



Universidade de Aveiro Departamento de Educação  
2012

**MARTA FERNANDA  
COELHO ROCHA**

**EFEITO DO TIPO DE APRENDIZAGEM NO  
TESTEMUNHO OLFATIVO**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação  
2012

**MARTA FERNANDA  
COELHO ROCHA**

**EFEITO DO TIPO DE APRENDIZAGEM NO  
TESTEMUNHO OLFATIVO**

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

Dedico este trabalho aos meus avós, Maria e Joaquim.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Carlos Fernandes da Silva**  
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutora Patrícia Paula Lourenço e Arriaga Ferreira**  
Professora Auxiliar do ISCTE- Instituto Universitário de Lisboa

**Prof. Doutora Sandra Cristina de Oliveira Soares**  
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Agradeço à minha orientadora, Prof. Dr.<sup>a</sup> Sandra Soares, pela paciência, tolerância e acima de tudo pelo apoio e excelente orientação. Obrigada pela motivação e por acreditar em mim. Aprendi muito no decorrer desta etapa! Muito Obrigada por tudo!

Agradeço ao Prof. Dr. Mats Olsson, do Karolinska Institute, pela sua disponibilidade, partilha de informação e conhecimentos da sua vasta experiência.

Agradeço à Laura e Jaqueline pelo carinho, força e apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos momentos de desespero. Obrigada por partilharem comigo o vosso conhecimento e por me ajudarem sempre que precisei! Muito Obrigada! Agradeço à Liliana pelo apoio e por estar sempre disposta a ajudar quando precisei.. foi um prazer partilhar esta etapa com vocês!

Agradeço à minha família, aos meus avós, e à minha mãe Rosa, que fizeram com que a realização desta etapa na minha vida se tornasse possível e que sempre acreditaram em mim.

Agradeço ao Roberto, por estar presente em todos os momentos. Obrigada pelo amor, força e apoio que sempre me deste e por acreditares em mim mesmo quando eu própria não acreditava.

Agradeço às minhas amigas de Aveiro, Carla, Rita, Vera, Ariana, Elisa, e Mariana por fazerem com que esta etapa seja "a cereja no topo do bolo"...Obrigada por todos os momentos inesquecíveis que passei ao vosso lado, pelo apoio, amizade, carinho, brincadeiras, confidências...enfim, por estarem sempre presentes ao longo deste percurso!

**Muito Obrigada** a todos, que de uma maneira ou de outra, me ajudaram a chegar até aqui, fazendo com que este percurso se tornasse inesquecível!

## palavras-chave

Odores corporais, memória, emoção, tipo de aprendizagem, investigação criminal, psicologia forense.

## resumo

Os seres humanos, tal como os animais, têm a capacidade de extrair sinais de outros indivíduos através do olfato (e.g., sexo, idade, estado emocional). São capazes de discriminar o seu próprio odor, o odor dos seus familiares, e odores de estranhos, sendo que o processamento de odores de estranhos é semelhante ao que foi demonstrado para estímulos ecologicamente relevantes, tais como imagens visuais de cobras e outros estímulos de medo. Os odores tendem a ficar condicionados a estados emocionais. Assim, um odor é considerado agradável ou desagradável dependendo do contexto no qual se deu o primeiro contato com o mesmo. Apesar das capacidades olfativas dos seres humanos, só o estudo de Alho (2011) teve como objetivo investigar se este sentido sensorial poderá ajudar na investigação criminal. Os resultados demonstraram que o grupo exposto a uma situação emocionalmente saliente (i.e., visualização de um filme de crime) enquanto cheirava o odor alvo, teve um melhor desempenho no reconhecimento do mesmo, do que o grupo que visualizou um filme de uma situação do quotidiano (emocionalmente neutra). Os resultados apontaram assim, para as potenciais implicações dos odores corporais no âmbito forense ao nível da redução da probabilidade de erro no reconhecimento de pessoas inocentes, como complemento de alinhamentos visuais na investigação criminal. O presente estudo pretende complementar o estudo realizado por Alho (2011) e tem como objetivo investigar se o tipo de aprendizagem (acidental vs intencional) influencia a taxa de reconhecimento de estímulos olfativos. Foram apresentados filmes de crime a ambos os grupos, ao mesmo tempo que os participantes cheiravam um odor corporal que instruímos ser do perpetrador. Na condição de aprendizagem accidental instruímos os participantes a focar a atenção na face do perpetrador. Já na condição de aprendizagem intencional, informámos os participantes que mais tarde teriam que realizar uma tarefa de reconhecimento do odor alvo. Na tarefa de reconhecimento os participantes teriam de reconhecer em alinhamento o odor a que estiveram expostos durante a visualização do filme. Os principais resultados revelaram que o grupo na condição de aprendizagem intencional obteve uma taxa de reconhecimento de 50% e o grupo da condição aprendizagem accidental de 45%, não sendo esta diferença estatisticamente significativa. Verificamos assim, que o tipo de aprendizagem não influencia o desempenho no reconhecimento, o que pode indicar uma mais-valia na investigação. O objetivo das experiências realizadas em laboratório é fornecer resultados idênticos ao que seria de esperar em contexto real, e geralmente experiências em laboratório utilizam um processo de aprendizagem intencional, o que pode levar a falsos positivos. O facto de os odores não serem tão sensíveis a este tipo de variável salienta a importância que os odores podem ter na investigação criminal, especialmente em situações onde a sobrevivência está em risco, como é o caso de vítimas ou testemunhas de crimes.

**keywords**

Body odor, memory, emotion, type of learning, criminal investigation, forensic psychology

**abstract**

Humans, such as animals, have the ability to extract signals from other individuals through the nose (e.g., sex, age, emotional state). They are able to distinguish their own odor, the odor of their relatives, and odors of strangers. The processing of body odors from strangers receive greater attention resources, similar to what has been demonstrated for ecologically relevant stimuli, such as visual images of snakes and other fear stimuli. Odors tend to get conditioned to emotional states. Thus, an odor is considered pleasant or unpleasant depending on the context in which the individual made the first contact with the odor. Despite the olfactory abilities of humans, only the study of Alho (2011) aimed to investigate whether this sensory modality can aid criminal investigations, especially in complementing eyewitness identification. The results showed that the group exposed to an emotionally salient scenario (i.e., watching a crime movie) while smelling an odor which the participant is instructed that belongs to the perpetrator, resulted in a better performance recognition of the such body odor in a line-up, than the group of participants who viewed an emotionally neutral movie. The results showed that the body odors may act as a complement to criminal investigation and, therefore, reduce the probability of error in the recognition of innocent people. The present study aims to complement the study made by Alho (2011) and investigate if the type of learning (intentional vs. incidental) influences the recognition rate of body odors previously smelled during a crime film. Crime films were presented to both groups (intentional vs. incidental learning). In the incidental learning condition, we instructed participants to focus their attention on the face of the perpetrator, whereas in the intentional learning condition participants were informed that they would later perform a recognition task. In the recognition task, participants would have to recognize the odor in alignment to which they were exposed to during the movie. The main results indicated that the intentional learning condition resulted in a recognition rate of 50%, while the incidental learning condition resulted in a recognition rate of 45%. This difference was not statistically significant, which suggests that the type of learning does not influence the performance in recognition and, therefore, may indicate an advantage in the investigation. The purpose of the present experiment, conducted in the laboratory, was to provide identical results to what would be expected in a real context, specifically because most laboratory experiments in eyewitness involve a process of intentional learning, which can lead to false positives. The fact that odors are not as sensitive to this type of variable, underlines the importance that odors can play in criminal investigations, especially in situations where survival is at risk, as is the case of victims or crime witnesses.

## Índice

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1 Especificidades dos odores corporais .....	2
1.2 Memória de odores .....	3
1.3 Odores corporais em situações de crime .....	5
1.4 Influência do tipo de aprendizagem no reconhecimento .....	6
1.5 Objetivo .....	8
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>9</b>
2.1 Recolha de odores corporais .....	9
2.1.1 Dadores de odores corporais.....	9
2.1.2 Material.....	9
2.1.3 Procedimento da recolha de odores corporais.....	10
2.1.4 Acondicionamento e armazenamento das amostras .....	10
2.2 Tarefa Experimental .....	11
2.2.1 Participantes .....	11
2.2.2 Material.....	11
2.2.3 Procedimento experimental .....	12
2.2.4 Análise de dados .....	14
<b>3. Resultados .....</b>	<b>14</b>
3.1 Reconhecimento do odor alvo .....	14
3.1.1 Grau de confiança no reconhecimento .....	15
3.2 Avaliações subjetivas dos odores .....	15
3.3 Avaliações subjetivas dos filmes .....	16
3.4 Avaliação dos níveis de stress e ansiedade.....	17
<b>4. Discussão e Conclusão.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>24</b>

## **Lista de Figuras**

<b>Figura 1-</b> Percentagens do reconhecimento do odor alvo nos grupos de AI e AA .....	14
<b>Figura 2-</b> Relação entre percentagem de reconhecimento do odor alvo e o nível de confiança das respostas dadas pelos participantes .....	15
<b>Figura 3-</b> Avaliações subjetivas do odor alvo e odores distratores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade .....	16
<b>Figura 4-</b> Avaliações subjetivas dos 5 odores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade em função das condições AA e AI.....	16
<b>Figura 5-</b> Avaliações subjetivas dos filmes ao nível da Vividez, Agradabilidade e Ativação geral em função das condições AA e AI.....	17
<b>Figura 6-</b> Avaliações subjetivas dos filmes ao nível da Vividez, Agradabilidade e Ativação geral dos filmes 1 e 2 .....	17
<b>Figura 7-</b> Avaliação dos níveis de stress no início e final da tarefa para as condições AA e AI ....	18
<b>Figura 8-</b> Avaliação dos níveis de ansiedade no início e final da tarefa para as condições AA e AI .....	18

## 1. Introdução

De todos os sentidos humanos o olfato é considerado o mais antigo, revelando-se de vital importância para a sobrevivência das espécies (Hoover, 2010). O sistema olfativo nos mamíferos é altamente conservado (Ache & Young, 2005) e tem impulsionado a evolução do cérebro (Rowe, Macrini, & Luo, 2011), funcionando como um sistema de alerta precoce para potenciais perigos ambientais, como por exemplo na detecção de substâncias tóxicas que representem um perigo para o organismo (Prescott, 2004). É evolutivamente relevante a detecção rápida e eficaz de odores potencialmente perigosos, de modo a promover o evitamento e assim aumentar as possibilidades de sobrevivência. Apesar da relevância que o olfato representa para a sobrevivência das espécies, pouca importância é dada a este sistema sensorial (Shepherd, 2004), comparativamente com outros sistemas (e.g., visão, audição), especialmente no que diz respeito ao papel do olfato nos seres humanos.

O nosso ambiente está repleto de estímulos que ativam simultaneamente os diferentes sentidos. Os odores são um exemplo típico de informação sensorial que, na maioria dos casos, é processada sem consciência da sua presença (para uma revisão recente ver Sela e Sobel, 2010). Antes de um odor ser processado, tem que primariamente ser adquirido através do ato de cheirar, que influencia a quantidade e qualidade de moléculas de odor inalados (Yeshurun & Sobel, 2010). Uma vez inalado, o odor é processado por vias neuroanatômicas que envolvem três estruturas centrais de processamento primário: epitélio, bulbo e córtex olfativo (Yeshurun & Sobel, 2010). Existem várias características importantes do sistema olfativo que devem ser tomadas em consideração. Uma delas reside no facto de que um único recetor olfativo reconhece vários odores e um odor pode ser reconhecido por vários tipos de recetores olfativos (Malnic, Hirono, Sato, & Buck, 1999). Outra das características do processamento de um odor e que merece maior destaque centra-se no facto de que a informação olfativa é a única informação sensorial que é integrada diretamente em regiões corticais, ou seja, sem um processamento preliminar no tálamo (Morrot, Brochet, & Dubourdiu, 2001).

