



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

Direcionar a atenção para pistas internas e externas:
estarão esses processos relacionadas com a precisão a reportar
dor?

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

Por

Duarte Valadas Antunes Fernandes dos Santos

Lisboa, 2021



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

Directing attention to internal and external Clues:
are they related to pain reporting accuracy?

Direcionar a atenção para pistas internas e externas:
estarão esses processos relacionadas com a precisão a reportar
dor?

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

Por

Duarte Valadas Antunes Fernandes dos Santos

Sob a orientação de Prof^ª. Doutora Rita Canaipa e Prof. Doutor Roi
Treister

Lisboa, 2021

Resumo

Objetivo: A variabilidade nos relatos de dor tem sido um tema relativamente negligenciado, apesar de trabalhos recentes sugerirem um impacto importante na avaliação da dor. O paradigma *Focused Analgesia Selection Test* (FAST) avalia esta variabilidade, mas os estudos sobre este paradigma são ainda escassos. Esta dissertação estuda a relação entre este paradigma e a vulnerabilidade a pistas internas e/ou externas, sugerindo que indivíduos que se focam mais nas primeiras demonstrarão menor variabilidade comparando com os indivíduos que se focam nas segundas.

Participantes e método: 13 participantes realizaram o FAST que avalia variabilidade nos relatos de dor e a *Rubber Hand Illusion* (RHI) que avalia a vulnerabilidade a pistas externas, através de medidas subjetivas (questionário de pertença subjetiva), comportamentais (Deriva Proprioceptiva) e fisiológicas (resposta galvânica) em duas condições (síncronas e assíncronas). Foi ainda aplicado o questionário de Avaliação Multidimensional de Consciência Interoceptiva para avaliar a consciência Interoceptiva e a Escala de Consciência de Si Próprio, para avaliar estilos de Consciência de Si.

Resultados: Verificaram-se correções significativas entre a Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona da RHI com o FAST e, entre a consciência interoceptiva na subescala “Não se Preocupar e “Confiar” e o FAST. A Deriva Proprioceptiva na Condição Assíncrona correlacionou-se com as subescalas “Não se distrair” e “Não se preocupar” da Consciência Interoceptiva. A Consciência de Si Próprio Privada e a Deriva Proprioceptiva também se correlacionaram na condição síncrona.

Conclusão: Uma menor variabilidade nos relatos de dor parece relacionar-se com maior resistência a pistas táteis. Diferentes tipos de pistas externas poderão ter valorizações distintas. A forma como o indivíduo processa pistas externas ou internas é relevante para a percepção e as pistas externas não devem ser entendidas necessariamente como fonte de distorção, podendo reduzir efeitos

de manipulação e sugestibilidade. Mais estudos são essenciais para aprofundar estas questões e o seu impacto na avaliação da dor.

Palavras-Chave: Dor, Interocepção, Exterocepção, *Rubber Hand Illusion*, Variabilidade dos relatos de dor, FAST

Abstract

Purpose: Variability in pain reports has been a relatively neglected topic despite recent work suggesting an important impact on pain assessment. *The Focused Analgesia Selection Test* (FAST) paradigm assesses this variability, but studies on this paradigm are still scarce. This dissertation studies the relation between this paradigm and the vulnerability to internal and/or external cues, suggesting that individuals who focus more on the former will demonstrate less variability compared to individuals who focus on the latter.

Participants and method: 13 participants performed the FAST that assesses variability in pain reports and the *Rubber Hand Illusion* (RHI) that assesses vulnerability to external cues, through subjective (subjective belongingness questionnaire), behavioral (Proprioceptive Drift) and physiological (galvanic response) measures in two conditions (synchronous and asynchronous). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness questionnaire was also applied to assess interoceptive awareness and the Self-Awareness Scale to assess styles of self-awareness.

Results: There were significant correlations between Proprioceptive Drift in the asynchronous condition of the RHI and the FAST, and between Interoceptive Awareness in the subscale "Not-Worrying" and "Trusting" and the FAST. Proprioceptive Drift in the Asynchronous Condition correlated with "Not-Distracting" and "Not-Worrying" subscales of Interoceptive Awareness. Private Self-Awareness and Proprioceptive Drift also correlated in the synchronous condition.

Conclusion: Lower variability in pain reports may be related to higher resistance to tactile cues. Different types of external cues can have different valuations. The way an individual processes external or internal cues is relevant for perception, and external cues should not necessarily be perceived as a source of distortion because they may reduce manipulation and suggestibility effects. More studies are essential to further explore these issues and their impact on pain assessment.

Keywords: Pain, Interoception, Exteroception, Rubber Hand Illusion, Variability of pain reports, FAST

Agradecimentos

Aos meus pais pelo suporte geral que me deram desde o dia que nasci, por me terem criado e forneceram as oportunidades para eu me dedicar aos meus estudos. Sem eles nada teria sido possível.

A Professora Rita Canaipa, que orientou a tese presente, pela oportunidade e desafio que me apresentou, pelas centenas de mails trocados, pelo tempo dedicou e pela confiança que depositou em mim. Foi um grande privilégio.

A Raísa, Vitor e Rodrigo, pelo grande suporte emocional e pela vossa presença quando mais precisei. Sem vocês não estaria funcional para fechar este capítulo.

A Dra. Débora Oliveira, que disponibilizou imenso do seu tempo para responder a minhas imensas questões, sempre com um sorriso e boa disposição, e pelo seu apoio durante a recolha de dados.

A Dra. Catarina Chester, sem a sua empatia e flexibilidade, nunca teria sido possível respeitar as datas de entrega do projeto.

A Dra. Maria Vânia com a sua empatia, disponibilizou o seu tempo a terminar este capítulo.

A Mariana pela delicadeza em disponibilizar o seu tempo para me ajudar e pelo legado que deixou a grupos futuros.

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

Parti dentes, dobrei os membros ao limite de fratura, perdi a conta dos traumatismos e lesões desportivas, cai de alturas elevadas, entre outros. Não tenho dedos para contar as cirurgias as que fui submetido.

A dor nunca me magoou, sempre desconfortável, mas sempre tolerável. Mas quando partiste todo mudou. Doeu-me o peito, como se tive se sofrido um trauma, as costas, como se tive se carregado muito peso durante demasiado tempo, os braços e a cabeça, semelhante a um estado febril.

Pela primeira vez tornou-se insuportável.

Pela primeira vez senti dor.

Pela primeira foi me possível entender quem sofre de dor.

Pela primeira vez percebi a sua importância.

Onde quer que estejas, em tua memória

Tabela de Conteúdos

1. Revisão de Literatura.....	1
1.1 Dor	1
1.1 Efeito placebo	4
1.3 Variabilidade a reportar dor e suas consequências	5
1.4 <i>Focused Analgesia Selection Test</i>	6
1.4.1 Variabilidade na dor e placebo	7
1.5 Interocepção	9
1.6 <i>Rubber Hand Illusion</i>	11
1.6.1 Modelos da <i>Rubber Hand Illusion</i>	12
1.6.2 <i>Rubber Hand Illusion</i> e homeostase	15
1.6.3 <i>Rubber Hand Illusion</i> e dor	18
1.7 A influência da visão como fonte de pistas externas	19
1.8 Hipótese do Cérebro Bayesiano	21
1.8.1 Codificação Preditiva da dor	24
1.8.2 Codificação Preditiva da <i>Rubber Hand Illusion</i>	27
2. Estudo Presente	29
3. Materiais e Métodos	32
3.1 Amostra	32
3.2 Procedimentos e Instrumentos	32
3.3 Estatística	38
4. Resultados.....	39
4.1 Descrição da Amostra	39
4.2 Resultados das Escalas da <i>Rubber Hand Illusion</i>	40
4.3 Resultados da avaliação da variabilidade da dor	45
4.4 Resultados dos questionários que avaliam pistas internas	46

4.5	Correlações entre variáveis.....	47
4.5.1	Relações entre as medidas da <i>Rubber Hand Illusion</i> e as medidas do <i>Focused Analgesia Selection Test</i>	47
4.5.2	Relação entre o Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e o <i>Focused Analgesia Selection Test</i>	48
4.5.3	Relação entre a Escala da Consciência de si próprio e <i>Focused Analgesia Selection Test</i>	49
4.5.4	Relações entre o Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e a <i>Rubber Hand Illusion</i>	49
4.5.5	Relação entre a Escala da Consciência de si próprio e <i>Rubber Hand Illusion</i>	50
5.	Discussão	51
6.	Limitações	62
7.	Conclusão	64
8.	Referências	67
9.	Anexos.....	77

Lista de Figuras

Figura 1.	Esquema da integração dos mecanismos de integração multissensorial da <i>Rubber Hand Illusion</i>	14
Figura 2.	Esquema ilustrativo da explicação da codificação preditiva	24
Figura 3.	Esquema ilustrativo da explicação da codificação preditiva em relação a <i>Rubber Hand Illusion</i>	28
Figura 4.	Esquema ilustrativo da explicação da relação da Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona após a <i>Rubber Hand Illusion</i> e o R^2 do <i>Focused Analgesia Selection Test</i>	56
Figura 5.	Esquema ilustrativo da explicação da relação da Deriva Proprioceptiva com a Consciência Privada de Si Próprio	60

Lista de Tabelas

Tabela 1.	Dados demográficos da amostra	39
Tabela 2.	Resultados do Questionário da Experiência Subjetiva da <i>Rubber Hand Illusion</i>	40
Tabela 3.	Resultados da tarefa da Deriva Proprioceptiva da <i>Rubber Hand Illusion</i>	42
Tabela 4.	Resultados da resposta galvânica à ameaça da mão falsa durante a <i>Rubber Hand Illusion</i>	43
Tabela 5.	Resultados das medidas do FAST	45
Tabela 6.	Resultados dos questionários que avaliam pistas internas	46
Tabela 7.	Resultados da Escala de Consciência de Si Próprio.....	47

Em anexo

Tabela 8.	Correlações entre a tarefa da Propriocepção da RHI e as medidas do FAST	91
Tabela 9.	Correlações entre a Escala da Experiência Subjetiva da RHI e o FAST	91
Tabela 10.	Correlações entre a Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e as medidas do FAST	92
Tabela 11.	Correlações entre a Escala da Consciência de Si Próprio e as medidas do FAST	92
Tabela 12.	Correlações entre a Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e a tarefa da Deriva Proprioceptiva da RHI	93

Tabela 13.	Correlações entre o Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e o Questionário da Experiência Subjetiva da RHI.....	94
Tabela 14.	Correlações entre a Escala de Consciência de si próprio e a tarefa da Deriva Proprioceptiva da RHI.....	95
Tabela 15.	Correlações entre a Escala da Consciência de si próprio e a Escala da Experiência Subjetiva da RHI.	95

1. Revisão de Literatura

1.1 Dor

De acordo com, *International Association for Study of Pain*, a dor é “Uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada à experiência real ou potencial dano ao tecido, ou descrito em termos de tais danos.”. Mais recentemente (Cohen, Quinter e Rysewyk, 2018, p. 5), esta definição foi revista e redefinida para “dor é a mutuamente reconhecível experiência somática que reflete a apreensão de uma pessoa de uma ameaça à sua integridade física ou existencial.” (Cohen, Quinter e Rysewyk, 2018, p. 1). A antiga definição reconhecia as componentes afetivas e emocionais da dor, mas necessitava de uma justificação de natureza física (Cohen et al., 2018). Porém, a dor atualmente foi considerada como “An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage.” (Raja et al., 2020, p. 1). Esta definição continua ainda a destacar a diferença entre a nocicepção e dor, considerando-se esta última presente mesmo quando o indivíduo não revela capacidade de a verbalizar. A dor, segundo a *International Association for Study of Pain*, é deste modo uma experiência humana que apresenta pelo menos 3 dimensões: a sensorial-discriminativa (como intensidade e localidade), a afetiva-motivacional (como sofrimento) e a cognitivo-avaliativa (consequências da mesma, como redução de qualidade de vida ou morte) (Ong e Seymour, 2004). A dor pode ser medida, porém essa medição apresenta grandes desafios. Quando se pretende medir a experiência da dor, dever-se-á ter em consideração que esta não é uma consequência direta do estímulo nocivo, tal como destacado nas mais recentes definições, sendo influenciada por múltiplos fatores, como sensações e também dimensões afetivas e cognitivas (Revill, Robinson e Rosen, 1976).

Por norma, a dor, é vista como o resultado da transmissão de sinais referentes a estímulos nocivos através de recetores que enviam essa informação para o cérebro. No entanto, a dor pode ser experienciada na ausência de qualquer um destes estímulos (como se acredita ocorrer no caso da fibromialgia),

podendo ser amplificada ou até induzida por fatores emocionais, como afetos negativos e stress (Derbyshire, 2004).

Naomi Eisenberger (2012), defende que a dor é um fenómeno psicológico que é facilmente modificado por expectativas, estados de humor e níveis atencionais. Segundo a autora, existem dois tipos de dor, a dor física, acerca da qual estamos mais familiarizados, e a dor social, a que se sente quando se experiencia rejeição social ou perda de uma relação com alguém significativo. A autora defende que para o processamento da dor física existem circuitos específicos para a componente sensorial e afectiva. As componentes sensoriais da dor física são processadas no Córtex Somatosensorial Primário, no Córtex Somatosensorial Secundário, na Insula Posterior. As componentes afetivas da dor física no Córtex do Cíngulo Anterior e na Insula Anterior. A autora demonstrou que estas duas estruturas não só se ativavam durante a dor física, mas também durante experiências de dor social. De acordo com a sua perspetiva, esta dor social tem bases biológicas que foram desenvolvidas durante a evolução da espécie, pois as relações sociais promovem a sobrevivência (Eisenberger, 2012)

Para que a dor seja processada, é necessária a ativação dos nociceptores. Os nociceptores são recetores sensíveis a estímulos nocivos, podem ser mecânicos, térmicos, químicos ou elétricos (Martin, 2012). A informação que captam é enviada através de fibras A, que estão associadas a dor primária, aguda e rápida, e que sinalizam muito precisamente a localização do estímulo nocivo. Deste modo promovem respostas defensivas de fuga à dor. Estas fibras são habitualmente sub-divididas em A- α e A- β , associadas a limiares mecânicos e menos frequentemente ativadas no caso da dor, e A- δ , típicas dos nociceptores e mais associadas a limiares térmicos. As fibras C estão associadas a dor secundária, ou dor lenta, como a dor de uma queimadura e são polimodais (Djouhri e Lawson, 2004; Martin, 2012).

Após a ativação dos nociceptores, segundo John Martin (2012), o sistema anterolateral é responsável pela transmissão de sensações como a temperatura, a comichão e a dor. É constituído por múltiplas vias ascendentes, cada uma com funções diferentes. O autor refere que destas vias existem 3 importantes para a transmissão da dor: a via que discrimina os aspetos sensoriais da dor, a via dos

aspectos emocionais da dor e por fim a via do controlo da dor. A primeira via tem o propósito de localizar o estímulo nocivo, as suas fibras reenviam a informação sensorial para as lâminas do corno dorsal, entrando no trato espinotalâmico em direção ao núcleo ventral posterior lateral, sendo que este reenvia a informação para o córtex somatosensorial primário. A segunda via é responsável pelo afeto negativo da dor, tem início semelhante à primeira, porém o trato espinotalâmico transmite a informação para dois núcleos, para o ventromedial posterior que reenvia para o córtex insular e para o núcleo dorsal medial que reenvia para a circunvolução cingular anterior. A informação que flui no trato desta via, não só está relacionada com os afetos negativos da dor, como com a dor emocional (social), que já foi referida anteriormente no âmbito da proposta de Naomi Eisenberger (2012). Esta via tem um segundo caminho, pelo trato espinoreticular, que transmite a informação para o núcleo parabrancual, para ser reenviada para amígdala, que por sua vez poderá conduzir a diversos comportamentos emocionais de resposta à dor. Por fim, a terceira via é responsável pelo controlo excitatório e do feedback da dor realizado nos núcleos do tronco cerebral, sendo que esta informação circula pelo trato espinomesencefálico, para ser redirecionada para o teto do mesencéfalo e que integra informação somática com visual, e para a substância cinzenta periaquedutal. De acordo com Jonh Martin (2012), a substância cinzenta periaquedutal ou *Periaqueductal gray matter* (PAG) faz parte do sistema modulador da dor. O autor considera que esta estrutura recebe sinais de múltiplas regiões do cérebro e processa essa informação, respondendo através de sinais codificados por serotonina (para o bulbo raquidiano e núcleo de Raphe) e noradrenalina (para a formação reticular). Como resultado, tem capacidade de reduzir a sinalização da dor por inibição na espinal medula.

1.2 Efeito Placebo

Um fenómeno que evidencia o facto da dor não ser diretamente proporcional ao estímulo é o efeito Placebo. De acordo com Robert Jütte (2013) este termo foi introduzido por Williams Cullen, em 1772, que prescrevia fármacos em dosagens baixas, apesar de saber que seriam ineficazes para combater a doença em jogo. Justificava essas prescrições, por considerar que serviam para satisfazer a necessidade de o paciente procurar um medicamento. A partir daqui o termo Placebo foi utilizado para descrever situações semelhantes. Segundo Fabrizio Benedetti (2014), atualmente é mais complicado definir este fenómeno. Por exemplo, a ideia antiga de que o efeito Placebo terá de ser induzido por um fármaco que não contém substância ativa encontra-se desatualizada, pois sabe-se atualmente que além dos fármacos, “palavras, rituais, símbolos e significados” também revelam capacidade de produzir este mesmo efeito. Assim, é possível considerar que o efeito placebo é uma consequência de inputs sensoriais e sociais em conjunto. O autor acaba por resumir que “placebo é o ritual do ato terapêutico” (Benedetti, 2014, p.329).

