



CATÓLICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE E ENFERMAGEM

LISBOA · PORTO



“A ANSIEDADE NA PERCEÇÃO DE ILUSÕES CORPORAIS: *INSIGHTS* A PARTIR DO PARADIGMA CLÁSSICO DA *RUBBER HAND ILLUSION*”

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

Por

Leonor Reis Santos Viveiros

Lisboa, 2023



CATÓLICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE E ENFERMAGEM

LISBOA · PORTO



**“A ANSIEDADE NA PERCEÇÃO DE ILUSÕES CORPORAIS: *INSIGHTS* A
PARTIR DO PARADIGMA CLÁSSICO DA *RUBBER HAND ILLUSION*”**

**ANXIETY IN THE PERCEPTION OF BODY ILLUSIONS: INSIGHTS FORM THE
CLASSIC PARADIGM OF THE RUBBER HAND ILLUSION**

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

Por

Leonor Reis Santos Viveiros

Sob Orientação da Professora Doutora Rita Canaipa

Lisboa, 2023

Resumo

Introdução: A *Rubber Hand Illusion* (RHI) trata-se de uma tarefa de ilusão corporal que remete o sujeito à sensação de que uma mão de borracha é a sua. O paradigma permite compreender os processos de sensação de pertença corporal através da manipulação visual e tátil, isto é, através de *inputs* exteroceptivos assim como a mensuração das variáveis sentimento de pertença (SP) e desvio propioceptivo (PD). Crê-se que a ilusão é uma consequência da integração dos sinais ascendentes de três modalidades sensoriais principais: propioceptiva, visual e tátil. Neste ver, é esperado que sujeitos que apresentem uma menor capacidade para detetar e interpretar sinais corporais apresentem-se como mais vulneráveis à ilusão.

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo investigar se as diferenças individuais na ansiedade, conhecidas por afetar a percepção dos sinais corporais, estão associadas à vulnerabilidade para a experiência de ilusão corporal. A questão de investigação incidirá nas diferenças individuais de ansiedade em sujeitos que não possuem um diagnóstico de ansiedade, ou seja, numa população não clínica.

Participantes e Método: 83 sujeitos participaram no estudo, tendo realizado o paradigma clássico *Rubber Hand Illusion* (RHI), capaz de avaliar a vulnerabilidade a pistas externas segundo medidas subjetivas (questionário Sentimento de Pertença) e medidas comportamentais (deriva propioceptiva) em duas condições (síncrona e assíncrona). Para além disto, foi aplicado o *The State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) de modo a avaliar a ansiedade estado e a ansiedade traço nos participantes.

Resultados: Tal como esperado, verificaram-se pontuações significativamente mais elevadas no questionário de Sentimento de Pertença na condição síncrona do que na condição assíncrona, e mais elevados nos itens experimentais do que nos controlo. Os desvios e deriva propioceptivos foram também mais elevados na condição síncrona do que na assíncrona, e apesar das diferenças não terem atingido a significância. Verificou-se ainda uma correlação significativa entre as pontuações na STAI e os itens experimentais e controlo do questionário de Sentimento de Pertença na condição assíncrona.

Conclusão: Os resultados sugerem que participantes com níveis de ansiedade mais elevados apresentam uma maior vulnerabilidade à ilusão perceptiva, manifesta por um sentimento de pertença mais acentuado na condição em que não ocorre reforço da informação tátil e por sensações não esperadas quando expostas a essa mesma condição. Estes resultados apoiam a ideia de que a ansiedade, mesmo em níveis subclínicos está associada a dificuldade em lidar com os sinais proprioceptivos predispondo os indivíduos a processos de integração multissensoriais atípicos.

Palavras-Chave: Ansiedade Estado, Ansiedade Traço, *The State-Trait Anxiety Inventory* (STAI), Percepção Corporal, Ilusão Corporal, *Rubber Hand Illusion*.

Abstract

Introduction: The Rubber Hand Illusion paradigm (RHI) is a bodily illusion that induces the sensation that a rubber hand is actually one's own hand through synchronous stimulation and manipulation of neuronal processes that underlie exteroceptive visuotactile intergration. The task measures, essentially, two quantitative metrics with their own variables that indicate whether the illusion was successfully assimilated: sense of belonging (SP) and the proprioceptive drift (PD) that occurs as a product of the illusion. To date, it is believed that the illusion is the end result of the integration of ascending neural signals of three main sensory modalities: proprioceptive, visual, and tactile pathways. Because of the cross modal congruency effect (CCE), the processing of these same ascending neural signals are more strongly integrated, especially since the field of stimulation (CCE) is within the subject's visuotactile field. To this extent, it is expected that the subjects experiencing the illusion that present a diminished capacity to distinguish, detect, and interpret bodily signals, are more vulnerable to the illusion.

Objective: The present study's directive and purpose is to investigate whether the individual differences in subject's anxiety, which is known to affect bodily interoceptive and exteroceptive processes and signals, are associated to the bodily illusion's experience and resulting vulnerability. The investigation's main hypothesis pertains to the individual anxiety difference in subjects that do not have a clinical diagnostic.

Methodology: 83 subjects participated in the present study and completed the classical Rubber Hand Illusion paradigm (RHI) of synchronous and asynchronous stimulation, that is a good indicator of assessment of vulnerability to external cues according to subjective metrics (Sense of belonging questionnaire) and behavioural metrics (proprioceptive drift). The State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was also administered in order to evaluate subject's anxiety and anxiety-trait.

Results: As expected, we observed Sense of Belonging scores that were significantly higher in the synchronous condition than those of the asynchronous condition, as well as higher scores in the experimental items than the control ones. The deviations in the proprioceptive drifts were also higher in the synchronous condition than in the asynchronous one, even though differences were not statistically significant. A statistically significant correlation was found between STAI scores, experimental items and control items of the Sense of belonging questionnaire in the asynchronous condition.

Conclusion/Discussion: The results seem to suggest that participants who suffer more from anxiety are indeed more vulnerable to the perceptive illusion. This manifests itself as an increased sense of belonging under conditions of absence of reinforcement of tactile information and through unexpected sensations when exposed to those same conditions. These results support the idea that anxiety, even in non-clinical levels, is associated to an increase in difficulty in dealing with proprioceptive signals predisposing individuals to atypical multisensory integration processes.

Key-Words: State-Anxiety, Trait-Anxiety; *The State-Trait Anxiety Inventory (STAI)*, Body Perception, Body Illusion, *Rubber Hand Illusion*.

Agradecimentos

Gostaria por começar por dar o meu agradecimento aos meus pais, pelo suporte físico e emocional que me ofereceram desde sempre e ao longo destes anos de estudo, por me terem dado a oportunidade de me formar numa área na qual detenho de um gigante interesse e fascínio.

Aos meus dois irmãos gémeos, que me acompanharam durante todo este processo e sempre me deram palavras amigas, incentivadoras e genuínas para prosseguir e nunca desistir.

Ao meu namorado e melhor amigo, que por ser igualmente da área possibilitou-me conversas, discussões e grandes partilhas sobre a temática.

À Professora Doutora Rita Canaipa, pelo auxílio fornecido na realização da dissertação, trabalho que só foi possível ser realizado muito devido ao seu apoio e dedicação.

A todos os participantes, que dedicaram o seu tempo para a recolha de dados deste estudo.

Ao Miguel e à Adriana, ao Duarte e à Mariana, pela recolha.

“A mente é inseparável do corpo. As emoções surgem a partir da nossa condição física.”

António Damásio

Índice

1. Enquadramento Teórico	11
1.1. Perceção Corporal e Paradigmas <i>Body Ownership Illusions</i> (BOIs).....	11
1.2. Perceção e Ansiedade	12
1.3. Paradigmas.....	14
1.4. <i>Rubber Hand Illusion</i> (RHI).....	15
1.5. A Inferência Bayesiana na perceção corporal.....	19
1.6. Ansiedade e a RHI	23
2. Problema de Investigação.....	29
2.1. Objetivo... ..	29
2.2. Questão de Investigação.....	30
2.3. Hipóteses.....	30
2.4. Tipo de Estudo/Design.....	31
3. Metodologia	32
3.1. Participantes.....	32
3.2. Instrumentos.....	32
3.3. Procedimento... ..	35
4. Estatística.....	36
5. Resultados.....	37
5.1. Descrição da Amostra	37
5.2. Avaliação da Ansiedade.....	38
5.3. Dados da RHI.....	38
5.3.1. Experiência Subjetiva	38
5.3.2. Tarefa da Deriva Propriocetiva	40
5.4. Relação entre a Ansiedade Estado e Traço e a RHI.....	41

5.4.1. Ansiedade e Experiência Subjetiva.....	41
5.4.2. Ansiedade e Deriva Propriocetiva.....	41
6. Discussão.....	42
6.1. Principais Resultados.....	42
6.2. Indução da Ilusão.....	42
6.3. Ansiedade e RHI.....	44
7. Limitações.....	46
8. Estudos Futuros.....	48
9. Conclusão.....	49
10. Referências.....	50
11. Anexos.....	54

Lista de Tabelas

Tabela 1. Dados demográficos da amostra 37

Tabela 2. Resultados questionário STAI-1 (Estado) e STAI-2 (Traço)38

Tabela 3. Resultados do questionário da Experiência Subjetiva *Rubber Hand*

Illusion39

Tabela 4. Resultados da tarefa da Deriva Propriocetiva da *Rubber Hand*

Illusion 40

1. Enquadramento Teórico

1.1. Perceção Corporal e paradigmas *Body Ownership Illusions* (BOIs)

Desde sempre que o tema da perceção é visto como um assunto complexo e desafiante, colocando-nos inevitavelmente a questionar muitos dos mecanismos a ele subjacente: “Mas afinal o que é a perceção?”; “Que fatores influenciam a forma como a nossa realidade é percecionada?”. Os autores Ongaro e Kaptchuk (2022) afirmam que são os sentidos que permitem que o cérebro permaneça constantemente informado sobre o meio ao seu redor, favorecendo a sobrevivência, vigília e controlo de movimentos. Para Damásio (2010), são os sentidos que sustentam a informação sobre as condições físicas do corpo e que tal informação é integrada pelo cérebro, dando origem à perceção.

A perceção do nosso próprio corpo e, particularmente, a noção de *propriedade* de corpo é tida como um dado adquirido ao longo das nossas vidas. Desde as idades mais precoces que – enquanto seres humanos – aprendemos a distinguir inatamente o próprio corpo do corpo dos outros ou dos objetos do meio envolvente (Kilteni et al., 2015). Contudo, com o passar do tempo, o conhecimento sobre os mecanismos inerentes a estas duas perceções (“eu” e “outro”) tem sido cada vez mais procurado. Na verdade, uma característica fundamental que difere entre a perceção do “eu” e a perceção do “outro” reside no tipo de entrada sensorial disponível no cérebro: ao processarmos o próprio corpo, o cérebro acede a informações através de sinais vestibulares e experencia mecanismos de somatosensação, termossensibilidade, nociceção e interoção que não estão presentes na perceção de outros corpos e/ou objetos (Kilteni et al., 2015). Para além disto, vários investigadores acreditam que a noção de *próprio corpo* trata-se de um conceito muito particular, sendo um resultado de processos cerebrais que integram diferentes pistas sensoriais criando a perceção unificada “o meu corpo”.

Segundo Kilteni et al. (2015), se um indivíduo se queimar numa vela, é originada uma relação multissensorial entre a visão e a sensação tátil. Neste caso, sabe-se *à priori*, que as pistas sensoriais e motoras que convergem nesta experiência encontram-se estritamente vinculadas às leis físicas do mundo, permitindo a interpretação da realidade segundo o princípio de causa-efeito. Por sua vez, em relação

à percepção de objetos externos, embora esta relação multissensorial também possa estar presente, existem outros fatores a ter em consideração. Por exemplo, se ouvirmos um cão a ladrar num parque, podemos procurar a fonte do ruído na direção de onde o mesmo é produzido mas nunca saberemos com todas as certezas de que o ladrar corresponde ao cão que visualizamos ou a um outro cão que se encontra na mesma direção mas escondido atrás de uma árvore (Kilteni et al., 2015).

Neste sentido, é possível compreender que na percepção de “o meu corpo” todas as pistas multimodais envolvidas partem da *mesma fonte* e encontram-se interligadas e dependentes entre elas, gerando um desafio ao seu estudo devido à impossibilidade de separá-las ou manipulá-las. Em contrapartida, na percepção multissensorial de objetos externos, a independência subjacente às pistas multimodais permite diferenciar o *objeto* do *observador*, alcançar diferentes tempos de ocorrência dos estímulos e consequentemente, manipular o seu conteúdo informativo quanto às componentes espaciais, temporais e semânticas (Doehrmann & Naumer, 2008).

Face a isto e dado o desafio de investigação neste tema, a pesquisa experimental tem-se baseado no estudo de sujeitos com diversas condições, nomeadamente pacientes que sofreram uma amputação, e que por essa razão sentem a necessidade de adaptar a sua crença de propriedade de corpo; pacientes somatoparafrênicos que detêm da crença ilusória de que um membro do seu corpo não pertence a si (Vallar & Ronchi, 2009) pacientes que sofrem de diversas condições de ansiedade e/ou que apresentem uma distorção na percepção corporal (e.g. perturbação dismórfico corporal, anorexia nervosa, etc.). De facto, tem-se chegado à conclusão de que as *diferenças individuais na ansiedade* são suficientes para afetar a percepção dos sinais corporais, estando associadas a uma vulnerabilidade para percecionar o corpo de forma distinta da realidade (Tsakiris et al., 2011).

1.2. Percepção e Ansiedade

Relativamente às perturbações de ansiedade, sabe-se que os pacientes que sofrem das mesmas exibem frequentemente um aumento da tensão muscular, uma hiperexcitação mesmo em estado de repouso ou uma menor flexibilidade fisiológica, consequência de uma adaptação inadequada ao stress prolongado. Além do mais, as

alterações fisiológicas e a modificação das sensações corporais podem-se dar por meio de fatores psicológicos como as expectativas que conduzem às distorções perceptivas (Hoehn-Saric & McLeod, 2000). Embora a ansiedade dita “normal” consista num sistema de alerta biológico que prepara o corpo para reagir a situações potencialmente perigosas e/ou para responder a situações ameaçadoras, esta por vezes passa a atuar de forma disfuncional dando origem a condições clínicas patológicas (Kaplan et al., 2014). Por exemplo, sujeitos que detenham da Perturbação Dismórfico Corporal (PDC) apresentam uma preocupação obsessiva com um defeito imaginário na sua aparência. Em muitos casos, basta uma pequena e ligeira anormalidade física para suscitar pensamentos de ruminação excessivos, originando um sofrimento significativo nas diversas áreas da vida do indivíduo nomeadamente um prejuízo no funcionamento social e ocupacional (Kaplan et al., 2014).

Também a Anorexia Nervosa (AN) trata-se de uma condição clínica em que a realidade – neste caso o corpo – é percebido de forma *disfuncional*. A verdade é que a etiologia da AN ainda não é totalmente clara e apesar de se saber que as disfunções nos processos neuronais estão relacionados com o apetite e a emoção, existe ainda a necessidade de compreender o que está por trás de todo este processo (Riva, 2016). Segundo Riva (2016), nesta condição clínica estão presentes alterações serotoninérgicas que se relacionam com uma capacidade para armazenar e consolidar memórias autobiográficas *negativas* – incluindo as do próprio corpo – levando a um prejuízo no desencadeamento de inibições voluntárias destas memórias que se encontram previamente armazenadas e que comprometem a capacidade de recuperação e atualização da informação perceptiva. Neste sentido, a AN tem sido compreendida como um produto de alterações da serotonina, da memória e dos processos de inferência causal, nomeadamente quanto à impossibilidade de atualizar memórias corporais, fazendo com que o sujeito permaneça com a informação perturbada sendo incapaz de a substituir por informação nova, saudável e em tempo real (Riva, 2016). Ainda segundo o autor, esta é uma hipótese que descreve a AN como uma perturbação do “eu” associado ao funcionamento espacial de experimentar o próprio corpo como um aspeto integrado do *self*. Como será visto adiante, é sugerido que modelos mentais pré-existentes moldam a percepção atual (Friston, 2009), permitindo ao cérebro manter hipóteses das causas das entradas sensoriais. Neste ver, os distúrbios de imagem corporal podem ser o resultado de disfunções nos mecanismos preditivos (Seth et al., 2012).