Os seres humanos não são tão sensíveis a estímulos olfativos como a maioria das outras espécies, sendo que a detecção olfativa é aproximadamente dez vezes mais lenta que a detecção de informação visual (Herz & Engen, 1996). No entanto, o olfato constitui uma das suas principais modalidades sensoriais e a sua influência no comportamento é de grande relevância (Epple & Herz, 1999). Por exemplo, os seres humanos podem detetar o “cheiro do medo” (Chen, 2000) através do suor humano, e podem identificar possíveis companheiros geneticamente favoráveis (Wedekind & Fûri, 1997), ainda que de forma inconsciente. Os odores podem mesmo inconscientemente modificar o comportamento (Epple & Herz, 1999), modular o comportamento para estímulos

visuais (Seo, Roidl, Müller, & Negoias, 2010) [por exemplo, para estímulos considerados ameaçadores, como faces (Morris, Öhman, & Dolan, 1999)], gerar emoções (Vernet-Maury, Alaoui-Ismaili, Dittmar, Delhomme, & Chanel, 1999), evocar situações passadas (Chu & Downes, 2000) e até mesmo regular as preferências sociais (Li, Moallem, Paller, & Gottfried, 2007). Também os odores supraliminares, ou seja, os odores apresentados acima do limiar de detecção, podem regular o humor e a cognição (Jacob, McClintock, Zelano, & Ober, 2002). Sabe-se ainda, que os odores tendem a ficar associados aos eventos e às situações emocionais em que se deu o primeiro contacto com o odor (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004a).

Em muitas investigações de polícia criminal, pode-se em algum momento, pedir a uma testemunha ocular para ver um alinhamento ao vivo ou com recurso a fotografias com o objetivo de se fazer um reconhecimento positivo do suspeito. Porém, ao longo dos anos, o recurso a testemunho ocular tem mostrado grande falibilidade (Brewer, Weber, & Semmler, 2005). O aparecimento de testes de ADN em 1992 levou à descoberta de muitos sujeitos condenados injustamente com base em erros cometidos por testemunhos oculares (Wells, Memon, & Penrod, 2006). Até à presente data apenas se tem usado o recurso a testemunho ocular (e.g., Brewer et al., 2005) e auricular (e.g., Cook & Wilding, 1997) mas só recentemente um estudo visou investigar o reconhecimento de sujeitos através do sistema olfativo (ver Alho, 2011).

### **1.1 Especificidades dos odores corporais**

A comunicação através de odores corporais constitui um meio de comunicação filogenicamente antigo, implicado na transmissão de informação evolutiva (Pause, 2012). Lundström, Boyle, Zatorre e Jones-Gotman (2008), revelaram que os odores corporais são processados de forma preferencial relativamente aos odores comuns, visto que transportam informações de vital importância para uma grande variedade de espécies. Tal como os animais, os seres humanos tem a capacidade de extrair sinais a partir de odores corporais de outros indivíduos [e.g., idade, sexo, estado emocional (Penn & Potts, 1998)]. Detêm também a capacidade de identificar membros da mesma família, o que se revela de vital importância para promover a evolução das espécies e viabilidade da prole, no sentido de evitar a consanguinidade e aumentar as possibilidades de sobrevivência (Lenochova & Havlicek, 2008).

Para além dos seres humanos serem capazes de discriminar o odor dos seus familiares (Lundström et al., 2009), também parecem ser capazes de discriminar o seu próprio odor, odores de desconhecidos, e odores de sujeitos do sexo feminino e do sexo masculino (Penn & Potts, 1998), sendo que os nossos próprios odores são processados mais rapidamente do que odores corporais de outras pessoas (Pause, Krauel, Sojka & Ferstl, 1999). Um estudo realizado por Olsson, Barnard e Turri (2006) demonstrou ainda que indivíduos são capazes de reconhecer o odor dos seus amigos,

conduzindo-nos à ideia de que a familiaridade é um fator importante no reconhecimento. Mães são capazes de reconhecer o odor dos seus filhos recém-nascidos poucas horas após o nascimento, da mesma forma que recém-nascidos orientam preferencialmente as suas cabeças em direção aos odores maternos (Olsson et al., 2006).

Podemos assim constatar que os animais usam sinais químicos (feromonas), para transmitir informação importante entre membros da mesma espécie. Os seres humanos também exalam sinais químicos que contêm informação genética única para cada indivíduo (Kwak, Willse, Preti, Yamazaki, & Beauchamp, 2010) e que pode transportar uma grande variedade de informação dependendo do que se pretende transmitir [por exemplo, ansiedade (Haegler et al., 2010) e medo (Ackerl, Atzmueller, & Grammer, 2002)]. Apesar do odor corporal do próprio indivíduo ser processado mais rapidamente do que odores corporais de estranhos (Pause et al., 1999), odores corporais de estranhos evocam emoções mais negativas, recebendo este tipo de odores maiores recursos de atenção, semelhante ao que foi demonstrado para estímulos emocionais ecologicamente relevantes, tais como imagens visuais de cobras, ou outros estímulos de medo (e.g., Soares, 2010; Soares, Esteves, & Flykt, 2009; Soares, Esteves, Lundqvist, & Öhman, 2009). Tal como os odores corporais de estranhos (e.g., Penn & Potts, 1998), odores considerados desagradáveis quando percebidos pelo sujeito, envolvem maiores recursos de atenção que odores percebidos como agradáveis, visto que odores de estranhos e odores considerados desagradáveis são ambos avaliados como sinais de alerta aos quais precisamos prestar atenção a fim de manter a nossa segurança e bem-estar (Djordjevic, Boyle, & Jones-Gotman, 2012).

Assim, podemos concluir, que odores corporais de estranhos (e.g., Penn & Potts, 1998) e odores desagradáveis (e.g., Djordjevic et al., 2012) recebem um tratamento preferencial no acesso direto aos centros emocionais e da atenção de modo a ativar os mecanismos necessários para promover a sobrevivência (Lundström et al., 2008). Visto de uma perspetiva evolutiva, os estímulos que sinalizam informações ecologicamente relevantes e relacionadas a ameaças de sobrevivência podem ter sido selecionados pela pressão evolutiva para receber tratamento preferencial (Lundström & Olsson, 2010). Correlatos neuronais apoiam também esta hipótese mostrando que o processamento neuronal de odores corporais é semelhante ao que foi anteriormente demonstrado para estímulos emocionais visuais de alta importância ecológica como imagens de aranhas ou cobras (Lundström et al., 2008).

## **1.2 Memória de odores**

A literatura demonstra que memórias evocadas por odores diferem de memórias evocadas por palavras e imagens, na medida em que desencadeiam a lembrança de eventos mais antigos, e produzem uma maior ativação emocional (*arousal*) (Willander & Larsson, 2008). Apesar de

memórias autobiográficas evocadas por odores produzirem uma maior ativação emocional, o conteúdo verídico de tais memórias parece equivalente, independentemente do tipo de estímulo que serve de pista (Herz, 1998). Para além deste facto, existem dados empíricos que afirmam que a memória para odores pode ser diferenciada da memória para outros estímulos sensoriais na medida em que é mais resistente à deterioração (Herz & Engen, 1996). Evidências clínicas sugerem mesmo que respostas emocionais desencadeadas por odores podem durar ao longo da vida (Vermetten & Bremner, 2003). Assim, a percepção de um odor é um fenómeno individual, altamente encapsulado na subjetividade da memória autobiográfica (Chu & Downes, 2000).

A ligação entre o olfato e a emoção está subjacente nas ligações que o bulbo olfativo estabelece com a amígdala (Wilson, Best, & Sullivan, 2004). Apenas duas sinapses separam o nervo olfativo da amígdala (Herz & Engen, 1996), que desempenha um papel crucial na memória emocional (Soudrya, Lemognea, Malinvaud, Consolia, & Bonfils, 2011). As projeções das sinapses olfativas são mais diretas e específicas com o complexo amígdala-hipocampo do que qualquer outra modalidade sensorial (Cahill, Babinsky, Markowitsch, & McGaugh, 1995). Assim, evidências neuroanatómicas são congruentes com dados comportamentais que demonstram a conexão entre o odor, emoção e a memória (Eple & Herz, 1999).

Notavelmente, os odores podem ficar condicionados a estados emocionais, adquirindo sentido mais facilmente quando estão associados a experiências emocionalmente salientes (Herz & Engen, 1996). Engen (1991) postulou que um odor é considerado agradável ou desagradável devido à valência emocional das experiências que foram associadas a esse respetivo odor. Foi assim proposto por autores como Engen (1991) e Herz, Beland e Hellerstein, (2004a) que a aprendizagem associativa pode estar na base da percepção hedónica dos odores. A aprendizagem associativa é definida como o processo pelo qual um evento ou item vem a ser ligado a outro através da experiência, estando criticamente envolvida na cognição e no comportamento humano (Herz, 2005). De facto, tudo o que nós gostamos parece que resulta de um processo de aprendizagem relacionado com o contexto no qual se dá o primeiro contacto com o odor. Por exemplo, pessoas podem não gostar do cheiro de uma flor específica, se o primeiro contacto com o odor dessa flor foi feito num funeral (Herz, Schankler & Beland, 2004b). De acordo com a teoria da aprendizagem associativa para além da preferência maioritária em preferir o doce ao amargo, tudo o que nós gostamos provavelmente aprendemos a gostar, não existindo preferências inatas no olfato (Köster, 2002).

A percepção hedónica dos odores tem sido determinada com base na avaliação da percepção dos fatores de agradabilidade, familiaridade e intensidade (Herz, 2004a). É assim proposto que a avaliação hedónica que fazemos de um determinado odor resulta de um processo de aprendizagem associativa com o contexto emocional no qual o odor foi apresentado pela primeira vez (e.g., Herz,

2004a; Herz, 2004b). Relatos neuroanatômicos também apoiam a teoria de que o nosso sistema olfativo está especialmente preparado para aprender o “significado dos odores”. A área do cérebro responsável pelo processamento olfativo, o córtex órbito-frontal, é também a área do cérebro responsável pela atribuição de um significado hedônico aos odores (Soudrya et al., 2011).

Muitas das ligações entre o odor e o contexto emocional resultam de circunstâncias em que o sujeito pode não ter consciência da presença do odor. Assim, as emoções evocadas por odores podem ser muito diferentes de um indivíduo para outro, dependendo do contexto emocional em que foi encontrado o odor pela primeira vez para cada sujeito (Köster, 2002). Seria de esperar, por exemplo, que em caso de vítimas de violação, o odor corporal do violador pudesse desencadear respostas emocionais intensas e negativas nas vítimas, mas respostas positivas em amigos ou familiares do sujeito abusador.

O presente estudo implica a percepção de odores corporais em situações, em que o primeiro contacto com o odor se realiza num contexto emocionalmente intenso (apresentação do estímulo olfativo, odor corporal, aquando da visualização de um filme de um crime real). Assim, pretende-se condicionar o estímulo olfativo à situação de crime apresentada no filme produzindo uma maior ativação emocional (*arousal*).

### **1.3 Odores corporais em situações de crime**

Uma competência conhecida de caninos é a sua capacidade para rastrear seres humanos com base no seu odor, o que implica tipos específicos e individuais de odor corporal (Kuhn & Natsch, 2009). Em vários países (e.g., Holanda, Alemanha, Hungria) os cães são utilizados para identificar criminosos, com base nos vestígios deixados pelo criminoso no local do crime, podendo ser a identificação positiva usada como parte de evidências apresentadas em Tribunal (Schoon, 1996).

