S., Bechetoille, B., Nezelof, S., & Millot, J.-L. (2010). Odor perception in alexithymic patients. *Psychiatry Research*, *177*(1–2), 135–138. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.01.018>
- Luisier, A.-C., Petitpierre, G., Ferdenzi, C., Béro, A. C., Giboreau, A., Rouby, C., & Bensafi, M. (2015). Odor Perception in Children with Autism Spectrum Disorder and its Relationship to Food Neophobia. *Frontiers in Psychology*, *6*(1830), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01830>
- Luisier, A.-C., Petitpierre, G., Ferdenzi, C., Clerc Béro, A., Giboreau, A., Rouby, C., & Bensafi, M. (2015). Odor Perception in Children with Autism Spectrum Disorder and its Relationship to Food Neophobia. *Frontiers in Psychology*, *6*(DEC).

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01830>

Martin, G. N., & Daniel, N. (2014). Autism spectrum disorders and chemoreception: dead-end or fruitful avenue of inquiry? *Frontiers in Psychology*, 5(JAN). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00042>

Martin, J. H. (2013). Chemical Senses: Taste and Smell. In *Neuroanatomy Text and Atlas* (4th ed., pp. 202–223). Retrieved from <https://www.inkling.com/store/book/neuroanatomy-text-and-atlas-john-martin-4th/>

Miwa, T., Furukawa, M., Tsukatani, T., Costanzo, R. M., DiNardo, L. J., & Reiter, E. R. (2001). Impact of Olfactory Impairment on Quality of Life and Disability. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 127(5), 497. <https://doi.org/10.1001/archotol.127.5.497>

Moberg, P. J., Kamath, V., Marchetto, D. M., Calkins, M. E., Doty, R. L., Hahn, C.-G., ... Turetsky, B. I. (2014). Meta-Analysis of Olfactory Function in Schizophrenia, First-Degree Family Members, and Youths At-Risk for Psychosis. *Schizophrenia Bulletin*, 40(1), 50–59. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbt049>

Mohrhardt, J., Nagel, M., Fleck, D., Ben-Shaul, Y., & Spehr, M. (2018). Signal Detection and Coding in the Accessory Olfactory System. *Chemical Senses*, 43(9), 667–695. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjy061>

Muratori, F., Tonacci, A., Billeci, L., Catalucci, T., Iglizzi, R., Calderoni, S., & Narzisi, A. (2017). Olfactory Processing in Male Children with Autism: Atypical Odor Threshold and Identification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(10), 3243–3251. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3250-x>

Muris, P., Merckelbach, H., Mayer, B., & Snieder, N. (1998). The Relationship Between Anxiety Disorder Symptoms and Negative Self-statements in Normal Children. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 26(3), 307–316. <https://doi.org/10.2224/sbp.1998.26.3.307>

- Murphy, C., Cain, W. S., Gilmore, M. M., & Skinner, R. B. (1991). Sensory and semantic factors in recognition memory for odors and graphic stimuli: elderly versus young persons. *The American Journal of Psychology*, *104*(2), 161–192.
- Murphy, C., Nunez, K., Withee, J., & Jalowayski, A. A. (1985). The effects of age, nasal airway resistance and nasal cytology on olfactory threshold for butanol. *Chemical Senses*, *10*(418).
- Murphy, M., Bolton, P. F., Pickles, A., Fombonne, E., Piven, J., & Rutter, M. (2000). Personality traits of the relatives of autistic probands. *Psychological Medicine*, *30*(6), 1411–1424. <https://doi.org/10.1017/S0033291799002949>
- Nguyen, A. D., Shenton, M. E., & Levitt, J. J. (2010). Olfactory Dysfunction in Schizophrenia: A Review of Neuroanatomy and Psychophysiological Measurements. *Harvard Review of Psychiatry*, *18*(5), 279–292. <https://doi.org/10.3109/10673229.2010.511060>
- Nordin, S., Hedén Blomqvist, E., Olsson, P., Stjärne, P., & Ehnhage, A. (2011). Effects of smell loss on daily life and adopted coping strategies in patients with nasal polyposis with asthma. *Acta Oto-Laryngologica*, *131*(8), 826–832. <https://doi.org/10.3109/00016489.2010.539625>
- Öberg, C., Larsson, M., & Bäckman, L. (2002). Differential sex effects in olfactory functioning: The role of verbal processing. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *8*(5), 691–698. <https://doi.org/10.1017/S1355617702801424>
- Ottoson, D. (1956). Analysis of the electrical activity of the olfactory epithelium. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, *35*(122), 1–83. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13301864>
- Pause, B. (2012). Processing of Body Odor Signals by the Human Brain. *Chemosensory Perception*, *5*(1), 55–63. <https://doi.org/10.1007/s12078-011-9108-2>

