



**LAURA CATARINA E
SILVA ALHO**

**RECONHECIMENTO DE ODORES CORPORAIS EM
SITUAÇÕES DE CRIME**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2011

**LAURA CATARINA E
SILVA ALHO**

**RECONHECIMENTO DE ODORES CORPORAIS EM
SITUAÇÕES DE CRIME**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia Forense, realizada sob a orientação científica da Doutora Sandra Soares, Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, e do Doutor Carlos Fernandes da Silva, Professor Catedrático do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Dedico o presente trabalho:

Aos meus Pais e ao Miguel que são, antes de tudo, o meu porto seguro e as pessoas que mais amo.

Aos meus avós, com saudade.

Aos meus Amigos.

À Jacqueline, com todo o Carinho do mundo.

Aos que partiram inesperadamente mas que fizeram parte deste projecto.

Aos alunos de Psicologia que conheci ao longo destes anos, para que lhes sirva de inspiração: devemos lutar sempre por aquilo em que acreditamos.

o júri

presidente

Prof. Doutor Pedro Nobre

Professor Auxiliar com Agregação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Francisco Esteves

Professor Auxiliar do ISCTE-IUL, Instituto Universitário de Lisboa

Prof. Doutora Sandra Soares

Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Carlos Fernandes da Silva

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Com a paz de espírito e lucidez recuperadas, olho para trás e constato que apesar de o processo ter sido árduo e com momentos de angústia, foi igualmente estimulante e inesquecível. Durante este percurso contei com profissionais e amigos que tudo fizeram para que eu chegasse até aqui e abraçasse um futuro que se espera risonho. Não me desfazendo de todos com quem partilhei alguns dos meus momentos, agradeço especialmente:

À Prof. Dr.^a Sandra Soares, pela orientação exemplar, por confiar em mim e por me abrir os horizontes. Absorvi e aproveitei todos os conselhos de quem tem prática e adora aquilo que faz. É uma fonte de motivação e inspiração!

Ao Prof. Dr. Carlos Fernandes da Silva, pelos reforços milagrosos em tantos momentos difíceis, e por ser o meu (eterno) Mestre, com quem tenho crescido académica e pessoalmente ao longo destes anos.

Ao Prof. Dr. Mats Olsson, do Karolinska Institute, pela confiança, investimento, por me ter tratado tão bem e me ter ajudado com a sua vasta experiência.

À Amy Gordon, pela sua extrema simpatia, disponibilidade, organização e ajuda preciosa na fase inicial deste estudo.

À Prof. Dr.^a Isabel Santos, pelo carinho e disponibilidade incondicionais.

À Ana Pereira, pela ajuda em alguns momentos críticos, suporte emocional e boa disposição.

À Beatriz, amiga e companheira de luta, pelo carinho, por ter sido o meu muro das lamentações firme e acolhedor mesmo quando o pânico se instalava, pelos risos e pela partilha cúmplice. O futuro espera-nos, *chérie!*

À Jacqueline, pela força e partilha de todos os momentos bons e menos bons. As horas e aventuras que passámos juntas davam para escrever um livro!

Aos meus Pais, pela paciência que tiveram para as minhas pseudo-depressões e histerias. Fui, durante muito tempo, uma bipolar não patológica mas irritante. Obrigada por nunca duvidarem de mim!

À minha Metade da Laranja, pelo colinho, motivação constante, apoio em toda a elaboração do projeto, e pelo amor que curou as frustrações que senti quando algo não correu tão bem. Obrigada por teres vivido intensamente esta aventura, sem nunca te queixares das minhas crises emocionais, e nunca duvidares do poder dos meus sonhos...

Aos alunos de Psicologia da UA e a todos os que se cruzaram comigo e me ajudaram a crescer durante a minha formação académica. Sejam felizes e lutem pelos vossos sonhos!

palavras-chave

Olfato, odores corporais, emoções, memória, investigação criminal, alinhamentos, psicologia forense.

resumo

Uma das formas mais antigas de os organismos se relacionarem entre si e com o meio envolvente é através da estimulação química olfativa, que desempenha um papel determinante em comportamentos de sobrevivência. Os odores corporais modelam a nossa interação com os outros, funcionando como um alerta para potenciais ameaças e despoletando respostas de luta/fuga. Devido à sua relevância ecológica, este tipo de odores é processado de modo singular, relativamente aos odores comuns, constituindo uma área de investigação recente.

A inexistência de estudos que explorem as aplicações dos odores corporais em situações de crime, utilizando alinhamentos em que o reconhecimento seja feito por humanos, levou-nos a conduzir esta investigação. Aliado ao facto de que somos bons na deteção e discriminação de odores e que cada indivíduo possui um odor corporal único que pode ser transferido entre pessoas e objetos, colocámos como principal questão de investigação se serão essas capacidades potenciadas em circunstâncias que envolvam maior vulnerabilidade física e emocional (e.g., crimes).

Foram apresentados filmes de crime (grupo experimental) e filmes de controlo (grupo de controlo) ao mesmo tempo que os participantes cheiravam um odor corporal, que instruímos ser do perpetrador no caso dos filmes de crime, ou do homem presente no caso dos filmes de controlo. Os participantes teriam de, por aprendizagem acidental, reconhecer em alinhamento o odor a que estiveram expostos durante o filme.

Os principais resultados mostraram que o grupo experimental teve maior número de acertos (68%) comparativamente com o grupo de controlo (45%), sendo esta diferença estatisticamente significativa. Os resultados apontam assim para as potenciais implicações dos odores corporais no âmbito forense ao nível da redução da probabilidade de erro no reconhecimento de pessoas inocentes e na formação de órgãos de polícia criminal que podem desenvolver estratégias para as suas investigações. A compreensão do olfato em situações onde a sobrevivência é colocada em risco pode ser crucial na intervenção com vítimas e/ou testemunhas de crimes.

keywords

Olfaction, body odors, emotion, memory, criminal investigation, line-ups, forensic psychology.

abstract

One of the oldest forms of how organisms relate to each other and the environment is through the olfactory chemical stimulation, which plays a key role in survival-related behaviors. Body odors shape our interaction with others, working as an alert to potential threats and therefore triggering fight and/or flight responses. Due to its ecological relevance, such odors are processed in a unique way, different from common odors, and their study represents a recent area of research.

The lack of studies exploring the applications of body odors in crime situations using line-ups in which the recognition is done by humans, led us to conduct this research. Coupled with the fact that we are good at detection and discrimination of odors and that each individual has a unique body odor that can be transferred between people and objects, our main question is whether these capabilities will increase in circumstances that involve physical and emotional vulnerability (e.g., crimes).

Participants viewed crime films (experimental group) and control films (control group) which were presented while they smelled a body odor that we instructed to be from the perpetrator in the case of the crime scenes and from the male presented in the control scenes. The participants' task was to recognize the target-odor in a line-up of body odors by incidental learning. The main results showed that the experimental group had a higher number of correct answers (68%) compared to the control group (45%), with this difference being statistically significant. Thus, the results point to the potential implications of body odors in forensics in reducing the probability of error in the recognition of innocent people and in the training of criminal police forces who can develop strategies for their investigations. The understanding of smell in situations where survival is at risk can be crucial in the intervention with victims and / or witnesses of crimes.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Sistema olfativo	2
1.2. Os odores e a sua relação com a memória	5
1.3. Odores corporais e investigação criminal	7
1.4. Objetivos	10
2. Metodologia	11
2.1. Recolha de odores corporais	12
2.1.1. Dadores de odores corporais	12
2.1.2. Procedimento da recolha dos odores corporais, acondicionamento e armazenamento das amostras	13
2.2. Tarefa experimental	14
2.2.1. Participantes	14
2.2.2. Material e apresentação de estímulos	14
2.2.3. Procedimento experimental	16
2.2.4. Questionários	18
2.2.5. Análise de dados	18
3. Resultados	18
4. Discussão e Conclusão	22
5. Referências	28

Lista de Figuras

Figura 1. Organização do sistema olfativo	4
Figura 2. Sistema límbico – olfato e respostas emocionais	4
Figura 3. Percentagens do reconhecimento do odor alvo no primeiro alinhamento nos grupos de controlo e experimental	19
Figura 4. Relação entre a confiança e a proporção de acertos	21

Lista de Tabelas

Tabela 1. Descritivas das avaliações subjetivas dos filmes	20
---	----

1. Introdução

Os sentidos influenciam as nossas ações, sentimentos, comportamentos e as relações que mantemos com os outros. O olfato, em particular, tem uma forte influência em todos os domínios das nossas vidas. Inúmeros são os exemplos rotineiros que fazemos de forma automática e inconsciente em que o nosso olfato tem um papel determinante: cheirar um perfume com o qual nos identificamos, cheirar comida com o intuito de verificar se ainda está comestível ou não, cheirar uma peça de roupa antes de decidirmos lavá-la, atestar se o nosso hálito é ou não agradável incentivando ou condicionando a nossa comunicação, entre outros exemplos. Estamos em permanente contacto com cheiros agradáveis ou desagradáveis, familiares ou desconhecidos, intensos ou subliminares, e todos eles influenciam a maneira como comunicamos e nos relacionamos com os outros, servindo, também, como alertas para ameaças que representem perigo (e.g., intoxicação).

A maioria das espécies vertebradas usa o olfato para comunicar com o ambiente e com outros animais. A capacidade para detetar e interpretar os compostos químicos no ambiente afeta diversos aspetos da sobrevivência, daí que, apesar da variação adaptativa, a anatomia olfativa tenha sido conservada ao longo da evolução dos vertebrados (Di Lorenzo & Youngentob, 2002).

O sistema olfativo é composto por dois componentes independentes e essenciais: o sistema olfativo principal que deteta compostos químicos (odorantes), e o sistema olfativo acessório ou secundário, que deteta comunicações químicas provenientes de outros animais (feromonas). As feromonas permitem aos organismos comunicar através de secreções químicas e esta comunicação pode enviar informação sobre o estado emocional de um indivíduo (e.g., “tenho medo”) em que o recetor responde aumentando o estado de alerta ao perigo ou, por outro lado, despoletando uma resposta específica (e.g., ativação sexual) em que recetor responde aumentando os seus níveis de excitação (Hoover, 2010).

Os odores evocam experiências emocionais passadas de forma vívida e intensa (Herz, 2004) e têm implicações clinicamente relevantes, assim como um vasto campo de aplicações (e.g., biometria, medicina, alimentação, perfumaria, *marketing*, investigação criminal). Na área criminal/forense, têm sido usados cães treinados por autoridades policiais para reconhecer e fazer corresponder um odor deixado no local do crime com um possível suspeito (e.g., Schoon, 2005), sendo os resultados considerados válidos em Tribunal.

No que concerne à identificação de perpetradores, as testemunhas oculares reconhecem suspeitos em alinhamentos com pessoas *in vivo*, ou através de fotografias ou filmes (i.e., com recurso à visão), sendo que a literatura aponta que o uso de imagens, em vez de pessoas, parece proporcionar um melhor reconhecimento (e.g., Valentine & Heaton, 1999). O reconhecimento feito através da voz com testemunhas auriculares (*earwitness*) também tem sido objeto de estudo (e.g., Cook & Wilding, 1997). No entanto, ainda não se conhecem investigações que usem odores corporais, cujo reconhecimento seja feito por humanos, abrindo a possibilidade de uma nova área de investigação.

1.1. Sistema olfativo

O ser humano tem centenas de recetores olfativos que se podem encontrar no revestimento do nariz, cada um deles codificado por um gene específico. Esta competência permite-nos distinguir mais de dez mil odores, e apesar de não sermos bons na sua nomeação, somo-lo na sua deteção e discriminação (Yeshurun & Sobel, 2010).