Foi também demonstrado que os cães têm dificuldade em discriminar o odor de gémeos monozigóticos, indicando que o odor corporal é uma estrutura geneticamente fixa (Kuhn & Natsch, 2009) e estável ao longo do tempo, sendo a região axilar o local central de origem do odor pessoal (Lenochova & Havlicek, 2008). Assim, cada indivíduo possui um odor único e específico (*odorprint*) reforçando a ideia de que à semelhança do que ocorre para impressões digitais, também os seres humanos podem ser identificados através do odor (Alho, 2011). No entanto, e apesar da capacidade dos seres humanos para identificar odores corporais, na maioria dos casos a identificação de suspeitos é feita com recurso a testemunha ocular (e.g., Brewer et al., 2005) ou auricular (e.g., Cook & Wilding, 1997). Só recentemente um estudo visou investigar o reconhecimento de sujeitos através do sistema olfativo (Alho, 2011). Alho (2011) postulou a hipótese de que também os seres humanos são capazes de identificar suspeitos através do odor

corporal. De facto, e como referido nas secções anteriores, o olfato e a emoção estão intimamente ligados, já que situações de crime envolvem geralmente grande ativação emocional (*arousal*). Com base na importância dos odores corporais e na capacidade que os seres humanos também possuem para distinguir e identificar outras pessoas através do sentido do olfato (Lenochova & Havlicek, 2008), Alho (2011) investigou se o desempenho da identificação de odores corporais em alinhamentos difere consoante o contexto em que os odores foram apreendidos (visualização de um filme neutro vs filme de crime). Quando se testemunha um crime, estamos perante uma circunstância de maior vulnerabilidade física e emocional o que geralmente leva a emoções fortes como ansiedade e stress. Os resultados demonstraram que o grupo que visualizou o filme de crime obteve uma maior percentagem de acertos (i.e., reconhecimento do odor alvo) (68%), comparativamente com o grupo que visualizou um filme com uma situação da vida quotidiana (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, como complemento de alinhamentos visuais na investigação criminal (Alho, 2011).

Apesar de verificado que os seres humanos são realmente capazes de identificar odores corporais quando são apreendidos em situações emocionalmente intensas, alguns aspetos, como o tipo de aprendizagem, que tem influência no desempenho (Neill, Beck, Bottalico, & Molloy, 1990), devem ser elucidados, pois podem ter implicações importantes nos resultados da investigação.

#### **1.4 Influência do tipo de aprendizagem no reconhecimento**

No nosso dia-a-dia prestamos pouca atenção aos odores que nos rodeiam. Raramente alguém decide “eu deveria memorizar este odor”, o mesmo acontece em situações de crime. Em situações emocionalmente salientes, raramente um indivíduo, se recorda que deveria prestar atenção à face ou ao odor do perpetrador para posterior reconhecimento. Na vida quotidiana, os odores são geralmente apreendidos de forma acidental (Issanchou, Valentin, Sulmont, Degel, & Köster, 2002), principalmente porque os seres humanos subestimam o sentido do olfato comparativamente com outros sentidos sensoriais (Shepherd, 2004). Outra das razões que levam os seres humanos a prestar pouca atenção intencional ao olfato centra-se nas rudimentares habilidades para detetar espacialmente as pistas olfativas (Sela & Sobel, 2010). O olfato humano é caracterizado por mínimas habilidades espaciais, dada a inexistência de um espaço externo de coordenadas olfativas, o que compromete a atenção seletiva para estímulos olfativos (para uma revisão recente ver Sela e Sobel, 2010).

Dado que, na sua maioria os odores na vida quotidiana são apreendidos acidentalmente, experiências realizadas em laboratório podem levantar questões ecológicas de elevada importância,

pois geralmente utilizam um processo de aprendizagem intencional com recurso a memória explícita (Issanchou et al., 2002) o que poderá levar a falsos positivos. Já tarefas de reconhecimento ou recuperação de um estímulo com recurso a memória implícita implicam a facilitação de tarefas de reconhecimento na ausência de uma lembrança consciente ou intencional (e.g., Olsson, Faxbrink, & Jönsson, 2002), ou seja, estamos perante tarefas com uma aprendizagem accidental dos estímulos.

Experiências que têm como objetivo avaliar a memória geralmente envolvem duas fases: uma fase de exposição ou aprendizagem e uma fase de teste, separados por um intervalo de retenção. Durante a fase de exposição os estímulos são apresentados e dependendo das condições experimentais, estes podem ser memorizados intencionalmente ou de uma forma accidental, ou seja, os participantes não têm conhecimento que posteriormente serão expostos ao mesmo estímulo. Durante a fase de teste, os estímulos são apresentados novamente, habitualmente acompanhados por novos estímulos, e a memória pode ser testada explícita ou implicitamente (Issanchou et al., 2002).

A intenção de aprender tem-se revelado crucial em tarefas de reconhecimento ou de recordação em áreas como a memória verbal (e.g., Morris & Eli, 1964) ou memória de faces (e.g., Davies & Hine, 2007). Morris e Eli (1964) investigaram se o tipo de aprendizagem (accidental vs intencional) afetava o reconhecimento e recordação de uma lista de 36 palavras. Os resultados revelaram que os participantes na condição de aprendizagem intencional obtiveram um melhor desempenho, recordando mais palavras que os participantes na condição de aprendizagem accidental, sendo que esse melhor desempenho foi atribuído maioritariamente aos participantes que relataram ter usado uma estratégia de memorização, como por exemplo, o agrupamento de palavras. Assim, pode-se constatar que as instruções intencionais dadas aos participantes podem representar uma perda de controlo experimental sobre as operações de processamento de determinado estímulo (Lockhart & Craik, 1990) comprometendo os resultados na medida em que se afastam do que seria de esperar em contexto real. Um dos benefícios da realização de tarefas experimentais que utilizam uma aprendizagem accidental reside na capacidade de modelar as operações cognitivas que ocorrem na vida quotidiana (Lockhart & Craik, 1978).

Um dos pontos cruciais para entender porque é que alguns traços de memória se formam mais fortemente que os outros reside nas diferenças de processamento durante o processo de codificação de determinado estímulo que influenciará a forma como é percebido *à posteriori* (e.g., Craik, 2002). Assim, perante tarefas de aprendizagem intencional, dependendo das capacidades de metamemória dos participantes e da natureza dos estímulos, os sujeitos podem tentar arranjar diferentes estratégias de processamento adequadas, tais como a repetição dos itens (e.g., tarefas de recordação de palavras) ou formação de imagens visuais (e.g., tarefas de reconhecimento de faces)

numa tentativa de obter uma maior taxa de sucesso na realização da tarefa (Lockhart & Craik, 1990). A atenção parece ser outro dos fatores relacionados com o desempenho na tarefa. Por exemplo, no testemunho ocular a taxa de identificações corretas é tanto maior quanto maior for a atenção dirigida ao autor (Maass & Brigham, 1982). Em tarefas de aprendizagem intencional, maiores recursos de atenção são dirigidos ao estímulo olfativo na medida em que os participantes sabem que terão de reconhecer o estímulo à *posteriori*. Já quando a atenção é dividida, o desempenho tende a diminuir, por exemplo, quando um crime ocorre com a presença de uma arma o desempenho no reconhecimento tende a diminuir pois a atenção é dirigida para a arma e não para os restantes detalhes, como a face do criminoso (Stebila, 1997).

Comparado com outros tipos de memória, como a memória verbal, memória pictórica e memória de faces, tem havido um menor número de estudos sobre a memória de odores. Em estudos sobre testemunho ocular (e.g., Davies & Hine, 2007) e recordação de palavras (e.g., Morris & Eli, 1964) tem-se verificado um desempenho superior quando os estímulos são apreendidos intencionalmente. No que se refere à memória de odores poucos estudos têm sido realizados neste sentido, mas os estudos realizados indicam que ao contrário do que acontece para os restantes tipos de memória, o tipo de aprendizagem não influencia o desempenho na tarefa (ver Ayabe-Kanamura, Kikuchi, & Saito, 1997; Engen & Ross, 1973). Contudo estes resultados devem ser cautelosamente interpretados pois utilizam odores comuns (ao contrário do presente estudo que utiliza odores corporais) e na sua maioria utilizam tarefas associadas a pistas verbais.

## 1.5 Objetivo

Até à presente data, apenas testemunhas oculares e auriculares são usadas para identificar suspeitos através de um alinhamento. A escassez de estudos que utilizam odores corporais em alinhamentos cujo reconhecimento seja feito por humanos levou-nos a esta investigação que visa complementar o estudo realizado por Alho (2011), o primeiro estudo que pretendeu investigar a identificação de estímulos olfativos (odores corporais) por humanos em circunstâncias que envolvem maior vulnerabilidade emocional (i.e., crimes). Para que estudos sobre memória possam ter validade ecológica devemos analisar os fenómenos de memória que ocorrem naturalmente e desenvolver projetos experimentais que nos permitam colocar sujeitos em condições tão representativas quanto possível de situações quotidianas (Issanchou et al., 2002). Para tal, é necessário perceber primariamente se a aprendizagem intencional e acidental de um odor influenciam a taxa de precisão na identificação de odores corporais.

O presente estudo tem assim como principal objetivo complementar o estudo realizado por Alho (2011), no sentido, de investigar se o tipo de aprendizagem (acidental vs intencional) influencia a taxa de reconhecimento de estímulos olfativos. Os participantes na condição de

aprendizagem acidental eram instruídos a prestar atenção à face do perpetrador no sentido de desviar a atenção do estímulo olfativo, pois apesar de não serem instruídos sobre a tarefa de reconhecimento que iriam ter que realizar os participantes na sua maioria percebem que cheirar o odor do frasco tem certamente algum objetivo, logo tendem a recorrer a maiores recursos de atenção nesse sentido. Em função dos estudos realizados na área de memória de odores sobre o tipo de aprendizagem (ver Ayabe-Kanamura et al., 1997 e Engen & Ross, 1973), colocamos como hipótese principal que o tipo de aprendizagem não influencia o desempenho dos participantes na tarefa de reconhecimento, ou seja, não esperamos encontrar diferenças estatisticamente significativas na taxa de reconhecimento do odor alvo entre o tipo de aprendizagem intencional e acidental.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Recolha de odores corporais**

#### *2.1.1 Dadores de odores corporais*

Quarenta homens, estudantes universitários, de vários cursos da Universidade de Aveiro, com idades compreendidas entre os 18 e 38 anos ( $M=22.5$  e  $DP=4.01$ ) participaram voluntariamente na tarefa de recolha de odores em contexto académico. A seleção dos participantes foi realizada através de um questionário sociodemográfico (anexo 1) que tinha como objetivo 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. Como critérios de inclusão, selecionaram-se os dadores que não sofressem de qualquer doença do foro físico ou mental, com orientação heterossexual e preferencialmente não fumadores, de modo a não interferir com a qualidade do odor.

#### *2.1.2 Material*

Na véspera da recolha de odores foi entregue um *kit* com material a cada participante, que era composto por uma *t-shirt* de 50% algodão e 50% poliéster embalada separadamente, um *zip bag* hermético com dois discos de algodão (Mimos) identificados com um D (correspondente à axila direita) e um E (correspondentes à axila esquerda), um gel de banho não perfumado e 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., Alho, 2011; Heckmann, Teichmann, Pause, & Plewig, 2003).

### 2.1.3 Procedimento da recolha de odores corporais

No dia anterior à realização da recolha de odores (aproximadamente 12 horas), como mencionado previamente, foi entregue um *kit* ao participante e foram-lhe dadas algumas instruções oralmente. Assim, na véspera da realização da recolha era pedido aos participantes que se sujeitassem a algumas restrições comportamentais: não comessem alho, cebola, comida picante, não fumassem e não bebessem bebidas alcoólicas (e.g., Ferdenzi, Schaal, & Roberts, 2009) durante as 12 horas que antecediam a recolha de odores corporais (e.g., Alho, 2011).

Na manhã da recolha os participantes foram instruídos a tomar banho com o gel não perfumado fornecido no *kit*. Posteriormente colocavam os discos referentes à axila direita e à axila esquerda com a ajuda da fita médica adesiva. O participante era sempre instruído a tentar não manter contacto com a parte interna do disco de algodão, manuseando apenas a parte externa de modo a evitar a contaminação das amostras. Após a colocação dos discos, o participante deveria vestir a *t-shirt* fornecida no sentido de evitar qualquer tipo de contacto com eventuais odores externos e ajudar na fixação dos discos de algodão, mantendo-os o mais justo possível da superfície corporal. De seguida, os participantes deveriam vestir roupas limpas, não usar qualquer tipo de produto perfumado (cremes corporais, loções de barbear, perfumes, ou outros) para evitar a influência de produtos perfumados de higiene na qualidade do odor (e.g., Ferdenzi et al., 2009).