1.3. Paradigmas

Contudo, na tentativa de explorar as questões de percepção corporal também em sujeitos ditos “saudáveis” e sem nenhuma condição clínica, foram criados paradigmas de ilusão – os chamados *body ownership illusions* (BOIs) – que têm demonstrado que, sob condições específicas multissensoriais e sensório-motoras, somos capazes de experienciar partes artificiais do nosso corpo como as próprias partes do corpo (Kilteni et al., 2015). Estas tarefas têm-se estendido a áreas como a filosofia, por dar respostas a questões existencialistas acerca do conceito “corpo” que constitui o “eu”.

As ilusões corporais referem-se a fenómenos psicológicos onde a percepção do próprio corpo se desvia significativamente da configuração física nos aspetos de tamanho, localização ou propriedade. Apesar dos sujeitos saberem que as suas partes do corpo não se encontram anatomicamente alteradas, é criada uma condição de *percepção alterada* representativa da ilusão corporal (Ehrsson et al., 2007). Também as ilusões cinestésicas são um método de indução de distorção corporal, onde sujeitos vendados experimentam o movimento ilusório de um membro estático do corpo dando origem a estados proprioceptivos não reais (Goodwin et al., 1972). As ilusões de distorção corporal demonstram que o cérebro computoriza o corpo de forma *dinâmica, flexível e adaptável* sem a necessidade de satisfazer as restrições anatómicas do corpo humano.

Um exemplo de paradigma de ilusão corporal é a *Pinocchio Illusion*. O participante encontra-se vendado e recebe uma vibração no seu bíceps ao mesmo tempo que toca na ponta do seu nariz com os dedos. O que acontece é que a extensão ilusória do braço gera a ideia de que o nariz se está a alongar (Lackner, 1988). Esta ilusão permite manipular relações temporais entre a informação proprioceptiva e a informação tátil (Ramachandran & Hirstein, 1998). Na ilusão do nariz fantasma, o experimentador move o dedo de um participante vendado para bater no nariz de outro sujeito, enquanto toca simultaneamente no nariz do participante. Os movimentos do participante e o contacto do dedo com o nariz do outro sujeito são sincronizados com o toque que recebe no seu próprio nariz e por isso, o participante experimenta a ilusão de bater no seu nariz muito comprido (Ramachandran & Hirstein, 1998).

Para além dos paradigmas de ilusão referidos, tem sido aplicado o paradigma *an out of body illusion*, onde o participante visualiza um vídeo das suas próprias costas (i.e. a sua postura do ponto de vista de trás, como se ele próprio estivesse localizado

atrás de si). Enquanto isto acontece – através uma estimulação síncrona – o experimentador toca na parte de trás do participante, permitindo aperceber-se da sua autolocalização em direção ao corpo que está a ver na câmara (Lenggerhager et al., 2007). Esta experiência assemelha-se às experiências extracorpóreas em que os indivíduos percebem que estão deslocados da origem espacial dos seus corpos e que a localização percebida do “eu” pode ser separada do corpo físico (Hoehn-Saric & McLeod, 2000). Estas tarefas têm permitido entender o papel da integração multissensorial de autolocalização e autoconsciência.

Em 1937, foi introduzida a ideia de como as pessoas poderiam perceber um dedo artificial saído de um pano como o seu próprio dedo e alguns anos depois, os investigadores Botvinick e Cohen (1998) forneceram o primeiro relato da *Rubber Hand Illusion* (RHI), paradigma este que tem fornecido contributos significativos na área das neurociências e no estudo da perceção corporal.

1.4. *Rubber Hand Illusion* (RHI)

A *Rubber Hand Illusion* (RHI) é um fenómeno que tem sido aplicado em diversos estudos no âmbito da neurociência cognitiva da perceção, procurando alcançar o conhecimento acerca dos respetivos mecanismos multimodais e multissensoriais segundo uma influência visual e somatossensorial da representação corporal (Ramakonar, Franz & Lind, 2011). Neste paradigma, os participantes colocam uma das suas mãos em cima de uma mesa e a sua outra mão é escondida (i.e. fora do campo visual). Na mesma lateralidade da mão escondida, é colocada uma mão de borracha numa postura semelhante à mão real. O experimentador toca na mão de borracha e na mão real durante algum tempo segundo duas condições diferentes: a condição síncrona, que consiste na estimulação sincronizada com um pincel – ao mesmo tempo e da mesma forma – da mão real e da mão falsa; a condição assíncrona, que envolve o mesmo tipo de estimulação mas a mão real e a mão falsa são estimuladas em momentos diferentes e de forma alternada (Ramakonar, Franz & Lind, 2011).

Quanto às medidas da RHI, foi ainda proposto um modelo teórico em relação às medidas: (1) *deriva propriocetiva*, considerada uma medida mais comportamental, inconsciente e pura do paradigma; (2) *sentimento de pertença*, uma experiência

subjetiva, considerada uma medida mais consciente sobre a realização da tarefa. Para obter a deriva proprioceptiva, solicita-se ao participante que feche os olhos e coloque o dedo indicador direito em cima da caixa, deslizando o dedo até alinhar com o dedo médio da sua mão esquerda real. Esta tarefa é solicitada antes e após cada condição e é realizada 3 vezes através de pontos de partida diferentes. A média é calculada segundo a diferença entre a distância entre o dedo médio da mão esquerda e o dedo indicador da direita e a medida de Deriva Proprioceptiva é calculada através da diferença entre a *baseline* e a média dos 3 ensaios nas diferentes condições (linha de base/síncrona/assíncrona). Acredita-se que quanto maior for este valor maior será a ilusão comportamental. Em relação ao sentimento de pertença, é administrada normalmente um questionário de Sensação de Pertença (Botvinick & Cohen, 1998) após a aplicação de cada uma das condições da RHI e após ser realizada a tarefa da deriva proprioceptiva. O questionário é composto por 9 itens e nele encontram-se diferentes afirmações sobre as sensações sentidas durante a realização da tarefa RHI e é solicitado ao sujeito que para cada afirmação, assinale com um círculo na escala o número correspondente ao seu grau de concordância relativamente ao que sentiu. Os três primeiros itens medem o “sentimento de pertença” da mão falsa e quanto maior for o valor nestes itens, maior a ilusão subjetiva do sujeito.

Neste ver, na deriva proprioceptiva dá-se uma integração multissensorial de informação da posição da mão com a informação visual, construindo um estímulo visuoperceptivo e na experiência subjetiva, dá-se uma integração multissensorial da informação tátil da mão com a informação visual da mão, construindo um estímulo visuotátil (Tsakiris, 2010). Segundo Tsakiris (2010), a integração das pistas multissensoriais são controladas por informações semânticas. Isto é, apenas os objetos que se encaixam num *modelo interno pré-existente do corpo humano* é que serão experienciados como partes do próprio corpo. Este processo foi percebido como ativador de áreas temporoparietais e tem sugerido importantes *insights* quanto às teorias computacionais subjacentes ao nosso cérebro na experiência ilusória, como será visto adiante.

Como adicional posterior ao paradigma inicial de Botvinick e Cohen (1998) foi criado por Armel e Ramachandran (2003) o “momento de ameaça” em que após alguns momentos de estimulação, o experimentador bate na mão falsa com um martelo. Neste momento para além de ser medida a resposta de condutância da pele após a aplicação de

ambas as condições experimentais, começou por medir-se também a condutância no momento em que o indivíduo percecionava um possível perigo (Palomo et al., 2018).

Apesar de existir uma sensação comum e generalizada por parte de todos os participantes nesta experiência – perceber a mão de borracha como a própria mão – sabe-se que existem *diferenças individuais na suscetibilidade desta ilusão* (Tsakiris et al., 2011). Acredita-se também que a própria diferença na condição que é aplicada (síncrona VS. assíncrona) é suficiente para modificar a predisposição para a crença de que a mão de borracha é a própria mão: o efeito ilusório revela-se significativamente diminuído quando é aplicada a condição assíncrona em comparação com a condição síncrona. Isto deve-se à interconexão dos sentidos humanos que possibilitam uma percepção multissensorial mais forte do estímulo quando estes são aplicados em simultâneo, onde o cérebro humano – através da neuroplasticidade – se vê capaz de se acomodar à nova situação, respondendo à experiência (Ramakonar, Franz & Lind, 2011). Além do mais, no momento da ameaça parece haver uma diminuição da temperatura e um retardar do processamento da entrada tátil da mão real (Armel & Ramachan, 2003); a ativação de áreas relacionadas com a ansiedade e a consciência interoceptiva; e a ativação de áreas correspondentes à antecipação e experiência de dor nomeadamente a área motora suplementar, a área pré-motora, o córtex cingular anterior e a insula (Ehrsson et al., 2007).

Para além da condição clássica da RHI, existe ainda a condição “RHI somático”. Nesta condição os participantes são vendados e são propostos a tocar com o seu dedo indicador esquerdo na mão de borracha enquanto o experimentador toca sincronizadamente na mão direita real. Após alguns segundos de associação entre informação tátil e informação proprioceptiva, os participantes relatam a ilusão de estarem a tocar na sua própria mão ao invés da mão de borracha (Ehrsson et al., 2005). Esta condição parece correlacionar-se com o aumento da atividade no córtex pré-motor assim como na condição clássica da RHI (Ehrsson et al., 2004). Estas ideias apoiam a visão de que a noção de propriedade do corpo não é determinada pelo tipo de estímulos sensoriais mas sim pelo processamento sinérgico da informação multimodal, multissensorial e sensoriomotora *disponível*.

A proposta inicial de Botvinick e Cohen (1998) incide na ideia de que a ilusão surge da interação entre vias da visão, do toque e da propriocepção. Por sua vez, Makin et al. (2008) defendem que as pistas visuais e proprioceptivas são combinadas em primeira instância numa configuração espacial da mão e só depois é que a informação

tátil é processada provocando a ilusão. Para entender mais a fundo algumas destas questões foi ainda formulada a condição onde para além de haver a ameaça da mão falsa, era também provocada a ameaça da mão verdadeira. Nesta situação, chegou-se à conclusão de que as ativações cerebrais se davam nas mesmas áreas de forma semelhante. Segundo Craig (2003), o córtex insular anterior processa o sentido de *self* e o córtex cingular os comportamentos afetivos da dor, permitindo a experiência das sensações corporais e uma organização do sistema interoceptivo. Assim, a ativação interoceptiva associa-se à sensação de pertença corporal de um membro, ao processamento de sensações homeostáticas e à antecipação da dor, gerando sensações no membro falso, dando origem à ilusão (Craig, 2003).

Riemer et al. (2015) acreditam que a *manipulação verbal* pode desencadear alterações fisiológicas. Para isso, os autores experimentaram fornecer pistas aos participantes na tarefa RHI, informando-os que poderiam ou não receber um choque elétrico durante a estimulação. Esta possível existência de ameaça foi suficiente para causar *respostas fisiológicas* nas duas condições experimentais do paradigma, sugerindo que os indivíduos mais vulneráveis à ilusão demonstram respostas fisiológicas mais acentuadas em resposta a uma ameaça. Ainda sobre as respostas fisiológicas e homeostáticas na RHI, os autores Moseley et al. (2008) descobriram que a diminuição da temperatura da mão real dava-se apenas na condição de estimulação síncrona e que a regulação da temperatura encontra-se associada ao hipotálamo e à insula, estruturas associadas ao sistema interoceptivo.

De acordo com Craig (2003) a sensação de *self* físico e as alterações na representação cortical da sensação de pertença têm um impacto na regulação homeostática e fisiológica do corpo. Adicionalmente, Tsakiris et al. (2011) tentaram compreender a relação entre a precisão interoceptiva com a RHI e observaram que esta estava correlacionada negativamente com a deriva propriocetiva e a temperatura da pele. Sujeitos com níveis baixos de sensibilidade interoceptiva tendem a focar-se maioritariamente nos sinais exteroceptivos para perceberem o próprio corpo enquanto os sujeitos com elevados níveis de sensibilidade interoceptiva parecem combinar sinais externos e internos. Assim, pode-se considerar que as respostas interoceptivas e exteroceptivas podem apresentar um impacto no processamento da consciência corporal (Tsakiris et al., 2011).

Para além de tudo isto, a *localização espacial* na RHI tem-se revelado como um fator muito importante na experiência. Segundo Llody (2007), o facto de colocar a mão

falsa numa posição anatomicamente impossível aumenta o tempo necessário para induzir a ilusão, reduzindo conseqüentemente a sensação de pertença. Desta forma, estima-se que a ilusão diminui significativamente quando a mão falsa se encontra a uma distância superior de 30 cm da mão verdadeira. Isto acontece porque o espaço à volta do corpo – denominado por espaço peripessoal – representa limites. Ademais, Moseley et al. (2012) propuseram a teoria de *Body Matrix*, sugestiva de que a RHI demonstra a capacidade de adaptação do organismo e de orientação, sendo capaz de regular níveis homeostáticos. Os autores defendem ainda que o córtex pré-motor, parietal superior e o opérculo são áreas associadas ao sentimento de pertença, que o parietal posterior está associado ao espaço peripessoal, o córtex somatossensorial primário à representação somatotópica e a insula e tronco cerebral à regulação automática.

1.5. A Inferência Bayesiana na percepção corporal

Segundo Clark (2012), as teorias convencionais da percepção são explicadas através de um processamento de dados de baixo para cima – em sinal ascendente – onde o cérebro recebe sinais sensoriais que posteriormente irão ativar corpos de conhecimento prévio, tornando essa informação congruente com algum aspeto do mundo. Contudo, muitos investigadores começaram por entender que a percepção seria muito mais do que uma receção de estímulos sensoriais e respetiva interpretação cognitiva. A percepção, seria senão, um processo *multidimensional complexo* onde interagem aspetos biológicos, psicológicos e até culturais (Jessel, Kandel & Schwartz, 2000). Esta ideia holística de percepção foi ganhando força ao longo do tempo e começou a ser introduzida a ideia de que o cérebro é capaz de contruir uma *representação mental da entrada sensorial* e que noções psicológicas preexistentes na mente do observador são capaz de moldar automaticamente a percepção que é gerada pela informação transmitida pelos sentidos (Helmholtz, 2013). Teorias como esta inspiraram o conceito moderno de percepção como processamento preditivo que tem emergido como uma estrutura empírica para estudar a percepção humana.

A abordagem da percepção em sinal ascendente, também denominada *bottom-up* é um tipo de processamento baseado nos sinais e dados vindos do meio. A informação proveniente dos sentidos ingressa por meio de *input* e segue um percurso até ao cérebro,

onde será interpretada pelas áreas responsáveis por esse estímulo. Este tipo de processamento é muitas vezes comparado com uma “semente” onde, os seus elementos base (*low-levels*) vão crescendo ao longo de associações à medida que a informação vai subindo hierarquicamente os diferentes níveis, formando um subsistema maior (Friston, 2010). Por sua vez, a abordagem da percepção em sinal descendente, também denominada *top-down*, é formulada uma visão geral do sistema, partindo de uma instância final para a inicial. Ao contrário da abordagem anterior, cada nível vai sendo detalhado, do mais alto para o mais baixo, de modo a chegar aos níveis mais básicos e elementares, onde atuam neurónios responsáveis pelo processamento de informação através de *high-levels* (Friston, 2010). Se segundo a abordagem *bottom-up*, os fatores cognitivos e os níveis hierárquicos superiores não interferem em primeira instância nos *inputs* sensoriais/níveis hierárquicos inferiores (Pylyshyn, 1999; Fodor, 1983), a abordagem *top-down* defende uma influência inicial da cognição na interpretação dos estímulos sensoriais. É através desta última abordagem que surge a teoria de que o cérebro é um testador de hipóteses e de que apresenta uma capacidade para operar em situações de incerteza. Esta inferência e predição por parte dos níveis hierárquicos superiores/*high-levels* só são possíveis devido à experiência passada e outros fatores de conhecimento prévio, os chamados *priors* na abordagem Bayesiana (Helmholtz, 2013).