Os atos de respirar e cheirar são automáticos e nem sempre cheiramos do mesmo modo, influenciando assim a quantidade e a qualidade do odor. Algumas vezes inspiramos com mais intensidade, especialmente quando nos pedem para cheirar algo específico como uma flor ou um perfume e, nessas situações, fazemo-lo de forma mais atenta e profunda. Quanto mais vigorosa for a inspiração, mais moléculas de odor são captadas pelo sistema olfativo. Por outro lado, as moléculas odorantes diferem na sua absorção aquando da travessia da mucosa olfativa e, quanto maior a quantidade de ar inspirada, maior a absorção (Yeshurun & Sobel, 2010).

O olfato constitui o nosso sentido com processamento mais lento: a deteção olfativa tem a duração de aproximadamente 400 milésimos de segundo (Laing & McLeod, 1992). Os neurónios olfativos são desmielinizados e estão entre os mais pequenos no nosso organismo o que, conseqüentemente, envolve velocidades de condução baixas (ver revisão de Herz & Engen, 1996). Contudo, a sensação de um odor persiste por um período de tempo longo, uma vez que os odores se difundem gradualmente pelo ar e, ao contrário da visão ou da audição, não é possível localizar com precisão as coordenadas espaciais para a fonte olfativa na inexistência de outras pistas.

A maioria dos mamíferos possui nas suas fossas nasais recetores ou elementos de cinco sistemas neuronais especializados: sistema olfativo principal (nervo craniano I);

sistema vomeronasal ou sistema olfativo acessório; sistema trigeminal somatosensorial (nervo craniano V); órgão septal de Maser, e nervo terminal (nervo craniano 0) (Doty, 2001). Os nervos cranianos I e V são particularmente importantes no processamento olfativo. O nervo craniano I medeia aquilo que designamos de sensações odorantes, ou seja, é o que nos permite perceber o cheiro a chocolate, morango, limão, e outros; é, ainda em grande parte, responsável pelo sabor das comidas e das bebidas, assim como outras percepções quimicamente mediadas, servindo como sistema de aviso, por exemplo, para comida potencialmente envenenada e ambientes químicos nocivos. O nervo craniano V, por outro lado, medeia através de estímulos químicos e não químicos sensações somatossensoriais (e.g., irritação, aquecimento, arrefecimento) e induz respostas reflexas como secreção de muco, paragem inalatória, e previne ou minimiza química ou termalmente alterações nas passagens nasal e pulmonar (Doty, 2001).

O percurso das moléculas odorantes envolve, inicialmente, o seu transporte até ao epitélio olfativo (órgão sensorial do olfato), onde atravessam a membrana mucosa para se ligarem aos recetores olfativos (Seeley, Stephens, & Tate, 2003). Um sinal neuronal é transmitido para o bulbo olfativo através do nervo olfativo e, após o processamento bulbar extensivo (resultado de projeções inter e intrabulbares, e do córtex para o bulbo), o sinal resultante é projetado através do trato olfativo lateral para o córtex primário olfativo e daí para o córtex olfativo acessório.

O córtex primário olfativo forma uma ligação anatómica direta com o complexo amígdala-hipocampo, estruturas do sistema límbico (Herz & Engen, 1996). O nervo olfativo e a amígdala (estrutura crucial para a expressão e experiência da emoção e da memória emocional) são separados apenas por duas sinapses, e apenas três sinapses separam o nervo olfativo do hipocampo, área com um papel relevante na seleção e transmissão da informação na memória de trabalho, transferência da memória de curto e longo prazo e várias funções da memória declarativa. Nenhum outro sistema sensorial estabelece este tipo de contacto direto e intenso com os substratos neuronais da emoção e memória, o que pode explicar a razão pela qual as memórias evocadas através dos odores são emocionalmente fortes (Herz, 2004) (ver **Figura 1** e **Figura 2**).

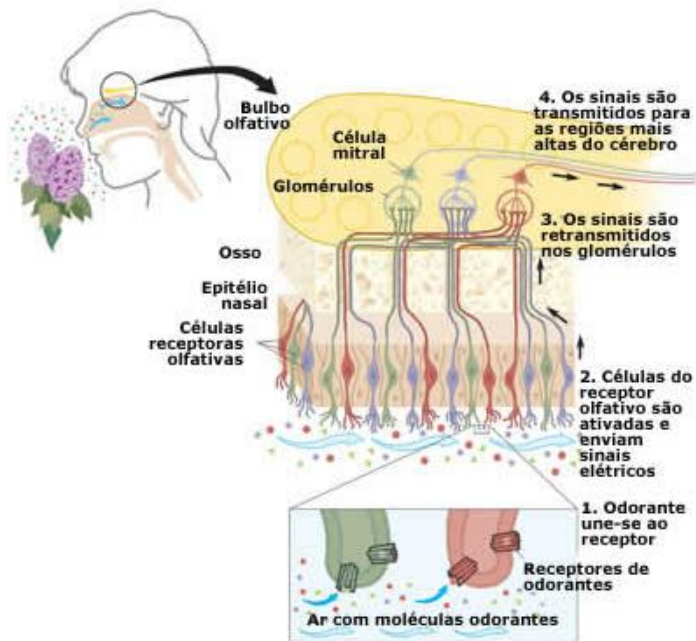


Figura 1. Organização do sistema olfativo.

(http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press.html)

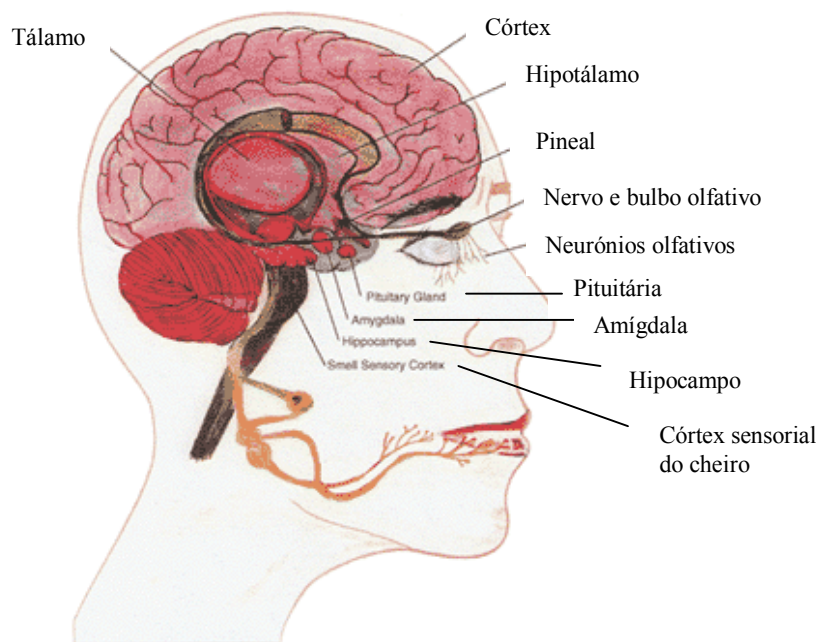


Figura 2. Sistema límbico – olfato e respostas emocionais.

(http://www.edsia.net/edsia/Articles1/Entries/2010/12/1_Anatomy_Your_Brain_The_Amazing_Superhighway.html)

Desta forma, uma das características únicas do olfato é o caso da informação sensorial ser encaminhada do bulbo olfativo para regiões corticais do cérebro sem influência talâmica (Herz & Engen, 1996). Há evidências de que o processamento olfativo básico (deteção, discriminação e retenção de odores) ocorre no córtex olfativo primário e não a níveis corticais superiores, contrariamente ao que acontece com todos os outros sistemas sensoriais, em que as informações recebidas são processadas no tálamo antes de serem projetadas para o córtex cerebral.

Finalmente, outra das peculiaridades deste sistema é o facto dos seus recetores constituírem os únicos do Sistema Nervoso Central cujos neurónios se encontram diretamente expostos ao ambiente, e é o único tipo de recetor que se regenera com substituição completa aproximadamente a cada 28 dias (Herz & Engen, 1996).

1.2. Os odores e a sua relação com a emoção e memória

O olfato é usado pela maioria das espécies vertebradas para comunicarem com o ambiente e com outros animais, e o mesmo se passa com os humanos. As emoções socialmente relevantes, como os comportamentos agressivos, ansiedade e stress, ou o estado reprodutivo, estão sensorial e quimicamente ligados e pressupõem adaptações fisiológicas e comportamentais que conduzem à sobrevivência dos indivíduos (Rich & Hurst, 1998). Da mesma forma, também os odores são essenciais para a sobrevivência, pois estão envolvidos na avaliação da disponibilidade e qualidade da comida, assim como na deteção da presença de presas e predadores, e em respostas de luta ou fuga ativadas mediante sinais de alarme (e.g., Lundström & Olsson, 2010).

A avaliação dos odores tem sido feita através das suas perceções hedónicas (agradabilidade, familiaridade e intensidade), sendo proposto que os princípios da aprendizagem por associação expliquem as respostas percetivas em relação aos odores (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004). Estas respostas derivam de uma associação aprendida com o contexto emocional no qual o odor foi apresentado pela primeira vez. Por exemplo, a exposição ao odor corporal de um indivíduo que abusa ou abusou sexualmente de outra pessoa poderá despoletar na vítima uma resposta emocional negativa e intensa, assim como respostas fisiológicas e comportamentais congruentes com essa mesma emoção. Funcionando como um sistema de alerta para situações de perigo, estas respostas são

altamente funcionais (Lundström & Olsson, 2010). Pelo contrário, poderemos manifestar respostas emocionais positivas quando expostos ao odor do nosso parceiro sexual.

Os dados revistos na literatura sugerem que a agradabilidade parece ser a principal dimensão associada aos odores. De acordo com Yeshurun e Sobel (2010), um odor pressupõe a integração da agradabilidade externa da fonte do odor (objeto físico) com o odor de fundo, juntamente com a agradabilidade interna que corresponde ao estado subjetivo do indivíduo no momento da codificação (e.g., humor, fome). Não obstante, também a familiaridade se reveste de importância, estando consolidado na literatura através de estudos que demonstram, por exemplo, a capacidade para reconhecer amigos ou familiares através de pistas olfativas (e.g., Olsson, Barnard, & Turri, 2006).

Os odores são frequentemente percebidos em conjunto com outras pistas sensoriais (e.g., visuais e auditivas), sugerindo a existência de um processamento multissensorial. Encontra-se bem definido na literatura que as pistas visuais afetam o desempenho olfativo: as pistas verbais para os odores facilitam a identificação do odor (Distel & Hudson, 2001) e influenciam a memória para o odor (Larsson, 1997), assim como o seu grau de agradabilidade e de familiaridade (Seo, Buschhüter, & Hummel, 2008).

A percepção olfativa envolve processos não olfativos, i.e., os odores podem, ainda que de modo não consciente, produzir modificações comportamentais (Epple & Herz, 1999), gerar emoções (Vernet-Maury, Alaoui-Ismaïli, Dittmar, Delhomme, & Chanel, 1999), ou evocar situações passadas (Chu & Downes, 2000). Estudos têm demonstrado que os odores que são agradáveis ou desagradáveis têm um impacto congruente no humor e na cognição. De uma forma geral, os odores desagradáveis tendem a deprimir o humor, enquanto os agradáveis tendem a produzir o efeito inverso (Alaoui-Ismaïli, Robin, Rada, Dittmar, & Vernet-Maury, 1997).

As emoções pressupõem a presença de atividade fisiológica como resposta a estímulos com significância emocional (e.g., Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993). Do mesmo modo, os odores agradáveis e desagradáveis provocam alterações fisiológicas (e.g., maior frequência cardíaca e maior atividade eletrodérmica) que são consistentes com estados emocionais positivos e negativos. Alguns autores sugerem que, através de aprendizagem por associação com determinadas experiências emocionais, os odores operam como pistas para estas experiências passadas e, conseqüentemente, exercem o mesmo tipo de influência cognitiva e comportamental que as emoções, por si próprias,

poderiam produzir (Herz, Schankler, & Beland, 2004). Assim, as emoções não só alteram a percepção hedónica dos odores como se lhes associam. Desta forma, quando o odor é novamente exposto, essas mesmas emoções são reexperienciadas.