Após a colocação dos discos de algodão, e tomadas as devidas precauções, o participante deveria permanecer com os discos absorventes durante quatro horas, fazendo o seu dia-a-dia rotineiro. No sentido de obter um ambiente emocionalmente neutro e controlado apenas foram selecionados os participantes que fariam a recolha em contexto académico (e.g., durante as aulas). A tarefa da recolha de odores era sempre realizada no período da manhã, sendo os participantes instruídos a remover os discos absorventes antes do período do almoço. Foi estabelecida uma hora máxima para colocação dos discos (09H00), evitando assim odores alimentares.

Decorridas as quatro horas os participantes deslocaram-se à casa de banho, despiram a *t-shirt*, 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. Posteriormente, e após terminada a tarefa, os participantes devolviam o material e os discos devidamente acondicionados, afirmavam ter seguido as instruções e assinavam um formulário de consentimento informado (ver anexo 2).

### 2.1.4 Acondicionamento e armazenamento das amostras

Após a entrega do material e dos discos absorventes era colocado o código do participante, bem como a hora de colocação e remoção dos discos no *zip bag* que continha os discos absorventes. Seguidamente, e depois de 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  $-20^{\circ}\text{C}$  (Whirlpool) (e.g., Ackerl et al., 2002).

## **2.2 Tarefa Experimental**

### *2.2.1 Participantes*

A amostra foi composta por estudantes universitários que foram selecionados com base num questionário sociodemográfico. Apenas participaram indivíduos em boas condições físicas e mentais, sem doenças psiquiátricas, neurológicas e metabólicas, que não tomassem medicação, e sem disfunções do sistema respiratório que afetassem o desempenho na tarefa experimental. Foi ainda pedido aos participantes que não usassem perfume ou água-de-colónia, que não bebessem álcool nem café, não comessem alho, cebola, pastilhas elásticas, rebuçados no dia da tarefa experimental, e ainda que não fumassem nas horas que antecediam a tarefa experimental (e.g., Alho, 2011; Ferreira, 2012).

A amostra foi composta por 64 participantes, sendo que um indivíduo foi excluído porque tinha asma, doença respiratória que poderia afetar o seu desempenho. A amostra final foi assim composta por 63 indivíduos: 31 homens com idades compreendidas entre os 19 e 37 anos de idade ( $M=22$  e  $DP=3.51$ ), e 32 mulheres com idades compreendidas entre os 18 e 25 anos de idade ( $M=20.53$  e  $DP=1.59$ ).

Todos os participantes se inscreveram voluntariamente para a participação no estudo e todos assinaram um formulário de consentimento informado (ver anexo 2) e afirmaram ter seguido as instruções dadas. Foram ainda recolhidas informações sobre se os participantes eram ou não fumadores ou portadores de problemas olfativos, constituindo este último parâmetro um critério de exclusão.

### *2.2.2 Material*

As amostras de odores corporais (estímulos olfativos) utilizadas na tarefa experimental foram colocadas em frascos de vidro com tampa de plástico, que foram usados dadas as suas características inodoras. Foram também utilizados discos de algodão, todos da mesma marca e sem qualquer elemento diferenciador (Mimos) (Jönsson & Olsson, 2003). Para a lavagem dos frascos foi usado um gel inodoro (Lactacyd) após cada utilização e, após a lavagem, os frascos eram deixados a secar numa sala onde não ocorria interferência de odores ambientais.

Para além das amostras e dos frascos de vidro foram usados dois filmes de situações de crime reais, visualizados num monitor de computador (Sony Vaio-VPCEB1M1E, de 15.5 polegadas). Os participantes, durante o visionamento do filme, tinham também auscultadores para

aumentar o nível de concentração e evitar eventuais ruídos externos que interferissem com a tarefa. A resolução dos filmes, bem como o volume do som, foram sempre os mesmos nas diferentes apresentações. Previamente à visualização de cada um dos filmes, era apresentado um slide durante 14 segundos, que informava o participante que iria assistir a um filme real e durante a visualização do mesmo iria estar exposto ao odor corporal pertencente ao perpetrador do crime.

As cenas dos filmes utilizadas foram captadas em tempo real. Os filmes foram selecionados a partir da avaliação realizada no estudo “Reconhecimento de odores corporais em situações de crime” (Alho, 2011), optando-se por selecionar os dois filmes que obtiveram maior *arousal*, ou seja, os que foram avaliados como mais vívidos, desagradáveis e que produziram maior ativação geral. Os filmes incluíram: roubo com tomada de reféns [filme de um assalto a uma farmácia em que o assaltante usa arma branca (faca) contra a funcionária e no fim é baleado mortalmente pela polícia, captado através de câmara televisiva/ profissional (Filme 1)] e ofensa à integridade física [filme de uma tentativa de violação perto de uma residência, captado através de uma câmara de segurança instalada numa residência particular (Filme 2)]. O filme da tentativa de assalto é em Português (Brasileiro) e o de ofensa à integridade física é em Inglês. Ambos os filmes envolviam uma mulher (vítima) e um homem (perpetrador). O objetivo da utilização dos filmes foi fornecer pistas visuais e auditivas de forma a dar mais tonalidade emocional à situação de crime apresentada, e integrar mais que um sentido associado ao processamento de maneira a tornar o contexto mais credível. Foram usados dois filmes com o intuito de aumentar a validade ecológica, e deste modo não apresentamos apenas uma situação de crime.

No decorrer da tarefa, antes e após o visionamento do filme, e após o reconhecimento do odor, foram apresentados alguns questionários que incluíam: 1) questionário sociodemográfico (anexo 1); 2) STAI (ansiedade estado e traço, anexo 3 e 6 respetivamente), neste estudo utilizaram-se as duas dimensões adaptadas para a população portuguesa (Silva & Campos, 1999); 3) VAS, para avaliar o nível de stress (anexo 4); 4) Escalas de Likert (1-9) de avaliação subjetiva em relação ao filme visualizado, ao nível da vividez (1=Nada vívido, 9=muito vívido), agradabilidade (1=nada agradável, 9=muito agradável) e ativação geral (1=nada ativador, 9=muito ativador) (anexo 5); 5) Escalas de Likert (1-9) de avaliação subjetiva em relação em relação à hedonicidade dos odores ao nível da intensidade (1=nada intenso, 9=muito intenso), agradabilidade (1=nada agradável, 9=muito agradável) e familiaridade (1=nada familiar, 9=muito familiar) (anexo 7); e 6) Escala de confiança que variava entre 20% a 100% (anexo 8).

### 2.2.3 *Procedimento experimental*

Previamente à tarefa, existia a fase de preparação da apresentação dos odores corporais. Pelo menos uma hora antes do início da tarefa era necessário descongelar as amostras.

Posteriormente, os frascos que iriam conter as amostras eram devidamente identificados com uma etiqueta na base do frasco que continha a identificação do odor e a sua posição no alinhamento. De salientar que, quer na apresentação do filme quer na apresentação de estímulos olfativos em alinhamento, foi feito um contrabalanceamento relativamente à ordem de apresentação.

Para dar início à tarefa experimental propriamente dita era solicitado ao participante que se sentasse confortavelmente em frente ao computador e preenchesse alguns questionários (Questionário sociodemográfico, STAI (estado) e VAS). Para além disso, eram facultadas algumas instruções enquanto o participante colocava os auscultadores. Seguidamente, procedia-se à apresentação do filme com exposição contínua a um estímulo olfativo (odor alvo), com um *design* intersujeitos (i.e., cada participante participava apenas numa condição - acidental ou intencional).

Em ambas as condições, a informação fornecida aos participantes foi a de que o odor corporal a que estavam expostos pertencia ao perpetrador do crime a que iriam assistir. Na condição de aprendizagem acidental (AA), o participante era ainda informado que devia focar a sua atenção na face do criminoso, ou seja, o participante não tinha conhecimento de que depois do filme iria fazer o reconhecimento do odor a que estaria exposto. Pelo contrário, na condição de aprendizagem intencional (AI), o participante era informado que numa fase posterior à visualização do filme teria que reconhecer o odor a que iria estar exposto. Posteriormente, o participante deveria manter junto ao nariz o frasco que continha o odor corporal (odor alvo) e começar a cheirá-lo a partir do momento que começava a assistir ao filme, que era sempre precedido do slide que continha as informações face à natureza e origem do odor corporal.

Foi realizada uma pausa de 15 minutos para a dessensibilização ao odor exposto (Lehrner, Glück, & Laska, 1999) entre a avaliação do filme e o alinhamento, na qual os participantes preencheram o questionário de avaliação subjetiva em relação ao filme visualizado, ao nível da vividez, agradabilidade e ativação emocional e também o STAI (traço).

Passados os quinze minutos, era apresentado ao participante um alinhamento constituído por cinco odores corporais (quatro distratores e o odor alvo) previamente preparados. De seguida, o participante era instruído a cheirar todos os odores, que eram apresentados de forma sequencial e sempre no mesmo sentido (da esquerda para a direita) com o objetivo final de reconhecer o odor a que esteve exposto durante o visionamento do filme. Mesmo que o participante identificasse o odor nas primeiras posições, deveria cheirar toda a sequência de odores. Não foi definido um tempo limite para cheirar cada um dos odores, ou seja, o participante poderia cheirar o odor o tempo que achasse necessário. Contudo, não poderia recuar assim que avançasse para o odor seguinte, cheirando uma única vez cada odor. Entre cada odor foi realizada uma pausa de alguns segundos possibilitando alguma dessensibilização em relação ao odor cheirado anteriormente.

Após cheirar todos os odores o participante fazia o reconhecimento, seguido do preenchimento de uma escala de confiança (20%-100%, visto que sendo 5 odores em alinhamento, cada um tem uma probabilidade de 20% de ser selecionado) em relação à sua resposta, de forma a analisar posteriormente os níveis de confiança entre grupos. De seguida o participante preenchia uma escala de Likert (1-9) de avaliação subjetiva relativa às características hedónicas dos odores, para cada odor e pela ordem com que foram apresentados, STAI (estado) e VAS.

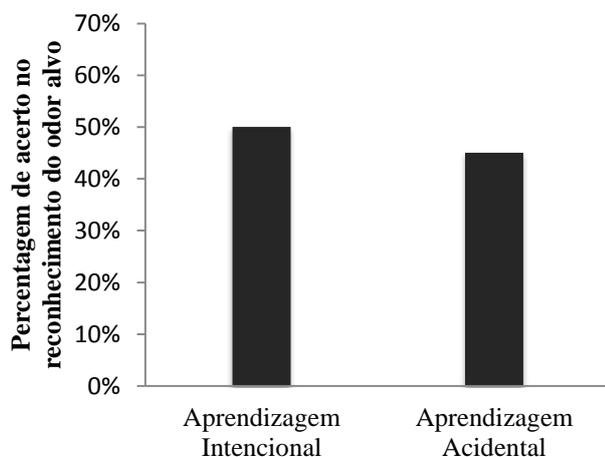
#### 2.2.4 Análise de dados

As análises estatísticas necessárias foram analisadas usando 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 (condição AI e AA). Utilizamos ainda análises de correlação de *Pearson* no sentido de averiguar se existia alguma relação entre o nível de confiança dos participantes e a taxa de reconhecimento do odor alvo, bem como o nível de stress e ansiedade e a taxa de reconhecimento.

### 3. Resultados

#### 3.1 Reconhecimento do odor alvo

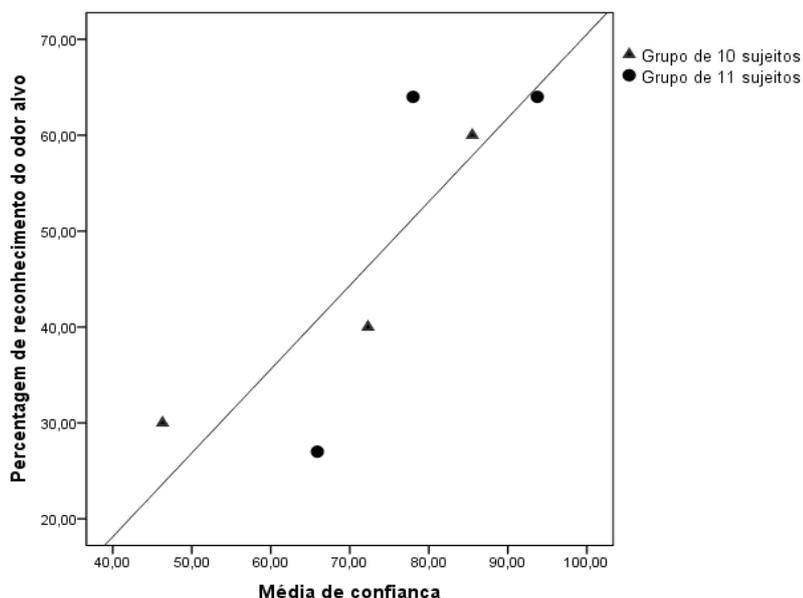
No que se refere à hipótese proposta, de que o tipo de aprendizagem não influenciaria o reconhecimento do odor alvo, verificou-se que na condição de aprendizagem intencional (AI) a taxa de reconhecimento foi superior (50%) à taxa de reconhecimento na condição de aprendizagem acidental (AA) (45%), embora esta diferença não se tenha revelado estatisticamente significativa [ $\chi^2(1) = .148$ ;  $p > .05$ ] corroborando assim a nossa hipótese (ver Figura 1).