- Pause, B., Ferstl, R., & Fehm-Wolfsdorf, G. (1998). Personality and Olfactory Sensitivity. *Journal of Research in Personality*, 32(4), 510–518. <https://doi.org/10.1006/jrpe.1998.2228>
- Picton, T. W., & Hillyard, S. A. (1988). The Endogenous Evoked Potentials. In T. W. Picton (Ed.), *EEG-Handbook* (3rd ed., pp. 361–426). https://doi.org/10.1007/978-3-642-71531-0_17
- Piven, J., Palmer, P., Jacobi, D., Childress, D., & Arndt, S. (1997). Broader autism phenotype: evidence from a family history study of multiple-incidence autism families. *American Journal of Psychiatry*, 154(2), 185–190. <https://doi.org/10.1176/ajp.154.2.185>
- Pollatos, O., Kopietz, R., Linn, J., Albrecht, J., Sakar, V., Anzinger, A., ... Wiesmann, M. (2007). Emotional Stimulation Alters Olfactory Sensitivity and Odor Judgment. *Chemical Senses*, 32(6), 583–589. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjm027>
- Posar, A., & Visconti, P. (2018). Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder. *Jornal de Pediatria*, 94(4), 342–350. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.08.008>
- Price, J. L. (1985). Beyond the primary olfactory cortex: olfactory-related areas in the neocortex, thalamus and hypothalamus. *Chemical Senses*, 10(2), 239–258. <https://doi.org/10.1093/chemse/10.2.239>
- Pusswald, G., Auff, E., & Lehrner, J. (2012). Development of a Brief Self-Report Inventory to Measure Olfactory Dysfunction and Quality of Life in Patients with Problems with the Sense of Smell. *Chemosensory Perception*, 5(3–4), 292–299. <https://doi.org/10.1007/s12078-012-9127-7>
- Rawson, N. (2006). Olfactory Loss in Aging. *Science of Aging Knowledge Environment*, 2006(5), pe6–pe6. <https://doi.org/10.1126/sageke.2006.5.pe6>

- Redcay, E. (2008). The superior temporal sulcus performs a common function for social and speech perception: Implications for the emergence of autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(1), 123–142. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.06.004>
- Ree, M. J., French, D., Macleod, C., & Locke, V. (2008). Distinguishing Cognitive and Somatic Dimensions of State and Trait Anxiety : Development and Validation of the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA) Distinguishing Cognitive and Somatic Dimensions of State and Trait Anxiety : *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 36, 313–332. <https://doi.org/10.1017/S1352465808004232>
- Ribeiro, J. C., Simões, J., Silva, F., Silva, E. D., Hummel, C., Hummel, T., & Paiva, A. (2016). Cultural adaptation of the Portuguese version of the “Sniffin” Sticks" smell test: Reliability, validity, and normative data.” *PLoS ONE*, 11(2), e0148937. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148937>
- Robertson, A. E. (2012). *Sensory experiences of individuals with Autism Spectrum Disorder and autistic traits: a mixed methods approach* (University of Glasgow). Retrieved from <http://theses.gla.ac.uk/3769/1/2012robertsonphd.pdf>
- Robertson, A. E., & Simmons, D. R. (2013). The Relationship between Sensory Sensitivity and Autistic Traits in the General Population. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), 775–784. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1608-7>
- Rogers, S. J., Hepburn, S., & Wehner, E. (2003). Parent Reports of Sensory Symptoms in Toddlers with Autism and Those with Other Developmental Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 631–642. <https://doi.org/10.1023/B:JADD.0000006000.38991.a7>
- Rosbrook, A., & Whittingham, K. (2010). Autistic traits in the general population: What mediates the link with depressive and anxious symptomatology? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4(3), 415–424. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.10.012>