Benedetti (2014) refere que existem várias diferenças entre um fármaco com substância ativa e um placebo. Primeiro a duração: a duração do fármaco é superior à do placebo, sendo isto verdade, no caso da dor, em relação aos analgésicos. Segundo, a variabilidade da eficácia: a variabilidade da eficácia do fármaco ativo é inferior à do placebo. Terceiro, a magnitude do efeito: pode haver diferenças, mas a do placebo pode ser tão ampla como a da substância ativa, em particular no tratamento da dor. Tendo em conta estes pontos, é possível controlar em contexto laboratorial o efeito placebo, por exemplo, manipulando grupos de participantes para que se tornem resistentes ao placebo (Benedetti 2014, 2014a). Efeitos de aprendizagem, devem ser estudados, pelo que a exposição prévia, pode aumentar as respostas de placebo. Para contrariar este fenómeno é recomendado alterar a ordem de administração do placebo e fármaco. Também é possível estudar este fenómeno, reduzindo a magnitude do efeito, manipulando as expectativas dos participantes, fornecendo expectativas falsas (Benedetti, 2014).

1.3 Variabilidade nos relatos de dor e suas consequências

Treister et al. (2017) apontaram para a importância que a variabilidade nos relatos de dor pode ter na investigação nesta área. Ao analisar a literatura, defenderam que existem inconsistências (elevada variabilidade) nos estudos, por parte dos participantes quando reportam a intensidade da dor. Esta mesma variabilidade pode pôr em risco a capacidade de tirar conclusões. Por exemplo, torna-se problemático no contexto da avaliação da eficácia de fármacos, quando esta variabilidade influencia a discriminação entre efeito placebo e o fármaco com substância ativa (Treister et al. 2018). Noutra palavras, se a variabilidade for elevada, há tendência para que o efeito placebo também seja elevado, o que poderá comprometer a capacidade de o tratamento real mostrar a sua eficácia diferenciadora. Consequentemente, isto poderá fazer com que o fármaco seja classificado como não eficaz, quando na realidade o é. De facto, já anteriormente se havia observado que participantes na condição placebo demonstravam uma correlação positiva entre variabilidade nos relatos de dor clínica (dor espontânea avaliada através de diários) e as respostas placebo, no sentido de que quanto maior a variabilidade, maior o efeito placebo (Harris et al., 2005). Concluindo, é essencial para estes estudos que os participantes sejam capazes de relatar a sua experiência da dor de forma consistente e precisa (Treister et al., 2017). A consistência refere-se à capacidade de o participante atribuir uma pontuação semelhante a estímulos com a mesma intensidade, enquanto a precisão refere-se à capacidade de avaliar a intensidade do estímulo com uma pontuação que seja próxima da intensidade “real” (por exemplo, estímulos de intensidade elevada avaliados pelo participante como intensos e estímulos de intensidade baixa, avaliados como pouco intensos).

Devido a importância de detetar quais os participantes que são capazes de fornecer relatos de dor consistentes/precisos, Treister et al. (2017) desenvolveram um método que designaram de *Focused Analgesia Selection Test (FAST)*, que tem o propósito de avaliar estas capacidades do participante ao reportar dor. Neste paradigma, são administrados múltiplos estímulos nocivos térmicos (quentes) a partir de uma sonda, na superfície ventral do braço não dominante do participante. São aplicados aleatoriamente 49 estímulos, com 7

picos diferentes, cada um aplicado 7 vezes. São realizadas 14 aplicações consecutivas numa região, e depois noutra. O sujeito tem de reportar qual a intensidade da dor sentida para cada estímulo em qualquer ponto de uma escala numérica de dor que vai de 0-100, em que 0 é “sem dor” e 100 é “a pior dor imaginável”. Os autores defendem que este método permite distinguir os participantes que são consistentes e precisos a reportar dor, dos que não são. A não inclusão nos estudos de participantes cujos relatos são pouco precisos, poderá permitir o aumento da sensibilidade do estudo em questão e, consequentemente, evitar que tratamentos eficazes sejam classificados como não eficazes durante os ensaios clínicos.

1.4 *Focused Analgesia Selection Test*

No estudo original da validação deste método, os autores Treister et al. (2017), recrutaram participantes que sofriam de osteoartrose crónica do joelho e avaliaram a variabilidade dos seus relatos de dor através da aplicação do FAST. Além disso, foi-lhes pedido para avaliarem a sua dor clínica antes e depois de uma tarefa que implicava subir e descer escadas (tarefa que tinha como objetivo acentuar esta dor associada à osteoartrose). Tal como os autores esperavam, este método demonstrou que sujeitos que evidenciaram menor variabilidade nos relatos de dor durante o FAST (isto é, que eram mais precisos), foram os que demonstraram o esperado aumento de dor após a tarefa. Estes resultados sugeriram que os indivíduos que têm menor variabilidade (são mais precisos) a relatar a dor induzida experimentalmente através do FAST, também o são no relato da dor clínica. Num estudo posterior, Treister et al. (2018), procuraram investigar se esta variabilidade poderia ser reduzida caso os participantes treinassem a avaliação da dor e se esse treino poderia reduzir a resposta ao placebo. Como tal, desenvolveram um programa para aumentar a capacidade do participante reportar dor, o *Accurate Pain Reporting Training (APRT)*. Este treino envolve a aplicação de estímulos semelhantes aos aplicados no FAST, com a diferença de o participante receber feedback sobre a avaliação que faz em resposta a cada estímulo. Foram recrutados sujeitos com neuropatia

diabética, que foram submetidos a este treino ou a uma intervenção sem o treino, e posteriormente foi-lhes administrado um fármaco com substância ativa ou placebo. Foi observado que independentemente da condição, os participantes submetidos ao treino, demonstraram uma melhoria nas capacidades a reportar dor. Adicionalmente, os autores verificaram que os participantes que foram submetidos ao treino, demonstraram menor efeito placebo comparando com os que não foram. Num estudo mais recente, Treister et al. (2019), voltaram a recrutar sujeitos com osteoartrose crónica e utilizaram um método semelhante ao artigo original: aplicaram o FAST e estudaram a relação entre este e os relatos de dor clínica e, entre este e a resposta a um tratamento por naproxeno ou placebo, uma semana antes de realizar o exercício. Os resultados demonstraram uma correlação entre a variabilidade clínica e a variabilidade medida pelo FAST, porém apenas esta última previu a resposta ao placebo.

1.4.1 Variabilidade na dor e placebo

Estes resultados conduziram à questão: *“Por que razão existe uma associação tão robusta em vários estudos entre a variabilidade no relato da dor e a resposta ao placebo?”* (Treister et al., 2019, p. 1525). Esta é a questão que os autores colocam relativamente a relação consistentemente encontrada entre variabilidade nos relatos de dor e o efeito placebo. Para responder à mesma, procuraram construir uma hipótese explicativa para este mesmo fenómeno. É conhecido que alguns indivíduos que focam preferencialmente a sua atenção para os seus estados internos, enquanto outros, para o exterior (Treister et al., 2019). Fenigstein, Scheier e Buss (1975) estudaram estas duas tendências, introduzindo o termo *Self-focused attention* para se referirem aos sujeitos que se focam em si próprios, dirigindo a sua atenção para os seus comportamentos, sentimentos, pensamentos, reflexões, planeamentos e decisões. Atribuíram o termo *Self-awareness* quando os sujeitos focam a atenção em si próprios, independentemente da duração deste foco. Assim como existem pessoas que estão sistematicamente a focar-se em si próprias, outras, pelo contrário, raramente o fazem. Os autores defendem que a *Self-consciousness* pode ser

considerada um traço relativamente estável, em que cada indivíduo tenderá a focar mais a sua atenção para o exterior ou para o interior. Com base na sua teoria, Fenigstein, Scheier e Buss (1975) construíram uma escala com 3 componentes: a “*private self-consciousness*”, a “*public self-consciousness*” (“consciência privada” e “consciência pública” de si próprio, respetivamente) e ansiedade social. Segundo Scheier, Carver e Gibbons (1979), a primeira componente é característica de sujeitos que são mais atentos ao seu *self* e características pessoais, que se concentram mais em si e, conseqüentemente, são mais conscientes dos seus aspetos internos, como o seu humor, os seus sentimentos e crenças. A segunda componente, é observada em indivíduos que são mais atentos a si como um objeto social, concentram-se mais na forma como são vistos pelos outros, sendo mais conscientes da impressão que transmitem. Foi demonstrado experimentalmente que indivíduos com uma elevada *private-self consciousness* eram mais resistentes a sugestibilidade, e tinham menor tendência para criar expectativas falsas (via manipulação verbal) numa tarefa em que avaliavam intensidades de sabor de soluções aquosas (Scheier et al., 1979). Ao manipular a *self-awareness*, levando o indivíduo a desempenhar a tarefa na presença de um espelho (que supostamente iria aumentar esta consciência), os indivíduos apresentavam maior resistência às expectativas e menor resposta a um placebo, que lhes havia sido administrado, ao mesmo tempo que lhes eram fornecidas informações falsas sobre os efeitos e sintomas que deveriam sentir (Gibbons et al., 1979).

Seguindo esta linha de pensamento, Treister et al. (2019) colocam a hipótese que indivíduos mais focados nos seus estados internos, serão mais precisos a reportar a dor durante o FAST, e reportarão menor variabilidade nos relatos de dor clínica, pois resistem às pistas externas. Por outro lado, os sujeitos que se focam mais no exterior, vão ser menos precisos no FAST e vão demonstrar maior variabilidade na dor clínica, pois vão procurar pistas externas para explicar os seus estados internos. De acordo com a teoria de Roberts e Pennebaker (1995), os humanos procuram pistas externas e internas com o objetivo de perceber e interpretar os seus estados internos, sejam eles físicos ou psicológicos. Por exemplo, a nível fisiológico, um sujeito pode determinar se tem fome, procurando pistas interiores como ruídos, movimentos do estômago,

sensação de tontura, entre outros sinais típicos de fome. Por outro lado, pode procurar pistas externas, como calcular quanto tempo passou desde a sua última refeição, ou se tiver uma rotina, poderá ver as horas, ou simplesmente pode identificar fome por observar outros a tomar uma refeição. A nível psicológico, por exemplo, um indivíduo pode inferir que está irado, se a nível fisiológico a sua frequência cardíaca aumentar, ou está a suar, mas também pode procurar pistas ao nível do ambiente social para justificar esta ira, como observar a reação dos outros ao seu comportamento.

1.5 Interocepção

Uma outra explicação para as diferenças de desempenho na precisão nos relatos de dor, é a sua relação com as competências interoceptivas dos indivíduos.

De acordo com Vaitl (1996), não existe consenso no que toca a definição do conceito de Interocepção. Inicialmente este termo estaria mais relacionado com emoções, como sugeriam William James e Walter Cannon, que teorizavam que para uma emoção surgir, esta teria de ser conscientemente acompanhada por um estado corporal. Porém, esta teoria foi descartada, pois não existem dados fisiológicos que a suportem. Com o trabalho de Schacter e Singer (1962), surge novamente interesse por este tema. Os autores propuseram e demonstraram experimentalmente que quando ocorre um estado de excitação sem que o indivíduo tenha uma justificação explícita para o explicar, iniciam-se processos cognitivos com base na informação disponível para justificar essas alterações, e assim o indivíduo poderá classificar este mesmo estado com uma emoção (como raiva ou felicidade). No caso de existir explicação para tal, como estar sob o efeito de uma droga excitatória, não há necessidade de se avaliar este estado. Deste modo, a interocepção deixou de ser necessariamente ligada a um estado emocional.

A interocepção é entendida como um conceito vasto que inclui a propriocepção, a informação vinda de músculos, tendões, pele e articulações, e

a visceroceção, que inclui os sinais provenientes de órgãos internos (Vaitl, 1996). Contudo, mais recentemente foi separada da propriocepção e da exterocepção (como o toque), tendo-se mantido a ideia de que inclui a informação visceral, sensações térmicas, comichão e dor (Craig, 2002). Garfinkel et al. (2015) e Di Lerma, Serino e Riva (2016) defendem que existem três sub-construtos da Interocepção: A Precisão, a Sensibilidade/Consciência e a Consciência Metacognitiva. A primeira refere-se à capacidade de o sujeito detetar sinais interoceptivos, ou seja, as sensações corporais internas, que podem ser medidas por tarefas comportamentais, como a tarefa de perceção do batimento cardíaco de Schandry (1981 in Di Lerma et al., 2016). A sensibilidade ou consciência interoceptiva (dependendo do autor), refere-se aos sentimentos subjetivos e à autoavaliação do indivíduo sobre a forma como experiência sensações internas, sendo esta medida por questionários como a Avaliação Multidimensional de Consciência Interoceptiva ou *Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness* (MAIA) (Mehling et al., 2012). Por fim, a última refere-se à metacognição da confiança do sujeito sobre a sua precisão (Di Lerma et al., 2016), medida pela relação entre o desempenho nas tarefas de Precisão e a Consciência desse mesmo desempenho (Garkinkel, 2015). Di Lerma et al. (2016) notam que o conceito pode mudar dependendo das definições dos autores.

Para Craig (2003), a dor envolve necessariamente a interocepção e é considerada como uma emoção, tendo o propósito de regular a homeostase do corpo. Igual a outras regulações homeostáticas, a dor pode ser uma emoção desagradável para o indivíduo, mas também agradável, como acontece, por exemplo, no caso de se causar dor para reduzir sensações de comichão. O mesmo acontece quando a temperatura corporal se encontra elevada e o organismo entra em contacto com um objeto frio, gerando uma sensação agradável. Ou seja, o carácter emocional depende do estado da homeostase do organismo. A dor inicia-se com uma resposta automática inconsciente que gera uma sensação consciente, que induz comportamentos, sejam automáticos (como o batimento cardíaco) ou comportamentais (como a procura de abrigo) que têm o propósito de repor a homeostase do indivíduo.

Precisamente pelo facto de a dor ser uma experiência interoceptiva, fará sentido considerar que os indivíduos que evidenciam menor variabilidade nos relatos de dor, tenham uma melhor capacidade de percepção dos seus estados internos, ou seja, melhor interocepção. Essa hipótese foi estudada em indivíduos saudáveis, porém não se encontraram correlações entre a variabilidade de diferentes modalidades sensoriais, nomeadamente entre a dor, avaliada através do FAST e a interocepção, avaliada através do MAIA e da tarefa do batimento cardíaco (Agostinho et al., 2019). Posteriormente, Canaipa et al. (2020), utilizando um desenho experimental semelhante, compararam bailarinos, que têm experiência na percepção do corpo, com um grupo de controlo. Nessa população, foi possível verificar que os bailarinos demonstravam uma melhor sensibilidade interoceptiva e menor variabilidade nos relatos de dor em resposta ao FAST. A menor variabilidade de dor estava ainda inversamente correlacionada com os anos de treino dos bailarinos: quanto maior o número de anos de treino, menor a variabilidade, ou seja, maior a precisão nos relatos de dor. Estes resultados da variabilidade em resposta ao FAST, sugerem que a capacidade de percepção do corpo poderá ser treinada e que estes mecanismos de percepção deverão ser mais bem investigados, para que compreendam os processos subjacentes à variabilidade nos relatos de dor.

1.6 *Rubber Hand Illusion*

O cérebro processa informação interoceptiva, ou seja, em relação ao estado do próprio corpo, mas adicionalmente, recebe sinais de origem externa ao mesmo, como sinais visuais, tácteis e auditivos. Por outras palavras, recebe também informação exteroceptiva (Park e Blanke, 2019).

De acordo com Manos Tsakiris (2017), a Ilusão da Mão de Borracha ou mais conhecida como *Rubber Hand Illusion* (RHI), é considerada como um dos métodos experimentais mais utilizados para manipular a sensação de pertença corporal através da manipulação visual e táctil, ou seja, através de *inputs* exteroceptivos. Apesar de ser considerada como uma ilusão muito forte, também é extremamente simples de realizar, pois pode ser induzida em poucos minutos

e com material económico (Moseley et al., 2012). Este paradigma, que foi criado por Botvinick e Cohen (1998), consiste em colocar uma mão esquerda de borracha a frente do participante, enquanto a real está tapada. É pedido ao participante para olhar para a mão falsa enquanto se estimula ao mesmo tempo com um pincel, ambas as mãos (falsa exposta e real escondida). Esta condição é designada de síncrona. Uma outra condição, designada assíncrona, considerada controlo, ocorre quando esta estimulação tátil é realizada propositadamente sem sincronia. Adicionalmente, os autores incluíram a tarefa da Deriva Proprioceptiva ou *Proprioceptive Drift* (PD). Esta tarefa consiste em pedir ao participante, antes e depois da ilusão, que feche os olhos e deslize por baixo da mesa o dedo indicador direito até que este esteja alinhado com o seu dedo médio esquerdo. Na condição assíncrona, espera-se que o indivíduo o faça de forma precisa sem dificuldade, porém na síncrona espera-se que ocorra desvio a esquerda (na direção da mão falsa). No fim de cada condição fornece-se um questionário para que os participantes respondam a questões sobre a ilusão, para medir a experiência subjetiva da ilusão.

1.6.1 Modelos da *Rubber Hand Illusion*

A ilusão ocorre devido a uma “interação de três vias entre visão, toque e propriocepção, e pode fornecer evidências sobre a base da auto-identificação corporal” (Botvinick e Cohen, 1998, p. 756). É induzida pela visualização da mão falsa a ser estimulada, em combinação, com a sensação tátil na mão real, resultando num deslocamento desta mesma sensação para a fonte de captura visual, ou seja, aparenta ser um processo *bottom-up*. No entanto, outras explicações para os mecanismos que estão na base da RHI têm surgido ao longo dos anos, por autores que consideram existir evidências também de processos *top-down* (Tsakiris et al, 2010). Por exemplo, objetos anatomicamente semelhantes a uma mão, estão associados a uma ilusão mais forte, comparativamente a objetos com outras formas (Armel e Ramachandran, 2003). A localização espacial onde é colocada a mão falsa também se tem demonstrado um fator relevante. De acordo com Donna Llody (2007), colocar a mão falsa

numa posição anatomicamente impossível, aumenta o tempo necessário para induzir a RHI e reduz a sensação de pertença. O facto de a ilusão diminuir significativamente a uma distância superior de 30cm da mão verdadeira, é também interpretado pela autora como resultado da RHI estar associada ao espaço à volta do corpo, ou parte do corpo, ou seja, ao espaço peripessoal, representando os limites do mesmo com o espaço exterior (Makin et al., 2007; 2008).