**Figura 1**-Percentagens do reconhecimento do odor alvo nos grupos de AI e AA.

### 3.1.1 Grau de confiança no reconhecimento

De modo a averiguar se existia relação entre o nível de confiança das respostas dadas pelos participantes e a taxa de reconhecimento foi realizada uma análise de correlação de *Pearson*. Os participantes foram agrupados em grupos de 10 e 11, de acordo com os níveis de confiança (ver Figura 2).



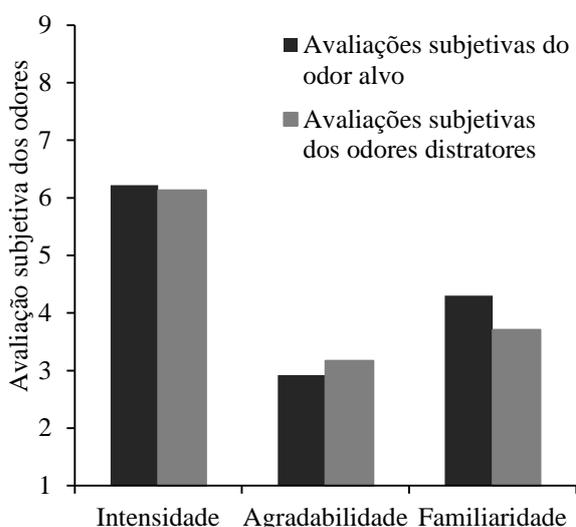
**Figura 2**-Relação entre percentagem de reconhecimento do odor alvo e o nível de confiança das respostas dadas pelos participantes.

Os primeiros 10 participantes correspondem aos sujeitos que deram as suas respostas com um nível de confiança mais baixo e assim sucessivamente, até perfazer os 63 sujeitos que participaram na tarefa. Convém lembrar que a escala de confiança varia entre os 20% e 100%, visto que estão presentes no alinhamento 5 odores, com igual probabilidade para cada odor. Verificamos que o nível de confiança das respostas dadas pelos participantes relaciona-se significativamente e de forma positiva com a taxa de reconhecimento do odor alvo ( $r=.34$ ,  $p=.006$ ), o que significa que quanto maior a taxa de reconhecimento maior a confiança dos participantes nas suas respostas (ver Figura 2).

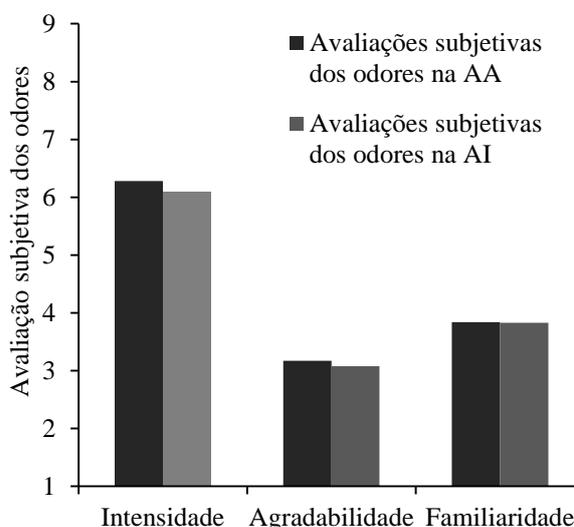
### 3.2 Avaliações subjetivas dos odores

Foi também realizada uma análise, utilizando o teste t de *Student*, para amostras emparelhadas, com o objetivo de comparar as avaliações subjetivas relativas à hedonicidade do odor alvo e odores distratores. Os odores foram avaliados pelos participantes através de uma Escala de Likert (1-9), sendo que para a característica da agradabilidade a escala é avaliada em ordem

inversa, ou seja, quando mais alto é o valor dado pelo participante menos agradável é considerado o odor. O odor alvo e odores distratores foram avaliados em relação às características hedônicas de intensidade ( $M=6.22$ ,  $DP=1.86$ ;  $M=6.13$ ,  $DP=1.09$ ), agradabilidade ( $M=2.92$ ,  $DP=1.65$ ;  $M=3.17$ ,  $DP=1.30$ ) e familiaridade ( $M=4.30$ ,  $DP=2.53$ ;  $M=3.71$ ,  $DP=1.71$ ) para o odor alvo e odores distratores respetivamente. Os resultados revelaram que o odor alvo foi avaliado como mais intenso, menos agradável e mais familiar do que os odores distratores (ver Figura 3). Contudo, estas diferenças não se mostraram estatisticamente significativas para cada uma das características, ou seja, para a intensidade [ $t(62)=.37$ ,  $p>.05$ ], agradabilidade [ $t(62)=-1.48$ ,  $p>.05$ ] e familiaridade [ $t(62)=1.871$ ,  $p>.05$ ].



**Figura 3-** Avaliações subjetivas do odor alvo e odores distratores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade.



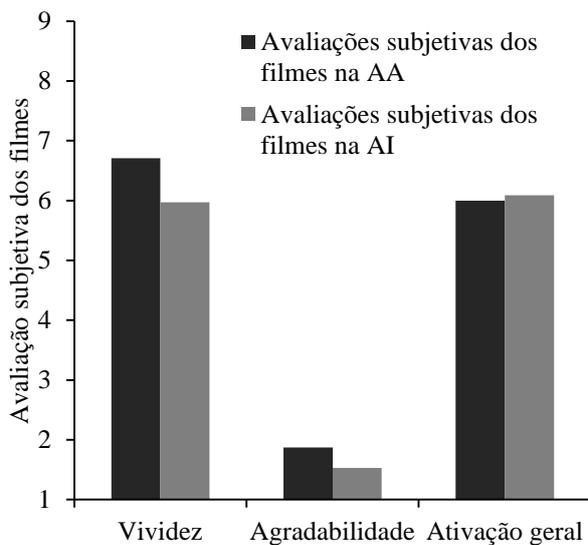
**Figura 4-** Avaliações subjetivas dos 5 odores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade em função das condições AA e AI.

Foi também realizada uma comparação das avaliações subjetivas dos odores entre condições para averiguar se existiram diferenças perceptivas em função do tipo de aprendizagem. Os resultados mostraram que não foram encontradas diferenças significativas ao nível da percepção hedónica dos odores entre as condições, tanto para a intensidade [ $t(56.5) = .75$ ,  $p>.05$ ], como para a agradabilidade [ $t(61) = .29$ ,  $p>.05$ ] e para a familiaridade [ $t(61) = .02$ ,  $p>.05$ ] (ver Figura 4).

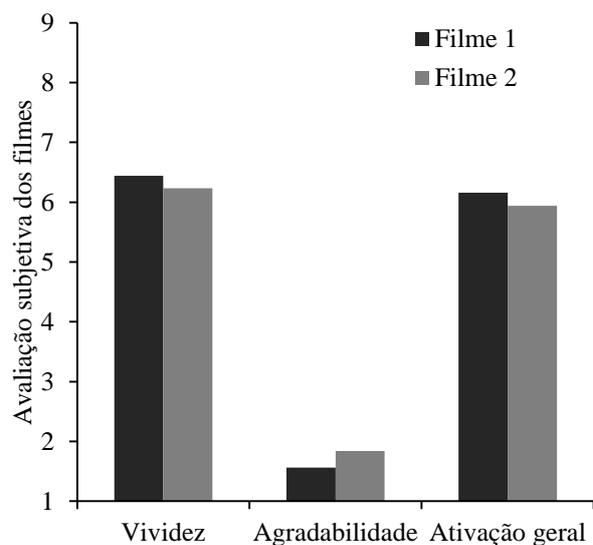
### 3.3 Avaliações subjetivas dos filmes

Relativamente à avaliação dos filmes compararam-se as avaliações subjetivas da vividez, da agradabilidade e da ativação geral dos filmes, realizadas através de uma Escala de Likert (1-9), para verificar se as situações de crime apresentadas nos filmes produziram um contexto com elevada tonalidade emocional, aumentando a validade ecológica do estudo em função da condição. Importa referir, tal como na avaliação dos odores, que para a característica da agradabilidade a escala é avaliada em ordem inversa, ou seja, quando mais alto é o valor dado pelo participante

menos agradável é considerado o filme. Tal como esperado, os filmes foram avaliados como vívidos, desagradáveis e ativadores. Analisando os resultados da Figura 5, verifica-se que os participantes de ambas as condições avaliaram os filmes como vívidos ( $M=6.71, DP=1.37$ ;  $M=5.97, DP=1.84$ ), desagradáveis ( $M=1.87, DP=1.2$ ;  $M=1.53, DP=.88$ ) e ativadores ( $M=6.00, DP=1.88$ ;  $M=6.09, DP=2.01$ ), para o grupo AA e AI respetivamente. Os testes t de *Student* mostram ainda que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as condições AA e AI, tanto para a vividez [ $t(61)=1.81, p>.05$ ], como para a agradabilidade [ $t(54,8)=1.27, p>.05$ ] e a ativação geral [ $t(61)=-.191, p>.05$ ].



**Figura 5-** Avaliações subjetivas dos filmes ao nível da Vividez, Agradabilidade e Ativação geral em função das condições AA e AI.



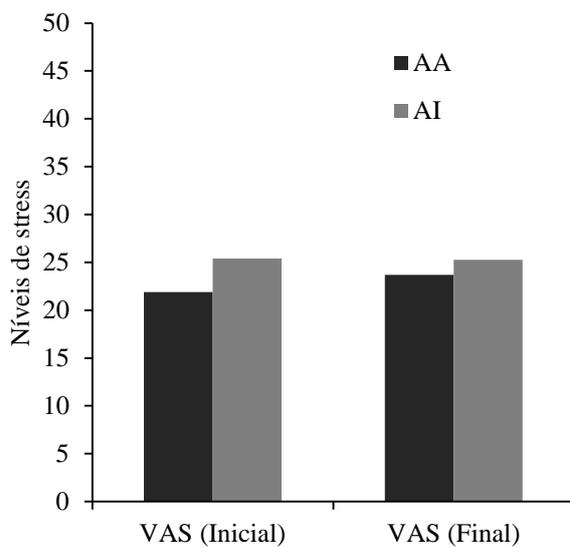
**Figura 6-** Avaliações subjetivas dos filmes ao nível da Vividez, Agradabilidade e Ativação geral dos filmes 1 e 2.

Foi ainda realizado um teste t de *student* com o objetivo de avaliar se os dois filmes apresentados produziram o mesmo efeito, ou seja, se foram avaliados de modo equivalente pelos participantes, de modo a conferir validade ao estudo. Ambos os filmes foram avaliados como vívidos ( $M=6.44, DP=1.68$ ;  $M=6.23, DP=1.65$ ), desagradáveis ( $M=1.56; DP=.80$ ;  $M=1.84, DP=1.27$ ) e ativadores ( $M=6.16, DP=1.69$ ;  $M=5.94, DP=2.18$ ) para os filmes 1 e 2 respetivamente (ver Figura 6). Estas diferenças não se revelaram estatisticamente significativas entre qualquer uma das avaliações ( $ps>.05$ ).