A verdade é que apesar do conceito de propriedade de corpo parecer estável ao longo da nossa vida – uma vez que nos permite fazer a distinção entre corpo próprio e corpo dos outros de forma muito automática e natural – a RHI vem mostrar que o nosso senso de *self* é muito mais maleável do que aquilo que pensamos. O cérebro humano adapta-se às mudanças do contexto e encontra-se constantemente a construir aquilo que é a percepção da realidade sobre a experiência com que se confronta, através dos melhores palpites possíveis (Niizato et al., 2022). Por isso, os vários modelos generativos hierárquicos como o modelo de codificação preditiva (Srinivasan et al., 1982; Rao & Ballard, 1999) e o princípio de energia livre (Friston, 2009) explicam que o cérebro necessita de inferir as causas ocultas dos sinais de modo a tornar o mundo menos incerto e com um maior nível de congruência.

A *Brain Bayesian Hypothesis* (BBH) tem-se revelado recentemente como uma estrutura teórica capaz de explicar o fenómeno da RHI assim como os BOIs, que assumem uma explicação para a *confiabilidade* de informação percetiva baseada em modelos de inferência causal (Chancel & Ehrsson, 2023). Por exemplo, acredita-se que o desvio propioceptivo pode ser o resultado de uma recalibração propioceptiva

induzida por um erro preditivo (Limanowski, 2022). Os autores Armel e Ramachandran (2003) afirmam que um processamento *bottom-up* está presente na RHI, onde duas percepções de diferentes modalidades interligam-se e coocorrem, passando em primeira instância pelos sentidos e sofrendo uma interpretação posterior pelo cérebro. Isto é, a informação visual e a informação tátil vinculam-se segundo uma sincronia temporal que será interpretada pelos níveis hierárquicos superiores. Por sua vez, alguns autores como Tsakiris (2010) defendem que as relações semânticas inerentes à RHI partem de processos *top-down*, permitindo a incorporação da representação de objetos que procuram ser estruturalmente semelhantes a uma representação visual armazenada num modelo de corpo interno e que por essa razão, é originada a *ilusão* (Tsakiris, 2010). A mão falsa deve assim encaixar num modelo interno *pré-existente* do corpo humano para que o sujeito a consiga perceber como parte do próprio corpo.

Os erros de previsão vão sendo minimizados através das pistas esperadas e baseadas em modelos causais segundo a informação disponível no momento (Friston, 2009). No caso específico da RHI, a diminuição dos erros de previsão resulta da fusão de representação espacial das duas mãos e na consequente atualização de crenças sobre a aparência da sua própria mão (Apps e Tsakiris, 2013; Seth, 2013). Assim, os estudos da RHI podem ser explicados como um mecanismo de minimização de erro, em que há uma atenuação do processamento somatossensorial na mão real e um aumento do limiar de deteção tátil na mão falsa (Zopf et al., 2011). Como a principal fonte de erros surge das discrepâncias espaciais entre a posição visual da mão de borracha e a posição da mão real, a diminuição da precisão somatossensorial da mão real leva a uma minimização do erro (Zeller et al., 2014). Isto poderá explicar a acentuação da DP na condição síncrona.

A sensação de ilusão sobre o próprio corpo teve um grande avanço na investigação desde a publicação da RHI, onde se definiu pela primeira vez o conceito de propriedade de corpo ambíguo. Este conceito envolve uma relação entre *sentimento* e *juízo*: o sentimento envolve *loops* sensório-motores, ou seja, trata-se de um processamento de informação *bottom-up*. Em contrapartida, os julgamentos caracterizam-se por serem processos de raciocínio mais abstratos, onde a informação sensorial é influenciada pelo processo reflexivo *top-down*. Assim, durante a experiência, os indivíduos sentem a mão falsa como a sua própria mão (sentimento) mas também sabem que ela não é a própria mão (juízo), criando um conflito sentimento-juízo (Niizato et al., 2022).

No estudo recente de Niizato et al. (2022) obtiveram-se alguns dados fisiológicos da RHI através da medição de diversas atividades relacionadas com a experiência subjetiva. Foi explorada a atividade cerebral (através de eletroencefalograma) de modo a compreender alguns processos exteroceptivos; e os estados corporais internos (e.g. respiração, batimentos cardíacos e condutância da pele) de modo a compreender os processos interoceptivos (Niizato et al., 2022). Neste sentido, concluiu-se que na experiência está presente um grau de conflito entre o corpo e o cérebro e que por um lado, o cérebro sabe que aquela não é a sua mão real mas o corpo sente o contrário (Niizato et al., 2022).

O *Free Energy Principle* (FEP) e a *Brain Bayesian Hypothesis* são consideradas teorias explicativas que possibilitam o entendimento da flexibilidade do nosso sistema perceptivo. Segundo o FEP, as nossas crenças podem ser alteradas aquando do confronto com situações inesperadas. Nestas situações, há uma atualização das hipóteses anteriores para hipóteses posteriores que melhor explicam a realidade naquele momento e que ajustam as hipóteses à resposta do ambiente. No caso da RHI, esta alteração de hipóteses de causas de entrada sensorial é o que permite a *maleabilidade* da imagem corporal (Apps & Tsakiris, 2014). Adicionalmente, o erro de previsão é detetado quando o sistema sensorio motor e o sistema “sentimento” é afetado, uma vez que a informação sensorial confronta-se com novas informações e crenças.

Apps e Tsakiris (2014) investigaram a relação entre os processos *bottom-up* e *top-down* na perceção interoceptiva e exteroceptiva, argumentando que a RHI se resume a uma desproporção entre as predições interoceptivas e exteroceptivas, acreditando que uma alta saliência interoceptiva pode suprimir uma saliência exteroceptiva e que o “julgamento” trata-se de um processo que permite selecionar a maior saliência. Assim, se o sistema captar automaticamente a saliência interoceptiva, nesses casos não existe um conflito entre sentimento e julgamento, o indivíduo foca-se no seu corpo e ignora o que vê, não percecionando a ilusão. Em contrapartida, se o sistema captar a saliência exteroceptiva, o processo sensorio-motor contém o sistema de “sentimento”, fazendo com que o individuo confie nos sinais exteroceptivos, acreditando no que vê, permitindo desta forma a ilusão (Niizato et al., 2022).

Desta forma e com base em tudo o que foi mencionado, abordagens probabilísticas de integração multissensorial têm constituído uma alternativa promissora na compreensão deste tema através dos fatores influenciadores de verossimilhança e das distribuições de probabilidades anteriores. Acredita-se assim, que os modelos internos

aprendidos, pistas sensoriais, ligação temporal e a extensão do espaço peripessoal, permitem a quantificação das tendências e diferenças individuais de cada sujeito para integrar sinais visuais e somatossensoriais divergentes (Lloyd et al., 2007). Segundo Apps e Tsakiris (2014), para o corpo de um indivíduo ser considerado como seu, o corpo deverá apresentar uma probabilidade maior de ser seu em comparação com os objetos do meio envolvente ou dos corpos de outras pessoas (que por sua vez, deverão apresentar uma probabilidade menor). É através de um processo de aprendizagem que os estímulos e eventos sensoriais vão sendo associados uns aos outros, permitindo a formação de crenças. Esta capacidade de autorreconhecimento para o próprio corpo pode ser explicada através de modelos hierárquicos de codificação preditiva, onde alterações podem ser sofridas com a experiência e o contexto do indivíduo, permitindo uma plasticidade e maleabilidade que também se encontra presente na RHI (Apps & Tsakiris, 2014).

Ainda de acordo com os autores, o processo de plasticidade pode ser a chave para a ilusão. Na condição síncrona da RHI, há uma *congruência* entre a sensação tátil e o toque capturado visualmente, sendo que essa informação é transmitida segundo um processo *bottom-up*, processo este contrário à informação, hipótese e crença de que aquela não é a própria mão (originada por processos *top-down*). Esta incongruência gera uma surpresa, ou seja, um erro preditivo. Quando isto acontece, o cérebro é obrigado a atualizar a crença, onde a probabilidade de reconhecer a mão de borracha como a sua própria mão aumenta, diminuindo por sua vez a hipótese de que a mão real é a sua. Neste sentido, a ilusão ocorre quando a crença e hipótese “a mão de borracha pertence ao meu corpo” supera a hipótese “a mão real pertence ao meu corpo” (Apps & Tsakiris, 2014). Em relação a isto, Lloyd et al. (2007) defendem que a ilusão só ocorre se a visão dominar as sensações táteis, uma vez que a modalidade sensorial revela uma precisão espacial maior que a propriocepção.

1.6. Ansiedade e a RHI

A ansiedade pode ser caracterizada como um sistema de aviso biológico que prepara o corpo para reagir mentalmente e fisicamente a possíveis situações perigosas.

Sabe-se que nesses momentos, o corpo entra no modo *fight or flight* e que a ansiedade que o indivíduo experiencia pode ser vista como uma ansiedade saudável, onde surge uma ativação do sistema nervoso simpático através do aumento da frequência cardíaca, da pressão do sangue, da atividade glandular, da respiração, entre outros. A resposta neuroendócrina consiste num aumento de epinefrina, norepinefrina, cortisol e prolactina (Hoehn-Saric & McLeod, 2000).

Contudo, há momentos em que esta ansiedade aguda deixa de ser experienciada segundo uma resposta “normal” e saudável para o nosso organismo e passa a ser experienciada sob um ponto de vista patológico e crónico. Os autores Hoehn-Saric e McLeod (2000) acreditam que o facto dos indivíduos que sofrem de ansiedade crónica apresentarem uma menor flexibilidade fisiológica em comparação com indivíduos que não sofrem de ansiedade crónica, acaba por provocar uma reação muito subjetiva aos estímulos que provocam a ansiedade e que por isso, é originada frequentemente inconsistências entre os autorrelatos dos estados fisiológicos dos pacientes e os registos fisiológicos dos mesmos. É sugerido que esta diferença advém de fatores psicológicos que são capazes de alterar as sensações corporais, levando a distorções perceptivas (Hoehn-Saric & McLeod, 2000).

Como mencionado anteriormente, estudos têm revelado que áreas do cérebro associadas à ansiedade e à consciência interoceptiva são ativadas durante a aplicação do paradigma RHI no momento em que a mão falsa está sob ameaça (Ehrsson et al., 2007). A ameaça da mão de borracha evoca normalmente um sentimento de *ansiedade* e uma mudança na excitação do sistema nervoso autónomo (Kalish et al., 2006). Esta hipótese é apoiada pela ideia de que – no momento em que a mão falsa está a ser estimulada com o pincel – há um aumento da transpiração da pele, medido pela resposta de condutância da pele (Armel & Ramachandran, 2003).

Além do mais, as respostas ao questionário subjetivo de avaliação da intensidade da ilusão referido anteriormente para explorar o sentimento de pertença aplicado no momento pós-experiência parecem demonstrar uma *correlação positiva* não só com desvios propriocetivos, diminuição da temperatura da mão real mas também com fatores de *ansiedade* (Moseley et al., 2008). Segundo Ramakonar et al. (2011), estudos em *sujeitos com ansiedade-traço têm demonstrado que a ilusão é interpretada de forma semelhante em ambas as condições*, sendo esta uma ideia explicada pelo facto de a ansiedade ser vista como um *prior* capaz de influenciar a interpretação da realidade e consequentemente, os sinais ascendentes do indivíduo.

Num estudo realizado por Singer et al. (2004), foram divididos participantes para a condição síncrona e assíncrona da RHI. Após essa divisão foram realizados ocasionalmente, alguns movimentos rápidos de esfaqueamento com uma agulha em direção à mão de borracha, sem realmente tocá-la. As respostas cerebrais associadas às ameaças de agulha foram comparadas em ambas as condições (síncrona VS. assíncrona). Concluiu-se que foram originadas respostas de *defesa homeostática* mais elevadas na condição síncrona, condição esta que de facto induz à ilusão, tendo sido manifestada uma atividade essencialmente no córtex cingulado anterior (ACC), ínsula, áreas associadas à antecipação da dor, dor empática e ansiedade (Singer et al., 2004)

A verdade é que, para compreender o mecanismo da ansiedade à luz do paradigma *Rubber Hand Illusion*, há que distinguir o *estado* de ansiedade do *traço* de ansiedade. Enquanto A-estado é visto como um estado emocional transitório ou uma condição do organismo humano caracterizada por sentimentos desagradáveis de tensão, o A-traço refere-se a diferenças individuais relativamente estáveis relacionadas com a propensão para a ansiedade, ou seja, relacionadas com uma tendência para percecionar situações como ameaçadoras (Armel & Ramachandran, 2003).

Segundo Atkinson (1964) existem algumas disposições comportamentais adquiridas que são vistas como um produto de experiências passadas que predispõe a forma como cada sujeito interpreta a realidade. O autor defende que é espectável que os sujeitos que apresentem um elevado A-traço apresentem valores superiores de A-estado, em comparação com sujeitos de baixo A-traço, uma vez que os primeiros tendem a interpretar frequentemente as situações como perigosas ou ameaçadoras (Atkinson, 1964). Esta correlação entre elevado A-traço e elevado A-estado também se tem verificado sobretudo em situações sociais e de relação interpessoal, uma vez que nestas situações há maiores suscetibilidades para serem criadas ameaça à autoestima. Deste modo, acredita-se ainda que, grande parte da resposta a qualquer uma destas componentes da ansiedade (A-estado e A-traço) é fruto e produto das experiências passadas do sujeito (Atkinson, 1964).

A distinção entre estas duas componentes da ansiedade tem sido vista com grande interesse na relação com a *suscetibilidade* e *vulnerabilidade* para a ilusão corporal. Acredita-se que a forma como o sujeito vivencia a ansiedade é considerada uma diferença individual que afeta a perceção de sinais corporais (Armel & Ramachandran, 2003). Neste sentido, e de modo a estudar estas questões, é dado uso frequentemente ao *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) (Spielberger, 1983). O *State-*

Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger, 1983) é um inventário que permite detetar a presença de sintomatologia ansiogénica. Segundo Spielberger (1983) o estado de ansiedade refere-se a um momento transitório na vida emocional do sujeito, onde este pode experienciar uma tensão, apreensão, nervosismo ou preocupação. Por outro lado, a ansiedade enquanto traço diz respeito a uma pré-disposição individual para interpretar certas situações como ameaças (Spielberger, 1983).

Um estudo realizado por Miles et al. (2011) teve como principal objetivo investigar se os sintomas clinicamente inexplicados (SCI) se relacionavam, com a resposta à RHI. Para isto, foram criados dois grupos: um primeiro grupo de pacientes com SCI e com elevadas pontuações no *Somatoform Dissociation Questionnaire* (SDQ); e um segundo grupo de controlo com pontuações baixas nesta escala. Ambos os grupos foram submetidos à experiência da RHI e a diversos questionários relacionados com perceção do corpo.

Os autores chegaram à conclusão de que a perceção unificada que resulta da integração visuo-tátil resume-se a um processo *bottom-up*, impulsionado por informações sensoriais recebidas mas também que a experiência de ilusão é influenciada por fatores *top-down* internas ao indivíduo como expectativas, crenças e motivações. Como resultados, o grupo com baixas pontuações de SDQ foi mais influenciado por estímulos sensoriais externos do que o grupo de elevadas pontuações SDQ cuja experiência foi mais dependente do conhecimento *top-down*. Neste ver, estes resultados sugerem que os sujeitos com maiores tendências para a dissociação somatoforme acometem sempre uma maior predisposição para a ilusão, atendendo sempre menos à informação que o meio envolvente disponibiliza no momento (Miles et al., 2011). Assim, segundo os autores, acredita-se que as diferenças individuais na experiência ilusória são parcialmente determinadas pelo peso subjetivo que é colocado nos fatores *bottom-up* quando a experiência corporal é gerada pelo sistema cognitivo e que o padrão de resultados é explicado segundo uma confiança mais forte nas informações *top-down* (e.g. crenças) no processo de representação corporal em pessoas com SCI (Miles et al., 2011).