- Rovee, C. K., Harris, S. L., & Yopp, R. (1973). Olfactory thresholds and level of anxiety. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 2(2), 76–78. <https://doi.org/10.3758/BF03327719>
- Rumeau, C., Nguyen, D. T., & Jankowski, R. (2016). How to assess olfactory performance with the Sniffin ' Sticks test ®. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 133(3), 203–206. <https://doi.org/1016/j.anorl.2015.08.004>
- Russel, M. J. (1976). Human olfactory communication. *Nature*, 260(5551), 520–522. <https://doi.org/10.1038/260520a0>
- Russell, E., Sofronoff, K., Russell, E., & Sofronoff, K. (2005). Anxiety and Social Worries in Children with Asperger Syndrome. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 39(7), 633–638. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2005.01637.x>
- Rutter, M. (1978). Diagnosis and definition of childhood autism. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8(2), 139–161. <https://doi.org/10.1007/BF01537863>
- Santos, D. V, Reiter, E. R., DiNardo, L. J., & Costanzo, R. M. (2004). Hazardous Events Associated With Impaired Olfactory Function. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 130(3), 317. <https://doi.org/10.1001/archotol.130.3.317>
- Sarafoleanu, C., Mella, C., Georgescu, M., & Perederco, C. (2009). The importance of the olfactory sense in the human behavior and evolution. *Journal of Medicine and Life*, 2(2), 196–198. <https://doi.org/10.1021/ja961199b>
- Savic, I. (2002). Imaging of brain activation by odorants in humans. *Current Opinion in Neurobiology*, 12(4), 455–461. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(02\)00346-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(02)00346-X)
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399. <https://doi.org/10.1037/h0046234>

- Schwartz, G. E., Davidson, R. J., & Goleman, D. J. (1978). Patterning of Cognitive and Somatic Processes in the Self-Regulation of Anxiety: Effects of Meditation versus Exercise. *Psychosomatic Medicine*, 40(4), 321–328. <https://doi.org/10.1097/00006842-197806000-00004>
- Seiden, A. M., & Duncan, H. J. (2001). The Diagnosis of a Conductive Olfactory Loss. *The Laryngoscope*, 111(1), 9–14. <https://doi.org/10.1097/00005537-200101000-00002>
- Seidman, I., Yirmiya, N., Milshtein, S., Ebstein, R. P., & Levi, S. (2012). The Broad Autism Phenotype Questionnaire: Mothers Versus Fathers of Children with an Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(5), 837–846. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1315-9>
- Sela, L., & Sobel, N. (2010). Human olfaction: a constant state of change-blindness. *Experimental Brain Research*, 205(1), 13–29. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2348-6>
- Seo, H.-S., Roidl, E., Müller, F., & Negoias, S. (2010). Odors enhance visual attention to congruent objects. *Appetite*, 54(3), 544–549. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.02.011>
- Ship, J. A., & Weiffenbach, J. M. (1993). Age, gender, medical treatment, and medication effects on smell identification. *Journals of Gerontology*, 48(1), M26–M32. <https://doi.org/10.1093/geronj/48.1.M26>
- Shiple, M. T., Ennis, M., & Puche, A. C. (2003). The Olfactory System. In *Neuroscience in Medicine* (Conn P.M, pp. 579–593). https://doi.org/10.1007/978-1-59259-371-2_27
- Smeets, M. A. M., & Dijksterhuis, G. B. (2014). Smelly primes – when olfactory primes do or do not work. *Frontiers in Psychology*, 5(FEB). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00096>