Dada a tendência dos odores para induzir respostas emocionais fortes, assim como a conexão anatómica do sistema olfativo com regiões cerebrais límbicas envolvidas no processamento olfativo (e.g., amígdala e hipocampo), parece coerente assumir que os odores subliminares, i.e., apresentados abaixo do limiar de deteção, possam influenciar as avaliações sociais afetivas. Li, Moallem, Paller e Gottfried (2007) demonstraram que os odores subliminares podem influenciar os julgamentos de agradabilidade social e as respostas autonómicas de uma forma congruente com a valência dos odores. Outro estudo revelou que os odores processados de modo não consciente, relativamente aos quais os participantes não possuíam uma percepção consciente (odores ambientais fracos), podiam influenciar a memória de odores implícita, com interferências pró e retroativas (Köster, Degel, & Piper, 2002). Por outro lado, os resultados disponíveis na literatura mostram que os odores supraliminares (odores apresentados acima do limiar de deteção) parecem regular o humor, a cognição (e.g., Weber & Heubeger, 2008), e até mesmo a escolha do parceiro (e.g., Fletcher, Storey, Johnson, Reish, & Hardege, 2009).

Outras variáveis não olfativas, além das emoções, parecem modelar o processamento de odores, como é o caso de fatores biológicos. O impacto destes fatores na percepção de odores corporais tem sido demonstrado indiretamente através de estudos que verificaram que a percepção de odores se encontra dependente da orientação sexual quer da pessoa que emana o odor, quer do indivíduo que o percebe (Martins et al., 2005). A investigação tem revelado que a percepção de odores de homens, por parte de mulheres, parece variar em função do seu ciclo menstrual (Roberts et al., 2004). Este resultado tem pressupostos evolutivos, na medida em que revela percepções mais favoráveis na fase do ciclo menstrual onde as mulheres têm mais probabilidade de engravidar e, assim, perpetuar os seus genes em gerações futuras.

1.3. Odores corporais e investigação criminal

Os odores corporais são libertados sob várias formas: exalação, urina, fezes, flatos, e suor (Wongchoosuk, Lutz, & Kerdcharoen, 2009). O suor é segregado por glândulas localizadas no tecido da derme que são distribuídas em maior densidade especialmente nas

axilas, palmas das mãos, base da raiz do cabelo e regiões inferiores (Zernecke, 2010). Os odores corporais incluem nos seus componentes químicos sinalizadores importantes para a regulação de diversos comportamentos. Em processos como a alimentação, atividade sexual, ansiedade e stress, o organismo gera padrões únicos de componentes orgânicos voláteis que, quando libertados, fornecem informação sobre comportamentos, estados de saúde, estados emocionais dos indivíduos (Hoover, 2010) e preferências sociais (Li et al., 2007).

Técnicas como a Ressonância Magnética e a Tomografia por Emissão de Positrões têm possibilitado verificar que regiões cerebrais são ativadas pelos odores e pelo ato de cheirar, assim como as suas repercussões comportamentais (Doty, 2001). Os estudos de neuroimagem com odores corporais revelam que o principal foco de atividade no processamento de odores corporais se verifica na amígdala, fundamental no processamento das emoções, sobretudo do medo (ver Öhman, 2005). E neste sentido, estudos têm revelado que os odores corporais de humanos detêm a capacidade para emitir sinais de alerta para potenciais ameaças (e.g., Lundström & Olsson, 2010). Os resultados revelam que o cérebro consegue distinguir entre odores corporais, independentemente do grau de consciência associado a esta capacidade (Pause, Krauel, Sojka, & Ferstl, 1999), detendo mesmo a capacidade de distinguir entre odores corporais do próprio e de estranhos, processando os primeiros de modo mais rápido e com alocação de mais recursos neuronais (Pause et al., 2006). Estudos recentes de neuroimagem apoiam a noção de que os odores corporais associados a potenciais ameaças não são processados como os odores comuns pelo sistema olfativo (e.g., Lundström, Boyle, Zatorre, & Jones-Gotman, 2008). Os investigadores mostraram que os odores corporais se qualificavam a um tratamento semelhante àquele recebido por outros estímulos sensoriais visuais de importância ecológica marcada, como é o caso das cobras (e.g., Soares, 2010; Soares, Esteves, & Flykt, 2009; Soares, Esteves, Lundqvist, & Öhman, 2009). Assim, os dados revelam que os odores corporais são processados pelas mesmas redes neuronais envolvidas no processamento de potenciais ameaças que representam marcada relevância ecológica (Lundström et al., 2008).

Na área dos odores corporais, um recente estudo de neuroimagem mostrou que a exposição a um odor corporal de um estranho produziu ativação da amígdala, funcionando esta ativação como um sinal de alarme face a potenciais perigos (Mujica-Parodi et al.,

2009). Estes sinais de alarme têm a capacidade de orientar o processamento cognitivo da informação relevante no nosso ambiente. Outros estudos têm revelado que os odores corporais que sinalizam medo, assim como altos níveis de ansiedade, implicam um maior grau de precisão e rapidez de processamento, comparativamente com estímulos recolhidos em contextos emocionais neutros (Chen & Haviland-Jones, 2000). Por exemplo, indivíduos expostos a odores de participantes recolhidos em estados de ansiedade (e.g., visualização de filmes de terror ou em períodos de avaliação académica), exibiram níveis superiores de identificação e reconhecimento dos referidos odores (Chen & Haviland-Jones, 2000).

Os estudos em humanos têm revelado que os odores corporais podem fornecer informações diversas como a idade, o estado de saúde, o estado emocional, podendo mesmo funcionar como um indicador de diagnóstico de agentes não infecciosos (e.g., escorbuto, suor com odor pútrido), ou de doenças infecciosas (e.g., varíola, odor fétido e pestilento) (Penn & Potts, 1998). À semelhança da identificação de um indivíduo efetuada através de uma impressão digital (*fingerprint*) que é única, cada um de nós poderá ser identificado através de uma impressão de odor (*odorprint*), i.e., cada indivíduo possui um odor único e específico (ver Pinc, Bartos, Reslová, & Kotrba, 2011, com gémeos monozigóticos), que pode ser transferido entre pessoas e objetos, e cujas características são controladas em parte por genes (Dalton, 2006). Como estas características são estáveis ao longo do tempo (Schoon, 1996) é possível efetuar o seu reconhecimento.

Os odores mais usados para fins de investigação são os odores das axilas (e.g., Lenochova, Roberts, & Havlicek, 2009) e das mãos (e.g., Schoon, 2005). Na investigação criminal, os odores recolhidos destas áreas revestem-se de particular interesse, dado corresponderem às regiões do corpo das quais mais frequentemente se retiram amostras para fins de discriminação e de correspondência com odores colhidos de elementos de prova ou de suspeitos, cujo reconhecimento é efetuado por cães. Através da apresentação de um odor recolhido do local do crime, existe uma tentativa de estabelecer associações entre suspeitos, objetos e localizações. Estas associações possibilitam aos cães rastrear trilhos com a finalidade de encontrar pessoas desaparecidas ou descobrir cadáveres (e.g., Oesterhelweg et al., 2008). Os animais podem ser treinados para corresponder odores não apenas entre indivíduos diferentes, mas também entre diferentes partes do corpo de um mesmo indivíduo (Curran, Rabin, & Furton, 2005), o que reforça a existência de um perfil

odorífero de base, com ligeiras subtilezas mediante a parte do corpo onde é segregado. As amostras de odores são recolhidas direta ou indiretamente (Huldson-Holness & Furton, 2010). O método direto permite aos cães cheirarem um artigo de prova, enquanto o método indireto envolve um cheirar prévio com material absorvente no qual os traços de odor humano foram previamente colhidos.

Toda a literatura existente sobre o reconhecimento de criminosos assenta nos sentidos da visão e audição (e.g., Valentine & Heaton, 1999). Apesar das testemunhas oculares e/ou testemunhas auriculares efetuarem o reconhecimento, a precisão das suas respostas é prejudicada mediante algumas condições, tais como a força da memória, a atenção dividida, a exposição curta ao evento, o visionamento a longa distância, os ruídos, o próprio intervalo de retenção (tempo decorrido desde o evento até ao reconhecimento posterior), a composição dos alinhamentos, e o grau de confiança nas respostas (e.g., Brewer, Weber, & Semmler, 2005; Palmer, Brewer, McKinnon, & Weber, 2010).

O reconhecimento de odores corporais de perpetradores ainda não é uma área muito explorada, apesar de algumas vítimas terem a possibilidade de indicar odores característicos que se encontravam presentes no cenário do crime (e.g., odor do carro onde a vítima foi transportada, odores no local onde foi aprisionada). Não existe nenhum estudo conhecido até à data em que o reconhecimento de odores corporais seja feito por humanos e de que forma isso pode auxiliar no reconhecimento de um perpetrador. Neste contexto, o presente estudo pretende dar respostas a algumas questões que ainda não se encontram bem definidas na literatura, explorando esta nova linha de investigação.

1.4. Objetivos

A inexistência de estudos com odores corporais em alinhamentos cujo reconhecimento seja feito por humanos levou-nos a esta investigação, que pretende, através da exposição a estímulos visuais e auditivos (filmes) e a estímulos olfativos (odores corporais), verificar se o desempenho dos participantes é semelhante nos grupos experimental (que visualiza filmes de crimes) e de controlo (que visualiza filmes de situações emocionalmente neutras). Assim, dado que somos excelentes na deteção e discriminação de odores (Yeshurun & Sobel, 2010), colocámos como principal questão de investigação se serão essas capacidades potenciadas em circunstâncias que envolvam maior vulnerabilidade física e emocional (e.g., crimes). Sabendo que os estímulos olfativos

sociais com relevância ecológica são processados por redes neuronais especializadas (Lundström et al., 2008), espera-se uma maior taxa de reconhecimento nas cenas de crime, comparativamente com as cenas de controlo (Hipótese 1).

Por outro lado, a literatura aponta um melhor desempenho olfativo por parte das mulheres, superando os homens em paradigmas de escolha forçada e de reconhecimento (Doty, Shaman, & Dann, 1984). Considerando esta informação e aliando ao facto de que são maioritariamente as mulheres as vítimas de crimes e que estes são cometidos na sua maioria por homens (Kanazawa, 2009), pretendemos averiguar se o desempenho feminino é potenciado nestas circunstâncias (Hipótese 2), comparando com o desempenho de homens.

Porque se trata de um estudo exploratório, introduzimos escalas de avaliações subjetivas para os odores e para os filmes, e questionários de ansiedade e stress – STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*; Spielberg, 1983) e VAS (*Visual Analogue Scale*; Hayes & Paterson, 1921, cf. Kertzman et al., 2004), com o intuito de verificar se existem diferenças intergrupos nas perceções das características hedónicas dos odores alvo expostos e nas avaliações subjetivas dos filmes, bem como verificar se a ansiedade e o stress podem afetar o desempenho dos participantes. Esperamos que os odores alvo sejam avaliados pelos participantes do grupo experimental como mais intensos, menos agradáveis e menos familiares (Hipótese 3). De igual forma, esperamos que os filmes de crime sejam avaliados como mais vívidos, menos agradáveis e mais ativadores comparativamente com os filmes de controlo (Hipótese 4).

Finalmente, aplicámos uma escala de confiança com o intuito de analisar se a confiança está relacionada com a proporção de acertos (reconhecimento positivo) por parte dos participantes (Hipótese 5).

2. Metodologia

Esta investigação pressupôs uma fase prévia que consistiu na recolha de odores corporais de participantes voluntários sob condições predeterminadas (e.g., Lenochova et al., 2009). Tendo em conta a literatura, considerámos os odores axilares os de maior interesse (e.g., Lenochova et al., 2009). Foram recolhidos e usados apenas odores corporais masculinos devido ao facto dos crimes serem perpetrados, na sua maioria, por homens (Kanazawa, 2009).