A teoria *Body Matrix* de Moseley et al. (2012) sugere que a RHI tem um papel na adaptação do organismo a mudanças de natureza anatómica e de orientação, ou seja, é capaz de regular níveis homeostáticos. Assim, são ligadas numa relação direta representações cognitivas (no caso da RHI, a sensação de pertença) e funções homeostáticas. Contrariamente à ideia antiga sobre o espaço peripessoal que assumia que se estabelecia em volta da mão, este parece estar a meio do corpo, o que é importante, pois deste modo os estímulos que surgem de um lado do corpo, digamos à esquerda, serão sempre percecionados como estando à esquerda, mesmo que este seja detetado pela mão direita (por exemplo no caso das mãos estarem cruzadas). Noutras palavras, é irrelevante a posição das partes do corpo. Os autores defendem que o córtex pré motor, o parietal superior e o opérculo, estão associados à sensação de pertença, o parietal posterior ao espaço, à representação central do corpo e do espaço peripessoal, o córtex somatosensorial primário à representação somatotópica e por fim, a insula e tronco cerebral à regulação automática.

Walsh et al. (2015), propõem um modelo teórico que facilita a compreensão das medidas da RHI, sugerindo a existência de duas vias sensoriais e mecanismos de integração diferentes, um para a deriva proprioceptiva e outro para a experiência subjetiva. 1) Para a Deriva Proprioceptiva, ocorre uma integração multissensorial da informação Proprioceptiva da posição da mão (sensação da localização da mão real) com a informação visual da mão (ver a mão falsa a ser estimulada), integração esta designada de visuoproprioceptiva. 2) Para a experiência subjetiva, ocorre uma integração multissensorial da informação táctil da mão (sensação da mão real a ser estimulada) com a informação visual da mão, integração esta designada de visuotátil. (ver Fig. 1)

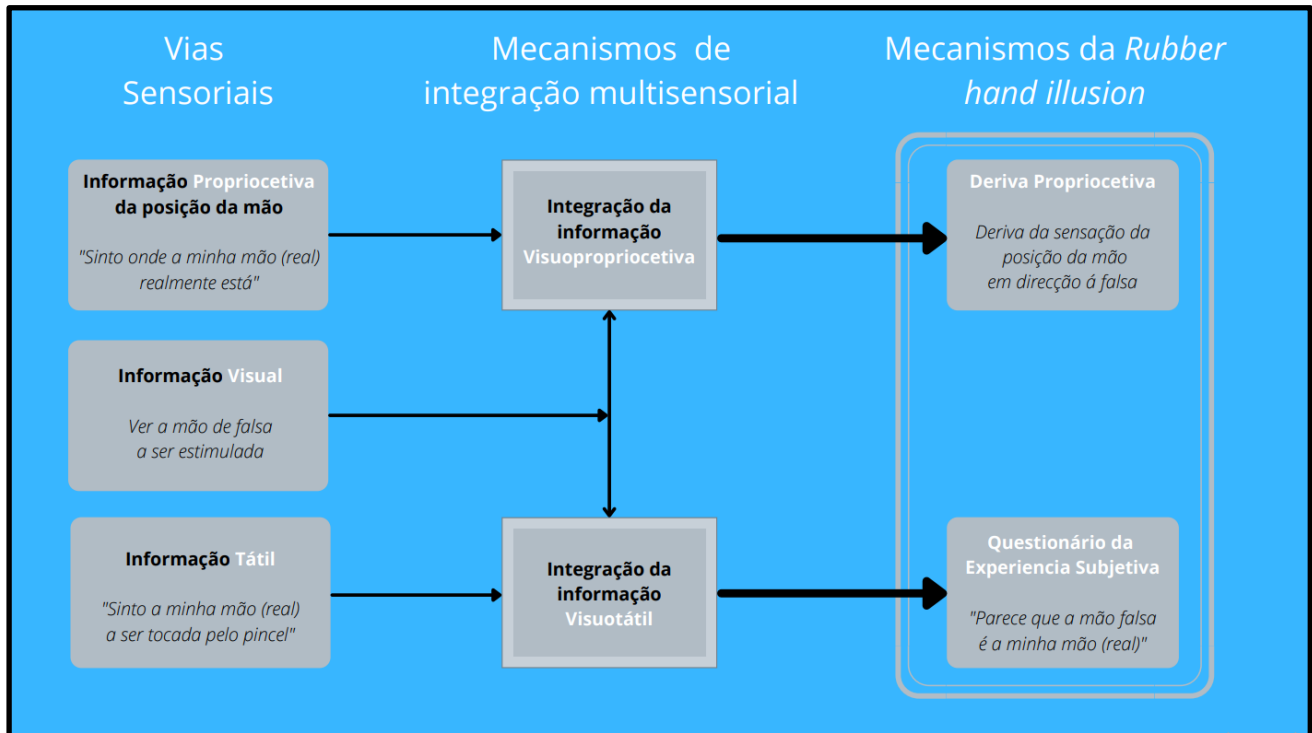


Fig 1. Esquema ilustrativo da teoria de Walsh et al. (2015, p. 712), traduzido para português e adaptado com os termos usados no trabalho presente.

A insula é considerada por Craig (2002), como o centro interoceptivo. Assim, como veremos na continuação deste trabalho, existe possivelmente um papel da interocepção na RHI. Tsakiris (2017), defende a existência de um modelo exteroceptivo para o *self* corporal, referindo a RHI como um exemplo que demonstra o quanto a informação exteroceptiva pode alterar a percepção do próprio corpo. Por outro lado, defende também a existência de um modelo interoceptivo, que tem o papel de contrariar a influência da exterocepção para a percepção corporal, mantendo a representação de um corpo estável e unificado. Sendo assim, enquanto os sinais exteroceptivos produzem alterações na consciência corporal, a interocepção gera estabilidade sobre a percepção do corpo e a sua representação mental, para que ocorra um balanceamento adequado que resulte em resposta biológicas adaptativas.

1.6.2 *Rubber Hand Illusion* e homeostase

Os estudos têm demonstrado que a RHI tem impacto ao nível fisiológico na mão real. Um dos mais primeiros, e mais importantes estudos que o sugeriu foi o de Armel e Ramachandran (2003). Estes autores adicionaram ao método de Botvinick e Cohen (1998) uma ameaça à mão falsa. Após induzir a ilusão, levantavam o dedo da mão real e da mão falsa, sendo que o dedo falso era elevado até uma posição dolorosa. Adicionaram o registo da condutância da pele, como uma medida da atividade do sistema autónomo, eléktodos colocados na mão não sujeita à ilusão. Observaram que as repostas de condutância foram superiores nas condições experimentais (síncrona), comparativamente com as de controlo (assíncrona). A condutância foi sempre superior quando aplicada a RHI na mão esquerda, apenas na condição síncrona, independentemente de o sujeito ser destro ou esquerdino, sugerindo uma dominância hemisférica à direita na sensação de pertença corporal (Ocklenburg et al., 2011). Seguindo esta metodologia, Ehrsson et al. (2007) realizaram um estudo com o objetivo de localizar ativações de regiões cerebrais durante a RHI com ameaça, durante uma ressonância magnética funcional. Observaram ativações na área motora suplementar e na área pré motora, que sugeriam que os participantes estariam a preparar movimentos de defesa para retirar a mão, e uma correlação positiva entre a força da ilusão e esta mesma atividade. Observaram ativações no Cortex Cingular Anterior (CCA) e na Insula, que foram interpretadas como a antecipação e experiência de dor, semelhante a ativações associadas a empatia, na observação de dor nos outros. Mais importante, a ativação simultânea de ambos, está associada ao processamento do “interoceptive awareness”. Adicionalmente, observaram ativações semelhantes (Insula, ACC, áreas motoras) quer quando ameaçada a mão verdadeira, quer na ameaça à mão falsa. De acordo com Craig (2003), o córtex insular anterior processa o sentido de “self” e o Córtex Cingular comportamentos e motivação afetiva da dor, sendo ambos parte do sistema interoceptivo, que processa diversas sensações corporais, como a dor. Este sistema é distinto do sistema exteroceptivo, associado ao toque e ao movimento. Ehrsson et al. (2007) demonstraram a existência de ativações neste sistema interoceptivo durante a RHI, onde ocorre

integração de informação visual, tátil e Proprioceptiva, sendo provavelmente a base da integração destas 3 vias propostas por Botvinick e Cohen (1998) obrigatória para que a ilusão possa ocorrer. Concluindo, a ativação interoceptiva está associada à sensação de pertença corporal de um membro, ao processamento de sensações homeostáticas como a dor, antecipação de dor e temperatura, sendo que o sistema interoceptivo é ativado durante a RHI, gerando estas sensações no membro falso, dando força à ilusão.

A manipulação verbal poderá ser suficiente para desencadear alterações fisiológicas. De acordo com Riemer et al. (2015), a antecipação de um estímulo nocivo é importante para lidar rapidamente com perigos eminentes, sendo que um aviso é suficiente para facilitar o processamento de pistas externas relacionadas com a ameaça e para ativar respostas de defesa. Os autores adicionaram ao paradigma de ameaça de choque à RHI, através do fornecimento de pistas aos participantes, informando-os que poderiam receber, ou não, um choque elétrico durante a estimulação (os estímulos neste estudo eram de natureza visual, cores mais especificamente). A ilusão não provocou alterações fisiológicas avaliadas através da análise da condutância e de eletromiografia durante o susto. No entanto, a possível existência da ameaça, tanto na condição síncrona como na assíncrona, causou sempre respostas. Este estudo sugeriu ainda que uma maior experiência subjetiva da ilusão amplifica estas mesmas respostas. Concluindo, é possível que indivíduos mais vulneráveis às ilusões demonstrem respostas fisiológicas mais acentuadas em resposta a uma ameaça.

Um estudo mais aprofundado sobre as respostas homeostáticas e fisiológicas de RHI nos membros reais foi realizado por Moseley et al. (2008). Ao induzir a ilusão, os autores observaram uma diminuição de temperatura na mão real do lado correspondente ao lado da mão falsa, o que não ocorria na mão do lado oposto. Observaram uma correlação negativa entre a experiência subjetiva da ilusão e a temperatura, apenas na condição experimental (estimulação síncrona). Esta mesma experiência subjetiva, parece ser suficiente para provocar alterações homeostáticas, cuja regulação é feita a nível cortical. De facto, a regulação da temperatura para além de associada ao hipotálamo, também está à insula, estrutura pertencente ao sistema interoceptivo, tal como

anteriormente referido. De acordo com a teoria de Craig (2003), a sensação de *self* físico está associada à regulação homeostática. De acordo com Moseley et al (2018), a atividade neuronal que representa a mão real começa a diminuir, quando a falsa começa a ser julgada como parte do corpo, resultando numa redução do controlo homeostático, conduzindo a uma diminuição da temperatura (Moseley et al., 2012). Porém, a RHI não influencia apenas a regulação térmica. Barnsley et al. (2011) num estudo posterior aplicou histamina após a indução da ilusão e registou um aumento da reatividade apenas no braço corresponde à mão falsa na condição experimental. Esta reatividade estaria positivamente correlacionada com a experiência subjetiva, sugerindo que a mão real está a ser “rejeitada”. Concluindo, estes estudos sugerem que a sensação de *self* físico e as alterações na representação cortical da sensação de pertença, parecem ter impacto na regulação homeostática e fisiológica do corpo (Barnsley et al., 2011; Moseley et al., 2008).

De forma mais direta, Tsakiris et al. (2011) investigaram a relação da interocepção, mais especificamente da *Interoceptive Accuracy* (Precisão Interoceptiva), com a RHI, e observaram estar negativamente correlacionada com a Deriva Proprioceptiva (medida comportamental) e com a temperatura da pele (medida automática). Relativamente à temperatura da pele, volta a encontrar-se associação entre Interocepção e Homeostase, tal como referido por Craig (2003), com a já observada relação entre a ilusão e a diminuição de temperatura na mão real, semelhante ao estudo de Moseley et al. (2008). É possível que indivíduos com baixos níveis de interoceptive sensivity possam tender a focar maioritariamente sinais exteroceptivos para perceber o seu corpo, enquanto sujeitos com elevados níveis possam combinar tanto sinais externos como internos, interoceptivos, tomando ambos em consideração (Tsakiris et al., 2011). Em resumo, os estudos sugerem que pistas interoceptivas e exteroceptivas poderão ter um impacto negativo no processamento da consciência corporal, sendo que quando a representação interoceptiva é imprecisa tende a conduzir, conseqüentemente, a uma prevalência do processamento de pistas exteroceptivas (Tsakiris, 2017).

1.6.3 *Rubber Hand Illusion* e dor

De acordo com Capeleri et al. (2009), uma boa localização da dor é importante para a sobrevivência. As informações visuais e táteis, tem de ser balanceadas para determinar em que ponto se encontra o estímulo nocivo. Como referido anteriormente, visão, toque e propriocepção são necessárias para ocorrer a RHI. Capeleri et al. (2009), adicionaram uma quarta condição na ilusão: a dor. Induziram-na através de um estímulo nocivo tátil. Curiosamente, esta condição para além de induzir a experiência subjetiva, aumentou a Deriva Proprioceptiva comparativamente à condição clássica.

Posteriormente, Guimmarra, Georgiou-Karistianis e Verdejo-Garcia (2015), introduziram a esta metodologia uma mão saudável vs. ferida e ao induzir a ilusão, verificaram em ambas um aumento significativo da experiência subjetiva, propriocepção e limiares de dor. Porém, na condição saudável ocorreu um aumento na tolerância à dor pós ilusão (comparativamente à pré), mas na ferida resultou numa diminuição da mesma. Uma vez que não foram observadas diferenças significativas entre as medidas da força ilusão entre as condições, os autores consideraram que possivelmente, esta tolerância é mais uma consequência da condição da mão do que da ilusão propriamente dita. Bauer et al. (2018), investigaram a fundo a relação entre RHI e nocebo, avaliando limiares de dor antes e depois da ilusão. O grupo experimental no final da ilusão via a mão falsa a ser picada por uma faca enquanto simultaneamente eram aplicados estímulos nocivos na mão real. A primeira condição de controlo era semelhante à experimental, mas com estimulação assíncrona. Na segunda viram a mão falsa a ser tocada pela pega de uma faca, e na terceira realizaram os limiares de dor de olhos fechados. Nestes dois últimos grupos de controlo a estimulação foi síncrona. Foram observadas diferenças significativas nos limiares de dor apenas no grupo experimental, ocorrendo uma diminuição dos mesmos. A ilusão sozinha não foi suficiente para alterar os limiares (observado no grupo de controlo 3). A ilusão com a aplicação de estímulos neutros na mão falsa, não parece diminuir os limiares de dor (controlo 2). Por fim, a aplicação de estímulos dolorosos na mão falsa, sem induzir a ilusão também não altera os limiares (controlo 1). Como tal, parece ser necessário simular uma lesão na mão falsa para desencadear a

diminuição nos limiares, combinando-a com a ilusão, tal como observado no grupo experimental.

Relativamente ao efeito placebo, Coleshill, George e Mazzoni (2017), aplicaram um tratamento à mão falsa. Criaram duas condições: aplicar um creme com odor a álcool vs um creme de controlo sem odor. Observaram pela primeira vez na literatura, que é possível gerar efeito placebo a partir de aplicação de tratamentos em objetos extracorporais, observando uma redução da dor, intensidade e desconforto. Porém, o placebo só ocorre se a ilusão for induzida, uma vez que não se observou este efeito na condição assíncrona (controlo). Noutras palavras, verifica-se que tanto as pistas como a ilusão não geram efeito de placebo isoladamente, sendo necessária uma combinação de ambas.

Concluindo, as pistas externas são significativas no contexto da percepção de dor durante a RHI. Para gerar o efeito nocebo e placebo na RHI, é necessário realizar estimulação síncrona, ou seja, gerar a ilusão, e de seguida fornecer uma pista externa, uma ameaça ou um ferimento na mão falsa, caso o objetivo seja criar efeito nocebo, ou um tratamento à mão falsa, para criar efeito placebo.

1.7 A influência da visão como fonte de pistas externas

Quando exploramos um objeto, por norma, retiramos informação tátil e visual para determinar o seu tamanho, forma e posição. No entanto, é a visão que tende a dominar as sensações táteis (Ernest e Banks, 2002). Para explicar este fenómeno, o exemplo dado por Durgin et al. (2007), é esclarecedor: Quando um inseto pequeno caminha ao longo da nossa pele, apesar de não ter dimensão suficiente para ativar os recetores da pele, é possível sentir sensações de comichão a partir do momento que olhamos o mesmo.

Longo et al. (2009) defendem que o corpo é um objeto multissensorial, e como tal, diferentes modalidades interagem entre si, sendo que visão e dor não são exceção. Ao induzir dor térmica na mão de participantes, os autores observaram que estes reportavam menor intensidade de dor quando olhavam a sua própria mão durante a estimulação, mas não quando viam um objeto ou a

mão do experimentador, ou seja, parece existir um efeito de analgesia causada visualmente. Este fenómeno vai mais longe, de acordo com Mancini et al. (2011): manipular a percepção do tamanho de uma parte do corpo, irá consequentemente influenciar o processamento da percepção de dor. Os autores demonstraram que não só olhar para o corpo aumenta os limiares de dor, como a amplificação do tamanho da imagem dessa mesma parte do corpo, aumenta este efeito analgésico. Pelo contrário, se se reduzir o tamanho, o efeito placebo é reduzido.