Quanto aos resultados, o grupo com baixo SDQ respondeu significativamente mais forte à RHI tanto no questionário tanto na medida proprioceptiva da ilusão. Estes resultados são indicadores de que os sujeitos estão a ter a resposta esperada, i.e. estão a fazer a distinção entre a DP em ambas as condições e a realizar a diferença esperada na Escala de Sentimento de Pertença nos dois grupos de itens. Por sua vez, o grupo com

elevado SDQ obteve uma pontuação significativamente mais alta numa escala que avaliava as distorções corporais na vida diária (PAS- *Perception Aberration Scale*). Neste sentido, foi revelado um efeito significativo entre o grupo com SDQ e todos os questionários ($p=0,009$), sendo que os indivíduos do grupo com maiores valores de SDQ apresentaram valores significativamente mais elevados na ansiedade-traço assim como maiores pontuações num dos questionários (PAS ($t(38) = 6,76$; $p < 0,001$)). Em relação à variável deriva proprioceptiva, os valores demonstraram que o grupo com baixo SDQ revelou um maior desvio proprioceptivo em comparação com o grupo com elevado SDQ ($F(1,36) = 5,62$; $p = 0,023$) e quanto aos resultados da experiência subjetiva (i.e. sentimento de pertença), o grupo de baixo SDQ relatou uma experiência de ilusão mais forte do que o grupo com alto SDQ ($F(1,36) = 6,31$; $p = 0,017$). Como conclusão, os resultados sustentam a proposta entre os sintomas clinicamente inexplicados e os distúrbios na representação corporal, sugerindo ainda uma menor dependência dos estímulos sensoriais na experiência dos sintomas em sujeitos suscetíveis.

Evidências sugerem que comportamentos relacionados a uma insatisfação corporal podem estar associados a uma instabilidade da imagem perceptiva do corpo, devido a problemas de integração de sistemas multissensoriais. Neste ver, num outro estudo, foram investigados pacientes com a perturbação dismórfico corporal (PDC), que demonstraram uma maior suscetibilidade à RHI. Ao realizar-se a tarefa de desvio proprioceptivo, este foi observado no grupo de controlo saudável após a estimulação síncrona mas não após a estimulação assíncrona (o que vai de encontro com o padrão típico da indução da RHI). Contudo, para o grupo PDC, independentemente de a estimulação ser síncrona ou não, ocorreram desvios semelhantes proprioceptivos. Estes resultados sugerem uma possível anormalidade no processamento visual e integração multissensorial nas pessoas com PDC (Kaplan et al., 2014).

Ehrsson (2012) acredita que as regiões parietais do cérebro, associadas a distúrbios na imagem corporal são importantes na integração multissensorial, sendo que Mussap e Salton (2006) defendem existir uma *associação positiva* entre a RHI e os comportamentos relacionados ao desenvolvimento corporal não saudável, associados à ansiedade. Os autores afirmam que tal associação pode ser analisada através da suscetibilidade na RHI e a maleabilidade de imagem corporal perceptiva. Eshkevari et al. (2012) concluíram ainda que a ilusão da experiência na RHI é maior no indivíduo com perturbações alimentares em comparação com indivíduos saudáveis. Foi revelada também relações positivas entre a suscetibilidade à RHI e a insatisfação corporal, o

desejo de magreza e outras tendências relacionadas à bulimia, apontando para uma maior plasticidade nas representações corporais de indivíduos com perturbação que se encontram influenciados por problemas de integração multissensorial e uma entrada visual não normativa nos processos de percepção corporal (Eshkevari et al., 2012).

Um outro estudo, realizado por Crow et al. (2021) que afirma que a voz apresenta características anatómicas e fisiológicas particulares e exclusivas a cada ser humano, sendo também um importante marcador saliente da sua individualidade, pretendeu examinar as construções subjacentes que criam o *self* e a identidade de uma pessoa através de medidas de habilidades interoceptivas e exteroceptivas. O estudo foi composto por 41 participantes que foram submetidos a uma tarefa de batimentos cardíacos destinada a avaliar o nível de consciência interoceptiva. Após isso, foram divididos em dois grupos, os com alta consciência interoceptiva e os com baixa consciência interoceptiva. Para além disso, completaram uma Escala de Congruência Vocal (VCS) que avaliava o nível de identificação que eles têm consigo mesmos ao ouvirem o som da sua voz. Sujeitos com pontuações mais elevadas de consciência interoceptiva apresentaram pontuações significativamente maiores na congruência vocal do que os sujeitos com níveis mais reduzidos de consciência interoceptiva. Além do mais, os valores de VCS foram comparados com o STAI-1 e o STAI-2, tendo concluído que os pacientes com VCS e também com maiores níveis de consciência interoceptiva detinham de menores valores na ansiedade estado e traço (Crow et al., 2021).

2. Problema de Investigação

2.1. Objetivo

A *Rubber Hand Illusion* (RHI) trata-se de um paradigma de ilusão corporal clássico das Neurociências Cognitivas que induz o indivíduo a perceber que uma mão de borracha é a sua. Este paradigma permite compreender processos de sensação de pertença corporal através da manipulação visual e tátil, isto é, através de *inputs* exteroceptivos (Tsakiris, 2017) e tem como principais medidas de resultados, a mensuração do sentimento de pertença, medida através de um questionário e o desvio proprioceptivo (PD) quando é solicitado ao indivíduo que alinhe a posição da sua mão, tendo em conta a localização da mão real. Crê-se que a ilusão é uma consequência da integração dos sinais ascendentes de três modalidades sensoriais principais: proprioceptiva, visual e tátil (Botvinick & Cohen, 1998) e que um aumento no sentimento de pertença e no desvio proprioceptivo são indicadores de maior vulnerabilidade à ilusão. No presente estudo pretende-se avaliar as diferenças entre estas medidas de resultados e as duas condições de RHI, a condição síncrona e assíncrona. De acordo com os estudos anteriores de Ramakonar, Franz & Lind (2011) é esperado que a condição síncrona induza uma maior sensação de pertença e desvio do que a condição assíncrona. Os estudos de populações clínicas, como Anorexia Nervosa, Perturbação Dismórfico Corporal, MUS sugerem disfunções significativas na perceção do corpo. Estas disfunções são sugestivas de uma maior saliência atribuída a crenças e expectativas em relação ao estado do corpo em detrimento dos sinais sensoriais ascendentes. Isto traduz-se, perante a RHI em respostas atípicas, nomeadamente numa maior vulnerabilidade à condição assíncrona (Ramakonar et al., 2011). No entanto, apesar dos diversos estudos em populações com perturbações psicopatológicas, pouco se sabe sobre o papel das diferenças individuais na vulnerabilidade à RHI. Uma melhor compreensão destas diferenças poderá esclarecer fatores de risco e contribuir para uma melhor compreensão dos processos de transição para perturbações que envolvam dificuldades na representação corporal. Assim, o presente estudo tem como principal objetivo investigar especificamente a dimensão ansiedade (traço e estado), dada o papel que poderá ter nestes processos numa população não clínica de jovens estudantes, ou seja, que não apresentam qualquer tipo de diagnóstico psicopatológico. Deste modo,

será possível verificar e as diferenças individuais na ansiedade, conhecidas por afetar a percepção dos sinais corporais, estão associadas à vulnerabilidade para sentir a ilusão corporal.

2.2. Questão de Investigação

Assim, a presente investigação pretende responder à questão principal “Estarão as características individuais da ansiedade-estado e da ansiedade-traço relacionadas com uma maior vulnerabilidade à ilusão corporal?”

A ansiedade estado e traço serão avaliadas através do *The State-Trait Anxiety Inventory* (STAI-Y1 e Y2) (Spielberger et al., 1983) e a vulnerabilidade à RHI será avaliada através das duas medidas de resultados da RHI, deriva proprioceptiva (Perepekina et al., 2018) e sentimento de pertença (Botvinick e Cohen, 1998). Tendo em conta a literatura anterior que relaciona RHI com perturbações psicopatológicas em que a ansiedade é um dos sintomas geralmente presente, estabelece-se como hipótese principal geral que, níveis mais elevados de ansiedade estarão correlacionados com maior resposta nas escalas de pertença e DP, que se espera mais acentuada ainda na condição assíncrona. Uma vez que desconhecemos estudos anteriores em que tenha sido aplicado semelhante abordagem será importante explorar o perfil de resposta às diferentes formas de avaliação de resultados e condições.

2.3. Hipóteses

Neste sentido, as hipóteses colocadas para a questão de investigação são:

H1: Indivíduos com níveis mais elevados de ansiedade-estado e ansiedade-traço apresentam uma maior vulnerabilidade à ilusão corporal;

H2: Indivíduos com níveis mais elevados na ansiedade-estado e na ansiedade traço responderão de forma semelhante às duas condições do paradigma (síncrona e assíncrona).

2.4. Tipo de Estudo/Design

Para alcançar o objetivo proposto, planeou-se um estudo retrospectivo, onde após a aplicação dos questionários de ansiedade, se realizaram as duas condições da RHI síncrona e assíncrona e se avaliaram como medidas de resultados o questionário de pertença e DP. Os participantes foram submetidos às duas condições clássicas da RHI: (1) condição síncrona, onde os sujeitos são expostos à ilusão entre a mão verdadeira e a mão falsa em simultâneo, i.e. a estimulação com o pincel é realizada ao mesmo tempo; (2) condição assíncrona, onde os sujeitos são expostos à ilusão entre a mão verdadeira e a mão falsa de forma alternada, i.e. a estimulação com o pincel é realizada em tempos diferentes.

3. Metodologia

3.1. Participantes

A amostra foi recrutada numa instituição de ensino superior da região de Lisboa e foi constituída por estudantes.

Os participantes foram incluídos respeitaram os seguintes critérios de inclusão: (1) adultos alfabetizados entre os 18 e 50 anos; (2) sem diagnóstico de perturbações psiquiátricas, cognitivas ou neurológicas; (3) sem história de abuso/dependência de álcool ou drogas; (4) não uso de medicamentos exceto anticoncepcionais por via oral. Como critérios de exclusão: (1) sofrerem de doença aguda que influenciasse o desempenho ou implicasse a toma de medicação; (2) dificuldade na compreensão das instruções da tarefa. Os indivíduos que concordaram em participar forneceram o seu consentimento informado por escrito.

3.2. Instrumentos

a) Questionário Sociodemográfico (Anexo 1)

Os participantes responderam a um questionário sociodemográfico que permitiu obter a informação demográfica do participante, nomeadamente variáveis de sexo, idade, estado civil e escolaridade.

b) *The State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) (Spielberger et al., 1983):

Este questionário de autoavaliação permite avaliar a sintomatologia ansiolítica (Spielberger et al., 1983). O instrumento é composto por duas subescalas: STAI FORM Y-1 que permite avaliar a Ansiedade-Estado, ou seja, como o indivíduo se sente exatamente no momento presente, “no agora”, sendo que este deverá responder a cada um dos itens numa escala de 1 a 4 (1= Não de todo, 2= Um pouco, 3= Moderadamente, 4= Bastante); STAI FORM Y-2 que permite avaliar a Ansiedade-Traço, ou seja, como o

indivíduo se sente geralmente (1= Quase nunca, 2= As vezes, 3= Frequentemente, 4 = Quase sempre). Em cada uma das formas existem itens que manifestam a ausência de ansiedade e por isso, esses itens são cotados de forma inversa. Na forma Y-1 os itens inversos são: 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 e 20 enquanto na forma Y-2 são: 21, 23, 26, 27, 30, 33, 34, 36, 39. Cada uma das escalas é constituída por 20 itens, apresentando-se com um total de 40 itens. Neste inventário deve ser aplicado sempre em primeiro lugar a escala de ansiedade-estado e só depois a escala de ansiedade-traço. Quanto maior for a pontuação em cada uma das subescalas maior é a sintomatologia ansiolítica em cada uma das formas. Este instrumento encontra-se validado para a população portuguesa e a versão portuguesa foi utilizada neste estudo, demonstrando boas capacidades psicométricas (Silva & Correia, 1997).

c) *Rubber Hand Illusion* (Botvinick & Cohen, 1998)

A tarefa da RHI trata-se de um paradigma clássico de ilusão corporal que induz no sujeito a sensação de que uma mão de borracha, que se encontra posicionada no lugar esperado para a mão real, é a sua. Para dar-se a ilusão é utilizou-se uma caixa de madeira com as dimensões 100x 50 x 21.4 cm, com um compartimento entre o extremo esquerdo de 27 cm de largura (Perepekina et al., 2018). Os participantes sentaram-se em frente à divisória de madeira e vestiram uma bata branca onde colocou o seu braço direito na bata. À esquerda, a mão verdadeira foi ser colocada na divisória de modo que o sujeito não a visse e é colocada a mão falsa na área espacial de onde deveria encontrar-se a mão verdadeira, ou seja, com a aparência e posição em que estaria em condições normais a sua mão real.

Foram realizadas as duas condições do paradigma RHI: (1) a condição experimental, que consistiu na estimulação sincronizada através de um pincel – ao mesmo tempo e da mesma forma – da mão real e da mão falsa; (2) a condição assíncrona, de controlo, que envolveu o mesmo tipo de estimulação com o pincel, mas de forma assíncrona – a mão real e a mão falsa estimuladas em momentos diferentes. Cada estimulação tem uma duração de 2 minutos (Palomo et al., 2018) e independentemente da condição aplicada, o participante deveria olhar para a mão falsa durante o período da estimulação.

c.1) Avaliação da Deriva Propriocetiva (Perepekina et al., 2018) (Anexo 2) – Medida comportamental da RHI

Após a aplicação do paradigma RHI foi realizada a tarefa da propriocepção. Neste momento foi solicitado ao participante que fechasse os olhos e colocasse o dedo indicador direito em cima da caixa, deslizando esse dedo até alinhar com o dedo médio da sua mão esquerda real (dentro da divisória mais à esquerda da caixa). Esta tarefa propriocetiva foi realizada antes e após cada condição e foi realizada 3 vezes através de pontos de partida diferentes. A média foi calculada segundo a diferença entre a distância entre o dedo médio da mão esquerda e o dedo indicador da direita e a medida de Deriva Propriocetiva foi calculada através da diferença entre a *baseline* e a média dos 3 ensaios nas diferentes condições (linha de base/síncrona/assíncrona). Acredita-se que quanto maior for este valor maior foi a ilusão comportamental.

c.2) Escala Sensação de Pertença (Anexo 3) – Medida Subjetiva da RHI

Após aplicada a Tarefa de Propriocepção foi administrada a Escala de Sensação de Pertença (Botvinick e Cohen, 1998) também após a aplicação de cada uma das condições da RHI. O questionário é composto por 9 itens e nele encontram-se diferentes afirmações sobre as sensações sentidas durante a realização da tarefa RHI e é solicitado ao sujeito que para cada afirmação, assinale com um círculo na escala o número correspondente ao seu grau de concordância relativamente ao que sentiu (-3 – Discordo fortemente; -2 – Discordo; -1 – Discordo ligeiramente; 0 – Não concordo nem discordo; 1 – Concordo ligeiramente; 2 – Concordo; 3 – Concordo fortemente). A escala foi aplicada no final de cada ensaio e composta por itens experimentais (itens 1, 2 e 3) que permitem avaliar as sensações durante a ilusão e medem o “sentimento de pertença” da mão falsa. Quanto maior o valor nestes itens, maior a ilusão subjetiva do sujeito. A escala tem ainda os itens controlo (itens 4, 5, 6, 7, 8 e 9) que permitem avaliar as sensações que não se esperam que o participante sinta. Um exemplo de item experimental é “Parecia que eu estava a sentir o toque do pincel no local onde eu vi a mão de borracha a ser tocada” enquanto o exemplo de um item controlo é “Parecia como se eu pudesse ter mais do que uma mão ou um braço esquerdo”.