2.1. Recolha de odores corporais

2.1.1. Dadores de odores corporais

Vinte homens, estudantes universitários, com idades compreendidas entre os 18 e os 39 anos ($M = 24.70$ e $DP = 6.15$) participaram voluntariamente na tarefa de recolha de odores corporais num contexto emocional neutro, realizada em sala de aula. A seleção destes participantes foi feita através de um questionário sociodemográfico, de um questionário de ansiedade (STAI) que consiste em dois subtestes (STAI-1 que corresponde à ansiedade-estado e STAI-2 que corresponde à ansiedade-traço) sendo cada um composto por 20 itens (Spielberg, 1983), e pela VAS (Hayes & Paterson 1921, cf. Kertzman et al., 2004), que consiste numa escala que varia de 0 (nada stressado) a 100 mm (muito stressado), onde o participante assinala com um traço horizontal o seu nível de stress. Com o questionário sociodemográfico pretendia-se obter informações sobre o estado de saúde física e mental, a condição de fumador/não fumador, a orientação sexual dos participantes e o uso de medicamentos prescritos ou suplementos vitamínicos que pudessem interferir com a qualidade do odor. O STAI e a VAS permitiram-nos averiguar os níveis de ansiedade e stress no início da tarefa.

Selecionaram-se os dadores que não sofressem de qualquer doença física, metabólica ou mental, preferencialmente não fumadores e com orientação heterossexual. (foram eliminados dois sujeitos que sofriam de depressão e tomavam medicação). Para evitar influências de produtos perfumados de higiene, foi requerido aos participantes que se sujeitassem a algumas restrições comportamentais, a iniciar vinte e quatro horas antes do início da tarefa. Foi dado a cada participante um *kit* com material e um manual de instruções, que foi reforçado oralmente. O *kit* era composto por uma *t-shirt* de 50% algodão e 50% poliéster embalada separadamente, um *zip bag* hermético com dois discos de algodão (Mimos) a usar nas axilas no dia da tarefa (identificados com um D e um E, correspondentes à axila direita e à axila esquerda, respetivamente), um gel de banho não perfumado antialérgico (Lactacyd), uma toalha de algodão (100%) embalada, e uma porção de fita médica adesiva para fixar os discos de algodão nas axilas de forma a prevenir deslocações. Para garantir que as *t-shirts* e as toalhas estariam limpas e livres de odores, foram lavadas com detergente de bebé inodoro e uma vez apenas com água, e foram embaladas separadamente (e.g., Heckmann, Teichmann, Pause, & Plewig, 2003).

Foi solicitado aos participantes que não comessem alho, cebola, comida picante, e não bebessem bebidas alcoólicas durante as vinte e quatro horas que antecederiam a recolha de odores corporais. Encontra-se bem estabelecido que algumas comidas influenciam a qualidade do odor corporal, conferindo variações características (Havlicek & Lenochova, 2006), daí a importância de garantir que os participantes cumprissem estas restrições. Os participantes foram instruídos a tomarem banho no dia da recolha, lavando os seus corpos com o gel não perfumado fornecido no *kit* e a vestirem roupas limpas, não usando qualquer tipo de produto perfumado (cremes corporais, loções de barbear, perfumes, ou outros). Momentos antes da recolha de odores, foi-lhes pedido que lavassem as axilas com água e com o gel, e se limpassem com a toalha dada, colocando depois os discos de algodão e vestindo a *t-shirt* por cima, de forma a manter os discos o mais justo possível da superfície corporal.

Todos os participantes afirmaram ter seguido as instruções e assinaram o formulário de consentimento informado.

2.1.2. Procedimento da recolha dos odores corporais, acondicionamento e armazenamento das amostras

No dia da recolha, foi solicitado aos participantes que comparecessem meia hora antes da hora definida para a recolha de odores, de modo a colocarem os discos de algodão nas axilas, seguindo todos os procedimentos explicados na secção anterior. Na sala de aula, a tarefa propriamente dita consistia num guião sobre uma experiência de Erasmus, real ou imaginada, sobre a qual cada participante teria de escrever de forma a ocupar o tempo que estaria na sala (2h30m). O tempo foi determinado de forma a garantir a qualidade das amostras, sobretudo ao nível de intensidade.

Terminada a tarefa, os participantes deslocaram-se à casa de banho, despiram a *t-shirt* e colocaram-na num saco fornecido para o efeito; removeram os discos absorventes com o máximo de cuidado possível, colocando-os face a face e introduzindo-os num *zip bag* especialmente indicado para congelação posterior. No *zip bag* era colocado o código do participante, bem como a hora de colocação e remoção dos discos.

Depois, tomadas todas as precauções de higiene, os discos identificados como pertencentes à axila direita ou esquerda foram cortados em quadrantes, de forma que cada

participante fornecesse oito amostras. Para prevenir a degradação bacteriana, as amostras foram imediatamente congeladas a -20°C (e.g., Ackerl, Atzmueller, & Grammer, 2002).

Foi facultado aos participantes uma de duas recompensas: créditos adicionais de avaliação para a disciplina de Metodologias de Investigação em Psicologia, ou uma remuneração de 5 euros (financiado pelo *Swedish Research Council*).

2.2. Tarefa Experimental

2.2.1. Participantes

Foi aplicado o mesmo questionário sociodemográfico para a seleção de participantes em boas condições de saúde física e mental, sem doenças psiquiátricas, neurológicas e metabólicas, sem disfunções do sistema respiratório, e que não tomassem medicação, não fumassem, e no caso das mulheres, não estivessem grávidas ou a amamentar.

Para prevenir qualquer interferência com o desempenho dos participantes, foi-lhes pedido que não comessem alho, cebola, bebidas alcoólicas, café, pastilhas elásticas, rebuçados, e não usassem perfume ou produtos de higiene perfumados, sendo o objetivo o não comprometimento do sistema olfativo no desempenho da tarefa.

A amostra final é composta por 80 sujeitos: 40 homens com idades compreendidas entre os 18 e os 39 anos ($M = 24.60$ e $DP = 5.38$), e 40 mulheres com idades compreendidas entre os 18 e os 49 anos ($M = 21.80$ e $DP = 5.69$), estudantes universitários e jovens trabalhadores.

Os participantes inscreveram-se voluntariamente para a participação no estudo e obtiveram as mesmas opções de recompensa que os indivíduos que participaram na sessão de recolha de odores corporais.

Todos os participantes afirmaram ter seguido as instruções dadas e assinaram o formulário de consentimento informado.

2.2.2. Material e apresentação de estímulos

Além das amostras (odores corporais) colocadas em frascos de plástico com tampa de enroscar, usados para recolha de urina pelos laboratórios de análises clínicas e que se aplicam a esta experiência porque são inodoros, foram usados dez filmes (cinco de cenas de crime e cinco de situações de controlo) visualizados num monitor de um computador

(HP-L1710, de 17 polegadas). Os participantes tinham auscultadores para aumentar o seu nível de concentração, evitando que eventuais ruídos externos interferissem com a tarefa.

A seleção das situações apresentadas nos filmes envolvendo cenas de crime foram fundamentadas no Código Penal Português e incluíam: homicídio (filme onde se vê um polícia a ser alvejado por dois criminosos), violência doméstica (filme de um homem a espancar uma mulher dentro de uma viatura), ofensa à integridade física (filme de uma tentativa de violação perto de uma residência), rapto (filme de um rapto junto a um centro comercial, onde uma jovem é agarrada e transportada para uma carrinha), e roubo com tomada de reféns (filme de um assalto a uma farmácia em que um homem usa arma branca contra a funcionária da farmácia e que, no fim, é baleado mortalmente pela polícia). A escolha dos filmes foi feita com a ajuda de um investigador criminal português. As cenas foram captadas em tempo real através de câmaras ocultas instaladas em viaturas, centros comerciais ou câmaras profissionais e amadoras. Em todos os filmes de crime, os perpetradores eram homens.

Os filmes de controlo foram escolhidos tendo em conta situações do quotidiano: filme de uma entrevista a uma artista numa galeria de arte, filme de um passeio no parque entre pai e filha, filme de um casal a passear na praia ao fim da tarde, filme de uma equipa fotográfica a trabalhar numa cidade histórica, e filme de um homem que ensina uma mulher a pescar num rio.

Os filmes são em inglês e português (brasileiro). O objetivo é o de fornecer pistas visuais e auditivas de forma a dar mais tonalidade emocional ao filme e integrar mais do que um sentido associado ao processamento do odor, aumentando assim a validade ecológica.

Previamente à apresentação de cada filme foi apresentado um slide, durante 30 segundos, em que se informa o participante de que irá ver um filme real, captado por uma câmara amadora ou profissional, e que durante o visionamento do filme estará exposto a um odor corporal que pertence ao perpetrador do crime a que vai assistir (no caso do grupo experimental), ou que pertence ao elemento do sexo masculino que vai ver no filme (no caso do grupo de controlo). A duração média de todos os filmes é cerca de 60 segundos. A resolução dos filmes, bem como o volume do som foram sempre os mesmos nas diferentes apresentações.

Antes de iniciar o processo de visionamento do filme, era solicitado ao participante que se sentasse confortavelmente em frente ao computador, e preenchesse alguns questionários (sociodemográfico, STAI, VAS). Para além disso, eram facultadas instruções oralmente, enquanto se colocavam os auscultadores. Posteriormente, e com a sua mão dominante, o participante deveria pegar no frasco que continha o odor corporal e começar a cheirá-lo a partir do momento em que começava a assistir ao filme (que era sempre precedido do slide com as informações face à natureza e origem do odor corporal).

Quer na apresentação dos filmes quer na apresentação dos estímulos olfativos em alinhamento (quatro distratores e o odor alvo) foi feito um contrabalanceamento, relativamente à sua ordem de apresentação.

De salientar, ainda, que após cada utilização dos frascos onde eram colocados as amostras de odores corporais, estes eram lavados com o mesmo gel inodoro dado aos participantes (Lactacyd) e eram deixados a secar numa sala onde não houvesse interferência de odores ambientais, como de comida, detergentes de limpeza ou outros.

2.2.3. Procedimento experimental

Antes de se iniciar a tarefa propriamente dita, existia a fase de preparação da apresentação dos odores. Em primeiro lugar era necessário descongelar as amostras pelo menos uma hora antes da sua apresentação. Depois, os frascos eram devidamente identificados com uma etiqueta no fundo, onde estaria um código que correspondia à identificação do odor e à sua posição na apresentação do alinhamento.

Foram apresentados filmes reais de cenas de crime e filmes reais de situações de controlo, captados por câmaras instaladas em diversos locais (e.g., viaturas policiais, câmaras de segurança, câmaras amadoras ou profissionais), com exposição contínua a um estímulo olfativo (odor corporal), com um *design* intersujeitos (i.e., cada participante visualizou apenas um tipo de filme).

A informação revelada aos participantes foi a de que o odor a que estavam expostos durante o visionamento dos filmes de crime pertencia ao perpetrador envolvido na cena de crime. Relativamente às cenas neutras, captadas por câmaras profissionais ou amadoras, a informação revelada aos participantes foi a de que o odor a que estavam expostos durante o filme pertencia ao elemento do sexo masculino envolvido na cena a que ia assistir. Todos os filmes de crime envolviam uma mulher (sempre a vítima) e um homem (perpetrador) e

todos os filmes de controlo incluíam também um homem e uma mulher. É importante referir que os participantes não sabiam que depois do filme teriam de fazer um reconhecimento do odor, pelo que se tratava de um processo de aprendizagem accidental.