Na integração das 3 vias durante a RHI, a visão é uma destas componentes. Nas palavras de Lloyd et al. (2007), a visão tem mais precisão espacial que a propriocepção, sendo que a ilusão só ocorre caso o cérebro valorize mais a informação visual que a Proprioceptiva. A visão é tão importante para a RHI que é possível induzir a mesma apenas com manipulações visuais. Por exemplo, apontando um laser para a mão falsa, sem qualquer tipo de estimulação na mão verdadeira, é possível induzir a Deriva Proprioceptiva. Curiosamente, os participantes desta experiência reportaram sentir a luz, como sensações térmicas (Durgin et al., 2007). Rohde et al. (2011), defendem que indivíduos mais “visuais” poderão ser mais influenciados pela ilusão. Demonstraram ainda ser possível ocorrer Deriva Proprioceptiva apenas a olhar para a mão falsa, sem haver estimulação tátil na real. Contudo, é importante referir que, neste caso, não se produz sensações de pertença. Concluindo, para resolver o conflito entre pistas visuais e táteis, o cérebro distorce a sensação de posição (Makin et al., 2008), alterando involuntariamente a percepção da localização da mão real, consequência de valorizar mais as pistas visuais (Capelleri et al., 2009).

Segundo Lloyd et al. (2006), a presença de ameaças poderão ser mais valorizadas se estas forem capturadas dentro dos limites do espaço peripessoal. Os autores realizaram a RHI com estimulação clássica vs. dolorosa, e verificaram que o córtex parietal posterior contralateral está associado à capacidade de discriminar estes estímulos, sendo que o córtex parietal superior e inferior demonstram uma ativação mais acentuada na presença de estímulos dolorosos, sem a necessidade de estimulação da mão real. Porém, este efeito ocorreu apenas em condições onde a mão falsa se encontra em posições congruentes com a real. Os autores referem que o córtex parietal posterior já

estaria anteriormente associado a integração de informação visuoespacial e somatosensorial, porém com os dados do seu estudo, propõem que se relaciona ainda com regiões associadas à propriocepção e ao movimento. Revela-se ainda importante para discriminar estímulos nocivos de não nocivos, e mais especificamente, a região inferior lida com os primeiros dentro do espaço peripessoal. Por fim, Makin et al. (2007) identificaram que o córtex occipital processa informação visual da mão independentemente da sua posição, a circunvolução intraparietal posterior e o complexo occipital lateral informação apenas visual da posição da mão, e a região anterior da mesma circunvolução e o córtex pré motor ventral, processam informação proprioceptiva e visual relativa à posição da mão.

1.8 Hipótese do Cérebro Bayesiano

Além da proposta importância da interocepção, outros tipos de modelos, como os Bayesianos poderão explicar a variabilidade de dor, medida através do FAST. Ao propor a hipótese das pistas externas e internas, Treister et al. (2019) sugeriram que as Teorias Bayesianas poderiam ajudar na explicação destes fenómenos. Segundo Kuperman et al. (2020), o Cérebro Bayesiano e o Modelo do Processamento Preditivo, ou também conhecido como a Hipótese do Cérebro Bayesiano ou *Bayesian Brain Hypothesis* (BBH), muito estudado em relação com a percepção visual e auditiva, também poderá ajudar a compreender o que está por trás da variabilidade de outras percepções, como a dor.

Segundo Karl Friston (2009), o cérebro funciona a partir de energia neuronal, e como tal evoluiu para respeitar as leis da conservação de energia. O princípio da energia-livre refere que o cérebro, como qualquer outro sistema biológico, tende a resistir à desordem vinda do ambiente exterior. A energia livre tem como objetivo delimitar a quantidade de surpresa. O autor refere que as surpresas, neste contexto, são resultados improváveis. Noutras palavras, são estímulos que surpreendem o organismo. A entropia refere-se a presença de surpresas a longo termo. O cérebro que lida com informação, sendo um agente

biológico, tem o objetivo de minimizar a entropia e para isto tem de suprimir os níveis de surpresa ao longo do tempo.

Karl Friston (2009), defende duas formas para minimizar a surpresa. A primeira é alterar o input sensorial. Como somos sistemas abertos, existe sempre uma interação entre o indivíduo e o ambiente exterior, ambiente este que fornece informação sensorial e o indivíduo retribui com ações. Sendo assim, a chave para modificar as informações sensoriais é a tomada de ação. Friston (2009) refere que no caso da dor, necessitamos de remover o estímulo nocivo para que seja possível eliminar o sinal de dor. A segunda forma de minimizar a imprevisibilidade ocorre quando o indivíduo utiliza informação do exterior para formular previsões, com o propósito de, no futuro, reduzir as surpresas. Ou seja, quando ocorre uma previsão que falha, ou noutras palavras, um erro preditivo, estamos na presença de uma surpresa, pois, o agente não foi capaz de prever o evento.

Segundo Karl Friston (2009), o princípio da energia-livre necessita que o agente, neste caso o cérebro, receba informação, para este agente específico, *input* sensorial. O cérebro para trabalhar esta informação terá de a codificar dentro da sua estrutura, utilizando atividade e eficiência sináptica, que inclui mecanismos como a neuromodulação de sistemas de neurotransmissores.

Friston (2009), defende ainda que a transmissão de informação envolve diversas regiões corticais, sendo que o cérebro usa um modelo hierárquico dinâmico para transmitir mensagens. Aqui entra a codificação preditiva ou *predictive coding* (PC), que tem o propósito da minimização de energia livre, podendo explicar o processamento sensorial (Apps e Tsakiris, 2014), e sendo atualmente reconhecida como uma teoria unificadora do funcionamento cortical (Tsakiris, 2017). Já existe literatura para a visão, audição (Apps e Tsakiris, 2014) e interocepção (Apps e Tsakiris, 2014; Tsakiris, 2017). O processamento *top-down*, dentro deste contexto, poderá ser entendido como os antecedentes (*priors*) empíricos, que se referem às crenças e expectativas de um evento antes da observação dos dados (Friston, 2009). Noutras palavras, Matthew Apps e Manos Tsakiris (2014), explicam que a informação *top-down* é transmitida, como uma previsão sobre os eventos sensoriais, e o *input* sensorial de um evento sensorial é transmitido via *bottom-up*. Quando ocorre uma surpresa

(discrepância entre a predição expectável e o input sensorial), em cada nível hierárquico, existe troca de informação sobre a predição e o seu erro, sendo que os antecedentes têm de ser atualizados, e em resultado dos quais os erros preditivos sobem na hierarquia (por esta razão são associados a processamento *bottom-up*). Após esta atualização, os antecedentes preditivos descem na hierarquia (em processo *top-down*) e reduzem a surpresa (ver Fig. 2). Resumidamente, o cérebro recebe informação via *bottom-up*, que recebe dos canais sensoriais, e simultaneamente tem codificado ao nível neuronal as hipóteses sobre os estados externos (mundo) e internos (corpo) que envia via *top-down*, e quando a informação provinda destas duas vias não é compatível, ou seja, existe discrepância entre a informação predita e a atual, ocorre um erro predito, sendo que as hipóteses nos níveis elevados da hierarquia têm de ser atualizadas (Ongaro e Kaptchuk, 2019).

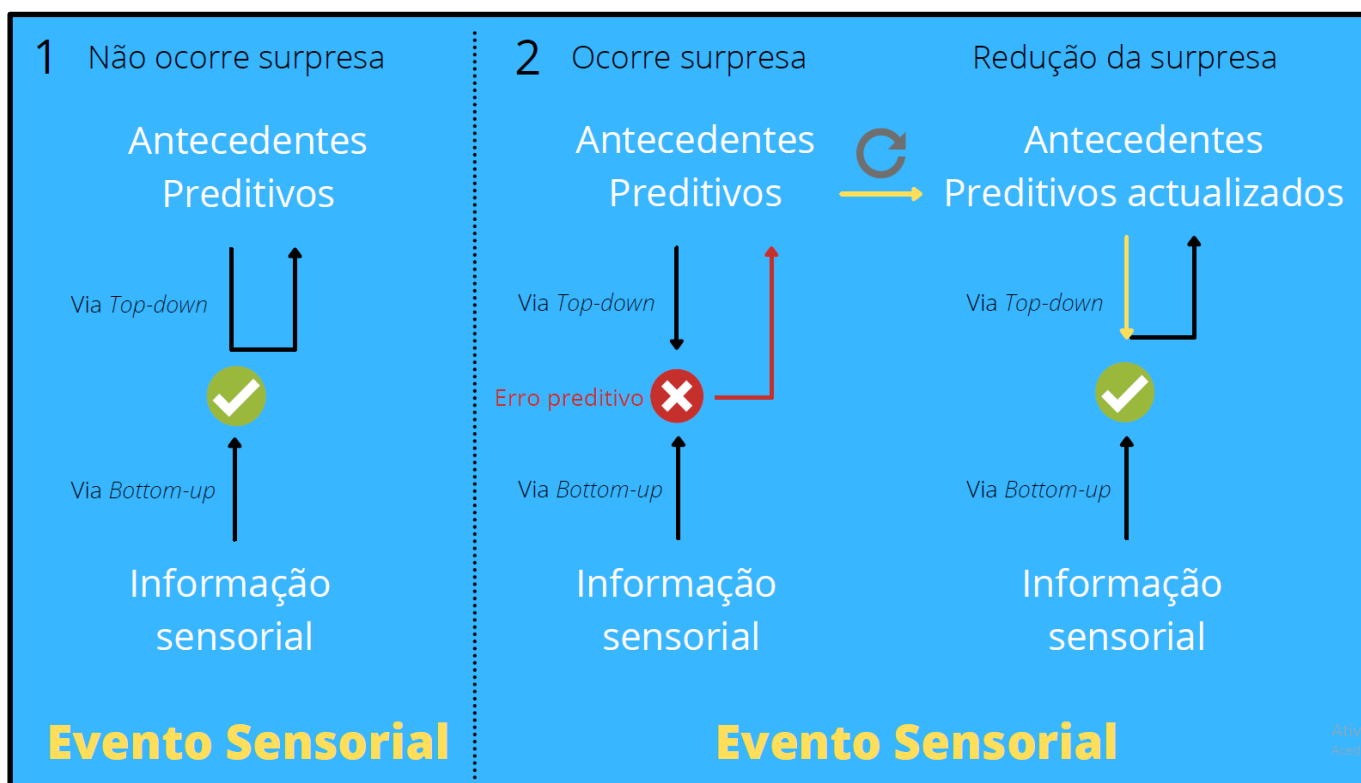


Fig 2. Esquema ilustrativo da explicação da codificação preditiva. Informação sobre os antecedentes preditivos desce via *Top-down* e a informação sensorial sobe via *Bottom-up*. 1) Os dois tipos de informação são compatíveis, logo não ocorre um erro preditivo, os Antecedentes preditivos são mantidos. 2) As informações não são compatíveis, existe uma discrepância entre o que seria previsto e a informação sensorial, ocorrendo um erro preditivo. Os Antecedentes Preditivos são revistos e consequentemente atualizados. As informações são novamente comparadas e caso não ocorra outro erro preditivo, estes novos Antecedentes são mantidos.

1.8.1 Codificação preditiva e Dor

De acordo com Guilio Ongaro e Ted Kaptchuk (2019), este modelo teórico poderá explicar alguns fenómenos relacionados com a dor, e mais importante no caso das hipóteses de Treister et al. (2019), a variabilidade da mesma. Ongaro e Kaptchuk (2019) referem que o modelo biomédico tem demonstrado ser incapaz de explicar porque existem sujeitos que sentem dor perante a ausência de lesão, e não explica os fenómenos placebo, ou seja, a redução de sintomas perante uma substância inerte.

Segundo o modelo do Cérebro Bayesino, “Nós não sentimos necessariamente dor (...) porque “sentimos” diretamente da periferia do corpo” e “... sentimos dor porque conseguimos predizer que estamos em dor, baseando na integração de *inputs* sensoriais, experiência antecedente e pistas contextuais” (Ongaro e Kaptchuk, 2019, p.2). De acordo com Ongaro e Kaptchuk (2019), temos em nós uma hipótese ativa sobre o estado saudável do corpo que contém informação sobre o que é o expectável do nosso estado somático, contido em variações consideradas como normais. Caso o input somático esteja dentro da variação, é considerado como normal e não é classificado como um sintoma. Caso alguma variação fuja ao normal, a informação somática causa um erro preditivo, logo é necessário criar uma hipótese para este evento. O cérebro ao rever as hipóteses, se a que tiver menor erro preditivo, ou seja, a mais adequada para explicar o evento, for correspondente a um evento somático anormal, poderá gerar a sensação de sintomas. Noutras palavras, a percepção de sintomas, como a dor, não é diretamente causada pelos inputs, mas também pelas hipóteses escolhidas pelo cérebro para explicar estes mesmos *inputs*. Ongaro e Kaptchuk (2019) defendem que, por norma, a hipótese ativa é a representativa de um estado saudável. Porém perante um estímulo doloroso, o cérebro tem de rever e atualizar a mesma. Caso este estímulo seja uma novidade para o organismo, o cérebro não tem qualquer experiência anterior sobre o mesmo, sendo que a informação sensorial é sobrevalorizada, relativamente a possíveis predições, pois não existem antecedentes para a avaliar, como no caso de dor aguda, que existe uma grande associação entre sintomatologia e fisiopatologia. Por outro lado, no caso da dor crónica, as hipóteses para explicar o *input* somático são mais valorizadas que o *input* sensorial, onde existe uma associação fraca entre sintomatologia e fisiopatologia.

Ongaro e Kaptchuk (2019), abordam a importância da recuperação e alívio de sintomas. Os autores referem que “De uma perspetiva Bayesiana, a experiência de recuperação não é a consequência direta da restauração da função corporal, mas é o processo de inferir que certas alterações interoceptivas são sinais de que esta recuperação está a ocorrer.” (Ongaro e Kaptchuk, 2019, p.2). Durante este período, o cérebro tem a hipótese de o corpo não está numa

condição saudável ativa e para a desativar, necessita de procurar informação que justifique que o corpo está a voltar a um estado normal (saudável). Aqui voltamos, novamente, à importância que as pistas externas e internas têm em associação com o efeito placebo. De acordo com Ongaro e Kaptchuk (2019), se o cérebro depender apenas da informação interna, como a interocepção, não tem evidência suficiente para assumir que está a ocorrer uma recuperação, e consequentemente mantém a hipótese de existir dor. Porém, se forem fornecidas pistas externas sobre recuperação, facilita e acelera a mudança para uma hipótese de estado saudável. Este fenómeno está relacionado com o efeito placebo, porque caso ocorra esta reversão de hipóteses, o cérebro poderá iniciar alterações viscerais que vão aliviar os sintomas e consequentemente, adicionar mais pistas indicadoras de recuperação, como por exemplo, relaxamento muscular. Os autores salientam que este fenómeno é insuficiente para uma recuperação total ou parcial, especialmente em casos de fisiopatologia, pois existem evidências físicas que justificam a existência de dor, às quais será necessário remover o estímulo nocivo.

Retomamos a importância das pistas externas e internas relacionadas com a variabilidade da dor. As teorias de Ongaro e Kaptchuk (2019) são possivelmente importantes para a explicação de variabilidade de dor medida através do FAST. No caso da dor aguda, é possível que sujeitos que têm menos antecedentes e consequentemente menos hipóteses formuladas, valorizam mais a informação sensorial, possivelmente resultando numa melhor exatidão (capacidade de reportar a dor com intensidades correspondentes ao estímulo real) na perceção de dor. No caso da dor crónica, os pacientes têm antecedentes e hipóteses formuladas, e é possível que valorizem mais as hipóteses para justificar o evento sensorial do que a informação sensorial, possivelmente resultando numa pior exatidão a reportar a dor.

1.8.2 Codificação preditiva e *Rubber Hand Illusion*

De acordo com Apps e Tsakiris (2014), no teorema Bayesiano, a crença é a forma de representar o verdadeiro estado do mundo. Os autores defendem que a representação mental do *self* físico que está codificada no cérebro, respeita este teorema, sendo que é probabilística. Nas palavras dos autores, para o corpo de um sujeito ser considerado como seu, este corpo terá de apresentar uma probabilidade superior de ser seu, comparando a objetos em seu redor, que terão de ter uma probabilidade mais baixa. Eventos sensoriais de natureza diferentes, que são congruentes entre si, vão ser associados uns aos outros, por um processo de aprendizagem, que vão formar uma crença. Por exemplo, as crianças têm de aprender a reconhecer-se ao espelho, necessitam de associar os movimentos da sua imagem no espelho a sua experiência sensorial motora, e quando identificam que aquela imagem é o seu reflexo, concluem que aquela é a sua aparência.

Apps e Tsakiris (2014), salientam ainda que o autorreconhecimento respeita os modelos hierárquicos da codificação preditiva e, conseqüentemente é vulnerável a alterações, tornando-o assim num conceito plástico, onde a RHI entra como um exemplo forte desta afirmação. É necessário salientar que quando visualizamos um toque na nossa pele prevemos que vamos sentir uma sensação tátil, porque por aprendizagem, associamos a congruência do toque observado visualmente com a sensação tátil. Esta congruência entre informação tátil e visual faz com que sejamos capazes de reconhecer a nossa mão como nossa, pois com base na evidência, é o objeto mais provável de ser a nossa mão. De acordo com Apps e Tsakiris (2014), este processo é plástico, e aqui poderá estar a chave da ilusão. No caso da condição síncrona da RHI (que induz a ilusão), a congruência entre a sensação tátil na mão real com o toque capturado visualmente na mão falsa gera uma surpresa, e esta informação que é transmitida via *bottom-up*, não é correspondente com a hipótese (ou crença) transmitida via *top-down*, resultando numa surpresa (ou erro preditivo). O cérebro terá de atualizar a crença, via aprendizagem perceptual. Nesta altura, a probabilidade de a mão real ser reconhecida como “minha” desce, enquanto a probabilidade da mão de borracha ser “minha” aumenta. Caso a hipótese “a mão

de borracha pertence-me” supere a hipótese “a mão real pertence-me”, a ilusão ocorre, pois, a falsa passa a ser reconhecida como parte do meu “self” (Ver Fig. 3).