3.3. Procedimento

Este estudo foi submetido à Comissão de Ética da Universidade Católica Portuguesa, cujo parecer do projeto é o número 162. Este estudo consistiu numa análise retrospectiva de dados já recolhidos anteriormente (Anexo 4).

Os participantes que concordaram participar no estudo assinaram o consentimento informado por escrito. Após essa fase, os sujeitos começaram por preencher o questionário sociodemográfico e o *The State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) quanto à escala de Estado de Ansiedade (STAI-s). para Escala de Ansiedade Traço (STAI-t).

De seguida, iniciou-se a aplicação das duas condições da RHI em ordem balanceada. Em segunda instância, foi aplicada a medida comportamental da RHI (Deriva Propriocetiva) e depois foi aplicado o questionário de Botvinick e Cohen (1998) para avaliar o Sentimento de Pertença.

4. Estatística

A análise estatística foi realizada através do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para o Windows, versão 27.0 (SPSS Inc., Chicago, III., USA). A estatística descritiva foi realizada para a caracterização dos dados sociodemográficos da amostra e restantes variáveis em estudo. A análise dos Q-Plots e do teste de *Shapiro-Wilk* indicaram que de entre as variáveis principais em estudo, apenas três delas se revelaram indicativas de normalidade: STAI Traço com $p=0.388$; Deriva Proprioceptiva Condição Assíncrona com $p=0,424$ e Propriocepção *baseline* com $p=0,989$. As restantes variáveis, nomeadamente STAI Estado, Deriva Proprioceptiva Condição Síncrona, Escala de Sentimento de Pertença Síncrona Controlo, Escala de Sentimento de Pertença Síncrona Experimental, Escala de Sentimento de Pertença Assíncrona Controlo e Escala de Sentimento de Pertença Assíncrona Experimental não se revelaram indicativas de normalidade. Uma distribuição normal ($p<0,05$) e por isso, escolhido optou-se pela utilização de testes não paramétricos para comparação entre as variáveis. Mais especificamente, as comparações entre os outputs da RHI, nomeadamente a deriva proprioceptiva e a escala de pertença entre a condição síncrona e assíncrona foi realizada através do teste não paramétrico para duas amostras emparelhadas de Wilcoxon. Foram ainda realizadas correlações de Spearman entre as medidas dos questionários e as medidas de output da RHI. Valores de $P<0.05$ foram considerados significativos.

5. Resultados

5.1. Descrição da Amostra

Foram recrutados para este estudo 97 participantes, sendo que destes, 10 participantes não foram incluídos pela presença de diagnósticos de perturbação psiquiátrica, neurológica e/ou cognitiva ou toma de psicofármacos; outros participantes foram excluídos pela dificuldade na compreensão das instruções da tarefa ou falta de algum elemento do estudo.

A amostra final do estudo foi assim constituída por 83 participantes (ver tabela 1), sendo 13 do sexo masculino (15,7%) e 70 do sexo feminino (84,3%), a moda da escolaridade foram 12 anos de estudo (92,8%), sendo que 6 participantes (7,2%) apresentaram 15 anos de escolaridade que corresponde à “Licenciatura”. Em relação ao Estado Civil a moda foi “Solteiro” (97,6%), com um participante a viver em “União de facto” (1,2%) e com um outro participante “Casado” (1,2%). O intervalo de idades situou-se entre os 18 e os 45 anos, com média = 20,36 (SD=4,284).

Tabela 1. Dados demográficos da amostra

Características	Média (DP)	Frequência (%)	Min - Máx
Idade	20,36 (4,284)	-	18 - 45
Sexo			
Masculino	-	13 (15,7%)	-
Feminino	-	70 (84,3 %)	-
Escolaridade			
12º Ano	-	77 (92,8%)	-
Licenciatura	-	6 (7,2%)	-
Estado Civil			
Solteiro	-	81 (97,6%)	-
União de facto	-	1 (1,2%)	-
Casado	-	1 (1,2%)	-

Nota: DP = Desvio Padrão; Min – Máx = Mínimo – Máximo.

5.2. Avaliação da Ansiedade

Tabela 2. Resultados questionário STAI-1 (Estado) e STAI-2 (Traço)

	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	DP
STAI Estado	34,12	20	61	34,12	9,316
STAI Traço	39,44	20	64	39,44	9,949

Nota: DP = Desvio Padrão.

Na tabela 2 encontram-se os resultados obtidos no *The State-Trait Anxiety* (STAI), dividido nos resultados para a ansiedade-estado e a ansiedade-traço. Apesar de não existirem estudos conclusivos acerca dos valores de corte adequados para considerar níveis de ansiedade sugestivos de perturbação ansiosa, o valor 40 tem vindo a ser apontado (Julian, 2011). Neste sentido, o teste não paramérico para amostras emparelhadas de Wilcoxon revelou a presença de diferenças significativas entre a pontuação nas duas formas da STAI ($Z=-5.896$, $p<0.001$). Os participantes deste estudo revelam valores de limiar no que diz respeito ao traço e mais baixos relativamente ao estado. Os resultados revelam que os participantes avaliados apresentam níveis de ansiedade mais elevados do que os sentidos na situação de avaliação em laboratório. Portanto, tendem a perceber como mais ameaçadoras as situações do dia-a-dia do que a uma situação a que foram expostos durante o estudo.

5.3. Dados da RHI

5.3.1. Experiência Subjetiva

Tabela 3. Resultados do questionário da Experiência Subjetiva *Rubber Hand Illusion*

Propriocepção				
Condição RHI	Síncrona	Síncrona	Assíncrona	Assíncrona
Itens Escala	Experimentais	Controlo	Experimentais	Controlo
Média (DP)	1,4170 (2,47)	-1,7178 (3,87)	- 0,9268 (2,60)	-2,6478 (4,29)
Mediana	1,66	-1, 16	-0,66	-2
Máximo	9, 00	10, 00	7, 00	7
Mínimo	- 3, 00	-18, 00	-9	- 18, 00

Nota: DP = Desvio Padrão.

Na tabela 3 encontram-se os resultados obtidos na Escala de Sentimento de Pertença, a medida subjetiva da *Rubber Hand Illusion*. Os valores foram divididos segundo cada uma das condições do paradigma (síncrona e assíncrona) assim como os itens que a compõe (experimentais e controlo). Sendo que é na condição síncrona da RHI que se espera haver uma maior tendência para a ilusão, estes resultados demonstram que os resultados obtidos na escala de Sentimento de pertença nesta condição síncrona (nomeadamente em relação aos itens experimentais, alcançou uma média positiva ($m=1,4170 (2,47)$), o que sugere que os participantes nestas condições sentiram a mão falsa como sendo a sua própria mão. Por sua vez, quanto aos itens de controlo, as suas médias revelaram-se negativas, tanto para a condição síncrona ($m=-1,7178 (3,87)$) como para a condição assíncrona ($m=-2,6478 (4,29)$) o que vai de encontro com o esperado para estes itens uma vez que estas sensações não seriam esperadas para se darem durante o momento da ilusão.

De facto, verificou-se, através do teste não paramétrico para amostras emparelhadas de Wilcoxon, que a diferença entre os itens experimentais e controlos da escala de experiência subjetiva revela-se significativa quer na condição síncrona ($Z=-7.306, p<0.001$, quer na assíncrona ($Z=-4.809, p<0.001$). Assim, é possível afirmar que as condições da RHI induziram mais resposta nos itens experimentais do que nos itens de controlo.

Por fim, compararam-se ainda os valores da escala de experiência subjetiva entre as duas condições, também através do teste de Wilcoxon, tendo-se verificado que tal como esperado os participantes revelavam valores mais elevados de pertença na condição

síncrona do que na condição assíncrona quer nos itens experimentais ($Z=-6.337$, $p<0.001$) quer nos controlo ($Z=-3.959$, $p<0.001$). Isto confirma que tal como esperado, a sensação subjetiva da ilusão foi maior na condição síncrona, quer nos itens experimentais quer nos controlo.

5.3.2. Tarefa de Deriva Proprioceptiva

Tabela 4. Resultados da tarefa da Deriva Proprioceptiva da *Rubber Hand Illusion*

	Média (DP)	Mediana	Mínimo	Máximo
Propriocepção Linha de Base	1.267 (3.43)	0.930	- 7.80	9.76
Propriocepção Condição Síncrona	5.146 (4.75)	4.720	- 6.23	30.00
Propriocepção Condição Assíncrona	4.217 (4.29)	4.700	- 3.96	15.23
Deriva Proprioceptiva Condição Síncrona	3.319 (5.16)	2.880	- 12.02	27.42
Deriva Proprioceptiva Condição Assíncrona	2.515 (4.09)	2.025	- 10.52	12.33

Nota: DP = Desvio Padrão; Deriva Proprioceptiva Condição Síncrona/Assíncrona = Deriva Proprioceptiva Condição Síncrona/Assíncrona – Propriocepção Linha de Base.

A tabela 4 contém os valores da Propriocepção nas três condições: linha de base ou *baseline* que refere-se aos valores de propriocepção antes do participante realizar o paradigma RHI; propriocepção condição síncrona, consiste nos valores de propriocepção após o participante ter realizado a RHI condição síncrona; propriocepção condição assíncrona, que consiste nos valores de propriocepção após o participante ter realizado a RHI condição assíncrona.

Para além disto, contém ainda os valores da Deriva Proprioceptiva em cada uma das condições do paradigma, que consiste na diferença entre a propriocepção dessa mesma condição e a propriocepção *baseline*. Acredita-se que quanto maior for este valor maior será a ilusão comportamental e isto pode ser visto nos valores superiores de deriva proprioceptiva síncrona em comparação com a assíncrona, como seria de esperar para a condição que induz a uma maior ilusão. Além do mais, valores positivos representam um desvio à direita (mais perto da mão falsa) e os valores negativos um

desvio à esquerda, considerando que o ponto de referência 0 é o dedo do meio da mão real que não se encontra visível.

O resultado do teste não paramétrico para amostras emparelhadas de Wilcoxon demonstrou que se verificaram diferenças significativas entre a Propriocepção de baseline e a da condição síncrona ($Z=-6.474$, $p<0.001$) e assíncrona ($Z=-5.880$, $p<0.001$). Apesar de os resultados demonstrarem que a propriocepção da condição síncrona foi superior aos da propriocepção da condição assíncrona, o que sugere que os participantes desviaram mais a sua mão na direção da mão falsa na condição síncrona, as diferenças não chegaram a ser significativas ($Z=-1.493$, $p=0.135$)

Já no que diz respeito ao desvio, o teste de Wilcoxon demonstrou que apesar de o desvio proprioceptivo na condição síncrona ser mais elevado do que o da assíncrona, as diferenças também não foram significativas ($Z=-0.727$, $p=0.467$).

5.4. Relação entre a Ansiedade Estado e Traço e a RHI

5.4.1. Ansiedade e Experiência Subjetiva

Para avaliar a hipótese de níveis de ansiedade mais elevados estarem correlacionados com maior vulnerabilidade à ilusão, foram realizadas correlações de *Spearman* entre as medidas de ansiedade (STAI estado e STAI traço) e as medidas subjetivas e comportamentais da RHI. Os resultados revelaram a presença de correlações significativas entre a Ansiedade estado e a pontuação dos itens experimentais $r^2(rs=0.325$; $p=0.003$) e controlo $r^2(rs=0.309$; $p=0.005$) da escala de sentimento de pertença, apenas na condição assíncrona.

De forma semelhante, a ansiedade traço mostrou-se significativamente correlacionada com a escala de sentimento de pertença experimental $r^2(rs=0.288$; $p=0.009$) e controlo $r^2(rs=0.322$; $p=0.003$), também apenas na condição assíncrona.

5.4.2. Ansiedade e Deriva Proprioceptiva

Não se verificaram quaisquer correlações significativas entre as pontuações no STAI estado ou traço e os desvios de propriocepção da baseline ou no desvio entre as duas

condições. Isto sugere que os níveis de ansiedade sentidos habitualmente pelos participantes ou sentidos na situação de avaliação não estão relacionados com o desvio ou deriva na propriocepção em respostas as condições da RHI.

6. Discussão

6.1. Principais Resultados

O objetivo deste estudo foi investigar se as diferenças individuais na ansiedade, conhecidas por afetar a percepção dos sinais corporais, estão associadas à vulnerabilidade para a experiência de ilusão corporal. O inventário principal selecionado para avaliar a ansiedade foi o *The State-Trait Anxiety Inventory* enquanto o paradigma escolhido para avaliar a vulnerabilidade à ilusão foi a *Rubber Hand Illusion*. Os resultados demonstraram que pontuações mais elevadas na ansiedade estado e traço se correlacionavam com uma resposta mais elevada na Escala de Pertença, na condição em que se espera um menor experiência subjetiva da ilusão, ou seja na condição assíncrona da RHI.

A Hipótese 1 do estudo sugeria que indivíduos com níveis mais elevados de ansiedade apresentam uma maior vulnerabilidade à ilusão corporal.

6.2. Indução da ilusão

Os resultados relativos à RHI sugerem que a indução da ilusão foi conseguida. Na medida subjetiva (questionário Sentimento de Pertença), verificou-se que a pontuação do questionário foi significativamente mais elevada na condição síncrona do que na assíncrona assim como significativamente mais elevada nos itens experimentais do que nos de controlo.

Ramakonar, Franz & Lind (2011) explicam por que isto acontece, acreditando que o efeito ilusório revela-se significativamente diminuído quando é aplicada a condição assíncrona em comparação com a condição síncrona devido à interconexão dos sentidos humanos que possibilitam uma percepção multissensorial mais forte do estímulo quando estes são aplicados em simultâneo em comparação à sua aplicação em tempos diferentes. Ou seja, sincronia temporal subjacente à condição síncrona provoca o

reforço do estímulo tátil, permitindo por sua vez, a criação do sentimento de pertença e consequentemente, a experiência de ilusão. Em contrapartida, quando não ocorre a sincronia temporal (condição assíncrona), há um enfraquecimento do estímulo tátil e por isso, da sensação de que aquela é a sua própria mão, não criando a experiência ilusória como na outra condição do paradigma (Ramakonar, Franz & Lind, 2011). Também Botvinick e Cohen (1998) argumentam de que a ilusão surge da interação entre vias da visão, do toque e da propriocepção, sendo que para além processo de plasticidade ser uma das “chave” para a ilusão, é relevante que haja congruência entre a sensação tátil e o toque capturado visualmente.

A sincronia temporal é muito importante no papel da criação da ilusão pois segundo as teorias bayesiana, é necessário tempo para que o cérebro a atualizar a crença. Ou seja, é necessária uma habituação para que a crença de reconhecer a mão de borracha como a sua própria mão aumente, diminuindo consequentemente a hipótese de que a mão real é a sua. Neste sentido, a ilusão ocorre quando a crença e hipótese “a mão de borracha pertence ao meu corpo” supera a hipótese “a mão real pertence ao meu corpo” (Apps & Tsakiris, 2014).

Para além disto, os resultados demonstram ainda que a Escala de Sentimento de Pertença permite distinguir como itens experimentais e controlo explicam as sensações que são relevantes daquelas que não são esperadas, respetivamente.