Após a visualização do filme e exposição ao odor, os participantes efetuaram uma avaliação relativa à hedonicidade do odor (agradabilidade, intensidade e familiaridade) (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004), assim como às emoções associadas ao filme a que assistiram (vividez, agradabilidade e ativação geral). Estas avaliações, efetuadas logo após o visionamento do filme, tiveram como intuito a realização de uma pausa (15 minutos) para a dessensibilização ao odor exposto, e reforçar a ideia da aprendizagem accidental. Decorridos os quinze minutos, foi efetuada a apresentação de um alinhamento constituído por cinco odores corporais (quatro distratores e o odor alvo), previamente recolhidos e obedecendo aos procedimentos já expostos anteriormente, com contrabalanceamento da posição dos odores distratores e do odor alvo. A tarefa dos participantes consistia em cheirar todos os odores apresentados de forma sequencial e reconhecer o odor a que haviam sido expostos previamente, durante o visionamento do filme. O participante era instruído que, mesmo que identificasse o odor nas primeiras posições, deveria cheirá-los todos. Desta forma, o participante mantinha todos os itens na memória de trabalho (*working memory load*; Dade, Zatorre, Evans, & Jones-Gotman, 2001). Não foi dado um tempo limite para cheirar cada um dos odores, i.e., cada participante tinha liberdade de cheirar cada odor o tempo que considerasse necessário. Contudo, foi realizada uma pausa de 6 segundos entre cada odor, possibilitando, simultaneamente, alguma dessensibilização em relação ao odor cheirado imediatamente antes.

Após o reconhecimento do odor feito pelo participante, este preencheu uma escala de confiança (20-100%), de forma a analisar posteriormente os níveis de confiança nas respostas entre grupos.

Por fim, sem conhecimento por parte dos participantes de que estariam expostos a um segundo alinhamento, era colocado de novo à frente do participante o alinhamento de odores e era-lhe pedido que voltasse a cheirá-los, desta vez mantendo apenas a posição dos frascos, mas cheirando aleatoriamente e repetindo as vezes que pretendesse. O objetivo era dar liberdade ao participante de cheirar novamente todos os odores (ou apenas os odores sobre os quais estava indeciso face ao reconhecimento) e atestar se a sua resposta se mantinha e conseqüentemente o grau de confiança sofria alterações, ou se pretendia alterar

a resposta. Neste segundo alinhamento o participante tinha liberdade de voltar a cheirar cada odor as vezes que quisesse garantindo, assim, uma maior validade ecológica. Após a sua decisão, os participantes voltavam a preencher uma escala de confiança e preenchiam, também, uma Escala de Likert (1-9) sobre as características hedónicas dos odores, para cada odor presente no alinhamento, explicados de seguida.

2.2.4. Questionários

Os questionários dados aos participantes foram os seguintes: 1) Questionário sociodemográfico; 2) STAI (ansiedade estado e traço); 3) VAS, para o nível de stress; 4) Escalas de Likert (1-9) de avaliação subjetiva em relação ao filme assistido, ao nível de vividez (1 = nada vívido, 9 = muito vívido), agradabilidade (1 = nada agradável, 9 = muito agradável) e ativação geral (1 = nada ativador, 9 = muito ativador); 5) Escalas de Likert (1-9) de avaliações subjetivas sobre a hedonicidade dos odores ao nível da agradabilidade (1 = nada agradável, 9 = muito agradável), intensidade (1 = nada intenso, 9 = muito intenso) e familiaridade (1 = nada familiar, 9 = muito familiar) (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004); e 6) Escala de Confiança (que variava entre 20% e 100%). Todos os questionários e escalas encontram-me em Anexos.

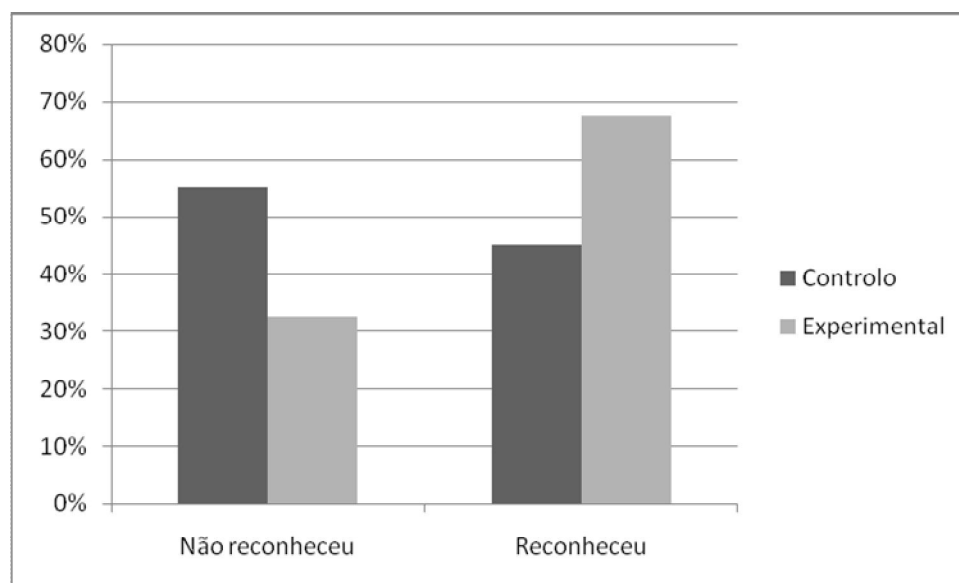
2.2.5. Análise de dados

Para as análises estatísticas foi usado o IBM SPSS Statistics 19. Devido ao facto de os dados serem dicotómicos (reconheceu/ não reconheceu o odor), optou-se pela realização de análises de Qui-quadrado para observar as relações entre as variáveis em estudo, e de testes t de Student para comparação de médias de duas amostras independentes (grupo de controlo e grupo experimental).

3. Resultados

Relativamente à primeira hipótese, de que o grupo experimental teria uma maior taxa de acerto no reconhecimento do odor alvo comparativamente com o grupo de controlo, em ambos os alinhamentos, verificámos (Figura 3) que no primeiro alinhamento o grupo experimental teve uma maior percentagem de acertos (68%) do que o grupo de controlo (45%), sendo a diferença estatisticamente significativa [$\chi^2(1)=4.114$; $p=.043$; $\eta=.227$].

Figura 3. Percentagens do reconhecimento do odor alvo no primeiro alinhamento nos grupos de controlo e experimental



No que respeita ao segundo alinhamento, o mesmo não se verificou [$\chi^2(1)=1.841$; $p=.175$; $\eta=.152$]. Isto é, em relação à nossa primeira hipótese, apenas foi confirmada para o primeiro alinhamento.

Para testar a segunda hipótese de que as mulheres teriam mais acertos do que os homens em ambos os alinhamentos, no grupo de controlo não encontramos diferenças entre homens e mulheres (50% para ambos os sexos) tanto no primeiro alinhamento [$\chi^2(1)=.000$; $p=1.000$; $\eta=.000$] como no segundo alinhamento [$\chi^2(1)=1.600$; $p=.206$; $\eta=.200$], apesar de haver 60% de homens a acertar, contra 40% de mulheres. No grupo experimental, também não encontramos diferenças entre homens e mulheres quer no primeiro alinhamento [$\chi^2(1)=1.026$; $p=.311$; $\eta=.160$], quer no segundo [$\chi^2(1)=.440$; $p=.507$; $\eta=.105$]. Porém, ao contrário do grupo de controlo, houve um maior reconhecimento por parte das mulheres em ambos os alinhamentos: 55.5% para o sexo feminino no primeiro alinhamento, contra 45.5%, e 53.8% para o sexo feminino no segundo alinhamento, contra 47.2%. Em suma, não confirmamos a segunda hipótese.

Comparámos as avaliações subjetivas da vividez, da agradabilidade e da ativação geral dos filmes, entre os grupos de controlo e experimental, para testar a terceira hipótese de que os participantes do grupo experimental teriam avaliações mais elevadas do que os

do grupo de controlo. Os testes t de Student sugerem que há diferenças estatisticamente significativas para as três características.

Analisando os resultados da Tabela 1, onde se apresentam as médias das características avaliadas, os participantes do grupo experimental avaliaram os filmes como mais vívidos ($t=-3.316$, $p=.001$), menos agradáveis ($t=10.408$, $p=.000$) e mais ativadores ($t=-7.560$, $p=.000$), o que confirma a nossa hipótese.

Tabela 1. Descritivas das avaliações subjetivas dos filmes

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erros Stand. Média
Vividez	Controlo	40	6,43	2,024	,320
	Experimental	40	7,65	1,167	,184
Agradabilidade	Controlo	40	5,85	1,762	,279
	Experimental	40	1,90	1,630	,258
Ativação (arousal)	Controlo	40	4,43	2,037	,322
	Experimental	40	7,20	1,114	,176

Segundo a quarta hipótese, esperaríamos que os participantes do grupo experimental avaliassem o odor alvo como mais intenso, menos agradável e menos familiar. Os testes t de Student sugerem que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para a intensidade ($t=-.321$, $p=.749$), para a agradabilidade ($t=1.205$, $p=.232$) e para a familiaridade ($t=1.461$, $p=.148$). Em suma, a hipótese não foi confirmada.

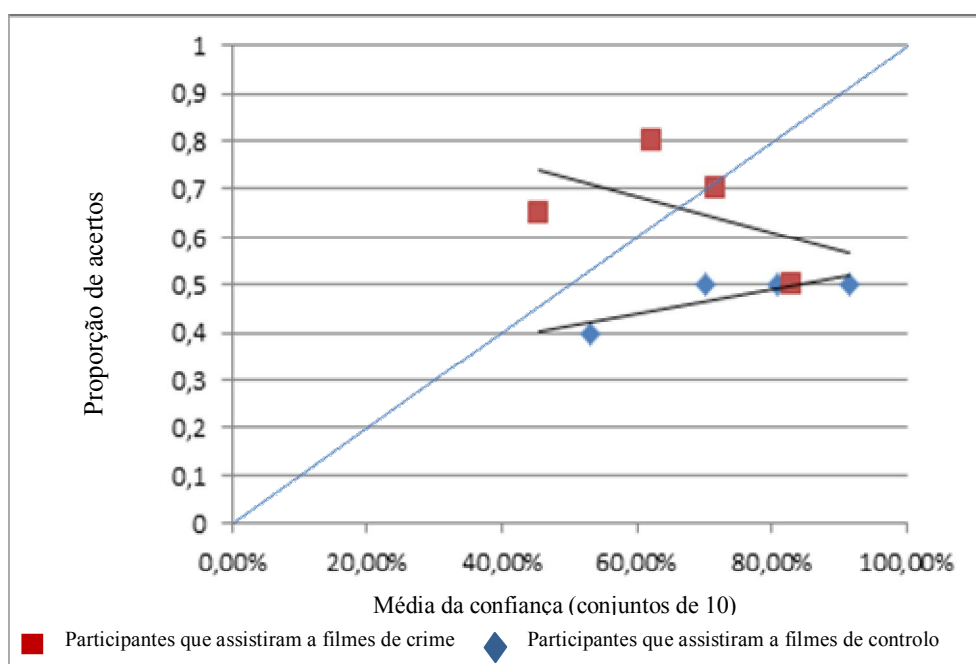
Aplicámos a VAS (nível de stress) e o STAI (ansiedade estado e traço) para averiguar se os níveis de stress e de ansiedade afetariam o desempenho dos participantes no reconhecimento do odor em ambos os alinhamentos.

Como a VAS foi aplicada no início da tarefa e no final, calculámos a diferença entre os valores obtidos no início da tarefa e os obtidos no final e realizámos testes t de Student para os dois alinhamentos. Embora o nível de stress tenha diminuído ao longo da exposição aos odores, em ambos os alinhamentos, não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre as diferenças “final-inicial” quer no primeiro alinhamento ($t=1.536$, $p=.129$), quer no segundo ($t=.693$, $p=.490$). Isto é, o nível de stress parece não afetar o desempenho dos participantes em ambos os grupos.