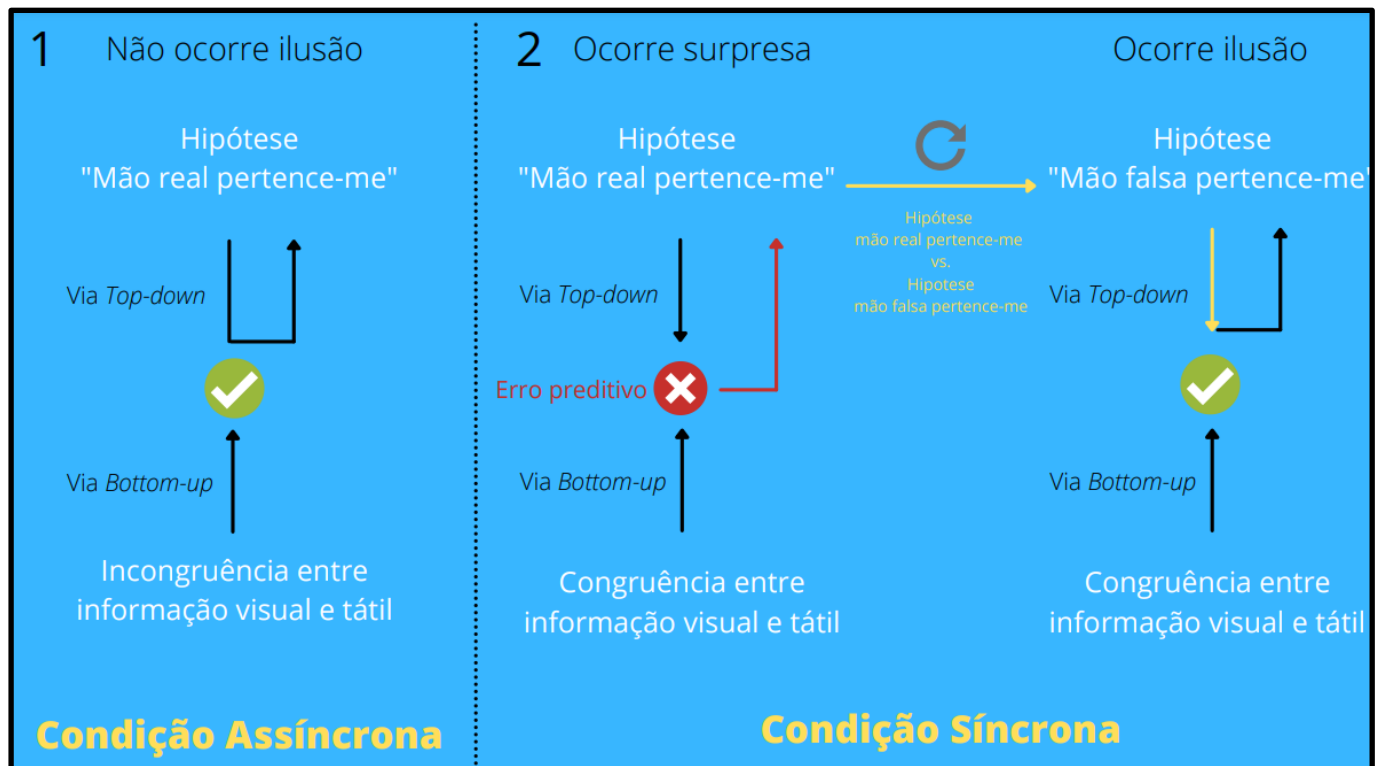


Fig 3. Esquema ilustrativo da explicação da codificação preditiva em relação a *Rubber Hand Illusion*. 1) A incongruência entre informação visual e informação tátil não provoca um erro preditivo e a hipótese atual da mão real pertencer ao sujeito mantém-se. 2) A congruência entre informação visual e informação tátil causa um erro preditivo e a hipótese atual terá de ser revista. A hipótese atual da mão real pertencer ao sujeito é comparada à da mão falsa pertencer ao sujeito. Caso a probabilidade da mão falsa superar a da real pertencer ao sujeito, a Hipótese é atualizada. Se não ocorrer um erro preditivo entre a informação sensorial e a Hipótese de a mão falsa pertencer ao sujeito, esta mantém-se, e a ilusão ocorre.

Peter Litwin (2020) refere que as informações visuais e tácteis da RHI, são tomadas em consideração durante o processamento preditivo, mas tal como anteriormente referido, a visão domina as sensações táteis (Ernest e Banks, 2002), sendo que esta informação é considerada como mais precisa. Como tal, o processamento preditivo é compatível com teoria de Lloyd et al. (2007) que sugere que a ilusão ocorre apenas se a visão dominar, uma vez que esta modalidade sensorial revela maior precisão espacial que a propriocepção.

2 Estudo presente

Resumindo, a relação entre a construção da percepção dos estados do corpo e variabilidade dos relatos de dor está ainda por compreender na sua profundidade, mas poderá ser bastante promissora para a melhoria dos estudos que pretendem demonstrar a eficácia de fármacos. O efeito placebo pode enviesar e comprometer estas validações, tornando difícil a verificação da eficácia superior do fármaco em relação ao placebo. Isto pode ter como consequência que bons fármacos possam ser classificados como ineficazes no tratamento da dor erradamente (Treister et al. 2018). O *Focused Analgesia Selection Test* pode contribuir para a melhoria nestes estudos, demonstrado ser capaz de discriminar sujeitos que reportam a dor com precisão (demonstram baixa variabilidade e menor resposta placebo) dos que não reportam com precisão (demonstram elevada variabilidade e maior resposta ao placebo) (Treister et al., 2017; 2018; 2019).

Apesar do potencial que este novo paradigma parece ter, ainda pouco se sabe sobre o que explica estas diferenças na variabilidade dos relatos de dor entre indivíduos. É colocada a hipótese de os indivíduos que se focam mais nos seus estados internos resistam mais as pistas externas, e consequentemente, reportam com maior precisão a dor. Pelo contrário, os que se focam mais em pistas externas, têm menor precisão nos relatos de dor e demonstram maior variabilidade (Treister et al., 2019).

O estudo presente propõe uma análise mais aprofundada da tendência para o indivíduo se forçar em pistas internas ou externas, através da utilização do paradigma clássico e bem estudado da *Rubber Hand Illusion* (Botvinick e Cohen, 1998). Este paradigma permite por manipulação visual e tátil, ou seja, pistas externas, influenciar a sensação de pertença corporal (Tsakiris, 2017), e levar a que os participantes sejam induzidos à ilusão de que a mão falsa é sua, consequência da integração proprioceptiva, visual e tátil (Botvinick e Cohen, 1998). O objetivo principal é verificar se indivíduos que se focam mais em pistas externas neste paradigma têm maior dificuldade em perceber os seus estados internos e, por isso, revelam menor precisão nos relatos de dor.

Adicionalmente, para avaliação da tendência para o foco em pistas internas, é proposta a avaliação da consciência interoceptiva (Mehling et al., 2012) e da consciência privada de si próprio (Fenigstein 1975). Estas variáveis estão relacionadas com a percepção de estados internos e serão avaliadas através das respetivas medidas de autorrelato.

Uma maior compreensão destas pistas e da sua relação com a variabilidade dos relatos da dor poderá ter relevância tanto em contexto clínico, para definição de terapêuticas, como em contexto experimental, para o controlo adequado das mesmas, evitando assim que enviesem e contaminem a qualidade dos estudos.

O presente estudo terá assim como questões de investigação:

- Q1) A vulnerabilidade dos sujeitos a ilusões corporais induzidas por pistas externas estará relacionada com a capacidade em reportar dor com precisão?
- Q2) Serão os indivíduos com maior Consciência Interoceptiva menos vulneráveis a ilusões corporais e mais precisos nos relatos de dor?
- Q3) Serão os indivíduos com maior Consciência de Si Próprio menos vulneráveis a ilusões corporais e mais precisos nos relatos de dor?

Hipóteses

- H1) As medidas da *Rubber Hand Illusion* (Experiência Subjetiva, Deriva Proprioceptiva e resposta da galvânica da pele à ameaça) da condição síncrona (experimental, que gera a ilusão) vão ser negativamente correlacionadas com as medidas do *Focused Analgesia Selection Test*, R^2 , ICC e positivamente com Cov.
- H2) A Consciência Interoceptiva estará positivamente correlacionada com R^2 , ICC e negativamente com CoV.
- H3) A consciência privada de si próprio estará positivamente correlacionada com R^2 , ICC e negativamente com CoV.

- H4) A Consciência Interoceptiva estará negativamente correlacionada as medidas da *Rubber Hand Illusion*, na condição síncrona.
- H5) A Consciência Privada de si próprio estará negativamente correlacionada as medidas da *Rubber Hand Illusion*, na condição síncrona.

3 Materiais e Métodos

3.1 Amostra

A amostra foi de conveniência, constituída por sujeitos saudáveis, maioritariamente recrutados entre os alunos de uma Universidade em Lisboa. Os critérios de inclusão foram: (1) idade igual/superior a 18 anos, (2) ausência de dor aguda ou crónica, (3) ausência de distúrbios psiquiátricos, patologias neurológicas e de defeitos cognitivos (com diagnóstico formal), Os critérios de exclusão foram (1) defeitos visuais ou acuidade visual significativamente reduzida, (2) uso de medicação, com a exceção de contraceptivos (3) gravidez ou período amamentação, (4) consumo de café ou bebidas que contivessem cafeína 24 horas antes do estudo e (5) presença de dor aguda ou qualquer doenças ativa no dia do estudo.

3.2 Instrumentos

Rubber Hand Illusion

A RHI consiste numa situação experimental criada a partir da apresentação de uma mão falsa. O Paradigma já foi descrito anteriormente no enquadramento teórico (Ver ponto 1.6, página 11). A ilusão foi realizada numa caixa de madeira com as dimensões descritas no artigo de Perepekina et al. (2018), 100x 50 x 21.4 cm, com um compartimento entre a extrema-esquerda de 27 cm de largura. O participante encontra-se sentado em frente a uma divisória de madeira e é-lhe vestido uma bata branca, vestindo apenas o braço direito nessa bata, colocando numa região não específica a extrema-direita da caixa. Do lado esquerdo da divisória, para que não a veja, encontra-se a sua mão esquerda fora da bata. Do lado visível encontra-se o lado esquerdo da sua bata com a mão falsa, com a aparência e posição em que estaria em condições normais a sua mão real.

Para a criação da ilusão foi utilizada uma mão esquerda realista em silicone (marca genérica), masculina ou feminina correspondendo ao sexo biológico do(a) participante.

A RHI é constituída por duas condições: a condição experimental (síncrona) e a condição controlo (assíncrona). Foram aplicadas a cada participante as duas condições por ordem aleatória. A condição experimental consiste na estimulação sincronizada (ao mesmo tempo e da mesma forma) da mão real (escondida) e da mão falsa, à vista do participante cada uma com um pincel de marca genérica e a condição controlo envolve a mesma estimulação, mas de forma assíncrona, ou seja, mão esquerda e mão falsa estimuladas em momentos diferentes. Foi pedido a cada participante para olhar para a mão falsa durante todo o período da estimulação, independente da condição. Cada estimulação durou 2 minutos (Palomo et al., 2018). Após este período, foi iniciada a tarefa da propriocepção ou da ameaça. Para ambas as tarefas, a ordem de apresentação das condições foi aleatorizada.

Avaliação da Experiência Subjetiva

Independentemente da tarefa e da condição, no final de cada ensaio, foi fornecido ao participante o questionário adaptado de Botvinick e Cohen (1998), para português sobre a experiência subjetiva, designado por Questionário da Experiência Subjetiva. Este questionário possui 9 itens que o participante deve pontuar de Discordo Totalmente (-3) a Concordo Totalmente (+3), sendo que 0 significa “Não Concordo nem Discordo”. Os três primeiros itens são experimentais (Perepekina et al., 2018) pois alcançaram significância estatística na condição síncrona no estudo original, e medem a experiência subjetiva do RHI, também conhecido como “sentimento de pertença” da mão falsa. Quanto maior o valor obtido com os itens experimentais, mais forte é a ilusão. Os restantes 6 são itens de controlo.

Avaliação da Deriva Proprioceptiva

Para a avaliação da tarefa da Deriva Proprioceptiva, o método utilizado foi baseado em Perepekina et al. (2018). Após a estimulação, seguiu-se a tarefa de deriva proprioceptiva. Foi solicitado ao participante que fechasse os olhos, colocando o dedo indicador direito em cima e foi pedido que deslizasse aquele dedo até alinhar com o dedo médio da mão esquerda real, que estaria dentro da divisória mais à esquerda da caixa. Esta tarefa foi realizada 3 vezes, sendo colocado o dedo estático na posição final indicada pelo participante no final de cada uma das 3 vezes, para evitar que os participantes memorizassem o movimento. Esta tarefa foi realizada antes e depois de cada condição, de modo a comparar o resultado com a linha de base Proprioceptiva do participante. A diferença entre a distância entre o dedo médio da mão esquerda e o dedo indicador da direita foi feita para cada ponto de partida, e assim a média de todos os pontos foi calculada. Valores como “+ x cm” significam desvio em direção à mão falsa (à direita), mas podem ser negativos como “-x cm” referem-se a desvio para além da mão real (à esquerda). A média dos valores obtidos dos 3 pontos formam considerados como propriocepção linha de base/síncrona/assíncrona dependendo da condição. Depois de obter a média da linha de base e após a ilusão, “propriocepção síncrona/assíncrona – propriocepção linha de base” obteve-se o valor final da Deriva Proprioceptiva Síncrona ou Assíncrona.

Avaliação da Ameaça à mão falsa

Após a tarefa da Deriva Proprioceptiva iniciou-se a tarefa da ameaça da mão de borracha. Para tal assim que começava a condição, registava-se em simultâneo a resposta galvânica da pele, medida em micro siemens (ms). Foram colocados 2 elétrodos de Ag-AgCl, um na região da eminência tenar e outro na hipotenar da mão real não estimulada (Direita) de acordo com estudos anteriores (Armell e Ramachandran, 2003; Ocklenburg et al., 2011; Palomo et al. 2018). O registo foi realizado com sensores EDA do BITalino (BITalino device, Plux Wireless Biosignals, SA, Lisbon, Portugal) com o software Open Signals. Após 2 minutos, iniciou-se a ameaça a mão, ameaçando o dedo indicador da mão falsa com uma seringa, aproximando-se a agulha a poucos milímetros do dedo 12

vezes em 8 segundos (mas nunca tocando) (Ehrsson et al., 2007). Os participantes foram avisados da presença desta seringa antes do início da estimulação e esta foi colocada no seu campo de visão, com o objetivo de não gerar respostas resultantes do surgimento inesperado deste objeto. O resultado da resposta galvânica foi considerado como pico máximo que ocorreu entre o segundo 1 e o segundo 5 após a ameaça a mão, onde apenas valores superiores a 0.03 mS são considerados significativos (Armell e Ramachandran, 2003; Ocklenburg et al., 2011; Palomo et al. 2018). Participantes que obtêm resultados abaixo deste valor são considerados “não respondedores” e consequentemente eliminados (Armell e Ramachandran, 2003). Semelhante a Ocklenburg et al. (2011) a linha de base foi considerada como a média dos valores da condutância a partir do início da estimulação até ao momento antes da ameaça. A diferença entre o resultado obtido e a linha de base foi calculada, para se obter o resultado ajustado a linha de base.

Focused Analgesia Selection Test

Este paradigma requer o *Medoc Thermal Sensory Analyzer II* que induz dor térmica via calor, através de uma sonda aplicada no antebraço não dominante dos participantes por 8 segundos, atingindo o pico ao segundo 3º. Primeiro envolve uma familiarização no braço dominante, para preparar os participantes para o teste. Na fase de avaliação propriamente dita são aplicados 49 estímulos no total, sendo que estes estímulos podem ser de uma de 7 temperaturas diferentes (44, 45, 46, 47, 48, 49, 50° C). Assim, cada temperatura é aplicada aleatoriamente 7 vezes. Para evitar efeitos de habituação e sensibilização, a sonda é movida para um local diferente a cada 14 estímulos. O indivíduo indica quanta dor sentiu, para cada estímulo, numa escala numérica de dor que vai de 0-100, sendo informado de que poderá utilizar qualquer número, inteiro ou não, para esse efeito. Para calcular os resultados FAST, foram utilizados 3 métodos estatísticos, o primeiro é uma regressão para observar R^2 , que indica a diferença entre a predição e os valores indicados pelo participante. Quanto maior o seu valor, maior a fiabilidade e precisão do sujeito, visto que existem menos diferenças entre os valores preditivos e reais. O ICC, Correlação

Intraclasse, é determinado por uma ANOVA de 2 fatores, 7 intensidades e as suas 7 aplicações, e quanto mais próxima de 1 estiver, melhor será a confiabilidade e precisão do sujeito. O último método implica a razão do Desvio Padrão pela média o que resulta num Coeficiente de Variância (CoV) para cada uma das intensidades. De seguida é calculada a média desses CoVs, e quanto maior o seu valor, maior a variabilidade e consequentemente menor precisão dos relatos de dor.

Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva

Para avaliar a consciência interoceptiva, foi aplicado o questionário de autorrelato designado “Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva (MAIA)” (Mehling et al., 2012), versão em português de Joana Machorricho (2017). O MAIA original tem 8 fatores, Notar, "avaliando a consciência de sensação corporal desconfortável, confortável ou neutra", Não se Distrair avalia “a tendência de não usar distração para lidar com o desconforto”, Não se Preocupar avalia “a tendência de não ter experiências de stress emocional com desconforto físico”, Regulação Atencional “avalia a capacidade de sustentar e controlar a atenção à sensação corporal”, Consciência Emocional “avalia a capacidade de atribuir sensações físicas específicas a manifestações fisiológicas das emoções”, Autorregulação “avalia a capacidade de regular a atenção ao sofrimento às sensações corporais”, Escuta Corporal “avalia a tendência de ouvir ativamente o insight do corpo e Confiar “avalia a experiência do próprio corpo como segura e confiável” (Mehling et al., 2012; Machorricho, 2017). A versão em português é constituída por 33 itens e 7 fatores, onde a Autorregulação e a Escuta Corporal são consideradas como um e estão listadas como Autorregulação. Itens 1 a 3 medem o construto “Notar”, 4 a 7 “Não se Distrair”, 8 a 11 “Não Se Preocupar”, 12 a 18 “Regulação da Atenção”, 19 a 23 “Consciência Emocional”, 24 a 30 “Autorregulação” e 31 a 33 “Confiar”. Itens 4 a 7, 8 e 11 devem ser revertidos. Assim como na escala original, o participante avaliará cada questão numa escala de 0 a 5, onde 0 corresponde a “Nunca” e 5 a “Sempre”.

Escala de Consciência de si

Para avaliar o tipo de Consciência de Si foi utilizada a escala de Fenigstein, Scheier e Buss (1975), traduzida e adaptada por Félix Neto (1986) para a população portuguesa. Esta escala tem 3 fatores: a Consciência privada de si, medindo a “preocupação em atender aos próprios pensamentos e sentimentos íntimos”, a Consciência pública de si, medindo a “consciência geral de si mesmo como um objeto social, efeito sobre os outros” e Ansiedade social, medindo o “desconforto na presença de outras pessoas” (Feningstein et al., 1975, pp. 523). Os itens 1, 5, 3, 7, 9, 13, 15, 18, 20, medem a consciência privada, 2, 6, 11, 14, 17, 19, 21, a consciência pública e 4, 8, 10, 12, 16, 23, a ansiedade social. Cada item na tradução e adaptação de Félix Neto (1968) é avaliado numa escala de 0-4, onde 0 é “Falso”, 1 “Mais ou menos Falso”, 2 “Não sei”, 3 “Mais ou menos verdadeiro”, e 4 “Verdadeiro”. Os itens 3, 9, 12 são revertidos durante a pontuação.

Procedimento

O estudo foi desenvolvido de acordo com a Declaração de Helsinkia e foi sujeito à aprovação pela Comissão de Ética para a Saúde (parecer nº 20 de 17 de julho de 2019). Antes da realização da recolha de dados os participantes foram informados sobre o estudo e foi-lhes apresentado o consentimento informado, que cada participante assinou. O estudo decorreu individualmente, tendo-se iniciado a aplicação dos questionários, seguido da RHI e por fim, do FAST. Este estudo envolveu ainda a obtenção de outras medidas, referentes a outros estudos que decorriam em simultâneo. O autor desta dissertação participou em todas as recolhas de dados.

3.3 Estatística

A análise estatística foi realizada através de Excel para Microsoft 365 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, United States) e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para o Windows, versão 25.0 (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA).

Apesar da amostra ser pequena ($N=13$), foram encontradas múltiplas variáveis que seguem uma distribuição normal. Para testar a normalidade aplicado o teste de Shapiro-Wilk, sendo que valores de $p>0.05$ foram considerados indicativos de normalidade. No caso de este critério falhar, verificou-se o critério de Kline (1998), $|SK| < 3$ e $|Ku| < 7$. Caso ambos os critérios falhassem, seria escolhida a alternativa não-paramétrica.

Relativamente às correlações foi verificada a normalidade e a presença de associações lineares, observadas graficamente e determinadas pelo aspeto visual do gráfico concomitantemente com um valor $R^2>0.05$. Caso as variáveis apresentem uma distribuição normal e uma associação linear entre si, a correlação de Pearson foi escolhida, caso contrário, Spearman.

Os testes de comparação utilizados foram para amostras emparelhadas, já que não existiam neste estudo diferentes grupos de participantes. Uma vez que estes passaram por todas as condições do estudo, foram estas o alvo de comparação. Para comparar 2 condições foi escolhido como teste paramétrico, T-student para amostras emparelhadas, ou a alternativa não paramétrica, Wilcoxon para amostras emparelhadas. Para comparar 2 ou mais condições, foi escolhida a ANOVA para medições repetidas como teste paramétrico ou teste de Friedman como não paramétrico. No caso da ANOVA de medições repetidas, adicionalmente ao pressuposto da normalidade, verificou-se o pressuposto da esfericidade, usando o teste de Mauchly, onde $p>0.05$ é representativo de esfericidade. Caso este pressuposto fosse válido, foi tomado em consideração e foi lida a ANOVA com esfericidade assumida, caso ocorresse o contrário ou fosse impossível verificar, Greenhouse-Geisser. O teste de comparação utilizado foi o de Sidak.

4 Resultados

4.1 Descrição da amostra

A amostra é constituída por 13 participantes, sendo 4 do sexo masculino (30,8%) e 9 do sexo feminino (69,2%), a moda da escolaridade foi o “12º ano”, já que 12 dos 13 participantes se enquadravam neste grau (92,3%), com a exceção de um praticante com “licenciatura” (7,7%). Quanto ao Estado Civil a moda foi “Solteiro” (92,3%), já que apenas um participante vivia em “União de facto” (7,7%). O intervalo de idades situou-se entre os 19 e os 43 anos, com média = 22,0 (SD= 6,758), a altura entre os 1,60 e 1,89 metros, com média = 1,68 (SD=0,09630) e o peso entre os 45 e 95kg, com média = 65 (SD=12,549).

Tabela 1. Dados demográficos da amostra

Caraterísticas	Média $\pm$ DP	Frequência (%)	Mín - Máx
Idade	22.00 $\pm$ 6.8	-	19 - 43
Peso	65 $\pm$ 12.6	-	45 - 95
Altura	1.68 $\pm$ 0.1	-	1.60 - 1.89
Sexo			
Masculino	-	4 (30.8%)	-
Feminino	-	9 (69.2%)	-
Escolaridade			
12º Ano	-	12 (92.3%)	-
Licenciatura	-	1 (7.7%)	-
Estado Civil			
Solteiro(a)	-	12 (92.3%)	-
União de facto	-	1 (7.7%)	-

Nota: DP = Desvio Padrão; Mín – Máx = Mínimo – Máximo

4.2 Resultados da *Rubber Hand Illusion*

Tabela 2. Resultados do Questionário da Experiência Subjetiva da *Rubber Hand Illusion*

Propriocepção				
Condição RHI	Síncrona	Síncrona	Assíncrona	Assíncrona
Itens Escala	Experimentais	Controlo	Experimentais	Controlo
Média (DP)	1.232 (1.46)	-0.962 (1.40)	-0.590 (1.87)	-1.436 (1.38)
Mediana	1.67	-0.67	-0.67	-1.50
Máximo	3.00	1.67	2.33	1.17
Mínimo	-1.00	-3.00	-3.00	-3.00
Ameaça				
Condição RHI	Síncrona	Síncrona	Assíncrona	Assíncrona
Itens Escala	Experimentais	Controlo	Experimentais	Controlo
Média	1.051 (1.37)	-1.077 (1.54)	0.0769 (1.65)	-1.308 (1.42)
Mediana	1.00	-0.83	0.34	-1.34
Máximo	3.00	1.67	2.33	0.83
Mínimo	-1.00	-3.00	-3.00	-3.00

Nota: DP = Desvio Padrão

A tabela 2, revela os resultados obtidos da Escala da Experiência Subjetiva da *Rubber Hand Illusion*, que foi dividida pelas duas tarefas da RHI: Propriocepção e Ameaça a mão falsa. Foram separados os valores para cada condição da RHI (Síncrona/Assíncrona) e Itens (experimentais/controlo). A escala foi aplicada sempre no final de cada ensaio, independente da condição ou tarefa. Tal como anteriormente referido, a escala contém itens experimentais,

que avaliam sensações que podem ocorrer durante a ilusão, e itens de controlo que são afirmações acerca de sensações que não se espera que os indivíduos experienciem. Quanto maior o valor, maior a concordância com a afirmação.

Como seria de esperar, estes resultados demonstram que os Itens Experimentais da escala subjetiva na condição síncrona obtiveram médias positivas, sugerindo que os indivíduos terão sentido a mão falsa como sua, nestas condições. Independente da condição, os itens de controlo revelaram médias negativas, consistentes com o que seria de esperar, já que não representam sensações que ocorrem durante a ilusão. Por fim, a média da pontuação da escala dos itens experimentais na condição síncrona foi superior à dos mesmos itens na condição assíncrona. Isto apoia a interpretação de que a ilusão terá de facto ocorrido na condição esperada (síncrona).

Para verificar se a ilusão foi induzida, foi ainda realizada uma ANOVA de medições repetida, comparando as Condições, Itens e tarefas da Experiência Subjetiva da *Rubber Hand Illusion*. Foram delineados 3 fatores com 2 níveis cada, a Tarefa (Deriva Proprioceptiva/Ameaça), Condição (Síncrona/Assíncrona), Itens (Experimentais/Controlo). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as tarefas ($F(1,12)=0.673$; $p=0.428$; $\pi_p^2 = 0.053$; $\pi = 0.118$) e entre as interações Tarefa*Condição ($F(1,12)=4.627$; $p=0.057$; $\pi_p^2 = 0.279$; $\pi = 0.509$), Tarefa*Escala ($F(1,12)=0.492$; $p=0.492$; $\pi_p^2 = 0.039$; $\pi = 0.099$) e Tarefa*Condição*Escala ($F(1,12)=2.113$; $p=0.172$; $\pi_p^2 = 0.150$; $\pi = 0.268$). No entanto, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as Condições ($F(1,12)=16.310$; $p=0.002$; $\pi_p^2 = 0.576$; $\pi = 0.959$), Síncrona $\bar{X} = 0.061$ (SD= 0.344) vs. Assíncrona $\bar{X} = -0.814$ (SD=0.349), entre os itens da escala ($F(1,12)=20.474$; $p=0.001$; $\pi_p^2 = 0.630$; $\pi = 0.985$), Experimentais $\bar{X} = 0.442$ (SD=0.368) vs. de Controlo $\bar{X} = -1.196$ (SD=0.383) e interação entre Condição e Itens da escala ($F(1,12)=7.096$; $p=0.003$; $\pi_p^2 = 0.527$; $\pi = 0.918$), Síncrona Itens Experimentais $\bar{X} = 1.141$ (SD=0.369) vs. Síncrona Itens Controlo $\bar{X} = -1.019$ (SD=0.399) vs. Assíncrona Itens Experimentais $\bar{X} = -0.256$ (SD=0.436) vs. Assíncrona Itens Controlo $\bar{X} = -1.372$ (SD=0.383). Existem evidências estatísticas para assumir que a ilusão foi gerada segundo a medida subjetiva da RHI, pois foram observadas diferenças

entre as condições, as médias da condição síncrona foram superiores à média da assíncrona. Existem evidências estatísticas para assumir que há diferenças entre itens experimentais vs. de controlo, sendo que a média dos primeiros se revela positiva e a dos segundos negativa, tal como esperado. Mais importante, existem evidências estatísticas para assumir o efeito de interação entre a Condição e Itens da escala: Sincrónico/Experimental > Assíncrona/Experimental > Sincrónico/Controlo > Assíncrona/Controlo. Adicionalmente foram observadas evidências estatísticas para assumir que o tipo de Tarefa não tem impacto na experiência subjetiva, uma vez que não foram observadas diferenças entre a Deriva Proprioceptiva e a Ameaça, nem interações significativas entre a Tarefa com os restantes fatores. Como a Tarefa não foi um fator significativo, este foi eliminado da análise.

Tabela 3. Resultados da tarefa da Deriva Proprioceptiva da *Rubber Hand Illusion*.

	Propriocepção Linha de Base	Propriocepção Condição Síncrona	Propriocepção Condição Assíncrona	Deriva Proprioceptiva Condição Síncrona	Deriva Proprioceptiva Condição Assíncrona
Média (DP)	2.423 (3.33)	7.732 (7.35)	5.096 (5.01)	5.309 (8.03)	2.673 (4.90)
Mediana	2.58	4.72	3.00	3.15	1.18
Mínimo	-4.73	0.93	-0.23	-2.78	-2.28
Máximo	7.47	30.00	14.92	27.42	12.33

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

Na tabela anterior (tabela 3) podemos observar dois formas de resultados: A Propriocepção e a Deriva Proprioceptiva. A Propriocepção linha de base, refere-se propriocepção do individuo antes de realizar a RHI. A Propriocepção Condição Síncrona/Assíncrona, refere-se a sua propriocepção após realizar a RHI na condição correspondente. A Deriva Proprioceptiva Síncrona/Assíncrona é a diferença entre a propriocepção na condição correspondente e a propriocepção linha de base. Valores positivos demonstram desvio (em cm) à

direita (em direção à mão falsa) e os negativos à esquerda, sendo que o ponto de referência (0) é o dedo do meio da mão real não visível.

A média dos resultados demonstram um que a Propriocepção na condição síncrona foi superior à assíncrona, ou seja, os indivíduos desviaram o seu dedo mais na direção da mão falsa na condição experimental. Ocorre o mesmo quando os valores são ajustados a linha de base: os valores da média da Deriva Proprioceptiva Síncrona são superiores à Assíncrona. Estes resultados apontam para que a ilusão tenha ocorrido.

Para verificar se a ilusão foi obtida foi realizado um teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas, sendo que valores $p < 0,05$ foram considerados como estatisticamente significativos. A condição teve impacto significativo na deriva Proprioceptiva, sendo que os participantes obtiveram uma deriva significativamente superior perante a condição síncrona, quando comparando a assíncrona ($\bar{S}^- = 7.89$; $\bar{S}^+ = 5.00$; $p(\text{unilateral}) = 0,039$; $n = 13$). Uma vez que foram observadas diferenças significativas entre condições há evidências estatisticamente significativas para afirmar também através da medida comportamental da RHI, que a ilusão foi gerada.

Tabela 4. Resultados da resposta galvânica à ameaça da mão falsa durante a *Rubber Hand Illusion*.

	Pico Condição Síncrona	Pico Condição Assíncrona	Valor Ajustado Condição Síncrona Ajustado	Valor Ajustado Assíncrona Ajustado
Média (DP)	1.197 (1.40)	0.908 (1.02)	0.757 (1.54)	0.484 (1.76)
Mediana	0.61	0.63	0.29	0.79
Mínimo	0.07	0.00	-1.08	-3.36
Máximo	4.10	3.00	3.95	3.30

Nota: DP = Desvio Padrão

Na tabela 4 são apresentados os resultados da resposta galvânica da pele, quando a mão falsa é ameaçada após terminar a RHI. O Pico refere-se a maior valor em mS que ocorre entre os primeiros 1 a 5 segundos, após a ameaça. O Valor ajustado foi calculado pela diferença entre a média do registo do início ao fim da RHI (representando a linha de base) e o valor Pico. Quanto maior o valor maior a resposta por parte do indivíduo à ameaça.

Os valores do Pico e do Valor Ajustado na Condição Síncrona foram superiores à Assíncrona, o que aponta para a possibilidade de existência de diferenças entre as condições da RHI.

Para verificar se ocorreram diferenças significativas entre as condições dos Valores Ajustados, foi realizado um teste de t-Student para amostras emparelhadas. A condição teve impacto significativo, mas não quando o score foi ajustado à baseline da resposta galvânica da pele à ameaça, sendo que os participantes não demonstraram respostas estatisticamente diferentes entre a condição síncrona e assíncrona ($t(9)=0.588$; $p(\text{unilateral})=0.286$; I.C 95% $[-0.775634; 1.321034]$). Tendo em conta o esperado na resposta galvânica à ameaça da mão falsa, não foram observadas diferenças significativas na resposta a ameaça. Por essa razão, a tarefa da ameaça foi eliminada de análises posteriores.

Para eliminar a possibilidade de a ilusão não ter ocorrido, foi necessário rever os resultados da experiência subjetiva, exclusiva a esta tarefa. Como tal, foi realizada uma ANOVA de medições repetidas tendo sido delineados 2 fatores Condição (Síncrona/Assíncrona), Itens (Experimentais/Controlo). Foram observados efeitos principais significativas entre Condições ($F(1,9)=6.024$; $p=0.036$; $\pi_p^2 = 0.401$; $\pi = 0.591$), Síncrona $\bar{X} = 0.325$ (SD=0.407) e Assíncrona $\bar{X} = -0.283$ (SD=0.411), entre Itens da Escala ($F(1,9)=19.030$; $p=0.002$; $\pi_p^2 = 0.676$; $\pi = 0.971$), Experimentais $\bar{X} = 0.850$ (SD=0.421) e de Controlo $\bar{X} = -0.808$ (SD=0.447), mas não foi observado um efeito de interação entre Condições * Itens da Escala ($F(1,9)=3.377$; $p=0.099$; $\pi_p^2 = 0.273$; $\pi = 0.376$) [(Síncrona Itens Experimentais $\bar{X} = 1.300$ (SD=0.454) vs. Síncrona Itens Controlo $\bar{X} = -0.650$ (SD=0.460) vs. Assíncrona itens experimentais $\bar{X} = 0.400$ (SD=0.471) vs. Assíncrona Itens Controlo $\bar{X} = -0.967$ (SD=0.446)]. Devido a diferença entre os

itens de controlo e experimentais, foi realizado um teste t-student para amostras emparelhadas, apenas a comparar as duas condições dos itens experimentais. Foram observadas diferenças significativas entre as duas condições ($t(9)=2.337$; $p(\text{unilateral})=0.020$; I.C 95%]0.02893;1.77107[). Estes resultados demonstram evidências estatísticas para assumir que a RHI ocorreu nas condições experimentais a nível subjetivo dos participantes, apesar de os mesmo não apresentarem diferenças nas respostas fisiológicas. Estes testes suportam a decisão de remover a resposta da galvânica em resposta da ameaça à mão falsa da análise. Assim, apesar da resposta não ter sido significativa, podemos inferir que a situação experimental de RHI permitiu a geração da ilusão.