- Snyder, C. R., Smith, T. W., Augelli, R. W., & Ingram, R. E. (1985). On the self-serving function of social anxiety: Shyness as a self-handicapping strategy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(4), 970–980. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.4.970>
- Sorokowska, A., Schriever, V. A., Gudziol, V., Hummel, C., Hähner, A., Iannilli, E., ... Hummel, T. (2015). Changes of olfactory abilities in relation to age: odor identification in more than 1400 people aged 4 to 80 years. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 272(8), 1937–1944. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3263-4>
- Sorokowski, P., Karwowski, M., Misiak, M., Marczak, M. K., Dziekan, M., Hummel, T., & Sorokowska, A. (2019). Sex Differences in Human Olfaction: A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10(FEB), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00242>
- Soudry, Y., Lemogne, C., Malinvaud, D., Consoli, S.-M., & Bonfils, P. (2011). Olfactory system and emotion: Common substrates. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 128(1), 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2010.09.007>
- Spielberger, C. D. (1972). Conceptual and methodological issues in anxiety research. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current trends in theory and research* (pp. 481–492). New York: Academic Press.
- Spielberger, Charles D., Gonzalez-Reigosa, F., & Martinez-Urrutia, A. (1971). Development of the Spanish Edition of the State-Trait Anxiety Inventory1. *Interamerican Journal of Psychology*, 5(3–4), 145–148.
- Spielberger, Charles D., & Reheiser, E. C. (2009). Assessment of Emotions: Anxiety, Anger, Depression, and Curiosity. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 1(3), 271–302. <https://doi.org/10.1111/j.1758-0854.2009.01017.x>

- Stevens, J. C., & Cain, W. S. (1985). Age-related deficiency in the perceived strength of six odorants. *Chemical Senses*, *10*(4), 517–529. <https://doi.org/10.1093/chemse/10.4.517>
- Stevens, J. C., Cain, W. S., & Burke, R. J. (1988). Variability of olfactory thresholds. *Chemical Senses*, *13*(4), 643–653. <https://doi.org/10.1093/chemse/13.4.643>
- Stevenson, R. J. (2010). An Initial Evaluation of the Functions of Human Olfaction. *Chemical Senses*, *35*(1), 3–20. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjp083>
- Stewart, M. E., & Ota, M. (2008). Lexical effects on speech perception in individuals with “autistic” traits. *Cognition*, *109*(1), 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.07.010>
- Stewart, M. E., Watson, J., Allcock, A.-J., & Yaqoob, T. (2009). Autistic traits predict performance on the block design. *Autism*, *13*(2), 133–142. <https://doi.org/10.1177/1362361308098515>
- Sutherland, A., & Crewther, D. P. (2010). Magnocellular visual evoked potential delay with high autism spectrum quotient yields a neural mechanism for altered perception. *Brain*, *133*(7), 2089–2097. <https://doi.org/10.1093/brain/awq122>
- Suzuki, Y., Critchley, H. D., Rowe, A., Howlin, P., & Murphy, D. G. M. (2003). Impaired Olfactory Identification in Asperger’s Syndrome. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *15*(1), 105–107. <https://doi.org/10.1176/jnp.15.1.105>
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Takahashi, T., Itoh, H., Nishikawa, Y., Higuchi, Y., Nakamura, M., Sasabayashi, D., ... Suzuki, M. (2015). Possible relation between olfaction and anxiety in healthy subjects. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *69*(7), 431–438. <https://doi.org/10.1111/pcn.12277>

- Tavassoli, T., & Baron-Cohen, S. (2012). Taste identification in adults with autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *42*(7), 1419–1424. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1377-8>
- Tavassoli, Teresa, Miller, L. J., Schoen, S. A., Nielsen, D. M., & Baron-Cohen, S. (2014). Sensory over-responsivity in adults with autism spectrum conditions. *Autism*, *18*(4), 428–432. <https://doi.org/10.1177/1362361313477246>
- Tonacci, A., Billeci, L., Tartarisco, G., Ruta, L., Muratori, F., Pioggia, G., & Gangemi, S. (2015). Olfaction in autism spectrum disorders: A systematic review. *Child Neuropsychology*, *23*(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1081678>
- Tonacci, A., Calderoni, S., Billeci, L., Maestro, S., Fantozzi, P., Ciuccoli, F., ... Muratori, F. (2019). Autistic traits impact on olfactory processing in adolescent girls with Anorexia Nervosa restricting type. *Psychiatry Research*, *274*(June 2018), 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.02.026>
- von dem Hagen, E. A. H., Nummenmaa, L., Yu, R., Engell, A. D., Ewbank, M. P., & Calder, A. J. (2011). Autism Spectrum Traits in the Typical Population Predict Structure and Function in the Posterior Superior Temporal Sulcus. *Cerebral Cortex*, *21*(3), 493–500. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq062>
- Wainer, A. L., Block, N., Donnellan, M. B., & Ingersoll, B. (2013). The Broader Autism Phenotype and Friendships in Non-clinical Dyads. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*(10), 2418–2425. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1789-8>
- Wainer, A. L., Ingersoll, B. R., & Hopwood, C. J. (2011). The Structure and Nature of the Broader Autism Phenotype in a Non-clinical Sample. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, *33*(4), 459–469. <https://doi.org/10.1007/s10862-011-9259-0>