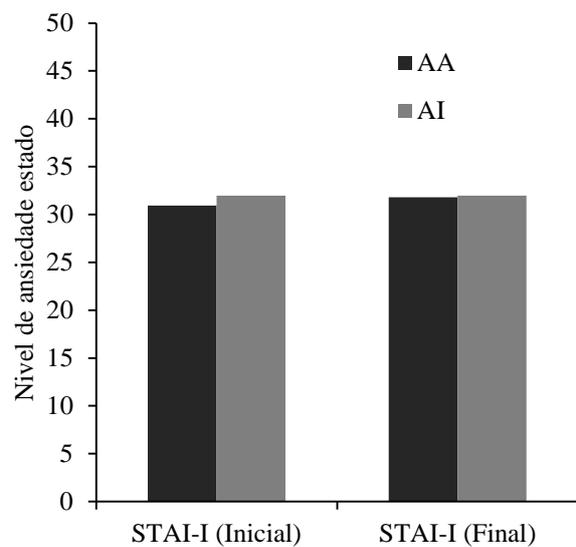
### 3.4 Avaliação dos níveis de stress e ansiedade

Foram também aplicadas a VAS (nível de stress) e o STAI (ansiedade estado e traço) para averiguar se os níveis de stress e ansiedade diferiram entre as condições (AA e AI) e se se relacionaram com o desempenho dos participantes.

A VAS foi aplicada no início e no final da tarefa, pelo que foi calculada a diferença entre os valores obtidos nestes dois momentos, sendo realizados testes de t de *Student* para analisar possíveis diferenças de stress entre os grupos. Apesar de se verificar que o nível de stress foi superior na condição AI tanto no momento inicial (M=21.90, DP=22.46; M=25.41, DP=18.46, para a condição AA e AI respetivamente) como para o momento final (M=23.71, DP=20.58; M=25.25, DP=17.33, para a condição AA e AI respetivamente) não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as diferenças “final-inicial” para ambos os grupos [ $t(61) = .40$ ,  $p > .05$ ] (ver Figura 7).



**Figura 7-** Avaliação dos níveis de stress no início e final da tarefa para as condições AA e AI.



**Figura 8-** Avaliação dos níveis de ansiedade no início e final da tarefa para as condições AA e AI.

Para averiguar se o nível de stress avaliado antes da visualização do filme (nível de stress base) está associado ao reconhecimento do odor alvo foi realizada uma correlação de *Pearson* para avaliar a relação entre os valores obtidos na VAS (Inicial) e a taxa de reconhecimento do odor alvo. A correlação não se mostrou significativa ( $r = .06$ ,  $p > .05$ ), ou seja, o nível de stress dos participantes não se encontra relacionado com a taxa de reconhecimento do odor alvo.

Em relação ao STAI-I (ansiedade-estado), tal como com a VAS, também foi aplicado no início e no final da tarefa, pelo que foi calculada a diferença entre os valores obtidos no final e no início da tarefa com o objetivo de analisar possíveis diferenças de ansiedade entre os grupos. Verificou-se que o nível de ansiedade aumentou ainda que de forma não significativa na condição AA, mas permaneceu constante na condição AI (M=.87, DP= 4.43; M=.00, DP=5.00, valores do STAI-I “final-inicial” para o grupo AA e AI, respetivamente), não se revelando as diferenças entre os grupos estatisticamente significativa [ $t(61) = .73$ ,  $p > .05$ ] (ver Figura 8).

Os participantes da condição AI revelaram um nível de ansiedade mais elevado (ver Figura 8) do que os participantes do grupo AA em ambos os STAI-I (no início e final de tarefa), mas mais uma vez esta diferença não se revelou estatisticamente significativa [ $t(61) = -.64, p > .05$ ;  $t(61) = -.11, p > .05$ ], para o STAI antes e depois da tarefa, respetivamente.

Apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas para ambos os grupos decidimos também analisar se existe alguma relação entre a ansiedade estado e ansiedade traço (STAI-I no início da tarefa e STAI-II, respetivamente) e a taxa de reconhecimento do odor alvo, com o objetivo de analisar se a ansiedade estaria relacionada com a taxa de reconhecimento do odor alvo. Não se encontraram distribuições que se relacionassem significativamente tanto para o STAI-I ( $r = .08, p = .56$ ) como para o STAI-II ( $r = -.02, p = .90$ ).

#### **4. Discussão e Conclusão**

Na investigação de crimes, o recurso a testemunho ocular na identificação de suspeitos através de um alinhamento de sujeitos (com recurso a fotografias ou ao vivo) é uma das técnicas com maior utilização pelos vários sistemas judiciais e criminais (e.g., Brewer & Palmer, 2010). Também a identificação através de vozes tem sido realizada (testemunho auricular) (e.g., Cook & Wilding, 1997), mas só muito recentemente é que um estudo exploratório realizado por Alho (2011) teve como objetivo avaliar até que ponto estímulos olfativos podem ser usados como complemento na identificação de suspeitos. O referido estudo investigou se o desempenho dos participantes na identificação de estímulos olfativos (odores corporais) em alinhamentos era semelhante em situações que envolviam uma maior vulnerabilidade e tonalidade emocional (e.g., crimes) e em situações emocionalmente neutras (Alho, 2011). Os resultados mostraram que o grupo de participantes que se encontrava em situações com uma maior tonalidade emocional (i.e., assistiram a filmes de crimes reais) obteve um desempenho significativamente superior (68%) ao do grupo que assistiu a um filme de uma situação do quotidiano (45%) (Alho, 2011). A literatura apoia os resultados obtidos dada a forte ligação existente entre os odores, a emoção e a memória (e.g., Soundrya et al., 2011).

Contudo, e tal como acontece no testemunho ocular e auricular, existem variáveis que podem influenciar o reconhecimento, tais como o intervalo de retenção, o número de odores incluídos no alinhamento, o odor alvo estar presente ou ausente, entre outros (para uma revisão ver Leach, Cutler, & Wallendael, 2009). Tais fatores devem ser alvo de investigação pois podem influenciar o reconhecimento de odores em situações de crime e contribuir para falsos positivos. A presente investigação centra-se num desses fatores, o tipo de aprendizagem (intencional vs acidental).

Na vida quotidiana os odores são apreendidos maioritariamente de forma acidental. Porém, experiências em laboratório geralmente utilizam um processo de aprendizagem intencional. Visto que o objetivo das experiências realizadas em laboratório é fornecer resultados idênticos ao que seria de esperar em contexto real, o tipo de aprendizagem é um dos fatores de elevada importância e que merece especial interesse. Este estudo teve assim como objetivo principal avaliar se o tipo de aprendizagem (intencional vs acidental), um dos fatores essenciais presentes em tarefas de reconhecimento (e.g., Neil et al., 1990), influencia o desempenho no reconhecimento de estímulos olfativos.

Uma vez que se trata de um estudo que tem como objetivo complementar o estudo realizado por Alho (2011), optámos por realizar uma metodologia idêntica, ou seja, utilizámos alinhamentos de 5 odores, com recurso a filmes (apenas com situações de crime) e odores corporais como estímulos olfativos. Os resultados obtidos para o reconhecimento do odor alvo revelaram que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. O grupo na condição de AI obteve uma taxa de reconhecimento de 50% e o grupo da condição AA de 45%, corroborando assim a nossa hipótese, de que não se encontrariam diferenças entre ambas as condições no reconhecimento do odor alvo.

A literatura existente no campo da memória de odores corrobora estes resultados (ver Ayabe-Kanamura et al., 1997 e Engen & Ross, 1973). Contudo, as comparações entre resultados devem ser cautelosas, visto que nos referidos estudos são utilizados odores comuns como estímulos olfativos e no presente estudo odores corporais, que implicam diferentes níveis de processamento (Lundström & Olsson, 2010). Sabe-se que odores subliminares, ou seja, odores que se encontram abaixo do limiar de deteção humana podem influenciar julgamentos sociais (Li et al., 2007) e provocar mudanças psicológicas ou fisiológicas no ser humano (Shepherd, 2004), ou seja, apesar de não serem detetados de forma consciente, continuam a estar presentes na nossa memória. O mesmo acontece com os odores a que os participantes foram expostos na condição de AA, apesar de a atenção não ter sido seletivamente dirigida para o estímulo olfativo, revelou estar presente na memória dos sujeitos, conforme revelam os resultados (i.e., sem diferenças significativas entre as condições AA e AI). Salientamos que apesar das percentagens de acerto para ambas as condições (45% e 50% para AA e AI, respetivamente) se encontrarem um pouco abaixo das reveladas no estudo de Alho (2011), no presente estudo em ambas as condições a percentagem de acerto encontra-se acima dos 20% (percentagem que seria de esperar se os participantes fizessem uma escolha ao acaso).

No que se refere ao nível de confiança das respostas dadas pelos participantes verificou-se que os participantes com maior taxa de reconhecimento apresentavam níveis elevados de confiança. Nas testemunhas oculares a confiança que a testemunha revela face à sua decisão é

entendida como um indicador confiável da precisão do reconhecimento (Brewer et al., 2005). Por exemplo, no Supremo Tribunal de Justiça dos EUA a confiança de uma testemunha é tida como uma condição importante na avaliação da confiabilidade do depoimento. Além disso, os júris têm apoiado as suas decisões com base na confiança da testemunha, sendo que esta é usada como um indicador de credibilidade (Brigham, 1990). O excesso de confiança na resposta do testemunho ocular pode, por exemplo, aumentar a probabilidade de escolha de um inocente num alinhamento em que o suspeito está ausente (Brewer et al., 2005). Contudo, este fator tem sido amplamente discutido e os resultados são controversos, indicando maioritariamente que o nível de confiança não está positivamente relacionado com a taxa de reconhecimento (ver Krug, 2007 e Leach et al., 2009). De facto, existem fatores, tais como o feedback após a identificação, fatores sociais, entre outros, que influenciam a confiança do testemunho ocular (Brewer et al., 2005).

Na memória para odores corporais, a literatura refere que quando os indivíduos são expostos a uma tarefa de reconhecimento do seu próprio odor (Pause et al., 1999) ou odores de familiares e amigos (Lundström et al., 2009) tendem a exibir baixos níveis de confiança. Assim, e tal como acontece no julgamento das suas capacidades olfativas, os participantes não confiam nas suas decisões, apesar da taxa de reconhecimento ser elevada. Já no que se refere a odores comuns a literatura demonstra que os participantes tendem a ser bastante confiantes na sua capacidade de nomear odores. Jönsson, Olsson e Olsson (2005) e ainda Jönsson e Olsson (2003) demonstraram que a confiança e a precisão de identificação de um odor estavam relacionadas, embora os participantes tenham revelado um excesso de confiança nas suas decisões. Assim, os resultados obtidos no nosso estudo vão apenas de encontro à literatura relacionada com a capacidade dos seres humanos para identificar odores comuns.

As qualidades subjetivas dos odores também foram avaliadas no presente estudo. A percepção hedónica dos odores tem sido determinada com base na avaliação da percepção dos fatores da agradabilidade, familiaridade e intensidade (Herz et al., 2004a). Está também presente na literatura que as avaliações hedónicas são formadas a partir de uma associação entre a percepção sensorial e o contexto emocional em que se dá o primeiro contacto com o odor (Herz et al., 2004b). Por exemplo, se o primeiro contacto com determinado odor se dá num contexto que induz medo, como numa situação de violência, o odor ficará associado a esse estado emocional e em contatos subsequentes com esse tipo de situação irá adquirir o significado emocional de medo, influenciando a percepção hedónica do odor.