4.3 Resultados da avaliação da variabilidade da dor

Tabela 5. Resultados das medidas do FAST

	ICC	R^2	CoV
Média (DP)	0.630 (0.12)	0.563 (0.11)	0.393 (0.20)
Mediana	0.68	0.55	0.46
Mínimo	0.42	0.38	0.11
Máximo	0.78	0.70	0.78

Nota: DP = Desvio Padrão; ICC = Correlação Intraclass; CoV = Coeficiente de Variância

Na tabela 5 são apresentados os resultados das medidas do FAST. O ICC obteve uma média de 0.630 (intervalo 0.42-0.78), R^2 uma média de 0.563 (intervalo 0.38 – 0.70) e Cov uma média de 0.393 (intervalo 0.11 – 0.78).

Os resultados do FAST sugerem uma ampla dispersão de resultados. Os valores das médias e desvio-padrão encontrados, encontram-se de acordo com obtido em estudos anteriores (por exemplo, Treister et al., 2017; Agostinho et al., 2019).

4.4 Resultados dos questionários que avaliam pistas internas

Os resultados dos dois questionários que avaliam a tendência dos indivíduos para se focarem em pistas externas encontram-se na tabela 6 para o MAIA e na tabela 7 para a Escala de Consciência de Si Próprio.

Tabela 6. Resultados do Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva

Subescala	Média ± DP	Mediana	Mín - Máx
Notar	3.128 ± 1.09	3.33	0.67 - 5.00
Não se Distrair	1.731 ± 0.94	1.50	0.25 - 4.00
Não se Preocupar	2.885 ± 0.90	3.25	1.50 - 4.00
Regulação Atencional	3.417 ± 0.64	3.57	2.14 - 4.00
Consciência Emocional	3.631 ± 1.15	3.80	0.60 - 5.00
Auto-regulação	2.923 ± 0.91	3.14	1.00 - 4.00
Confiar	3.897 ± 0.55	4.00	3.00 - 4.67

Nota: DP = Desvio Padrão; Mín – Máx = Mínimo – Máximo

A subescala “Não se Distrair” demonstra uma média baixa, $\bar{X} = 1.731$ (SD=0.94), e a subescala “Confiar” uma média relativamente alta de $\bar{X} = 3.897$ (SD=0.55), enquanto as restantes subescalas revelam valores mais moderados. Isto poderá sugerir que os participantes desta amostra terão alguma tendência para se distraírem de desconforto físico e uma confiança relativamente elevada perante as suas experiências corporais.

Tabela 7. Resultados da Escala de Consciência de Si Próprio

	Consciência Privada de Si Próprio	Consciência Pública de Si Próprio	Ansiedade Social
Média (DP)	27.62 (3.55)	21.85 (3.26)	11.92 (4.87)
Mediana	27.00	23.00	12.00
Mínimo	21	13	3
Máximo	35	27	23

Nota: DP = Desvio Padrão

Os resultados da Escala de Consciência de Si Próprio revelam valores moderadamente elevados para os dois tipos de Consciência, Privada $\bar{X} = 27.62$ (SD=3.55) e Pública $\bar{X} = 21.85$ (SD=3.26), e valores mais baixos de ansiedade social $\bar{X} = 11.92$ (SD=4.87), ou seja, pouco desconforto na presença de outras pessoas.

4.5 Correlações entre as variáveis

4.5.1 Relação entre as medidas da *Rubber Hand Illusion* e as medidas do *Focused Analgesia Selection Test*

Para avaliar a existência de relação entre a tarefa da Deriva Proprioceptiva durante a RHI e as medidas do FAST foram realizadas correlações. A análise revelou múltiplas correlações significativas ($p \leq 0.05$). A mais importante foi a existência de correlações positivas significativas entre Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona com o R^2 ($r(11)=0.564$; $p=0.045$) (ver anexo 5, tabela 8).. De referir que a Deriva é uma medida ajustada a linha de base, obtida a partir da diferença entre a propriocepção na condição assíncrona e a linha de base Proprioceptiva. Este resultado sugere que são os

indivíduos mais precisos no FAST que revelam maior deriva Proprioceptiva na condição assíncrona.

De destacar ainda que também se verificaram correlações positivas significativas entre a Propriocepção quer durante a condição síncrona com o R^2 ($r(11)=0.681$; $p=0.010$) quer com a Propriocepção durante a condição assíncrona com todas as medidas do FAST, ICC ($r(11)=0.669$; $p=0.012$), R^2 ($r(11)=0.786$; $p=0.004$) e CoV, esta última negativa, tal como seria de esperar ($r(11)=-0.651$; $p=0.016$) (ver anexo 5, tabela 8). Isto significa que os indivíduos que se revelam mais precisos nos relatos de dor revelam maiores pontuações na propriocepção em qualquer uma das condições de RHI.

Para avaliar se existe associação entre a Experiência Subjetiva durante a RHI e as medidas do FAST, foram realizadas correlações. A análise revelou apenas uma correlação significativa ($p \leq 0.05$), entre os itens experimentais da escala, após a condição síncrona com o CoV ($r(11)=-0.699$; $p=0.008$) (ver anexo 5, tabela 9), sugerindo que quanto menor o CoV, ou seja maior a precisão no FAST, maior a experiência subjetiva induzida na condição síncrona do RHI.

4.5.2 Relação entre o Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e o *Focused Analgesia Selection Test*

Para avaliar se existe associação entre a consciência interoceptiva e as medidas do FAST, foram realizadas correlações. A análise revelou duas correlações significativas ($p \leq 0.05$), entre a sub-escala “Não Preocupar” com R^2 ($r(11)= -0.576$; $p=0.036$) , e “Confiar” com o CoV ($r(11)=0.619$; $p=0.024$) (ver anexo 5, tabela 10). Isto significa quanto maior o R^2 , ou seja, maior a precisão ao relatar dor, menor a capacidade que os indivíduos revelam em lidarem sem preocupação com os sinais do corpo e quanto maior o CoV, ou seja, menor a precisão nos relatos de dor, maior a confiança que relatam ter nos seus estados corporais.

4.5.3 Relação entre o Escala da Consciência de si próprio e *Focused Analgesia Selection Test*

Para avaliar se existiam associações entre a Consciência de si próprio, publica e privada, com as medidas do FAST, foram realizadas correlações. A análise não relevou correlações significativas, uma vez que todas estas apresentaram um $p > 0.05$. (ver anexo 5, tabela 11).

4.5.4 Relações entre Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e a *Rubber Hand Illusion*

Para avaliar a existência de associações entre a consciência interoceptiva e a tarefa da Deriva Proprioceptiva, foram realizadas correlações. A análise revelou duas correlações significativas ($p \leq 0.05$), da Deriva Proprioceptiva na Condição Assíncrona com a sub-escala “Não se distrair” ($r(11) = 0.571$; $p = 0.042$) e com a sub-escala “Não se preocupar” ($r(11) = -0.669$; $p = 0.012$) (ver anexo 5, tabela 12). Isto significa que quanto maior a Deriva Proprioceptiva na Condição Assíncrona menor a tendência para o indivíduo se desfocar das experiências corporais e maior a preocupação sentida em relação a essas modificações do corpo.

Para avaliar as associações entre a consciência interoceptiva e a Experiência Subjetiva da RHI foram também realizadas correlações. A análise não relevou correlações significativas, todas estas apresentaram um $p > 0.05$ (ver anexo 5, tabela 13).

4.5.5 Relações entre a Escala da Consciência de si próprio e *Rubber Hand Illusion*

Para avaliar a existência de associações entre a consciência de si próprio e a tarefa da Deriva Proprioceptiva da RHI, foram realizadas correlações. A análise revelou uma correlação significativa ($p \leq 0.05$) entre a Deriva Proprioceptiva na Condição Síncrona com a sub-escala “Consciência Privada” ($r_{s(11)} = -0.590$; $p = 0.034$) (ver anexo 5, tabela 14). Isto significa que os indivíduos que apresentaram maior deriva proprioceptiva na condição síncrona revelam menor consciência de si próprio privada.

Por último, para avaliar se existiam associações entre a consciência de si próprio e a Experiência Subjetiva durante a RHI, foram realizadas correlações. A análise não relevou correlações significativas, todas estas apresentaram um $p > 0.05$. (ver anexo 5, tabela 15).

5 Discussão

Principais resultados

O objetivo do presente estudo foi verificar se a tendência dos indivíduos para focarem pistas externas ou internas, estava relacionada com a sua precisão em relatar a dor. O paradigma escolhido para avaliar esta precisão foi o *Focused Analgesia Selection Test*, e a tendência para focar pistas externas, a *Rubber Hand Illusion*. Os resultados apontam para que a ilusão tenha sido induzida com sucesso, de acordo com a medida subjetiva (Questionário da Experiência Subjetiva) e com a medida comportamental (Deriva Proprioceptiva). Em ambas foram verificadas diferenças significativas entre as condições síncrona (experimental) e assíncrona (controlo), onde a primeira obteve valores superiores à segunda. Porém, a terceira medida, a fisiológica (Resposta Galvânica da pele perante a ameaça à mão falsa) não revelou diferenças significativas entre as duas condições.

Foram ainda observadas associações entre as medidas da RHI e as medidas do FAST. Relativamente à propriocepção, verificou-se uma correlação positiva entre a deriva proprioceptiva na condição assíncrona (controlo) com o R^2 do FAST, o que sugere que indivíduos com maior deriva são mais precisos nos relatos de dor. Foi possível ainda identificar correlações entre a propriocepção em ambas as condições e todas as medidas de resultados do FAST. Por fim, relativamente à Experiência Subjetiva verificou-se uma correlação negativa entre os itens experimentais do Questionário da Experiência Subjetiva na condição Síncrona (experimental) da RHI com o CoV do FAST.

Relativamente à relação entre o RHI e os questionários, as subescalas do MAIA (que avalia a sensibilidade interoceptiva), “Não distrair” e “Não se preocupar”, demonstraram correlações significativas com a deriva proprioceptiva na condição assíncrona, a primeira positiva e a segunda negativa. Quanto às relações entre RHI e a Consciência de Si Próprio (que avalia o tipo de consciência dos indivíduos, a privada de foco interno ou a pública de foco externo), verificou-se que a consciência de si próprio privada revelou uma correlação negativa com a deriva proprioceptiva síncrona. Nenhuma das

subescalas da Consciência de Si Próprio nem do MAIA demonstrou correlações significativas com as medidas subjetivas. Relativamente ao FAST foi observada uma correlação negativa entre a subescalas do MAIA “Não se preocupar” com R^2 , a subescala “Confiar” negativamente com o CoV ($r(11)=0.619$; $p=0.024$). Relativamente à Consciência de Si Próprio, não foram observadas correlações entre o tipo de consciência e as medidas do FAST.

Relação entre as medidas da RHI da condição síncrona e as medidas do *Focused Analgesia Selection Test*

A Hipótese 1 (H1) que sugeria que as medidas da *Rubber Hand Illusion* da condição síncrona estariam negativamente correlacionadas com as medidas do FAST não foi confirmada. Nenhuma das medidas da RHI da condição síncrona se correlacionou com as medidas do FAST. No entanto, e contrariamente ao que havia sido previsto, verificaram-se correlações significativas entre as medidas de RHI da condição assíncrona (definida como uma condição de controlo em que a ilusão não ocorre) e as medidas do FAST. Tais correlações verificaram-se entre a propriocepção assíncrona e todas as medidas do FAST. Mais importante, a Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona (essencialmente a propriocepção assíncrona ajustada à linha de base), demonstrou também uma correlação significativa com R^2 . Estes resultados sugerem que a indivíduos que são mais precisos no FAST respondem de forma mais acentuada à condição controlo, que não deveria suscitar respostas, na RHI.

A estimulação assíncrona, teria sido descrita por Botvinick e Cohen (1998), como uma condição de controlo e contrariamente à síncrona não teria o objetivo de induzir a ilusão. Rohde, Di Luca e Ernst (2011), defendem que possivelmente a condição assíncrona não será realmente uma condição de controlo. No seu estudo, observaram que ocorria deriva Proprioceptiva com esta estimulação, sugerindo a presença deste fenómeno em ambas as condições da RHI. Os autores exploraram este fenómeno avaliando-o em 3 tempos de estimulação assíncrona (10, 40 e 120 segundos) e observaram que quanto maior o tempo, menor a deriva. Noutras palavras, isto indica que nesta condição é

possível induzir deriva proprioceptiva, mas que esta se esbate, ao longo do tempo. Além disso, estes autores adicionaram ainda outra condição, apenas visual, sem qualquer estimulação tátil, onde os participantes observavam apenas a mão falsa. Nesse estudo, observaram que a deriva Proprioceptiva ocorria quer na estimulação síncrona quer com a mera observação da mão, sendo, portanto, equivalente entre estas duas condições. Tal vai ao encontro do anteriormente referido no estudo de Durgin et al. (2007), em que condições que não utilizam qualquer estimulação tátil, apenas o uso de luz na mão falsa, se mostravam capazes de produzir não só experiência subjetiva, como deriva proprioceptiva. Este fenómeno sugere que possivelmente a estimulação síncrona não é necessária para induzir a deriva Proprioceptiva.

No presente estudo a estimulação durou 120 segundos, o que de acordo com o estudo de Rohde et al. (2011) seria suficiente para causar uma diminuição significativa da deriva, na condição assíncrona. Ainda que a deriva síncrona tenha sido significativamente superior à assíncrona, esta última, de facto ocorreu.

Há, no entanto, que destacar que na condição síncrona os participantes experienciaram subjetivamente a ilusão, mas não na condição visual. Tal sugere que a medida da escala de autorrelato subjetiva e a medida comportamental da deriva Proprioceptiva não estejam associadas. Deste modo, possivelmente, a experiência subjetiva não influencia, ou não se relaciona com a noção de posição espacial, nem alterações a esta posição influenciam a experiência subjetiva da ilusão. Em suma, o estudo de Rohde et al. (2011), sugere que a condição síncrona gera a experiência subjetiva, mas a mera observação da mão falsa pode ser suficiente para a deriva Proprioceptiva, ainda que a condição assíncrona reduza esta mesma deriva por comparação com a síncrona. Por fim, os autores sugerem que sujeitos mais “visuais” serão mais vulneráveis a ambos os fenómenos, tanto à deriva Proprioceptiva como à experiência subjetiva. Outros autores estudaram ainda esta dissociação entre estas as duas medidas da RHI, tal como Abdulkarim e Ehrsoon (2015), manipulando a posição da mão real sem que os participantes percebessem, afastando-a gradualmente da mão falsa. Foi verificado que esta manipulação não teve impacto na experiência subjetiva. Noutras palavras, modificar a sensação da posição da mão real

durante a RHI, não tem impacto na medida subjetiva. Os seus resultados reforçam a ideia da dissociação entre as duas medidas. Ainda assim, os autores referem que é necessário ser cauteloso com estas conclusões: apesar de a deriva Proprioceptiva não ser um pré-requisito para a experiência subjetiva, não quer dizer que a última não influencie de alguma forma a primeira.

Segundo o modelo de Walsh et al. (2015), para a deriva ser induzida é necessária uma integração visuoproprioceptiva, ou seja, informação visual e Proprioceptiva deve ser combinada. A informação tátil pode ser excluída, porém na RHI a estimulação tátil assíncrona serve como um inibidor da ilusão (Rohde et al., 2011). É possível que a influência disruptiva tátil da incongruência fornecida pela estimulação assíncrona seja reduzida por uma forte influência da informação visual. Sendo assim, esta lógica é sugestiva de que sujeitos que se focam mais em pistas visuais, poderão ser menos vulneráveis aos efeitos disruptivos da estimulação assíncrona. Visto sobre este ângulo, é possível sugerir que no presente estudo, os indivíduos que mais resistem a atividade disruptiva tátil, ou seja, que apresentam maior deriva nesta condição, apesar da presença da pista externa tátil disruptiva terão maior precisão também nos relatos de dor.

Foi observada uma correlação positiva entre o R^2 do FAST e a deriva proprioceptiva na condição assíncrona. Noutras palavras, quanto menos diferença há entre valores preditivos e reais na dor, ou seja, maior o valor de R^2 e consequente melhor precisão do sujeito, maior a deriva Proprioceptiva na direção da mão falsa da condição assíncrona. Segundo a linha de pensamento do parágrafo anterior, há pelo menos duas interpretações possíveis. Primeiro, poderíamos assumir que indivíduos que se focam mais em pistas visuais são mais precisos. Por outro lado, que indivíduos que são menos influenciáveis por pistas táteis são mais precisos. A primeira explicação parece ser menos consistente com a literatura. Para localizar a dor, ambas as informações, visuais e táteis, são relevantes e devem ser balanceadas (Capelleri et al., 2009), onde a informação visual é considerada como muito relevante e domina a tátil (Ernest e Banks, 2002). Contudo, o próprio facto de ser dominante, poderá abrir portas a vulnerabilidade e a manipulações mais facilmente. Por exemplo, a mera amplificação ou redução da percepção do tamanho de uma região do corpo, é

capaz de influenciar a percepção de dor, como os limiares de dor (Mancini et al., 2011). Tendo em conta os dados anteriores, a segunda explicação parece ser mais consistente. Podemos ainda propor uma terceira explicação: A influência da informação visual é tão predominante que poderá influenciar significativamente, não apenas sujeitos que focam pistas externas, como também sujeitos que focam pistas internas.