Em relação ao STAI-1, comparámos as médias da ansiedade-estado entre os grupos experimental e de controlo e não encontramos diferenças estatisticamente significativas quer para o primeiro alinhamento ($t=-.144$; $p=.886$), quer para o segundo alinhamento ($t=-.433$; $p=.666$). Em relação ao STAI-2, fizemos a mesma análise e não encontramos diferenças em relação ao primeiro alinhamento ($t=.113$; $p=.269$) e ao segundo ($t=1.678$; $p=.098$). Porém, decidimos analisar a distribuição dos participantes em função dos alinhamentos e dos grupos “ansioso vs. não ansioso”, quer para a ansiedade-estado quer para a ansiedade-traço. Para a ansiedade-estado, não encontramos distribuições que se afastassem significativamente do que seria esperado pelo acaso, quer para o primeiro alinhamento [$\chi^2(1)=.286$, $p=.691$; $\eta=.060$], quer para o segundo alinhamento [$\chi^2(1)=1.771$, $p=.233$; $\eta=.149$]. Em relação à ansiedade-traço, voltámos a não encontrar diferenças significativas no primeiro alinhamento [$\chi^2(1)=1.220$, $p=.349$; $\eta=.123$] e no segundo [$\chi^2(1)=1.448$, $p=.343$; $\eta=.135$]. Isto é, não confirmámos a nossa hipótese.

Finalmente, realizámos uma última análise para o nível de confiança das respostas dadas pelos participantes, em ambos os grupos. A escala de confiança variava entre os 20% e os 100%, com igual probabilidade para cada odor (cinco odores). A partir da análise da Figura 4, podemos analisar a relação entre os níveis de confiança e a proporção de acertos. Cada figura corresponde a um conjunto de dez participantes. Agruparam-se os primeiros dez participantes cujos níveis de confiança eram mais baixos, seguidos pelos dez seguintes com níveis maiores e assim sucessivamente.

Figura 4. Relação entre a confiança e a proporção de acertos



Os quadrados correspondem aos filmes de crime e os losangos aos filmes de controlo. Nenhuma das funções sugere que a confiança prediz os acertos. A diagonal representa uma calibração perfeita entre a confiança e a taxa de acertos.

Verifica-se que, no que diz respeito às cenas de crime, o intervalo de confiança de 60%-70% é o que tem uma maior proporção de respostas corretas. Nos filmes de controlo, por sua vez, a proporção de respostas corretas não excede 0,5 (intervalos de 70% a 90% de confiança).

4. Discussão e Conclusão

Nos variados sistemas jurídico-penais, o reconhecimento de perpetradores efetua-se com base nas testemunhas oculares (uso de fotografias, imagens ou alinhamentos de pessoas) e nas testemunhas auriculares (uso de vozes). Os estímulos olfativos também são usados para a resolução de crimes, mas este reconhecimento tem sido feito através de cães treinados por unidades policiais técnicas (e.g., Schoon, 1996), cujos dados são aceites em Tribunal em vários países. Contudo, em Portugal isto não se verifica uma vez que não está consagrado na lei portuguesa que os dados recolhidos pelos cães permitam, por si só, valer como prova.

Várias pessoas têm sido consideradas culpadas com base na perceção humana, na memória e na tomada de decisão, que têm uma falibilidade de 75% das vezes no reconhecimento de perpetradores (Busey & Loftus, 2006). Os erros na identificação levam à reclusão de pessoas inocentes, e têm sido objeto de estudo constante. Com o intuito de reduzir estes erros são usados alguns procedimentos, entre os quais os alinhamentos. Apesar da existência de diferentes tipos de alinhamento, os mais usados são o “simultâneo” e o “sequencial” (Kneller, Memon, Stevenage, 2001). O primeiro consiste na apresentação simultânea do suspeito e dos distratores diante da testemunha, e parece ser o alinhamento em que as testemunhas dão menos erros e identificam o suspeito (Mecklenburg, 2006). No alinhamento sequencial, a apresentação é feita com um sujeito de cada vez, até que a testemunha identifique ou não o autor do crime.

O que não consta na literatura é precisamente a utilização de estímulos olfativos (odores corporais) em que o reconhecimento seja feito por humanos e não por cães (e.g., Jezierski et al., 2010).

Uma vez que se trata de uma abordagem nova, e tendo em conta a literatura na área das testemunhas oculares, optámos por realizar alinhamentos simultâneos apresentando aos participantes os cinco odores corporais. Decidimos introduzir dois alinhamentos que tiveram instruções e propósitos diferentes: no primeiro alinhamento foi imposta uma sequência para cheirar os odores (da esquerda para a direita), incluindo uma pausa de alguns segundos entre cada um. No segundo, a ordem da exposição dos estímulos mantinha-se, mas o participante poderia cheirar aleatoriamente os odores e quantas vezes quisesse, até tomar a sua decisão. Este segundo alinhamento confere uma maior validade ecológica ao estudo, uma vez que, em situações reais, o facto de uma pessoa poder analisar os estímulos mediante o tempo que deseja, permite-lhe observar e apreender características que ignoraria se a apresentação tivesse uma duração imposta e curta aumentando, assim, a probabilidade de erro e as escolhas ao acaso.

Os resultados obtidos para o reconhecimento do odor alvo entre os dois grupos foram estatisticamente significativos para o primeiro alinhamento, em que se verificou uma taxa de acertos superior no grupo experimental, indo de encontro ao esperado. Em situações reais, a vivência de crimes compreende uma tonalidade emocional muito forte, uma vez que a sobrevivência está em risco. Como, por razões óbvias, não é possível replicar um crime, introduzimos filmes de crime (reais) que foram seleccionados com a ajuda de um investigador criminal português, tendo em conta que imagens ameaçadoras despoletam reações emocionais (e.g., Phan, Wager, Taylor, & Liberzon, 2002) e que, juntamente com os estímulos olfativos, poderiam potenciar um reconhecimento positivo do odor alvo. O olfato estabelece um contacto direto e intenso com os substratos neuronais da emoção e memória, tornando as memórias evocadas através dos odores emocionalmente fortes (Herz, 2004). Por essa razão, quisemos também averiguar se os filmes apresentados (de crime e de controlo) eram avaliados de forma diferente, o que se veio a confirmar: os filmes de crime foram avaliados como mais vívidos, desagradáveis e que provocavam mais ativação geral, comparativamente com os filmes de controlo. A literatura sugere que os estímulos olfativos que tenham relevância ecológica são processados pelas redes neuronais envolvidas no processamento de potenciais ameaças (Lundström et al., 2008), o que sugere que os filmes (de crime) aliados aos odores podem ser sido essenciais para o reconhecimento posterior.

Um odor cheirado em condições laboratoriais é uma experiência bastante diferente daquela em que o mesmo odor é cheirado de forma natural. Uma das diferenças é que a fonte do odor geralmente pode ser vista, daí que tenhamos introduzido uma história de cobertura em que instruímos o participante de que o odor corporal a que estava exposto pertencia, de facto, ao criminoso que iria ver no filme.

Relativamente ao segundo alinhamento, não houve diferenças significativas entre os grupos. Porém, foi interessante constatar que a percentagem de reconhecimentos não sofreu alterações no que concerne à taxa de acertos do primeiro para o segundo alinhamento, sugerindo que o primeiro alinhamento, apesar da sequência imposta, permitia uma certa dessensibilização entre cada odor e talvez um maior recurso atencional, uma vez que os participantes não sabiam que iam estar expostos a um segundo alinhamento. Contrariamente, no segundo alinhamento, o facto de o participante poder cheirar as vezes que quisesse, podia comprometer a discriminação olfativa. Além disso, foi possível verificar que este alinhamento serviu maioritariamente para confirmação da resposta dada no primeiro alinhamento e não tanto como uma nova oportunidade de reconhecimento efetivo.

O efeito da posição em série é um fenómeno robusto no qual os itens do início (primazia) e/ou os itens finais (recência) de uma lista são recordados melhor do que os do meio (Miles & Hodder, 2005). Para evitar que houvesse uma habituação ou tendência para escolher estes itens, era instruído aos participantes que, mesmo que durante o alinhamento reconhecessem o odor nas primeiras posições, tinham de cheirá-los a todos seguindo as instruções dadas (foi garantido o contrabalanceamento das posições dos odores distratores e do odor alvo). Isto fazia com que cada participante mantivesse presentes na sua memória de trabalho todos os odores fazendo realmente a distinção entre eles (sobre memória de trabalho olfativa ver Dade, Zatorre, Evans, Jones-Gotman, 2001).

De acordo com a literatura, as mulheres têm um melhor desempenho olfativo no que concerne ao reconhecimento de odores do quotidiano e de odores corporais (e.g., Doty, Shaman, & Dann, 1984; Doty 2001). No entanto, os resultados da nossa investigação não vão de encontro aos dados encontrados na literatura. No grupo de controlo e no primeiro alinhamento assistiu-se a um desempenho igual quer por parte dos homens quer por parte das mulheres; no segundo alinhamento assiste-se a um reconhecimento superior por parte dos homens, ainda que não tenha havido diferenças significativas. No grupo experimental,

porém, assistimos a uma tendência para as mulheres acertarem mais no odor alvo, levantando a hipótese, ainda que não sustentada estatisticamente, de que as mulheres estariam mais sensíveis aos crimes tendo em conta que são, geralmente, as vítimas de crimes em que os perpetradores são maioritariamente homens (Kanazawa, 2009). Ainda que se trate de uma leve tendência, será interessante verificar em estudos futuros se, realmente, o desempenho feminino é potenciado nestas circunstâncias, aumentando a amostra e a sua heterogeneidade.

A agradabilidade, familiaridade e intensidade são as três dimensões mais usadas para avaliar as qualidades subjetivas de um odor (e.g., Herz, Beland, & Hellerstein, 2004), razão pela qual as usámos no nosso estudo. A literatura aponta uma correlação positiva entre as dimensões familiaridade e agradabilidade dos odores, i.e., quanto mais familiar é um odor, é avaliado como mais agradável (e.g., Distel et al., 1999; Sulmont et al., 2002). Por esta razão, seria expectável que os odores alvo apresentados aos participantes do grupo experimental, durante o visionamento dos filmes, fossem avaliados como menos agradáveis, menos familiares e mais intensos. Já na avaliação dos odores alvo nos alinhamentos, seria expectável que as avaliações da familiaridade aumentassem devido ao facto de já terem estado em contacto com o mesmo odor durante o filme. Todavia, a avaliação destas características é igualmente influenciada por outras variáveis, tais como o sexo, a idade e as expectativas dos participantes (Seo et al., 2008), o que pode explicar, em parte, a razão de não se ter verificado diferenças significativas entre os dois grupos quanto a estas avaliações subjetivas, uma vez que a própria amostra usada se resumia a estudantes universitários e jovens trabalhadores.

A ansiedade e o stress foram variáveis que tivemos em conta neste estudo, sendo que a literatura tem demonstrado que pessoas que tenham níveis elevados de depressão e ansiedade vêm o seu desempenho olfativo comprometido (e.g., Berendse, Roos, Raijmakers, & Doty, 2011). Os resultados obtidos no nosso estudo foram de encontro ao esperado. O número de participantes que pontuaram níveis de ansiedade quer no STAI-1 quer no STAI-2 foram poucos, e isso não comprometeu o seu desempenho no reconhecimento do odor alvo.

Finalmente, no que diz respeito à confiança dos participantes quanto ao reconhecimento efetuado, a literatura tem mostrado que se trata de um fator de precisão para identificações positivas feitas especialmente por testemunhas oculares (Palmer et al.,

2010). No entanto, esta assunção tem sido discutida e vários estudos têm apontado para resultados inversos (ver revisão de Krug, 2007).

No que concerne aos odores corporais, a literatura tem apontado que quando os participantes fazem o reconhecimento de odores corporais que pertençam a familiares ou amigos, a precisão das respostas está relacionada com níveis baixos de confiança (e.g., Lundström, Boyle, Zatorre, & Jones-Gotman, 2009), i.e., apesar de se verificar um bom desempenho por parte dos participantes, estes não estão seguros das suas escolhas.

Se pensarmos em situações reais, o depoimento das testemunhas é considerado como uma prova robusta em Tribunal, indo de encontro à ideia de que quanto mais confiante estiver a testemunha, mais credível é a sua resposta. No entanto, existem muitos fatores que influenciam a confiança (e.g., distância, intervalo de retenção, similaridade entre os distratores, entre outros; Semmler & Brewer, 2010). Os resultados do presente estudo demonstraram não haver uma relação entre a confiança e a precisão das respostas, ou seja, quanto mais elevados são os níveis de confiança, menor é a proporção das respostas corretas, indo de encontro à literatura relacionada com o reconhecimento de odores corporais de familiares ou amigos.