Já no que diz respeito à medida comportamental (deriva proprioceptivo), verificou-se que o desvio de *baseline* foi significativamente inferior ao da condição síncrona e da condição assíncrona. Isto seria esperado pois nesse momento o participante ainda não tinha sido submetido à ilusão. No entanto, as diferenças entre a deriva da condição síncrona e assíncrona não atingiram a significância. De forma semelhante, a DP entre as duas condições apesar de apresentar valores mais elevados na condição síncrona, também não atingiu a significância estatística. Assim, tudo indica que foi mais difícil identificar um desempenho diferente entre as condições na medida comportamental. Estes resultados já haviam sido reportados num estudo anterior do nosso laboratório (Santos et al., 2023), em que as diferenças nas condições seguiam a direção esperada, mas não eram suficientemente claras. Algumas razões metodológicas podem explicar estes resultados, nomeadamente o facto de se ter optado pela realização da média das 3 tentativas para fazer o desvio após cada uma das condições. Isto porque é possível que na primeira destas tentativas o efeito da condição da ilusão fosse mais forte e que gradualmente o participante tendesse a corrigir o desvio (estando também com uma

menor influência à ilusão). Uma vez que não se registou a ordem das tentativas, não é possível verificar se terá sido esta a razão. O que acontece é que, apesar de o facto de realizar 3 tentativas permitir uma medição mais precisa, poderá também contribuir para perder-se um pouco da sensibilidade da medição.

6.3. Ansiedade e RHI

Armell e Ramachandran (2003) afirmam que o modo como o sujeito vivencia a ansiedade é considerada uma diferença individual que afeta a perceção de sinais corporais e que por isso, torna-se pertinente distinguir estas duas componentes da ansiedade, uma vez que apresentam um grande interesse diferencial na *suscetibilidade* e *vulnerabilidade* para a ilusão corporal. Apesar de Atkinson (1964) defender que grande parte da resposta a qualquer uma destas componentes da ansiedade é fruto e produto das experiências passadas do sujeito, Ramakonar et al. (2011) argumentam que *sujeitos com ansiedade-traço têm demonstrado que a ilusão é interpretada de forma semelhante em ambas as condições*, explicando que a ansiedade pode ser vista como um *prior* capaz de influenciar a interpretação da realidade e conseqüentemente, os sinais ascendentes do indivíduo.

No estudo em questão e de entre os dois tipos de ansiedade em análise (estado e traço) os resultados demonstraram pontuações significativamente mais elevadas na ansiedade-traço em comparação com a ansiedade-estado na amostra estudada. Para ambas as medidas de ansiedade, os valores não são considerados indicadores de perturbação clínica, já que se encontram abaixo do valor de corte 40, frequentemente considerado nos estudos que utilizam esta medida de ansiedade (Julian, 2011). Contudo, os valores relativos à ansiedade traço encontravam-se no limiar, apresentando um valor de média de 39,44 e por isso, sugerindo algum nível de risco. De referir no entanto, que foram liminarmente excluídos da amostra os participantes com diagnósticos de perturbações psicopatológicas ou neurológicas de qualquer ordem, bem como aqueles que, ainda que sem diagnóstico, referiram a toma de psicofármacos, de modo a garantir que se tratava de uma população considerada saudável e funcional. Neste sentido, pode-se considerar que há uma diferença entre a ansiedade traço e a ansiedade estado nesta amostra. No caso da ansiedade estado, o valor mais baixo sugere que os participantes não sentiram a ida ao laboratório como sendo ameaçadora, pois apresentaram valores mais baixos do que o esperado nesta dimensão.

Estudos realizados anteriormente sobre a ansiedade têm procurado estudar determinadas patologias de que a ansiedade faz parte e onde estão presentes níveis clínicos ou até possivelmente toma de medicação. Por isso, é importante voltar a reforçar que, quanto a este estudo, nenhuma dessas condições esteve presente.

Uma vez que não foram encontradas diferenças significativas quanto à medida DP nas duas condições do paradigma, torna-se mais difícil de explorar como a ansiedade se relaciona, de facto, com cada uma dessas condições. No entanto, quanto ao sentimento de pertença, as pessoas com níveis de ansiedade mais elevados foram capazes de assumir mais facilmente a mão de borracha como sendo a própria mão, não diferenciando tão bem os limites do seu corpo ou a distinção entre o “eu” e “outro”. Acredita-se, que estes sujeitos não são capazes de estar tão conectados com o seu corpo e com o se “eu”, pois a ansiedade poderá, como *prior*, a influenciar a realidade e a comprometer os sinais ascendentes do indivíduo (Ramakonar et al., 2011). Os resultados do presente estudo foram comparados com o estudo referido anteriormente de Miles et al. (2011) onde foram analisados os valores de SDQ e de MUS. Os estudos apresentam diferenças metodológicas, sendo que o estudo de Miles et al. (2011) para além de medir a ansiedade (também através do STAI), mediu também os processos de perceção corporal através de uma escala específica. Esta diferença acaba por permitir uma compreensão mais particular do conceito de perceção, sendo que a ansiedade acaba por ser mais geral. Contudo, ao serem analisados os resultados no STAI-1 e STAI-2, chega-se à conclusão de que os valores de ansiedade estado são semelhantes em ambos os estudos e que os participantes do presente estudo revelaram valores de ansiedade traço mais elevados que os participantes do estudo de Miles et al. (2011). Para além disto, no estudo dos autores foram encontradas diferenças significativas na medida de deriva propriocetiva entre as condições ao contrário do presente estudo. É ainda de notar que o estudo dividiu os seus dois grupos com aqueles que apresentavam valores superiores e inferiores de SDQ e que por isso, os resultados poderiam ser muito diferentes do nosso estudo em que não houve qualquer tipo de divisão desse carácter.

7. Limitações

Quanto às limitações presentes neste estudo, uma delas consistiu no facto da recolha ser realizada por investigadores diferentes. Este pormenor pode ter influenciado eventualmente o processo, oferecendo alguns enviesamentos na forma como, por exemplo, são aplicadas as tarefas. Apesar dos procedimentos respetivamente às tarefas administradas serem lineares, sabe-se que diferenças individuais de quem os aplicada poderão ser sempre sugestível de desigualdades significativas.

Para além disto, sabemos que a *Rubber Hand Illusion* é uma tarefa meticulosa, que exige um cuidado crescente devido às componentes de medição sensível, assim como a exigência e rigor na sua aplicação. Apesar dos experimentadores terem tido esses cuidados, torna-se importante referir a possibilidade de terem sido originados pequenos desacertos ou incorreções por exemplo, quanto à localização espacial da mão de borracha - um fator revelado como muito importante na experiência da ilusão, dificultando o sentimento de pertença por parte do participante.

Um outro aspeto limitativo vai de encontro com a logística do protocolo de recolha. Isto é, do protocolo faziam parte várias tarefas assim como vários questionários - sendo por isso algo demorado ou até mesmo cansativo - podendo estes fatores terem sido uma fonte de origem para uma fadiga física e/ou psicológica dos participantes. É de notar que a recolha dos dados da RHI foi realizada, em alguns casos, no mesmo dia de aplicação de outros paradigmas (e.g. *FAST*, *Cold Pressor Test*).

Como quarta possível limitação do estudo encontra-se o facto de algumas questões poderem ter sido respondidas de forma mais aleatória e ambígua, quer quanto aos questionários quer quanto aos paradigmas aplicados. Isto poderá estar relacionado com o facto da amostra ser composta por participantes jovem adultos, sendo que alguns deles (e.g. devido a razões de menor maturidade), não demonstraram de todo, um comprometimento mais sério e realista quanto à sua participação. Para além disto, alguns dos sujeitos acabaram por não responder de forma completa aos questionários (e.g. não viraram a folha de modo a ver as últimas questões), obrigando a exclusão destes participantes e reduzindo consequentemente o N do estudo.

Como visto anteriormente, uma outra limitação consistiu em não terem sido registados cada um dos desvios proprioceptivos segundo as suas ordens. Neste ver, não foi possível identificar as diferenças entre tais medições. Acredita-se que a primeira deriva pós-condição é aquela que é capaz de sugerir um melhor efeito da ilusão. Contudo, por questões práticas, as medidas foram apontadas com um marcador, não tendo sido apontadas as respetivas ordens. Por conseguinte, a escolha de aplicação do paradigma com a média das 3 tentativas pode apresentar vantagens quanto à precisão mas também sugerir dificuldades quanto à permanência da sensibilidade daquilo que se está a medir.

Um outro aspeto diz respeito ao facto de não se saber se a maior tendência dos participantes para experienciar aquilo que não era esperado sentir na RHI (itens controlo) se deve essencialmente a *expectativas* que os participantes possuíam ou se ao facto dos mesmos *não serem capazes de integrar os sinais do seu corpo de forma correta*.

Por sua vez e como últimas limitações foram identificadas o não ter sido realizada a validação do questionário de Sentimento de Pertença e não haver igualdade quando ao número de participantes do sexo feminino e masculino, uma vez que esta particularidade envolve diferenças individuais.

8. Estudos Futuros

Enquanto estudos futuros e face às limitações identificadas, seria interessante serem criados projetos onde tais comprometimentos metodológicos pudessem ser acomodados de modo a tornar a ciência e a investigação deste tema cada vez mais precisa.

Neste sentido, uma sugestão futura seria a comparação de uma amostra sem ansiedade patológica com um grupo clínico (e.g. com ansiedade generalizada) de modo a analisar as diferenças entre os dois grupos. Isto porque o presente estudo incidu somente numa amostra saudável e sabe-se que a percepção corporal e a integração de sinais corporais é realizada de forma distinta em sujeitos com e sem uma condição patológica.

Para além disto, seria importante e interessante avaliar o impacto das expectativas na tendência para o sujeito experienciar aquilo que não era esperado sentir na RHI (avaliado pelos itens controlo na escala de Sentimento de Pertença). Uma vez que o paradigma em uso não permite avaliar o impacto desta variável, surge a necessidade de ser criada uma metodologia respetivamente à inclusão de medidas de interocepção. Com essa alternativa, poder-se-ia possivelmente chegar a uma compreensão se o facto de os participantes experienciarem aquilo que não era esperado se deveria às expectativas ou por exemplo, à incapacidade de integração dos sinais ascendentes do seu próprio corpo.

9. Conclusão

Como visto ao longo do trabalho, a *Rubber Hand Illusion* tem-se demonstrado como um método pertinente e válido na avaliação da percepção corporal, sendo considerado como um paradigma muito útil naquilo que foi e continua a ser, o estudo da neurociência cognitiva da percepção.

Através desta experiência, tem sido possível chegar a ideias quanto aos mecanismos multimodais e multissensoriais segundo uma influência visual e somatossensorial da representação corporal (Ramakonar, Franz & Lind, 2011), tornando possível explorar estas questões em populações com ansiedade e/ou em populações onde possíveis disfunções na percepção corporal são reconhecidas.

Uma vez que muitos dos estudos realizados apresentam-se com amostras não funcionais, este estudo - por ser com uma amostra saudável - possibilitou explorar como as diferenças individuais na ansiedade não patológica podem afetar a percepção dos sinais corporais (Tsakiris et al., 2011). Os resultados do estudo demonstraram que sujeitos com níveis mais elevados de ansiedade responderam mais significativamente aos itens da Escala de Sentimento de Pertença independentemente da condição, o que significa que o reforço da ilusão através da sincronia não é tao relevante e que a sincronia temporal não é significativa aqui pois a resposta acaba por não atender a isso. Para além disso, os participantes revelaram sensações que não são as esperadas face aquilo que foi construído.

Apesar do estudo não se ter focado na patologia, é importante notar que os participantes se apresentaram num limiar de risco quanto à ansiedade patológica e que mesmo não apresentando diagnósticos sobre condições clínicas de ansiedade, apresentaram uma resposta distinta à ilusão. Uma vez mais, isto pode estar relacionado com o facto de os sujeitos apresentarem expectativas muito elevadas de alteração ou por não são capazes de integrar bem os sinais ascendentes e não “ouvirem” o seu corpo. Estudos que tentassem acomodar estas dúvidas seriam úteis para o melhor entendimento da transição entre estados iniciais de ansiedade de menor patologia para níveis mais elevados de ansiedade. Para além do interesse teórico ser respondido, permitiria também estudar o perfil de risco de pacientes numa ótica de intervenção clínica e também como modo de prevenção.

10. Referências

- Apps, M. A. J., & Tsakiris, M. (2014). The free-energy self: A predictive coding account of self-recognition. *Neuroscience & Biobehavioural Reviews*, 41, 85–97.
doi:10.1016/j.neubiorev.2013.01.029
- Armel, K. C., & Ramachandran, V. S. (2003). Projecting sensations to external objects: evidence from skin conductance response. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270(1523), 1499– 1506. doi:10.1098/rspb.2003.2364
- Botvinick, M. & Cohen, J. (1998). Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see. *NATURE*, 391, 756-756
- Chancel, M., & Ehrsson, H.H. (2023). Proprioceptive uncertainty promotes the rubber hand illusion. *Cortex*, 165, 70-85. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.04.005>
- Crown, K. M., van Mersbergen, M., & Payne, A. E. (2021). Vocal Congruence: The Voice and the Self Measured by Interoceptive Awareness. *Journal of Voice*, 35(3), 324.e15-324.e28. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.08.027>
- Craig, A. D. (2003). A new view of pain as a homeostatic emotion. *Trends in Neurosciences*, 26(6), 303–307. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(03\)00123-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-2236(03)00123-1)
- Doehrmann, O., and Naumer, M. J. (2008). Semantics and the multisensory brain: how meaning modulates processes of audio-visual integration. *Brain Res.* 1242, 136–150.
doi: 10.1016/j.brainres.2008.03.071
- Ehrsson, H. H., Wiech, K., Weiskopf, N., Dolan, R. J., & Passingham, R. E. (2007). Threatening a rubber hand that you feel is yours elicits a cortical anxiety response. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(23), 9828-9833. <https://doi.org/10.1073/pnas.0610011104>
- Ehrsson, H.H., (2012). The concept of body ownership and its relation to multisensory integration. In: Stein BE, editor. *The new handbook of multisensory processing*. Cambridge, USA: MIT Press. pp. 775–792.
- Friston, K. (2009). The free-energy principle: a rough guide to the brain? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(7), 293–301. doi:10.1016/j.tics.2009.04.005

- Goodwin, G. M., McCloskey, D. I., and Matthews, P. B. C. (1972). Proprioceptive illusions induced by muscle vibration: contribution by muscle spindles to perception? *Science* 175, 1382–1384.
- Hoehn-Saric, R., & McLeod, D. R. (2000). Anxiety and arousal: Physiological changes and their perception. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 217-224.
[https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00339-6](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00339-6)
- Hollander, E., & Aronowitz, B. R. (1999). Comorbid social anxiety and body dysmorphic disorder: Managing the complicated patient. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 60 (Suppl 9), 27-31.
- Julian, L. J. (2011). Measures of Anxiety: State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Anxiety Inventory (BAI) and Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety (HADS-A). *Arthritis Care & Research*, 63 Suppl 11, S467-S472.
<https://doi.org/10.1002/acr.20561>
- Kalisch R, Wiech K, Critchley HD, Dolan RJ (2006). *Neuroimage*30:1458–1466.
- Kaplan RA, Enticott PG, Hohwy J, Castle DJ, Rossell SL (2014) Is Body Dysmorphic Disorder Associated with Abnormal Bodily Self-Awareness? A Study Using the Rubber Hand Illusion. *PLoS ONE* 9(6): e99981. doi:10.1371/journal.pone.0099981
- Khalsa SS, Hassanpour MS, Strober M, Craske MG, Arevian AC and Feusner JD (2018) Interoceptive Anxiety and Body Representation in Anorexia Nervosa. *Front. Psychiatry* 9:444. doi: 10.3389/fpsy.2018.00444
- Kiltner K, Maselli A, Kording KP and Slater M (2015) Over my fake body: body ownership illusions for studying the multisensory basis of own-body perception. *Front. Hum. Neurosci.* 9:141. doi: 10.3389/fnhum.2015.00141
- Lackner, J. R. (1988). Some proprioceptive influences on the perceptual representation of body shape and orientation. *Brain* 111, 281–297. doi: 10.1093/brain/111.2.281
- Lenggenhager, B., Tadi, T., Metzinger, T., and Blanke, O. (2007). Video ergo sum: manipulating bodily self-consciousness. *Science* 317, 1096–1099. doi: 10.1126/science.1143439
- Litwin, P. (2020). Estendendo Modelos Bayesianos da Ilusão da Mão de Borracha, *Pesquisa Multissensorial*, 33 (2), 127-160. doi: <https://doi.org/10.1163/22134808-20191440>