- Wicker, B., Monfardini, E., & Royet, J. P. (2016). Olfactory processing in adults with autism spectrum disorders. *Molecular Autism*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13229-016-0070-3>
- Wing, L., & Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(1), 11–29. <https://doi.org/10.1007/BF01531288>
- Wyart, C., Webster, W. W., Chen, J. H., Wilson, S. R., McClary, A., Khan, R. M., & Sobel, N. (2007). Smelling a single component of male sweat alters levels of cortisol in women. *Journal of Neuroscience*, 27(6), 1261–1265. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4430-06.2007>
- Yeshurun, Y., & Sobel, N. (2010). An Odor is Not Worth a Thousand Words: From Multidimensional Odors to Unidimensional Odor Objects. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 219–241. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163639>
- Yousem, D., Sobel, N., Johnson, B., & Mainland, J. (2003). Functional Neuroimaging of Human Olfaction. In *Handbook of Olfaction and Gustation*. <https://doi.org/10.1201/9780203911457.ch12>
- Zald, D. H., & Pardo, J. V. (2000). Functional neuroimaging of the olfactory system in humans. *International Journal of Psychophysiology*, 36(2), 165–181. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(99\)00110-5](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(99)00110-5)
- Zilbovicius, M., Meresse, I., Chabane, N., Brunelle, F., Samson, Y., & Boddaert, N. (2006). Autism, the superior temporal sulcus and social perception. *Trends in Neurosciences*, 29(7), 359–366. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2006.06.004>

Anexos

ANEXO A

Consentimento Informado

Investigador responsável: Filipa Barros

No âmbito do projeto de Doutoramento de Filipa Barros, financiado através de uma bolsa de doutoramento da FCT e orientado pela Prof.^a Doutora Sandra Soares, coordenadora do *OlfactionLab* (UA), pelo Prof. Doutor Gün Semin, diretor do William James Center for Research (ISPA) e pela Doutora Valentina Parma (ISPA), o presente estudo tem por objetivo avaliar as capacidades olfativas da população geral.

Nesse sentido, a sua participação neste estudo implica a realização de duas tarefas: 1) numa **fase de pré-seleção inicial**, será recolhida alguma informação pertinente através de questionários online; 2) posteriormente, ser-lhe-á pedido que complete um conjunto de **testes olfativos** de deteção, discriminação e identificação. Para a realização destes testes, ser-lhe-ão comunicadas algumas indicações adicionais que deve ter em conta durante o processo (ex. não deve utilizar perfume nem beber café na hora anterior à tarefa). A fase de preenchimento dos questionários online tem a duração aproximada de 15 minutos, sendo que a realização dos testes olfativos tem a duração de aproximadamente 30 a 45 minutos. Para além disso, ser-lhe-á dada mais informação sobre as restantes fases da investigação na qual se insere o presente estudo, nas quais poderá participar ou não de acordo com o seu interesse.

Com base na metodologia utilizada e em estudos anteriores que utilizaram procedimentos semelhantes, prevemos que a participação neste estudo não acarrete riscos para o seu bem-estar físico e psicológico. Ainda assim, a sua participação é **absolutamente voluntária**, sendo que poderá desistir a qualquer momento. Ao participar, terá a oportunidade de aprender mais sobre si e as suas capacidades olfativas, assim como sobre investigação em Psicologia, contribuindo também para o avanço científico da área em questão. Todos os dados recolhidos destinam-se exclusivamente a fins de investigação e serão tratados de modo estritamente confidencial.

Eu, _____ autorizo a utilização dos resultados obtidos pela minha participação no estudo. Mais confirmo que a minha participação foi voluntária, tendo sido informado/a do procedimento e do direito a desistir a qualquer momento.

Assinatura do Participante

Data:

_____/_____/_____

Assinatura do Investigador

Data:

_____/_____/_____

Caso deseje obter mais informações sobre este estudo poderá contactar-me através do e-mail fmbarros@ua.pt.