Este estudo, apesar de exploratório, fornece alguns dados interessantes e sugere novas abordagens de investigação. Uma das sugestões possíveis é a realização de um estudo que manipule a condição de odor alvo presente e odor alvo ausente, à semelhança dos estudos realizados no âmbito das testemunhas oculares. Muitos dos erros que ocorrem na identificação provêm precisamente do facto da testemunha não ser previamente informada que o suspeito poderá estar ou não presente no alinhamento (Dekle, 2006; Wells & Olson, 2003) e, por essa razão, seria interessante estudar esta condição com odores corporais e verificar se há diferenças no desempenho e na diminuição de erros cometidos, comparando depois com os resultados obtidos através de outras modalidades sensoriais.

A precisão na identificação é prejudicada mediante algumas condições, tais como a força da memória, a atenção dividida, e a exposição curta a um evento. Tendo isto em consideração, será interessante conduzir uma série de investigações subsequentes com o intuito de avaliar os fatores que potenciam o reconhecimento de odores em situações de crime, tais como o intervalo de retenção, o tipo de aprendizagem (acidental vs. intencional), o número de odores incluídos nos alinhamentos (manipulação do número de

estímulos para verificar a partir do que número é inviável o reconhecimento), e integração de estímulos olfativos com outras pistas sensoriais.

Todas estas investigações podem vir a fornecer evidências complementares para a identificação de criminosos e, conseqüentemente, implicar uma diminuição da probabilidade de erro no reconhecimento destes indivíduos, evitando a reclusão de pessoas inocentes. Além disso, sob o ponto de vista de apoio psicológico, a compreensão do olfato em situações onde a sobrevivência é colocada em risco, pode ser crucial no entendimento e intervenção junto de vítimas de crime ou de pessoas que desenvolveram perturbações mentais advindas de uma situação traumática.

O crime é um fenómeno onde todos os sentidos estão alerta e podemos, inclusivamente, pensar em casos em que o olfato pode ser o único sentido a fornecer pistas para a resolução de um crime, como por exemplo quando uma vítima tem os olhos vendados e consegue cheirar não só o espaço envolvente onde se encontra, como o próprio odor corporal do criminoso. Ou pensemos nas vítimas que são cegas e cujo olfato pode ser essencial para a resolução desse crime.

Por outro lado, outra das suas possíveis aplicações é na instrução e formação de órgãos de polícia criminal que trabalham no terreno e que podem desenvolver estratégias para o decurso das suas investigações, nomeadamente em relação à dissimulação dos seus odores corporais de forma a não serem reconhecidos por “alvos” de investigação (especialmente se trabalharem na rua e em contacto próximo com os sujeitos a investigar). Cada indivíduo possui um odor único e específico (incluindo gémeos, Pinc, Bartos, Reslová, & Kotrba, 2011) que pode ser transferido entre pessoas e objetos. Os estudos com humanos têm revelado que os odores corporais podem fornecer informações diversas, como a idade, o estado de saúde, o estado emocional, podendo mesmo funcionar como um indicador de diagnóstico de agentes não infecciosos ou de doenças infecciosas (Penn & Potts, 1998). À semelhança da identificação de um indivíduo efetuada através de uma impressão digital (*fingerprint*) que é única, cada um de nós poderá ser identificado através de uma impressão de odor (*odorprint*), cujas características são controladas em parte por genes (Dalton, 2006), e como estas características são estáveis ao longo do tempo (Schoon, 1996), é possível realizar o seu reconhecimento *a posteriori*.

Parecem evidentes as implicações e a aplicabilidade que os odores corporais podem ter no âmbito da psicologia forense, tendo em conta que a memória olfativa tem

características únicas em relação à memória para outros tipos de estímulos (Olsson, Lundgren, Soares, & Johansson, 2009). Assim, a expressão “testemunho olfativo” é aqui levantada e poderá ter repercussões importantes no futuro.

5. Referências

- Ackerl, K., Atzmueller, M., Grammer, K. (2002). The scent of fear. *Neuroendocrinology Letters*, 23, 79-84.
- Alaoui-Ismaïli, O., Robin, O., Rada, H., Dittmar, A., & Vernet-Maury, E. (1997). Basic emotions evoked by odorants: Comparison between autonomic responses and self-evaluation. *Physiology & Behavior*, 62(4), 713-720.
- Berendse, H. W., Roos, D. S., Raijmakers, P., & Doty, R. L. (2011). Motor and non-motor correlates of olfactory dysfunction in Parkinson's disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 310, 21-24. DOI: 10.1016/j.jns.2011.06.020
- Brewer, N., Weber, N., & Semmler, C. (2005). Eyewitness identification. In N. Brewer & K. D. Williams (Eds.). *Psychology and Law: An empirical perspective* (pp. 177-221). New York: Guildford Publications.
- Busey, T. A., & Loftus, G. R. (2006). Cognitive science and the law. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(3), 111-117.
- Chen, D., & Haviland-Jones, J. (2000). Human olfactory communication of emotion. *Perception of Motor Skills*, 91, 771-781.
- Chu, S., & Downes, J. (2000). Odour-evoked autobiographical memories: Psychological investigations of proustian phenomena. *Chemical Senses*, 25, 111-116.
- Cook, S., & Wilding, J. (1997). Earwitness testimony 2: Voices, faces and context. *Applied Cognitive Psychology*, 11, 527-541.
- Curran, A. M., Rabin, S., Furton, K.G. (2005). Analysis of the uniqueness and persistence of human scent. *Forensic Science Communications*, 7(2). Retirado de:
http://www2.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/april2005/research/2005_04_research02.htm
- Dade, L. A., Zatorre, R. J., Evans, A. C., Jones-Gotman, M. (2001). Working memory in another dimension: Functional imaging of human olfactory working memory. *Neuroimage*, 14, 650-660. DOI: 10.1006/nimg.2001.0868

- Dalton, P. (2006). Body odors as biomarkers for stress. *The Journal of Credibility Assessment and Witness Psychology*, 7(2), 116-126.
- Dekle, D. J. (2006). Viewing composite sketches: Lineups and showups compared. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 383-395.
- Di Lorenzo, P. M., & Youngentob, S. L. (2002). Olfaction and taste. In R.M. Nelson (Ed.). *Handbook of Psychology*, 3 (pp. 269-297). New York: Wiley.
- Distel, H., & Hudson, R. (2001). Judgment of odor intensity is influenced by subject's knowledge of the odor source. *Chemical Senses*, 26, 247-251.
- Distel, H., Ayabe-Kanamura, S., Martinez-Gomez, M., Schicker, I., Kobayakawa, T., Saito, S., Hudson, R. (1999). Perception of everyday odors - correlation between intensity, familiarity and strength of hedonic judgment. *Chemical Senses*, 24, 191-199.
- Doty, R. (2001). Olfaction. *Annual Review of Psychology*, 52, 423-452.
- Doty, R., Shaman, P., & Dann, M. (1984). Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: A standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiology & Behavior*, 32, 489-502.
- Epple, G., & Herz, R. (1999). Ambient odors associated to failure influence cognitive performance in children. *Developmental Psychobiology*, 35(2), 103-107.
- Fletcher, N., Storey, E. J., Johnson, M., Reish, D. J., & Hardege, J. D. (2009.) Experience Matters: Females Use Smell to Select Experienced Males for Paternal Care. *Plos One*, 4(11), e7672. DOI: 10.1371/journal.pone.0007672
- Havlicek, J., Lenochova, P. (2006). The effect of meat consumption on body odor attractiveness. *Chemical Senses*, 31, 747-752. DOI: 10.1093/chemse/bjl017
- Heckmann, M., Teichmann, B., Pause, B. M., & Plewig, G. (2003). Amelioration of body odor after intracutaneous axillary injection of botulinum toxin A. *Archives of Dermatology*, 139, 57-59.
- Herz, R. (2004). A naturalistic analysis of autobiographical memories triggered by olfactory, visual and auditory stimuli. *Chemical Senses*, 29, 217-224. DOI: 10.1093/chemse/bjh025
- Herz, R. S., & Engen, T. (1996). Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(3), 300-313.

- Herz, R., Beland, S., & Hellerstein, M. (2004). Changing odor hedonic perception through emotional associations in humans. *International Journal of Comparative Psychology, 17*, 315-338.
- Herz, R., Shankler, C., & Beland, S. (2004). Olfaction, emotion and associative learning: Effects on motivated behavior. *Motivation and Emotion, 28*(4), 363-383. DOI: 10.1007/s11031-004-2389-x
- Hoover, K. (2010). Smell with inspiration: The evolutionary significance of olfaction. *Yearbook of Physical Anthropology, 53*, 63-74. DOI: 10.1002/ajpa.21441
- Hudson-Holness, D., & Furton, K. (2010). Comparison between human scent compounds collected on cotton and cotton blend materials for SPME-GC/MS analysis. *Journal of Forensic Research, 1*(1). DOI: 10.4172/2157-7145.1000101
- Jeziarski, T., Górecka-Bruzda, A., Walczak, M., Swiergiel, A. H., Chruszczewski, M. H., Pearson, B. L. (2010). Operant conditioning of dogs (*canis familiaris*) for identification of humans using scent lineup. *Animal Science Papers and Reports, 28*(1), 81-93.
- Kanazawa, S. (2009). Evolutionary psychology and crime. In Anthony Walsh & Kevin M. Beaver (Eds.). *Biosocial criminology: New directions in theory and research* (pp. 90-110). New York: Routledge/Taylor and Francis Group.
- Kertzman, S., Aladjem, Z., Milo, R., Ben-Nahum, Z., Birger, M., Grinspan, H., Weizman, A., & Kotler, M. (2004). The utility of the Visual Analogue Scale for the assessment of depressive mood in cognitively impaired patients. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 19*, 789-796. DOI: 10.1002/gps.1141
- Kneller, W., Memon, A., & Stevenage, S. (2001). Simultaneous and sequential lineups: Decision processes of accurate and inaccurate eyewitnesses. *Applied Cognitive Psychology, 15*, 659-671.
- Köster, E., Degel, J., & Piper, D. (2002). Proactive and retroactive interference in implicit odor memory. *Chemical Senses, 27*, 191-207.
- Krug, K. (2007). The relationship between confidence and accuracy: Current thoughts of the literature and a new area of research. *Applied Psychology in Criminal Justice, 3*(1), 7-41.
- Larsson, M. (1997). Semantic factors in episodic recognition of common odors in early and late adulthood: A review. *Chemical Senses, 22*, 623-633.