- Lloyd, D. M. (2007). Spatial limits on referred touch to an alien limb may reflect boundaries of visuo-tactile peripersonal space surrounding the hand. *Brain and Cognition*, 64(1), 104–109. doi:10.1016/j.bandc.2006.09.013
- Miles, E., Poliakoff, E., & Brown, R. J. (2011). Medically unexplained symptom reports are associated with a decreased response to the rubber hand illusion. *Journal of Psychosomatic Research*, 71(4), 240-244.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2011.04.002>
- Moseley, G., Venema, A., Don, S., Wijers, M., Gallace, A., & Spence, C. (2008). Psychologically induced cooling of a specific body part caused by illusory ownership of an artificial counterpart. *PNAS*, 105(35), 13169-13173
- Mussap AJ, Salton N (2006) A ‘rubber-hand’ illusion reveals a relationship between perceptual body image and unhealthy body change. *Journal of Health Psychology* 11: 627–639.
- Niizato, T., Nishiyama, Y., Kazama, T., Okabayashi, T., Yamaguchi, T., & Sakamoto, K. (2022). The ambiguous feeling between “mine” and “not-mine” measured by integrated information theory during rubber hand illusion. *Scientific Reports*, 12(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-22927-1>
- Ongaro, G., & Kaptchuk, T. J. (2011). “On symptom perception, placebo effects, and the Bayesian brain”: Reply to Arandia and Di Paolo. *Pain*, 163(4), e605-e606.
<https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002489>
- Palomo, P., Borrego, A., Cebolla, A., Llorens, R., Demarzo, M., Baños, & R. M. (2018). Subjective, behavioral, and physiological responses to the rubber hand illusion do not vary with age in the adult phase. *Consciousness and Cognition*, (), S1053810016304160–. doi:10.1016/j.concog.2017.10.014
- Perepelkina, O., Vorobeva, V., Melnikova, O., Arina, G., & Nikolaeva, V. (2018). Artificial hand illusions dynamics: Onset and fading of static rubber and virtual moving hand illusions. *Consciousness and Cognition*, 65, 216–227. doi:10.1016/j.concog.2018.09.005
- Ramachandran, V. S., and Hirstein, W. (1998). The perception of phantom limbs. *Brain* 121, 1603–1630. doi: 10.1093/brain/121.9.1603

- Ramakonar, H., Franz, E. A., & Lind, C. R. P. (2011). The rubber hand illusion and its applications to clinical neuroscience. *Journal of Clinical Neuroscience*, 18(12), 1596-1601. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2011.05.008>
- Ribeiro, M. M (2010). *Equipa Portuguesa de Ajuda Humanitária no Haiti: um olhar sobre o funcionamento psicossocial*.
- Riemer, M., Bublitzky, F., Trojan, J., & Alpers, G. W. (2015). Defensive activation during the rubber hand illusion: Ownership versus proprioceptive drift. *Biological Psychology*, 109, 86– 92. doi:10.1016/j.biopsycho.2015.04.011
- Riva G (2016) Neurobiology of Anorexia Nervosa: Serotonin Dysfunctions Link Self-Starvation with Body Image Disturbances through an Impaired Body Memory. *Front. Hum. Neurosci.* 10:600. doi: 10.3389/fnhum.2016.00600
- Seth AK, Suzuki K, Critchley HD. (2012). An interoceptive predictive coding model of conscious presence. *Front Psychol* 2012;2:395.
- Singer T, Seymour B, O’Doherty J, Kaube H, Dolan RJ, Frith CD (2004). *Science*303:1157–1162.
- Spielberger, C., Gorsuck, R., Lushene, R., Vagg, P. & Jacobes, G. (1983). *State-Trait Anxiety Inventory for Adults: Sampler Set, Manual, Instrument and Scoring Guide*
- Tsakiris, M., Tajadura-Jiménez, A. & Constatini, M. (2011). Just a heartbeat away from one’s body: interoceptive sensitivity predicts malleability of body-representations. *Proceedings of The Royal Society B*, 278, 2470- 2476. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2547>
- Vallar, G., and Ronchi, R. (2009). Somatoparaphrenia: a body delusion. A review of the neuropsychological literature. *Exp. Brain Res.* 192, 533–551. doi: 10.1007/s00221-008-1562-y

11. Anexos

Anexo 1. Questionário Sociodemográfico



FOLHA DE REGISTO DOR

Questionário Sócio Demográfico

ID:

Sexo: Masculino Feminino

Idade:

Altura:

Peso Atual:

Estado Civil:

- Solteiro
- Casado
- A viver em união de facto
- Separado ou Divorciado
- Viúvo

Qual o grau de ensino que completou?

Escolaridade:

- Nenhum
- 4º ano
- 6º ano
- 9º ano
- 12º ano
- Licenciatura
- Mestrado

Encontra-se em situação de Gravidez?

Sim

Não

Encontra-se em situação de amamentação?

Sim

Não

Indique a data da sua última menstruação:

Medicação tomada nas últimas 48h:

Medicação que toma habitualmente:

É predominantemente

Dextro

Canhoto

Acontecimentos prévios que tenham resultado em queimaduras severas?

Sofre de dor aguda?

Historial de dor crónica?

Teve alguma infeção persistente ou grave nos últimos 30 dias?

Historial de doenças psiquiátricas?

Historial de perturbações cognitivas e/ou neurológicas?

Teve algum diagnóstico formal de qualquer condição médica não controlada?

Anexo 2. Registo Deriva Proprioceptiva RHI



TAREFA 1: *Rubber Hand Illusion*

Proprioceptive Drift

Registrar a distância entre o dedo do meio e o dedo indicador direito em cm. Registrar para cada trial, no ponto correspondente. Somar as distâncias obtidas entre os 3 pontos e dividir por 3 para obter a média.

Subtrair a média depois da ilusão com a média antes da ilusão para obter a PD.

	1º	2º	3º	Média
Baseline				
Síncrona				
Assíncrona				

$$PD \text{ Síncrona} = \overline{Depois} - \overline{Antes} = \underline{\quad\quad\quad} - \underline{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad\quad}$$

$$PD \text{ Assíncrona} = \overline{Depois} - \overline{Antes} = \underline{\quad\quad\quad} - \underline{\quad\quad\quad} = \boxed{\quad\quad\quad}$$

Balanceamento (assinalar a correta):

Síncrona → Assíncrona

Assíncrona → Síncrona

Anexo 3. Escala Sensação de Pertença



Escala Sensação de Pertença

De seguida irá encontrar afirmações sobre sensações que sentiu durante a realização da tarefa anterior da mão de borracha. Para cada afirmação assinale com um círculo na escala o número correspondente ao seu grau de concordância relativamente ao que sentiu:

	Discordo fortemente	Discordo	Discordo ligeiramente	Não concordo nem discordo	Concordo ligeiramente	Concordo	Concordo fortemente
1. Parecia que eu estava a sentir o toque do pincel no local onde eu vi a mão de borracha a ser tocada.	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
2. Parecia que o toque que senti foi causado pelo pincel ao tocar na mão de borracha.	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
3. Senti como se a mão de borracha fosse a minha mão.	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
4. Senti como se a minha mão (real) estivesse movendo à direita (na direção da mão de borracha)	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
5. Parecia como se eu pudesse ter mais do que uma mão ou braço esquerdo	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
6. Parecia que o toque que eu senti vinha de um local entre a minha mão e a mão de borracha.	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
7. Senti como se a minha mão (real) estivesse a tornar de “borracha”.	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
8. Parecia (visualmente) como se a mão de borracha estivesse movendo para a esquerda (em direção da minha mão).	- 3	- 2	-1	0	1	2	3
9. A mão de borracha começou a assemelhar se a minha própria mão (real), em termos de	- 3	- 2	-1	0	1	2	3

**forma, tom de pele, sardas ou alguma outra
caraterística visual**

Condição (a preencher pelos examinadores):

Anexo 4. Pareceres de Comissão de Ética



Parecer sobre o projeto nº 162
Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa
Mandato 2019/2023

<p>PROJETO DE INVESTIGAÇÃO</p> <p>Na reunião do dia 23 de setembro de 2021 a CES-UCP esteve reunida e apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pela investigadora principal, em 16 de setembro de 2021. Após apreciação redige o parecer que agora se apresenta.</p>
<p>Título: “Proprioceção, aprendizagem e memória da dor: relação com a variabilidade intra-individual nos relatos de dor”.</p> <p>Data prevista de início: 1/10/2021 Data prevista de conclusão: 31/07/2022</p>
<p>INVESTIGADOR PRINCIPAL: Rita Canaipa (ICS-UCP) Outros investigadores envolvidos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mariana Ribolhos Agostinho (estudante do programa de Doutoramento em Ciências da Cognição e da Linguagem, ICS-UCP);• Duarte Santos (estudante na Pós-Graduação de Dor, ex-aluno do Mestrado em Neuropsicologia com dissertação orientada pela mesma Prof. sobre Dor e pistas internas/externas);• Marlene Muller (estudante do Mestrado em Neurociências Cognitivas UCP_ISPA).
<p>RESUMO/FUNDAMENTAÇÃO: Conforme é apresentado na documentação submetida «<i>Os processos cognitivos são essenciais para a dor, não só moldando a sua experiência (por exemplo, as expectativas modificam a dor) como porque são essenciais para a estimacão da intensidade e qualidade dessa experiência sensorial e emocional (Melsack e Casey, 1968). Estudar os relatos de dor numa determinada janela temporal poderá permitir o estudo da função da memória na dor.</i></p> <p><i>Phelps et al. (2021) propõem que algumas formas de dor crónica poderão resultar de “uma incapacidade em esquecer”. De facto, os relatos de dor não combinam perfeitamente com a experiência dolorosa e demonstraram ser um fator importante na variabilidade da dor ao longo do tempo e na perceção de futuras experiências dolorosas (Noel et al., 2012; Gedney & Logan, 2006). É possível que a memória seja um fator que influencia fortemente a precisão dos relatos de dor. Phelps et al. (2021) basearam a sua teoria nos trabalhos de A Vania Apkarian (2008) que considera que a “Dor Crónica é uma persistência da memória de dor e/ou a incapacidade de extinguir a memória dor invocada pela lesão inicial”. O autor defende que a dor é aprendida por mecanismos de condicionamento, onde ocorrem associações entre dor e estímulos neutros (não nocivos). Estes estímulos externos poderão ser associados a dor, tornando-se assim estímulos condicionados, e quando o indivíduo é exposto aos mesmos, poderá relembrar-se das suas experiências de dor. De facto, o condicionamento é o segundo maior modelo discutido para CES-UCP Página 6 de 11 explicar o efeito placebo (Kaptchuk, 2020). É possível que sujeitos que mais facilmente são condicionados sejam menos precisos a relatar dor. Com base neste racional teórico, propomos o estudo aqui apresentado, em que relacionamos a precisão nos relatos de dor (medida através do FAST) com a memória da experiência de dor e a tendência para se ser mais ou menos condicionado para a dor.»</i></p> <p>O presente estudo tem como OBJETIVO estudar, em indivíduos saudáveis:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a proprioceção, ou seja, com a capacidade para resistir a pistas externas (avaliado através da RHI).2. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a memória de um evento doloroso anterior.3. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a vulnerabilidade ao condicionamento e associação de variáveis no momento da experiência de dor.4. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com outras características que a literatura aponta como mais relevantes na perceção da dor (depressão, ansiedade, otimismo e catastrofização).



Tipo de estudo: Prospectivo, quase-Experimental, correlacional.

Locais onde decorre o estudo: Nas Instalações da ICS-UCP de Lisboa.

POPULAÇÃO / PARTICIPANTES: 60 participantes saudáveis recrutados na Universidade Católica (amostra de conveniência). Consideram a possibilidade de recrutar ainda alunos que frequentam a UC de Neurociências II, cujo programa inclui conteúdos relacionados com este projeto (sistemas sensoriais e dor).

Se tal se verificar comprometem-se em solicitar a autorização da Coordenação da Licenciatura, e atribuir uma pontuação na nota final de, no máximo 0.85, em 20 valores, enquadrada no parâmetro de avaliação "participação" que o regulamento destas licenciaturas sugere. Esta possibilidade está prevista como atividade com relevância para o desenvolvimento de conhecimentos sobre metodologias experimentais nesta UC. A participação, declaram, será voluntária. Os estudantes que não pretendam participar poderão fazer um pequeno trabalho de duas páginas sobre o tema do estudo, sendo-lhes atribuído igual pontuação.

PROCESSO AMOSTRAL: Os participantes serão incluídos de acordo com os **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:** (1) idade entre 18 e 50 anos; (2) ausência de dor aguda ou condição de dor crónica; (3) ausência de perturbação psiquiátrica, cognitiva e / ou neurológica; (4) nenhum uso crónico de medicamentos, exceto para anticoncepcionais orais.

OS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO serão (1) medicação atual para a dor; (2) qualquer condição médica crónica não controlada (por exemplo, diabetes mellitus não controlada, doença cardíaca isquémica instável); (3) infecção persistente ou grave, uso de fármacos ou outras drogas com exceção de anticoncepcionais; (4) gravidez ou amamentação.

Todos os participantes receberão um termo de consentimento livre e esclarecido, com o respetivo código numérico atribuído a cada participante. Este formulário é apresentado, assim como a correspondente nota informativa aos participantes.

Não inclui grupos de participantes menores, incapazes para consentir ou vulneráveis

OS INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS foram apresentados, o seu uso está devidamente fundamentado e autorizado, nos termos legais, designadamente:

Questionários para caracterização da amostra:

- Questionário Sócio-demográfico; State-Trait Anxiety Inventory (STAI), versão portuguesa; Pain Catastrophizing Scale (PCS-PT), versão portuguesa; Revised Life Orientation Test (LOT-R), versão portuguesa; Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), versão portuguesa;

Avaliação neuropsicológica da memória:

- Digit Span (WIS-A, WMS); Visual Memory (WMS); Verbal Memory (WMS-III);

Avaliação da dor:

- FAST – através do equipamento MEDOC TSA II; Limiares térmicos e Cold Pressor Test; Tarefa de condicionamento entre cores e intensidade térmica, de acordo com o protocolo de Colloca et al. (2020).

Avaliação de pistas externas/internas:

- Rubber Hand Illusion (Tarefa da Deriva Proprioceptiva, Escala da Experiência Subjetiva).

DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS: O estudo é conduzido em 3 fases: uma visita inicial ao laboratório (sessão 1 do laboratório), uma entrevista telefónica 2 semanas depois, uma segunda visita ao laboratório após 1 mês da primeira (sessão 2 do laboratório). **Durante o laboratório, sessão 1, o procedimento é o seguinte:** consentimento informado; aplicação dos questionários; RHI, CPT, FAST. A entrevista telefónica terá como objetivo questionar o participante sobre a avaliação da intensidade da dor recordada da CPT em laboratório. **Sessão 1. Aproximadamente 1 mês após a sessão 1 do laboratório, realiza-se a sessão 2 do laboratório. O**



procedimento é o seguinte: Digit Span, Memória Lógica Imediata, Memória Visual Imediata, CPT, tarefa de condicionamento de Colloca et al. (2020), Memória Lógica Diferida, Memória Visual Diferida.

POTENCIAIS RISCOS/INCÓMODOS PARA OS PARTICIPANTES DO ESTUDO: Não são de esperar quaisquer consequências negativas para o bem-estar físico ou psicológico dos participantes. O estudo envolve a aplicação de estímulos térmicos, quentes e frios. Os quentes são aplicados através de um equipamento certificado a nível internacional (e UE) para utilização em investigação (Medoc TSA-II, Israel). As temperaturas aplicadas neste estudo não envolvem qualquer risco, podendo, apenas em alguns casos envolver alguma vermelhidão na pele. Para evitar esta situação, o local da aplicação dos estímulos é constantemente modificado. Quanto aos estímulos frios, realizar-se-á a tarefa do “teste do frio”, um teste clássico, usado com segurança no estudo da dor e que tem um tempo de estimulação máximo, de acordo com as melhores práticas.