Sabe-se também que odores corporais de estranhos funcionam como sinais ecologicamente relevantes provocando uma maior ativação emocional. Este tipo de odores tendem a ser avaliados como mais intensos e menos agradáveis do que por exemplo, odores de amigos ou familiares (Lundström et al., 2008). Odores familiares são geralmente percebidos como mais agradáveis do

que os odores estranhos e odores agradáveis tendem a ser avaliados como mais familiares do que os odores desagradáveis (Herz et al., 2004a). Estas avaliações muitas vezes estão negativamente relacionadas com a intensidade do odor, ou seja, quanto mais intenso é o odor mais desagradável é considerado (Havlicek, Bartos, Dvorakova, & Flegr, 2006). Assim, os nossos resultados vão de encontro à literatura na medida em que, numa situação emocionalmente intensa e desagradável (visualização de um crime real) ao cheirar o odor de um estranho, presumivelmente considerado o autor do crime, os participantes tenderam a avaliar os odores como intensos e desagradáveis. Os resultados mostraram ainda que o tipo de aprendizagem não se encontrava relacionado com a avaliação hedónica que os participantes fizeram aos odores, ou seja, não existiram diferenças perceptivas quando o odor foi apreendido tanto intencional como acidentalmente. Contudo, na análise dos resultados relativos à hedonicidade dos odores, devemos ter em conta que existem outras variáveis, tais como o sexo e a idade dos participantes, que poder ter contribuído para influenciar estes resultados (Seo, Buschhuter, & Hummel, 2008). De facto, está presente na literatura que odores femininos tendem a ser avaliados como agradáveis e odores masculinos como desagradáveis (Schleidt, Hold, & Attili, 1981) e ainda que as mulheres obtêm um melhor desempenho olfativo em tarefas de reconhecimento que utilizam odores corporais como estímulos olfativos (Brand & Millot, 2001). No presente estudo utilizámos apenas odores corporais de dadores do sexo masculino, visto que a maioria dos crimes são perpetrados por homens (Kanazawa, 2009).

Para além de analisarmos a avaliação hedónica que os participantes fizeram aos cinco odores apresentados no alinhamento, realizámos também uma análise com o objetivo de averiguar possíveis diferenças na avaliação do odor alvo e odores distratores. Tal como esperado, os resultados indicaram que o odor alvo foi avaliado como mais intenso, mais desagradável e mais familiar que os odores distratores, apesar de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas. Seria de esperar que a familiaridade do odor alvo aumentasse, visto que os participantes já tinham estado em contato com o mesmo. No presente estudo, o primeiro contato com o odor corporal foi realizado aquando da visualização de um filme de um crime real. Tal como esperado, o odor foi avaliado como desagradável, na medida em que os participantes estavam inseridos num contexto com uma tonalidade emocional intensa.

Estudos laboratoriais têm contribuído para o grande corpo de pesquisa disponível na memória do testemunha ocular (e.g., Wells et al., 2006). Em contexto real, testemunhar um crime compreende uma tonalidade emocional muito intensa, em que o medo está presente e a sobrevivência é colocada em risco. Uma crítica presente na literatura é que a maioria dos estudos de laboratório utiliza filmes de simulações de crimes que não geram o mesmo grau de ameaça pessoal e, portanto, não conseguem induzir o mesmo nível de ativação emocional (*arousal*) que

seria de esperar com acontecimentos da vida real, especificamente em situação de crime (Penrod, Fulero, & Cutler, 1995). Assistir a um filme de um crime não irá constituir uma memória verdadeiramente autobiográfica no sentido em que os eventos acontecem com a pessoa filmada e não com o participante. No entanto, a memória de um filme com teor aversivo, como é o caso de um crime, é considerada autobiográfica na medida em que o indivíduo assistiu ao mesmo (Toffolo, Smeets, & Hout, 2012). Visto ser impossível replicar um crime real, incluímos dois filmes de crimes reais captados por câmaras, com o intuito de criar um contexto semelhante (na medida do possível) à realidade. Foi ainda informado aos participantes que o odor corporal a que iriam estar expostos pertencia ao autor do crime, no sentido de incluir um estímulo sensorial adicional (neste caso olfativo) que permitisse conferir um carácter ainda mais real e ativador. O estudo de Alho (2011) revelou que os filmes de crimes, comparativamente com os filmes de controlo (situações do quotidiano), foram avaliados como mais vívidos, mais desagradáveis e provocaram maior ativação emocional. No presente estudo foram utilizados os dois filmes avaliados pelos participantes como mais intensos e ativadores. De modo congruente, também no presente estudo ambos os filmes foram avaliados como equivalentes do ponto de vista da ativação emocional, não tendo o tipo de aprendizagem produzido qualquer influência nesta avaliação.

Tem sido demonstrado na literatura que os odores corporais humanos são processados como estímulos ecologicamente relevantes (Lundström et al., 2008), semelhantes ao processamento de estímulos visuais de elevada importância ecológica (Lundström & Olsson 2010), e ainda que, o desempenho da memória aumenta para eventos com maior ativação emocional (Lundström et al., 2008). Deste modo, e dada a íntima conexão entre a amígdala, que se encontra implicada na mediação de respostas a estímulos de ameaças e emocionalmente salientes (Öhman, 2005), e o sistema olfativo (ver Soudrya et al., 2011), podemos sugerir que o estímulo olfativo (odor corporal) associado a um filme de um crime real poderá ter potenciado a taxa de reconhecimento encontrada no presente estudo.

A ansiedade e o stress foram também variáveis consideradas, sendo que está presente na literatura que o stress pode prejudicar a capacidade de uma testemunha ocular de reconhecer o autor de um crime (e.g., Morgan III et al., 2007). Uma revisão realizada por Deffenbacher, Bornstein, Penrod e McGorty (2004) teve como objetivo averiguar os efeitos do stress sobre a memória da testemunha ocular. Os seus resultados demonstraram que testemunhas oculares que sofreram altos níveis de stress fizeram menos identificações corretas do que as testemunhas que tiveram baixos níveis de stress. No que diz respeito a tarefas que utilizem estímulos olfativos, tem sido referido que certos substratos neuronais são comuns entre o processamento emocional e olfativo (ver Soudrya et al., 2011), sendo que tem sido demonstrado que pessoas com depressão apresentam comprometimento das suas aptidões olfativas (e.g., Pause, Hellmann, Göder,

Aldenhoff, & Ferstl, 2008). Assim, a ansiedade e o stress, quando presentes, podem afetar o desempenho dos sujeitos quando expostos a estímulos olfativos. Os nossos resultados corroboram a literatura visto que, tanto para o STAI como para a VAS não foram encontrados níveis de ansiedade e de stress elevados, nem se encontrou uma relação entre o nível de ansiedade e de stress e a taxa de reconhecimento, o que sugere que estas duas variáveis não influenciaram o desempenho olfativo dos participantes. Não obstante, verificou-se que os níveis de ansiedade e de stress se mantinham superiores na condição AI, ou seja, os participantes que tinham conhecimento do objetivo da tarefa apresentaram níveis mais elevados de stress e ansiedade, tanto no início como no final da tarefa.

O presente estudo fornece assim, evidências que os seres humanos conseguem realmente desempenhar tarefas de reconhecimento olfativo mesmo quando o estímulo pertence a um odor corporal de um estranho. Os resultados indicam que o tipo de aprendizagem não influencia o desempenho, o que sugere que o desempenho olfativo não é tão vulnerável a este tipo de influência, tal como tem vindo a ser demonstrado para o testemunho ocular (e.g., Davies & Hine, 2007). De facto, no testemunho ocular os participantes tendo a informação de que *à posteriori* terão que realizar uma tarefa de reconhecimento, tendem a adotar estratégias de memorização eficazes, o que não é tão simples quando se trata de estímulos olfativos. Por exemplo, um participante pode tentar memorizar traços específicos da face do sujeito, como um sinal ou uma marca. Contudo, com estímulos olfativos, este tipo de estratégia é mais complicado por diversas razões, nomeadamente pela ausência de coordenadas espaciais (Sela & Sobel, 2010). Neste sentido, os presentes resultados poderão ser considerados uma mais-valia para o desempenho e precisão do testemunho olfativo. Contudo, investigações adicionais devem ser realizadas com o intuito de averiguar que outras variáveis, tal como no testemunho ocular, poderão influenciar o desempenho no testemunho olfativo (e.g., tempo de exposição dos estímulos, presença ou ausência do odor alvo no alinhamento, efeito da raça, rapidez da identificação, entre outros) e, tal como no testemunho ocular, poder conduzir a falsos positivos (para revisão ver Leach et al., 2009).

## 5. Referências

- Ache, B. W., & Young, J. M. (2005). Olfaction: Diverse species, conserved principles. *Neuron*, 48(3), 417–430. doi: 10.1016/j.neuron.2005.10.022
- Ackerl, K., Atzmueller, M., & Grammer, K. (2002). The scent of fear. *Neuroendocrinology Letters*, 23, 79-84.
- Alho, L. (2011). *Reconhecimento de odores corporais em situações de crime*. Dissertação de Mestrado, Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Ayabe-Kanamura, S., Kikuchi, T., & Saito, S. (1997). Effect of verbal cues on recognition memory and pleasantness evaluation of unfamiliar odors. *Perceptual and Motor Skills*, *85*, 275-285.
- Brand, G., & Millot, J.-L. (2001). Sex differences in human olfaction: Between evidence and enigma. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *54B*(3), 259-270. doi: 10.1080/02724990143000045
- Brewer, N., & Palmer, M. A. (2010). Eyewitness identification tests. *Legal and Criminological Psychology*, *15*, 77-96. doi: 10.1348/135532509X414765
- 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.
- Brigham, J. C. (1990). Target person distinctiveness and attractiveness as moderator variables in the confidence-accuracy relationship in eyewitness identifications. *Basic and Applied Social Psychology*, *11*(1), 101-115.
- Cahill, L., Babinsky, R., Markowitsch, H. J., & McGaugh, J. L. (1995). The amygdala and emotional memory. *Nature* *377*, 295 - 296. doi: 10.1038/377295a0
- Chen, D. (2000). Human olfactory communication of emotion *Perceptual and Motor Skills*, *91*, 771-781.
- Chu, S., & Downes, J. 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.
- Craik, F. I. M. (2002). Levels of processing: Past, present... and future? *Memory*, *10*(5/6), 305-318. doi: 10.1080/09658210244000135
- Davies, G., & Hine, S. (2007). Change blindness and eyewitness testimony. *The Journal of Psychology*, *141*(4), 423-434.
- Deffenbacher, K. A., Bornstein, B. H., Penrod, S. D., & McGorty, E. K. (2004). A meta-analytic review of the effects of high stress on eyewitness memory. *Law and Human Behavior*, *28*, 687-706.
- Djordjevic, J., Boyle, J. A., & Jones-Gotman, M. (2012). Pleasant or unpleasant: Attentional modulation of odor perception. *Chemosensory Perception*, *5*, 11-21. doi: 10.1007/s12078-011-9107-3
- Engen, T. (1991). *Odor sensation and memory*. New York: Praeger.
- Engen, T., & Ross, B. M. (1973). Long-term memory of odors with and without verbal descriptions. *Journal of Experimental Psychology*, *100*(2), 221-227.

- Epple, G., & Herz, R. S. (1999). Ambient odors associated to failure influence cognitive performance in children. *Developmental Psychobiology*, *35*(2), 103-107.
- Ferdenzi, C., Schaal, B., & Roberts, S. C. (2009). Human axillary odor: Are there side-related perceptual differences? *Chemical Senses*, *34*, 565-571. doi: 10.1093/chemse/bjp037
- Ferreira, J. (2012). *Deteção de faces ameaçadoras: Efeito dos odores corporais de ansiedade*. Dissertação de Mestrado, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Haegler, K., Zernecke, R., Kleemann, A. M., Albrecht, J., Pollatos, O., Brückmann, H., & Wiesmann, M. (2010). No fear no risk! Human risk behavior is affected by chemosensory anxiety signals. *Neuropsychologia*, *48*, 3901–3908. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.019
- Havlicek, J., Bartos, L., Dvorakova, R., & Flegr, J. (2006). Non-advertized does not mean concealed: Body odour changes across the human menstrual cycle. *Ethology*, *112*, 81-90.
- Heckmann, M., Teichmann, B., Pause, B. M., & Plewig, G. (2003). Amelioration of bodyodor after intracutaneous axillary injection of botulinum toxin A. *Archives of Dermatology*, *139*, 57-59.
- Herz, R. S. (1998). Are odors the best cues to memory? A cross-modal comparison of associative memory stimuli. In C. Murphy (Ed.), *Olfaction and Taste XII. New York Academies of Sciences* (Vol. 885, pp. 670–674).
- Herz, R. S. (2005). Odor-associative learning and emotion: Effects on perception and behavior. *Chemical Senses*, *30*(suppl 1), i250-i251. doi: 10.1093/chemse/bjh209
- Herz, R. S., Beland, S. L., & Hellerstein, M. (2004a). Changing odor hedonic perception through emotional associations in humans. *International Journal of Comparative Psychology*, *17*, 315-338
- Herz, R. S., & Engen, T. (1996). Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, *3*(3), 300-313.
- Herz, R. S., Schankler, C., & Beland, S. (2004b). 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. C. (2010). Smell with inspiration: The evolutionary significance of olfaction. *Yearbook of Physical Anthropology*, *53*, 63-74. doi: 10.1002/ajpa.21441
- Issanchou, S., Valentin, D., Sulmont, C., Degel, J., & Köster, E. P. (2002). Testing odor memory: Incidental versus intentional learning, implicit versus explicit memory. In C. Rouby, B. Schaal, D. Dubois, R. Gervais & A. Holley (Eds.), *Olfaction, Taste, and Cognition* (pp. 211-230). United States of America: Cambridge University Press, New York.