- Laing, D., & McLeod, P. (1992). Reaction time for the recognition of odor quality. *Chemical Senses, 17*, 337-346.
- Lang, P. J., Greenwald, M., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Evaluative, facial, visceral, and behavioral responses. *Psychophysiology, 30*, 261-273.
- Lenochova, P., Roberts, S. C., & Havlicek, J. (2009). Methods of human body sampling: The effect of freezing. *Chemical Senses, 34*, 127-138.
DOI:10.1093/chemse/bjn067
- Li, W., Moallem, I., Paller, K., & Gottfried, J. (2007). Subliminal smells can guide social preferences. *Psychological Science, 18*(12), 1044-1049.
- Lundström, J. N., & Olsson, M. J. (2010). Functional neuronal processing of human body odors, *Vitamines and Hormones, 83*, 1-23.
- Lundström, J. N., Boyle, J. A., Zatorre, R. J., Jones-Gotman, M. (2008). Functional neuronal processing of body odors differs from that of similar common odors. *Cerebral Cortex, 18*(6), 1466-1474. DOI:10.1093/cercor/bhm178
- Lundström, J. N., Boyle, J. A., Zatorre, R. J., & Jones-Gotman, M. (2009). The neuronal substrates of human olfactory based kin recognition. *Human Brain Mapping, 30*, 2571-2580.
- Martins, Y., Preti, G., Crabtree, C. R., Runyan, T., Vainius, A. A., & Wysocki, C. J. (2005). Preference for human body odors is influenced by gender and sexual orientation. *Psychological Science, 16*, 694-701.
- Mecklenburg, S. H., Bailey, P. J., & Larson, M. R. (2008). The Illinois field study: A significant contribution to understanding real world eyewitness identification issues. *Law and Human Behavior, 32*, 22-27.
- Miles, C. & Hodder, K. (2005). Serial position effects in recognition memory for odors: A reexamination. *Memory & Cognition, 33*(7), 1303-1314.
- Mujica-Parodi, L. R., Strey, H. H., Frederick, B., Savoy, R., Cox, D., Botanov, Y., ... Weber, J. (2009). Chemosensory cues to conspecific emotional stress activate amygdala in humans. *Plos One, 4*, e6415.
- Oesterhelweg, L., Kröber, S., Rottmann, K., Willhöft, J., Braun, C., Thies, N., ... Gehl, A. (2008). Cadaver dogs – A study on detection of contaminated carpet

- squares. *Forensic Science International*, 174, 35-39. DOI: 10.1016/j.forsciint.2007.02.031
- Öhman, A. (2005). The role of the amygdala in human fear: automatic detection of threat. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 953-958.
- Olsson, S., Barnard, J., & Turri, L. (2006). Olfaction and identification of unrelated individuals: Examination of the mysteries of human odor recognition. *Journal of Chemical Ecology*, 32, 1635-1645. DOI: 10.1007/s10886-006-9098-8
- Olsson, M. J., Lundgren, E. B., & Soares, S. C., & Johansson, M. (2009). Odor memory performance and experience: A comparison to word memory across orienting tasks and retention intervals. *Chemosensory Perception*, 2, 161-171.
- Palmer, M. A., Brewer, N., McKinnon, A. C., & Weber, N. (2010). Phenomenological reports diagnose accuracy of eyewitness identification decisions. *Acta Psychologica*, 133, 137-145. DOI: 10.1016/j.actpsy.2009.11.002
- Pause, B., Krauel, K., Schrader, C., Sojka, B., Westphal, E., Muller-Ruchholtz, W., & Ferstl, R. (2006). The human brain is a detector of chemosensorily transmitted HLA-class I-similarity in same- and opposite-sex relations. *Proceedings in Biological Sciences*, 273, 471-478.
- Phan, K., Wager, T., Taylor, S., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16, 331-348. DOI: 10.1006/nimg.2002.1087
- Penn, D., & Potts, W. K. (1998). Chemical signals and parasite-mediated sexual selection. *Tree*, 13(10), 391-396.
- Pinc, L., Bartos, L., Reslová, A., & Kotrba, R. (2011). Dogs discriminate identical twins. *Plos One* 6(6): e20704. DOI: 10.1371/journal.pone.0020704
- Rich, T., & Hurst, J. (1998). Scent marks as reliable signals of the competitive ability of males. *Animal Behaviour*, 56, 727-735
- Roberts, S. C., Havlicek, J., Flegr, J., Hruskova, M., Little, A. C., Jones, B. C., ... Pretie, M. (2004). Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proceedings in Biological Sciences*, 271 (Suppl. 5), S270-S272.

- Schoon, G. A. A. (1996). Scent identification lineups by dogs (*Canis familiaris*): experimental design and forensic application. *Applied Animal Behaviour Science*, *49*, 257-267.
- Schoon, G.A.A. (2005). The effect of the ageing of crime scene objects on the results of scent identification line-ups using trained dogs. *Forensic Science International*, *147*, 43-47. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.04.080
- Seeley, R. R., Stephens, T. D., & Tate, P. (2003). *Anatomy and Physiology*. New York: McGraw-Hill.
- Seo, H., Buschhüter, D., & Hummel, T. (2008). Contextual influences on the relationship between familiarity and hedonicity of odors. *Journal of Food Science*, *73*(6), 273-278. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2008.00818.x
- Semmler, C., & Brewer, N. (2010). Eyewitness memory. In Jennifer M. Brown & Elizabeth A. Campbell (Eds.). *The Cambridge Handbook of Forensic Psychology* (pp. 49-57). New York: Cambridge University.
- Soares, S. C. (2010). *Fear Commands Attention: Snakes as the Archetypal Fear Stimulus?* Tese para obtenção do grau de Doutor. Publicado pelo Instituto Karolinska: Estocolmo, Suécia.
- Soares, S. C., Esteves, F., & Flykt, A. (2009). Fear, but not fear-relevance, modulates reaction times in visual search with animal distractors. *Journal of Anxiety Disorders*, *23*(1), 136-144.
- Soares, S.C., Esteves, F., Lundqvist, & Öhman, A. (2009). Some animal specific fears are more specific than others: Evidence from attention and emotion measures. *Behaviour Research and Therapy*, *47*(12), 1032-1042.
- Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory STAI (Form Y)*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Sulmont C, Issanchou S, Köster E. P. (2002). Selection of odorants for memory tests on the basis of familiarity, perceived complexity, pleasantness, similarity and identification. *Chemical Senses*, *27*, 307–317.
- Valentine, T., Heaton, P. (1999). An evaluation of the fairness of police line-ups and video identifications. *Applied Cognitive Psychology*, *13*, S59-S72.
- Vernet-Maury, E., Alaoui-Ismaili, O., Dittmar, A., Delhomme, G. & Chanel, J. (1999). Basic emotions induced by odorants: a new approach based on

- autonomic pattern results. *Journal of the Autonomic Nervous System*, 75, 176-183.
- Weber S. T., Heuberger E. (2008). The impact of natural odors on affective states in humans. *Chemical Senses*, 33, 441–447. DOI: 10.1093/chemse/bjn011.
- Wells, G. L., & Olson, E. A. (2003). Eyewitness testimony. *Annual Reviews Psychology*, 54, 277-295.
- Wongchoosuk, C., Lutz, M., & Kerdcharoen, T. (2009). Detection and classification of human body odor using an electronic nose. *Sensors*, 9, 7234-7249. DOI: 10.3390/s90907234
- 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, 219-241. DOI: 10.1146/annurev.psych.60.110707.163639
- Zernecke, R. (2010). *Effects of male sweat on human physiology and behavior*. Dissertation of PhD of the München University.

ANEXOS

Questionários e Escalas usadas

Formulário

Questões Demográficas e de Saúde

Por favor, responde às seguintes questões com sinceridade. Os dados recolhidos são confidenciais e, em momento algum, serão divulgados.

1. Em relação às regras que te foram dadas na véspera da experiência:
 - a. Fumaste ou bebeste álcool? Sim __ Não __
 - b. Estás a usar perfume ou água-de-colónia? Sim __ Não __
2. Data de nascimento _____
3. Sexo: Masculino __ Feminino __
4. Lateralidade: Dextro(a) __ Canhoto(a) __ Ambidextro(a) __
5. Qual é a tua Língua Materna? _____
6. Tens algum problema de saúde? Em caso afirmativo qual ou quais?

7. Estás a tomar alguma medicação (medicação prescrita, suplementos vitamínicos ou outros)? Indica os nomes dos medicamentos que estás a tomar.

8. És fumador(a)? Se sim, quantos cigarros fumas por dia e com que frequência?

9. Qual é a tua orientação sexual?

Apenas para as mulheres:

10. Suspeitas de que possas estar grávida? Sim __ Não __
11. Já alguma vez estiveste grávida ou deste à luz? Sim __ Não __
 - * Se sim, **como** é que a gravidez terminou? Selecciona a opção:
Nascimento __ Aborto espontâneo __ Aborto provocado __
 - * Se já tiveste um filho, amamentaste-o? Sim __ Não __
12. Estás a usar atualmente algum contraceptivo oral (pílula)? Sim __ Não __
 - * Se sim, qual a marca? _____
13. Qual foi o primeiro dia da tua menstruação mais recente? _____
14. Qual é a duração média do teu ciclo menstrual?

QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

Self-Evaluation Questionnaire
Desenvolvido por Charles D. Spielberger
STAI Form Y-1

INSTRUÇÕES: Em baixo tem uma série de frases que são habitualmente utilizadas para descrever pessoas. Leia cada uma delas e assinale com uma cruz (X) o algarismo da direita que melhor indica **como se sente neste momento**. Não há respostas certas ou erradas. Não demore muito tempo com cada frase; responda de modo a descrever o melhor possível a maneira **como se sente agora**.

	Nada	Um pouco	Moderadamente	Muito
1. Sinto-me calmo(a)	1	2	3	4
2. Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
3. Estou tenso(a)	1	2	3	4
4. Sinto-me cansado(a)	1	2	3	4
5. Sinto-me à vontade	1	2	3	4
6. Sinto-me perturbado(a)	1	2	3	4
7. Presentemente, preocupo-me com possíveis desgraças	1	2	3	4
8. Sinto-me satisfeito(a)	1	2	3	4
9. Sinto-me amedrontado(a)	1	2	3	4
10. Sinto-me confortável	1	2	3	4
11. Sinto-me auto-confiante	1	2	3	4
12. Sinto-me nervoso(a)	1	2	3	4
13. Sinto-me trémulo(a)	1	2	3	4
14. Sinto-me indeciso(a)	1	2	3	4
15. Sinto-me descontraído(a)	1	2	3	4
16. Sinto-me contente	1	2	3	4
17. Sinto-me preocupado(a)	1	2	3	4
18. Sinto-me confuso(a)	1	2	3	4
19. Sinto-me firme	1	2	3	4
20. Sinto-me bem	1	2	3	4

QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

Self-Evaluation Questionnaire
Desenvolvido por Charles D. Spielberger
STAI Form Y-2

INSTRUÇÕES: Em baixo tem uma série de frases que são habitualmente utilizadas para descrever pessoas. Leia cada uma delas e assinale com uma cruz (X) o algarismo da direita que melhor indica **como se sente habitualmente**. Não há respostas certas ou erradas. Não demore muito tempo com cada frase; responda de modo a descrever o melhor possível a maneira **como se sente habitualmente**.

	Nada	Um pouco	Moderadamente	Muito
21. Sinto-me bem	1	2	3	4
22. Sinto-me nervoso(a) e agitado(a)	1	2	3	4
23. Sinto-me satisfeito(a) comigo mesmo(a)	1	2	3	4
24. Gostava de poder ser tão feliz como os outros parecem ser	1	2	3	4
25. Sinto-me falhado(a)	1	2	3	4
26. Sinto-me tranquilo(a)	1	2	3	4
27. Estou “calmo(a), fresco(a) e concentrado(a)”	1	2	3	4
28. Sinto que as dificuldades se acumulam de tal forma que não as consigo ultrapassar	1	2	3	4
29. Preocupo-me demais com coisas que na realidade não têm importância	1	2	3	4
30. Estou feliz	1	2	3	4
31. Tenho pensamentos que me perturbam	1	2	3	4
32. Falta-me auto-confiança	1	2	3	4
33. Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
34. Tomo decisões facilmente	1	2	3	4
35. Sinto-me inadequado(a)	1	2	3	4
36. Estou contente	1	2	3	4
37. Passam-me pela cabeça pensamentos sem importância que me perturbam	1	2	3	4
38. As contrariedades afetam-me de modo tão intenso que não consigo afastá-las da minha mente	1	2	3	4
39. Sou uma pessoa firme	1	2	3	4
40. Fico tenso(a) e perturbado(a) quando penso nas minhas preocupações e interesses pessoais	1	2	3	4

Visual Analogue Scale (VAS)

ID: _____

DATA: _____

HORA: _____

NÍVEIS DE STRESS

Muito stressado (10) _____

Nada stressado (0) _____



Escala de Confiança

ID NUMBER _____

Depois de ter efetuado o reconhecimento do odor, qual é o seu grau de confiança em relação à sua escolha? Assinale com um traço vertical.

|-----|

Nada confiante Muito confiante