Em todas as situações, os estímulos serão seguros e o participante é informado, no consentimento informado e ao longo do estudo, de que pode parar a estimulação quando entender, sendo o seu pedido imediatamente satisfeito. Na última sessão de laboratório, após a finalização dos procedimentos, o participante será completamente esclarecido sobre os objetivos do estudo. Não são de esperar quaisquer consequências negativas para o bem-estar físico ou psicológico dos participantes. Estes procedimentos foram já realizados em muitos outros estudos no nosso laboratório, não tendo sido reportado até hoje qualquer problema nos participantes com a sua aplicação.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS E PRIVACIDADE: Será atribuído um código a cada participante e este só será identificado na base de dados através desse código, não havendo nenhuma forma de ligar o nome do participante ao seu código. Para além disso, os dados demográficos recolhidos, por si só, não permitem a identificação do sujeito (idade, sexo, escolaridade).

CONFORMIDADE COM O RGPD E COM A LEGISLAÇÃO NACIONAL APLICÁVEL EM MATÉRIA DE DADOS PESSOAIS? Devidamente apresentada, fundamentada e cumpre as orientações da UCP.

A autorização para realização do estudo na UCP é apresentada.

UTILIDADE, VALOR CIENTÍFICO E SOCIAL: A investigação proposta apresenta claro valor científico e social. O desenho do estudo apresenta valor social e clínico, com potencial para ganhos em saúde, assim como para a melhoria das intervenções de apreciação, nesta área de especialidade. Do ponto de vista metodológico apresenta rigor e robustez na fundamentação, métodos e transparência quando ao potencial de resultados.

PRINCÍPIO DA BENEFICÊNCIA | NÃO MALEFICÊNCIA: De acordo com a metodologia e procedimentos descritos não são esperados riscos. A observância do princípio da beneficência está inscrita nos resultados esperados e benefícios em esclarecer de que forma as pessoas avaliam a sua dor. Os resultados obtidos poderão trazer informação importantes para a compreensão dos processos de memória na dor e permitir o desenvolvimento de estudos futuros que procurem desenvolver e testar novas terapias para o tratamento da dor. Os participantes são também informados quanto a isso no CI.

RESPEITO PELA DIGNIDADE HUMANA E PRINCÍPIO DA AUTONOMIA, CONSENTIMENTO INFORMADO

O Consentimento Informado e a nota informativa são apresentados e estão completos. Os procedimentos evidenciam sensibilidade ética da equipa de investigação.

CONFLITO DE INTERESSES, INTEGRIDADE, TRANSPARÊNCIA E IDONEIDADE

As declarações de conflito de interesses são submetidas, por todos os elementos da equipa; não há conflitos de interesse apresentados ou potencialmente identificados. Os CV's da equipa de investigação revelam a idoneidade e competência para a prossecução da investigação em causa e adequação à natureza do estudo. As fontes bibliográficas estão devidamente expostas e permitem a rastreabilidade.



Estiveram presentes na reunião nº 32 da CES-UCP

Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas

Vice-Presidente: Doutora Teresa Marques

Doutor Jerónimo Santos Trigo

Doutor Pedro Garcia Marques

Dr. Eugénio Fonseca

Doutora Marta Brites

Conclusão

Ouvido o Relator, e o plenário da reunião de 23 de setembro de 2021, realizada por videoconferência, esta CES delibera, por unanimidade, emitir **Parecer Favorável**.

Esta CES solicita à Investigadora Principal que, aquando da conclusão do estudo, lhe seja enviada uma síntese dos resultados obtidos e respetivas conclusões, via eletrónica, para o correio eletrónico da CES UCP.

A Presidente,

Mara de Sousa Freitas

Mara de Sousa Freitas

23/09/2021



Parecer sobre o projeto nº 162 (Pedido de alteração)
Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa
Mandato 2019/2023

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

Na reunião do dia 13 de outubro de 2022 a CES-UCP esteve reunida e apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pela investigadora principal, sobre a alteração do projeto, com a manutenção do desenho de investigação e introdução de dois novos estudantes para a equipa de investigação. Após apreciação redige o parecer que agora se apresenta.

Título: "Proprioceção, aprendizagem e memória da dor: relação com a variabilidade intra-individual nos relatos de dor".

Data prevista de início: 1/10/2021 **Data prevista de conclusão:** 31/07/2022

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Rita Canaipa (ICS-UCP) Outros investigadores envolvidos:

- Mariana Ribolhos Agostinho (estudante do programa de Doutoramento em Ciências da Cognição e da Linguagem, ICS-UCP);
- Duarte Santos (estudante na Pós-Graduação de Dor, ex-aluno do Mestrado em Neuropsicologia com dissertação orientada pela mesma Prof. sobre Dor e pistas internas/externas);
- Marlene Muller (estudante do Mestrado em Neurociências Cognitivas UCP_ISPA).
- Miguel Réfega, Mestrado em Neuropsicologia UCP
- Adriana Gutierrez, Mestrado em Neuropsicologia UCP

RESUMO/FUNDAMENTAÇÃO: Conforme é apresentado na documentação submetida «*Os processos cognitivos são essenciais para a dor, não só moldando a sua experiência (por exemplo, as expectativas modificam a dor) como porque são essenciais para a estimulação da intensidade e qualidade dessa experiência sensorial e emocional (Melsack e Casey, 1968). Estudar os relatos de dor numa determinada janela temporal poderá permitir o estudo da função da memória na dor.*

Phelps et al. (2021) propõem que algumas formas de dor crónica poderão resultar de "uma incapacidade em esquecer". De facto, os relatos de dor não combinam perfeitamente com a experiência dolorosa e demonstraram ser um fator importante na variabilidade da dor ao longo do tempo e na perceção de futuras experiências dolorosas (Noel et al., 2012; Gedney & Logan, 2006). É possível que a memória seja um fator que influencia fortemente a precisão dos relatos de dor. Phelps et al. (2021) basearam a sua teoria nos trabalhos de A Vania Apkarian (2008) que considera que a "Dor Crónica é uma persistência da memória de dor e/ou a incapacidade de extinguir a memória dor invocada pela lesão inicial". O autor defende que a dor é aprendida por mecanismos de condicionamento, onde ocorrem associações entre dor e estímulos neutros (não nocivos). Estes estímulos externos poderão ser associados a dor, tornando-se assim estímulos condicionados, e quando o indivíduo é exposto aos mesmos, poderá relembrar-se das suas experiências de dor. De facto, o condicionamento é o segundo maior modelo discutido para CES-UCP Página 6 de 11 explicar o efeito placebo (Kaptchuk, 2020). É possível que sujeitos que mais facilmente são condicionados sejam menos precisos a relatar dor. Com base neste racional teórico, propomos o estudo aqui apresentado, em que relacionamos a precisão nos relatos de dor (medida através do FAST) com a memória da experiência de dor e a tendência para se ser mais ou menos condicionado para a dor.»

O presente estudo tem como **OBJETIVO** estudar, em indivíduos saudáveis:

1. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a proprioceção, ou seja, com a capacidade para resistir a pistas externas (avaliado através da RHI).
2. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a memória de um evento doloroso anterior.
3. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com a vulnerabilidade ao condicionamento e associação de variáveis no momento da experiência de dor.
4. Se a variabilidade intra-individual nos relatos de dor se relaciona com outras características que a literatura aponta como mais relevantes na perceção da dor (depressão, ansiedade, otimismo e catastrofização).



Tipo de estudo: Prospectivo, quase-Experimental, correlacional.

Locais onde decorre o estudo: Nas Instalações da ICS-UCP de Lisboa.

POPULAÇÃO / PARTICIPANTES: 60 participantes saudáveis recrutados na Universidade Católica (amostra de conveniência). Consideram a possibilidade de recrutar ainda alunos que frequentam a UC de Neurociências II, cujo programa inclui conteúdos relacionados com este projeto (sistemas sensoriais e dor).

Se tal se verificar comprometem-se em solicitar a autorização da Coordenação da Licenciatura, e atribuir uma pontuação na nota final de, no máximo 0.85, em 20 valores, enquadrada no parâmetro de avaliação "participação" que o regulamento destas licenciaturas sugere. Esta possibilidade está prevista como atividade com relevância para o desenvolvimento de conhecimentos sobre metodologias experimentais nesta UC. A participação, declaram, será voluntária. Os estudantes que não pretendam participar poderão fazer um pequeno trabalho de duas páginas sobre o tema do estudo, sendo-lhes atribuído igual pontuação.

PROCESSO AMOSTRAL: Os participantes serão incluídos de acordo com os **CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:** (1) idade entre 18 e 50 anos; (2) ausência de dor aguda ou condição de dor crónica; (3) ausência de perturbação psiquiátrica, cognitiva e / ou neurológica; (4) nenhum uso crónico de medicamentos, exceto para anticoncepcionais orais.

OS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO serão (1) medicação atual para a dor; (2) qualquer condição médica crónica não controlada (por exemplo, diabetes mellitus não controlada, doença cardíaca isquémica instável); (3) infecção persistente ou grave, uso de fármacos ou outras drogas com exceção de anticoncepcionais; (4) gravidez ou amamentação.

Todos os participantes receberão um termo de consentimento livre e esclarecido, com o respetivo código numérico atribuído a cada participante. Este formulário é apresentado, assim como a correspondente nota informativa aos participantes.

Não inclui grupos de participantes menores, incapazes para consentir ou vulneráveis

OS INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS foram apresentados, o seu uso está devidamente fundamentado e autorizado, nos termos legais, designadamente:

Questionários para caracterização da amostra:

- Questionário Sócio-demográfico; State-Trait Anxiety Inventory (STAI), versão portuguesa; Pain Catastrophizing Scale (PCS-PT), versão portuguesa; Revised Life Orientation Test (LOT-R), versão portuguesa; Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), versão portuguesa;

Avaliação neuropsicológica da memória:

- Digit Span (WIS-A, WMS); Visual Memory (WMS); Verbal Memory (WMS-III);

Avaliação da dor:

- FAST – através do equipamento MEDOC TSA II; Limiares térmicos e Cold Pressor Test; Tarefa de condicionamento entre cores e intensidade térmica, de acordo com o protocolo de Colloca et al. (2020).

Avaliação de pistas externas/internas:

- Rubber Hand Illusion (Tarefa da Deriva Proprioceptiva, Escala da Experiência Subjetiva).

DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS: O estudo é conduzido em 3 fases: uma visita inicial ao laboratório (sessão 1 do laboratório), uma entrevista telefónica 2 semanas depois, uma segunda visita ao laboratório após 1 mês da primeira (sessão 2 do laboratório). **Durante o laboratório, sessão 1, o procedimento é o seguinte:** consentimento informado; aplicação dos questionários; RHI, CPT, FAST. A entrevista telefónica terá como objetivo questionar o participante sobre a avaliação da intensidade da dor recordada da CPT em laboratório.

Sessão 1. Aproximadamente 1 mês após a sessão 1 do laboratório, realiza-se a sessão 2 do laboratório. O



procedimento é o seguinte: Digit Span, Memória Lógica Imediata, Memória Visual Imediata, CPT, tarefa de condicionamento de Colloca et al. (2020), Memória Lógica Diferida, Memória Visual Diferida

POTENCIAIS RISCOS/INCÓMODOS PARA OS PARTICIPANTES DO ESTUDO: Não são de esperar quaisquer consequências negativas para o bem-estar físico ou psicológico dos participantes. O estudo envolve a aplicação de estímulos térmicos, quentes e frios. Os quentes são aplicados através de um equipamento certificado a nível internacional (e UE) para utilização em investigação (Medoc TSA-II, Israel). As temperaturas aplicadas neste estudo não envolvem qualquer risco, podendo, apenas em alguns casos envolver alguma vermelhidão na pele. Para evitar esta situação, o local da aplicação dos estímulos é constantemente modificado. Quanto aos estímulos frios, realizar-se-á a tarefa do “teste do frio”, um teste clássico, usado com segurança no estudo da dor e que tem um tempo de estimulação máximo, de acordo com as melhores práticas.

Em todas as situações, os estímulos serão seguros e o participante é informado, no consentimento informado e ao longo do estudo, de que pode parar a estimulação quando entender, sendo o seu pedido imediatamente satisfeito. Na última sessão de laboratório, após a finalização dos procedimentos, o participante será completamente esclarecido sobre os objetivos do estudo. Não são de esperar quaisquer consequências negativas para o bem-estar físico ou psicológico dos participantes. Estes procedimentos foram já realizados em muitos outros estudos no nosso laboratório, não tendo sido reportado até hoje qualquer problema nos participantes com a sua aplicação.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS E PRIVACIDADE: Será atribuído um código a cada participante e este só será identificado na base de dados através desse código, não havendo nenhuma forma de ligar o nome do participante ao seu código. Para além disso, os dados demográficos recolhidos, por si só, não permitem a identificação do sujeito (idade, sexo, escolaridade).

CONFORMIDADE COM O RGPD E COM A LEGISLAÇÃO NACIONAL APLICÁVEL EM MATÉRIA DE DADOS PESSOAIS? Devidamente apresentada, fundamentada e cumpre as orientações da UCP. A autorização para realização do estudo na UCP é apresentada.

UTILIDADE, VALOR CIENTÍFICO E SOCIAL: A investigação proposta apresenta claro valor científico e social. O desenho do estudo apresenta valor social e clínico, com potencial para ganhos em saúde, assim como para a melhoria das intervenções de apreciação, nesta área de especialidade. Do ponto de vista metodológico apresenta rigor e robustez na fundamentação, métodos e transparência quando ao potencial de resultados.

PRINCÍPIO DA BENEFICÊNCIA | NÃO MALEFICÊNCIA: De acordo com a metodologia e procedimentos descritos não são esperados riscos. A observância do princípio da beneficência está inscrita nos resultados esperados e benefícios em esclarecer de que forma as pessoas avaliam a sua dor. Os resultados obtidos poderão trazer informação importantes para a compreensão dos processos de memória na dor e permitir o desenvolvimento de estudos futuros que procurem desenvolver e testar novas terapias para o tratamento da dor. Os participante são também informado quanto a isso no CI.

RESPEITO PELA DIGNIDADE HUMANA E PRINCÍPIO DA AUTONOMIA, CONSENTIMENTO INFORMADO
O Consentimento Informado e a nota informativa são apresentados e estão completos. Os procedimentos evidenciam sensibilidade ética da equipa de investigação.

CONFLITO DE INTERESSES, INTEGRIDADE, TRANSPARÊNCIA E IDONEIDADE
As declarações de conflito de interesses são submetidas, por todos os elementos da equipa; não há conflitos de interesse apresentados ou potencialmente identificados. Os CV's da equipa de investigação revelam a idoneidade e competência para a prossecução da investigação em causa e adequação à natureza do estudo. As fontes bibliográficas estão devidamente expostas e permitem a rastreabilidade.



Estiveram presentes na reunião nº 43 da CES-UCP

Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas
Vice-Presidente: Doutora M^a Teresa Marques
Doutor Jerónimo Santos Trigo
Doutor Pedro Garcia Marques
Dr. Eugénio Fonseca
Doutora Ana Mineiro Zaky
Doutora Marta Brites

Conclusão

Ouvido o Relator, e o plenário da reunião de 13 de outubro de 2021, realizada por videoconferência, esta CES delibera, por unanimidade, emitir **Parecer Favorável, solicitando à investigadora principal a atualização do cronograma e a sua submissão à CES-UCP**

Esta CES solicita à Investigadora Principal que, aquando da conclusão do estudo, lhe seja enviada uma síntese dos resultados obtidos e respetivas conclusões, via eletrónica, para o correio eletrónico da CES UCP.

A Presidente,

Mara de Sousa Freitas

Mara de Sousa Freitas

13/10/2022