- Jacob, S., McClintock, M. K., Zelano, B., & Ober, C. (2002). Paternally inherited HLA alleles are associated with women's choice of male odor. *nature genetics*, *30*. doi: 10.1038/ng830
- Jönsson, F. U., Olsson, H., & Olsson, M. J. (2005). Odor emotionality affects the confidence in odor naming. *Chemical Senses*, *30*, 29-35. doi: 10.1093/chemse/bjh254
- Jönsson, F. U., & Olsson, M. J. (2003). Olfactory metacognition. *Chemical Senses*, *28*, 651-658.
- Kanazawa, S. (2009). Evolutionary psychology and crime. In A. Walsh & K. M. Beaver (Eds.), *Biosocial criminology: New directions in theory and research* (pp. 90-110). New York: Routledge/Taylor and Francis Group.
- Köster, E. P. (2002). The specific characteristics of the sense of smell. In C. Rouby, B. Schaal, D. Dubois, R. Gervais & A. Holley (Eds.), *Olfaction, Taste, and Cognition* (pp. 27-43). United States of America: Cambridge University Press, New York.
- 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.
- Kuhn, F., & Natsch, A. (2009). Body odour of monozygotic human twins: a common pattern of odorant carboxylic acids released by a bacterial aminoacylase from axilla secretions contributing to an inherited body odour type. *Journal of Royal Society Interface*, *6*, 377-392. doi: 10.1098/rsif.2008.0223
- Kwak, J., Willse, A., Preti, G., Yamazaki, K., & Beauchamp, G. K. (2010). In search of the chemical basis for MHC odourtypes. *Proceedings of the royal society*, *277*, 2417-2425. doi: 10.1098/rspb.2010.0162
- Leach, A.-M., Cutler, B. L., & Wallendaal, L. V. (2009). Lineups and eyewitness identification. *Annual Review of Law and Social Science*, *5*, 157-178. doi: 10.1146/annurev.lawsocsci.093008.131529
- Lehrner, J. P., Glück, J., & Laska, M. (1999). Odor identification, consistency of label use, olfactory threshold and their relationships to odor memory over the human lifespan. *Chemical Senses*, *24*, 337-346.
- Lenochova, P., & Havlicek, J. (2008). Human body odour individuality. In J. L. Hurst, R. J. Beynon, S. C. Roberts & T. D. Wyatt (Eds.), *Chemical Signals in Vertebrates* (Vol. 11).
- Li, W., Moallem, I., Paller, K. A., & Gottfried, J. A. (2007). Subliminal smells can guide social preferences. *Psychological Science*, *18*(12), 1044-1049.
- Lockhart, R. S., & Craik, F. I. M. (1978). Levels of processing: A reply to eysenck. *British Journal of Psychology*, *69*, 171-175.
- Lockhart, R. S., & Craik, I. M. (1990). Levels of processing: A retrospective commentary on a framework for memory research. *Canadian Journal of Psychology*, *44*(1), 87-112.

- 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*, 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. doi: 10.1002/hbm.20686
- Lundström, J. N., & Olsson, M. J. (2010). Functional neuronal processing of human body odors. *Vitamines and Hormones*, *83*, 1-23.
- Maass, A., & Brigham, J. C. (1982). Eyewitness identifications the role of attention and encoding specificity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *8*, 54-59. doi: 10.1177/014616728281009
- Malnic, B., Hirono, J., Sato, T., & Buck, L. B. (1999). Combinatorial receptor codes for odors. *Cell* *96*, 713-723.
- Morgan III, C. A., Hazlett, G., Baranoski, M., Doran, A., Southwick, S., & Loftus, E. (2007). Accuracy of eyewitness identification is significantly associated with performance on a standardized test of face recognition. *International Journal of Law and Psychiatry*, *30*, 213-223. doi: 10.1016/j.ijlp.2007.03.005
- Morris, E., & Eli, L. (1964). Recall and recognition in intentional and incidental learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *68*(1), 58-63. doi: 10.1037/h0044655
- Morris, J. S., Öhman, A., & Dolan, R. J. (1999). A subcortical pathway to the right amygdala mediating "unseen" fear. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, *96*(4), 1680-1685.
- Morrot, G., Brochet, F., & Dubourdieu, D. (2001). The color of odors. *Brain and Language*, *79*, 309-320. doi: 10.1006/brln.2001.2493
- Neill, W. T., Beck, J. L., Bottalico, K. S., & Molloy, R. D. (1990). Effects of Intentional versus incidental learning on explicit and implicit tests of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*(3), 457-463.
- Öhman, A. (2005). The role of the amygdala in human fear: Automatic detection of threat. *Psychoneuroendocrinology* *30*, 953-958. doi: 10.1016/j.psyneuen.2005.03.019
- Olsson, M. J., Faxbrink, M., & Jönsson, F. U. (2002). Repetition priming in odor memory. In C. Rouby, B. Schaal, D. Dubois, R. Gervais & A. Holley (Eds.), *Olfaction, Taste, and Cognition*. United States of America: Cambridge University Press, New York.

- Olsson, S. B., 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
- Pause, B. M. (2012). Processing of body odor signals by the human brain. *Chemosensory Perception*, 5, 55–63. doi: 10.1007/s12078-011-9108-2
- Pause, B. M., Hellmann, G., Göder, R., Aldenhoff, J. B., & Ferstl, R. (2008). Increased processing speed for emotionally negative odors in schizophrenia. *International Journal of Psychophysiology*, 70, 16-22. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2008.04.003
- Pause, B. M., Krauel, K., Sojka, B., & Ferstl, R. (1999). Body odor evoked potentials: a new method to study the chemosensory perception of self and non-self in humans. *Genetica*, 104, 285–294.
- Penn, D., & Potts, W. K. (1998). Chemical signals and parasite-mediated sexual selection. *Tree*, 13(10), 391-396.
- Penrod, S. D., Fulero, S. M., & Cutler, B. L. (1995). Expert psychological testimony on eyewitness reliability before and after daubert: The state of the law and the science. *Behavioral Science and the Law*, 13, 229–259.
- Prescott, J. (2004). Psychological processes in flavour perception. In A. J. Taylor & D. D. Roberts (Eds.), *Flavor perception* (pp. 256-277). Blackwell Publishing.
- Rowe, T. B., Macrini, T., & Luo, Z. X. (2011). Fossil evidence on origin of the mammalian brain. *Science*, 332, 955-957.
- Schleidt, M., Hold, B., & Attili, G. (1981). A cross-cultural study on the attitude towards personal odors. *Journal of Chemical Ecology*, 7(1).
- Schoon, G. A. A. (1996). Scent identification lineups by dogs (*canis familiaris*): experimental design and forensic application. *Applied Animal Behaviour Science*, 49, 257-267.
- Sela, L., & Sobel, N. (2010). Human olfaction: a constant state of change-blindness. *Experimental Brain Research*, 205, 13-29. doi: 10.1007/s00221-010-2348-6
- Seo, H.-S., Roidl, E., Müller, M., & Negoias, S. (2010). Odors enhance visual attention to congruent objects. *Appetite* 54, 544-549. doi: 10.1016/j.appet.2010.02.011
- Seo, H. S., Buschhuter, 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.
- Shepherd, G. M. (2004). The human sense of smell: Are we better than we think? *Plos Biology*, 2(5), 572-575. doi: 10.1371/journal.pbio.0020146
- Silva, C. F., Costa, P., S.F., F., & Maia, L. A. R. (2006). Psicologia forense: Caracterização, objecto e métodos de avaliação. *Polícia e Justiça III* 7, 299-326.

- 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.
- Soudrya, Y., Lemogne, C., Malinvaud, D., Consolia, S. M., & Bonfils, P. (2011). Olfactory system and emotion: Common substrates. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases*, *128*, 18-23. doi: 10.1016/j.anorl.2010.09.007
- Stebila, N. M. (1997). Social influence in eyewitness recall: A meta-analytic review of lineup instruction effects. *Law and Human Behavior*, *21*(3), 283-297.
- Toffolo, M. B. J., Smeets, M. A. M., & Hout, M. A. v. d. (2012). Proust revisited: Odours as triggers of aversive memories. *Cognition and Emotion* *26*(1), 83-92. doi: 10.1080/02699931.2011.555475
- Vermetten, E., & Bremner, J. D. (2003). Olfaction as a traumatic reminder in posttraumatic stress disorder: Case reports and review. *Journal of Clinical Psychiatry*, *64*(2), 202-207. doi: 10.4088/JCP.v64n0214
- Vernet-Maury, E., Alaoui-Ismaïli, O., Dittmar, A., Delhomme, G., & Chanel, J. (1999). Basic emotions induced by odorants: a new approach based on autonomic pattern results. *Autonomic Nervous System* *75*, 176-183.
- Wedekind, C., & Furi, S. (1997). Body odour preferences in men and women: do they aim for specific MHC combinations or simply heterozygosity? *The Royal Society*, *264*, 1471-1479.
- Wells, G. L., Memon, A., & Penrod, S. D. (2006). Eyewitness evidence, improving its probative value. *Psychological science in the public interest*, *7*(2).
- Willander, J., & Larsson, M. (2008). The mind's nose and autobiographical odor memory. *Chemosensory Perception*, *1*, 210-215. doi: 10.1007/s12078-008-9026-0
- Wilson, D. A., Best, A. R., & Sullivan, R. M. (2004). Plasticity in the olfactory system: Lessons for the neurobiology of memory. *Neuroscientist*, *10*(6), 513-524. doi: 10.1177/1073858404267048
- 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

## **ANEXOS**

### **Questionários e Escalas usadas**

Anexo 1

## 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:
  - a. Fumaste, bebeste álcool ou café? Sim \_\_ Não \_\_
  - b. Estás a usar perfume ou água-de-colónia? Sim \_\_ Não \_\_
2. Idade: \_\_\_\_\_
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 actualmente 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?  
\_\_\_\_\_

ID NUMBER \_\_\_\_\_

## **Consentimento informado**

No âmbito da Dissertação de Mestrado em Psicologia Forense na Universidade de Aveiro, será realizada uma tarefa em laboratório que tem como objectivo investigar as aplicações dos odores corporais na psicologia forense.

Todos esclarecimentos, bem como os objectivos deste estudo, foram expostos oralmente e/ou por escrito. Os dados recolhidos serão usados unicamente para fins de investigação.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui informado(a) acerca dos objetivos deste estudo e dos procedimentos que serão realizados, comprometendo-me a seguir as instruções fornecidas.

Compreendi as instruções e aceito, de livre e espontânea vontade, participar no estudo podendo, a qualquer momento, desistir do mesmo.

Data: \_\_\_\_\_

Assinatura:

\_\_\_\_\_

Pretende ter acesso aos resultados deste estudo? Sim\_\_ Não \_\_

Em caso afirmativo, deixe o seu contacto \_\_\_\_\_

Anexo 3

**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

Anexo 4

**Visual Analogue Scale (VAS)**  
**(1)**

ID: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

**NÍVEIS DE STRESS**

Muito stressado (10)

Nada stressado (0)





Anexo 6  
**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	Modera-damente	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 afectam-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











Anexo 8  
ID NUMBER \_\_\_\_\_

### **Escala de Confiança**

Depois de ter efetuado o reconhecimento do odor, qual é o seu grau de confiança em relação à sua escolha?



Nada confiante Muito confiante