Se esta última explicação estivesse correta, poderia explicar o facto de existir uma deriva na condição assíncrona. A condição síncrona, em que existe congruência entre informação visuais e tátil poderá não discriminar os indivíduos quanto à resistência a pistas externas/internas, pois não existe o efeito inibidor da deriva Proprioceptiva. Na condição assíncrona, em que existe conflito de informação, os indivíduos que focam pistas externas tomam em consideração ambos os tipos de informação (visual e tátil), sendo que vão dar significância a informação tátil que não está em sincronia com visual, sendo mais afetados pelo efeito inibidor da condição assíncrona. Por outro lado, os sujeitos que focam mais as pistas internas (e menos as externas), poderão ser menos influenciados pela informação tátil, sendo menos influenciados pelo efeito inibidor da assincronia, sem que consigam, no entanto, evitar a influência da informação visual, resultando numa deriva Proprioceptiva. Ver Resumo desta explicação na Fig. 4. O efeito inibidor da condição assíncrona pode ser a chave para separar os indivíduos que focam as pistas externas dos que focam pistas internas, pois os primeiros são mais vulneráveis a este efeito por comparação com os segundos.

No caso da condição assíncrona ser capaz de distinguir estes sujeitos, o que poderá estar na base da sua associação com o R^2 do FAST, possivelmente não será devido a informação visual, pois ambos os sujeitos são influenciados por estas pistas. Ao invés, poderá existir durante a realização do FAST uma possível influência vinda de pistas externas, de natureza tátil. Possivelmente o contacto da sonda na pele do participante poderá fornecer informação que para alguns participantes aumenta a sua variabilidade a reportar dor, enquanto que para outros não se revela importante. Esta questão poderá ser investigada com maior detalhe em estudos futuros.

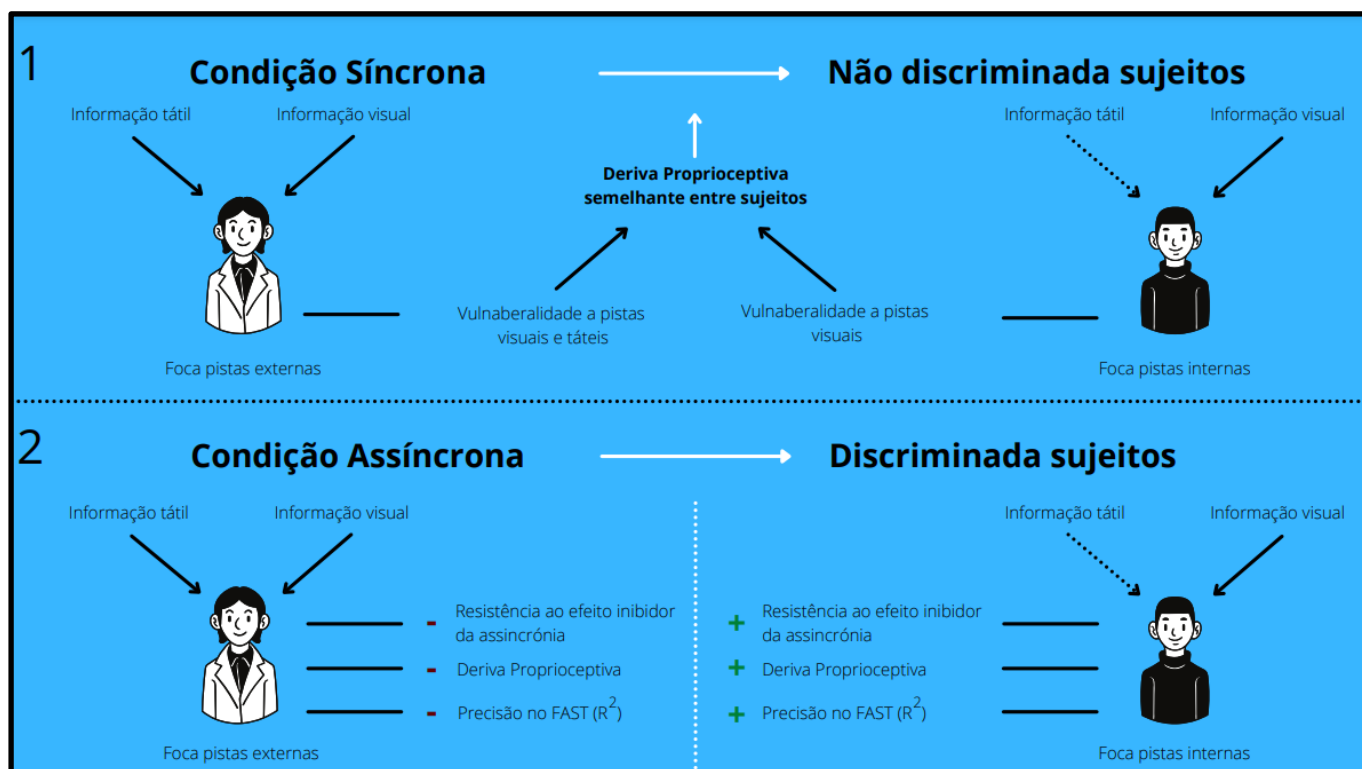


Fig 4. Esquema ilustrativo da explicação da relação da Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona após a *Rubber Hand Illusion* e o R^2 do *Focused Analgesia Selection Test*. Pressupostos: a) É assumido que as pistas visuais são fortes o suficiente para não só influenciarem sujeitos focados em pistas externas, como os que se focam nas internas; b) Deriva Proprioceptiva ocorre devido a integração da informação visual com a tátil; c) a informação visual é suficiente para provocar a deriva; d) a incongruência entre informação visual e tátil gera um efeito que inibe a Deriva Proprioceptiva. 1) Condição Síncrona: não existe efeito inibidor, a deriva ocorre em ambos os sujeitos; 2) Condição Assíncrona: existe efeito inibidor causado pela informação tátil que não é compatível com a visual, os sujeitos que focam pistas externas valorizam ambas e sofrem o efeito inibidor, resultando numa diminuição da deriva, sujeitos que focam as internas, valorizam mais a visual a qual não conseguem ignorar, porém desvalorizam a tátil, tornando-os mais resistentes ao efeito inibidor, resultando numa maior deriva.

Relação entre a sensibilidade Interoceptiva e a precisão nos relatos de dor.

A Hipótese 2 que sugeria a presença de correlações entre a sensibilidade interoceptiva e a precisão medida pelo FAST, não foi confirmada. Ocorreram apenas 2 correlações significativas entre as subescalas do Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva com as medidas do FAST, porém estas foram no sentido oposto ao que foi delineado nesta hipótese.

Foi observada uma correlação negativa entre a sub-escala “Não preocupar” com o R^2 do FAST. A sub-escala refere a preocupação do sujeito perante desconforto sensorial (Machorricho, 2017). Este resultado aponta para que quanto menor for a preocupação do participante sobre os sinais do corpo menor o R^2 , ou seja, menor a fiabilidade e precisão do sujeito. Adicionalmente foi observada uma correlação positiva entre a subescala “Confiar” e o CoV do FAST. Esta subescala refere-se à confiança que o sujeito tem face as suas experiências corporais (Machorricho, 2017). O resultado aponta para que quanto mais o sujeito confia nas suas sensações corporais, maior o CoV do FAST, ou seja, menor precisão nos seus relatos. O estudo de Canaipa et al. (2020) observou no seu grupo de controlo uma correlação positiva entre a subescala “Confiar” e ICC, e também com R^2 . No estudo presente foi exatamente o oposto, a única correlação com as medidas do FAST nesta sub-escala foi com o CoV e revelou-se positiva. Porém, no estudo de Agostinho et al. (2019), não foi observada qualquer relação entre a variabilidade da dor medida pelo FAST e a Consciência Interoceptiva. Isto aponta para que seja difícil estabelecer relações consistentes entre a Consciência Interoceptiva e as medidas do FAST. Tal como no estudo de Agostinho et al. (2019), o presente estudo também sugere que a consciência interoceptiva não pode ser generalizada para outras modalidades sensoriais, neste caso para a dor.

Relação entre a consciência privada de si próprio e a precisão nos relatos de dor

A Hipótese 3 também não foi confirmada. Não foi observada qualquer correlação significativa entre as subescalas da Escala de Consciência de si próprio com as medidas do FAST. De acordo com Treister et al. (2019), os sujeitos com maiores níveis de consciência de si próprio privada, que se focam mais em si e nos seus estados internos, deveriam apresentar menor variabilidade nos seus relatos de dor. A escala de consciência de si próprio foi validada perante a resistência à sugestibilidade da manipulação verbal durante uma tarefa em que os participantes teriam de avaliar intensidades de soluções aquosas (Scheier et al., 1979). Ainda que no estudo de Agostinho et al. (2019),

a variabilidade nos relatos de dor avaliada através do FAST tenha sido comparada com a variabilidade decorrente de uma tarefa que envolvia a avaliação de intensidades de sabores, as tarefas são bastante diferentes. A ausência de relação entre variabilidade nos relatos de dor e Consciência de Si poderá indicar que, tal como a Consciência Interoceptiva, a Consciência de si próprio será um conceito mais metacognitivo e amplo, que não poderá ser generalizado para modalidades sensoriais específicas. Será necessária mais investigação para que se corroborem os dados aqui obtidos.

Relação entre a Consciência Interoceptiva e as medidas da *Rubber Hand Illusion*, na condição síncrona.

A Hipótese 4 deste estudo não foi confirmada já que não foram verificadas correlações negativas entre Consciência Interoceptiva e as medidas da RHI na condição síncrona. Porém, foram identificadas correlações entre subescalas do Questionário da Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e a Deriva Proprioceptiva na condição assíncrona. A subescala “Não se distrair” correlacionou-se positivamente, enquanto a “Não se preocupar” negativamente. Valores superiores da primeira indicam menos tendência em recorrer a distração para evitar uma sensação desconfortável (Machorricho, 2017), noutras palavras relativamente a correlação, quanto maior este valor (menor distração, mais foco), maior deriva Proprioceptiva assíncrona. Valores superiores na segunda subescala, indicam menos reatividade emocional perante desconforto físico (Machorricho, 2017), ou seja, quanto maior esta despreocupação (menos se preocupa), menor a deriva Proprioceptiva assíncrona. Foi observada uma correlação quase significativa, negativa, com a deriva síncrona ($p=0.066$), o que poderá sugerir que numa amostra maior poder-se-ia chegar à significância. É possível admitir que indivíduos com maior foco e com maior preocupação com os seus estados corporais revelem também maior tendência para a deriva na condição assíncrona, controlando mais facilmente a tendência para se envolverem na deriva numa situação em que a ilusão não é tão intensamente gerada. A ausência de relação com outras subescalas poderá ser justificada de forma semelhante ao defendido aquando da Hipótese 2: possivelmente a consciência interoceptiva não se aplicará de forma simples e direta para a

Rubber Hand Illusion, neste caso, para a integração de informação sensorial de natureza visual, táctil e Proprioceptiva (Botvinick e Cohen, 1998).

Relação entre a Consciência Privada de si próprio e as medidas da *Rubber Hand Illusion*, na condição síncrona.

A Hipótese 5 não foi confirmada pois não se verificaram as previstas correlações negativas entre a consciência privada de si próprio e as medidas das RHI na condição síncrona. No entanto, foi observada uma correlação positiva entre Consciência privada de si próprio e a deriva Proprioceptiva síncrona, e uma correlação positiva quase significativa ($p=0.073$) com a deriva Proprioceptiva assíncrona. Esta consciência de si próprio, está associada a indivíduos que tendem a focar-se em si próprios e aos seus estados internos, e são considerados mais resistentes a manipulações, como a sugestibilidade (Scheier et al., 1979). Portanto, de acordo com os resultados encontrados, surpreendentemente quanto maior for a consciência privada (maior foco em pistas internas), maior será a deriva Proprioceptiva na condição síncrona (possivelmente na assíncrona também). Com base no modelo de Walsh et al. (2015), o facto de não existirem relações entre qualquer tipo de consciência de si próprio com a experiência subjetiva da ilusão, aponta para que esta consciência seja irrelevante para a integração visuoproprioceptiva. Porém, foi observada relação positiva entre Consciência Privada de Si Próprio e Deriva Proprioceptiva na condição síncrona (e possivelmente assíncrona), ou seja, a consciência de si aparenta ser relevante para a integração visuotátil. Os resultados seriam mais fáceis de interpretar se tivesse ocorrido duas situações: 1) Caso a deriva na condição assíncrona atingisse uma correlação significativa com a consciência privada, seria razoável afirmar que seria possível revelar esta significância numa amostra maior. Nesse caso, podíamos supor que a Consciência Privada estaria associada a uma Deriva Proprioceptiva maior, independentemente da condição. Sendo assim, possivelmente a consciência privada estaria associada às pistas visuais e à resistência ao efeito inibidor das tácteis da condição assíncrona. 2) Caso a deriva na condição assíncrona tivesse obtido um *p-value* mais afastado da significância estatística, a consciência privada estaria claramente associada a condição síncrona. Neste caso, a

consciência privada estaria possivelmente associada a pistas visuais, apesar de não sabermos a sua relação com as tácteis (Ver Fig. 5)

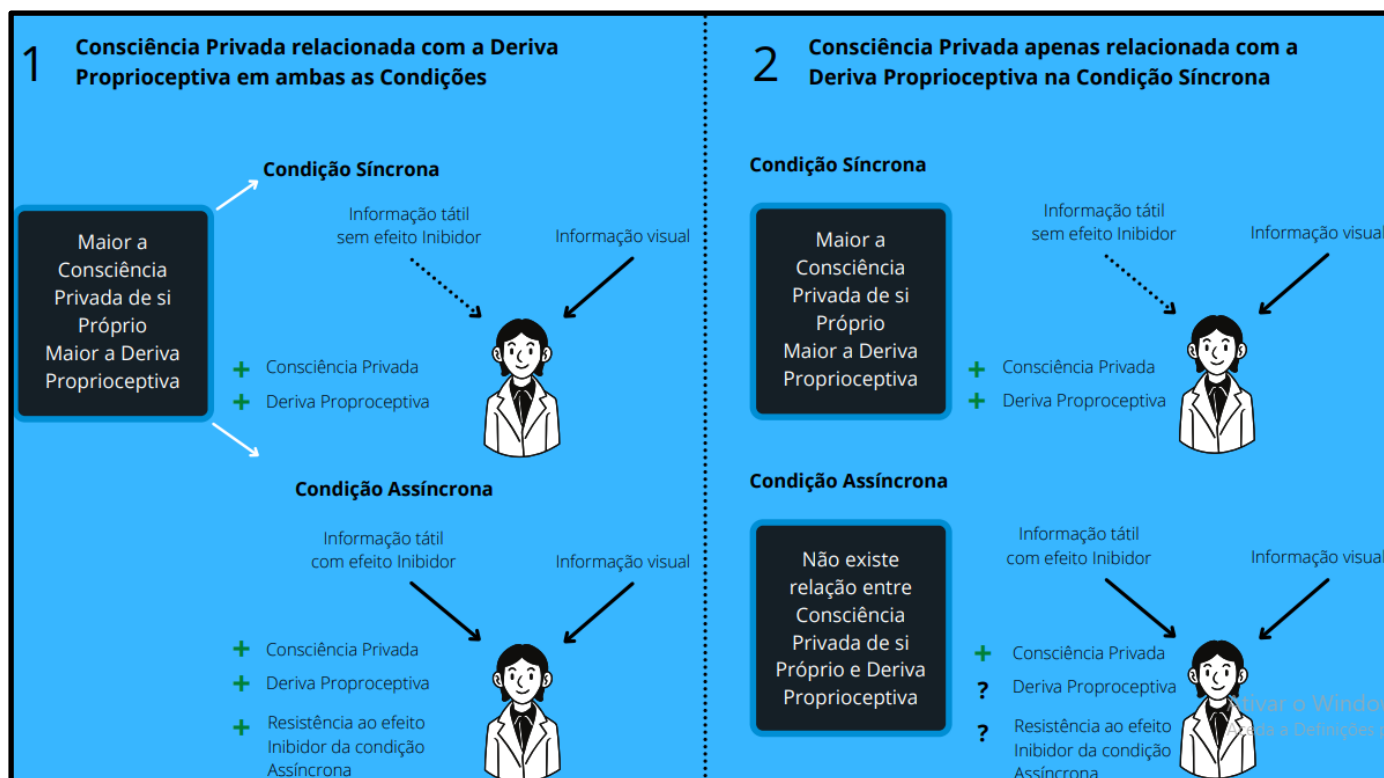


Fig 5. Esquema ilustrativo da explicação da relação da Deriva Proprioceptiva com a Consciência Privada de Si Próprio. 1) Caso a consciência privada estivesse significativamente correlacionada com as Derivas em ambas as condições: Quanto maior este tipo de consciência de si, maior a deriva na condição assíncrona, aponta para uma resistência as pistas táteis que provocam o efeito inibidor da deriva. 2) Caso a consciência privada estivesse significativamente correlacionada apenas com a Deriva na condição síncrona: Este tipo de consciência terá alguma relação com as pistas visuais (pré-requisito para gerar a deriva), mas é inconclusivo se está associada às táteis.

Resposta Galvânica

Em relação à medida fisiológica da RHI, a resposta galvânica à ameaça da mão de borracha, não foram encontradas evidências neste estudo para assumir que existam diferenças significativas entre a condição síncrona (experimental) e assíncrona (controlo). No entanto, foi possível verificar que também nesta tarefa a ilusão foi gerada, pois foi possível encontrar diferenças significativas entre as condições síncrona e assíncrona na experiência subjetiva. Ainda que outros estudos apontem para resultados semelhantes de ausência de

efeito ao nível da resposta galvânica. Critchley, Botan e Ward (2021), investigaram no seu estudo a relação entre a RHI e as medidas fisiológicas, das quais, variâncias cardíacas, alterações na temperatura e resposta da atividade eletrodérmica (ou resposta galvânica), e nenhuma delas apresentou diferenças significativas entre condições (síncrona vs. assíncrona). O tempo de estimulação escolhido pelos autores terá sido igual ao do estudo presente, 2 minutos, ao colocam a hipótese de ser insuficiente para alterar a condutância da pele, mas apesar desta explicação, os autores concluem que medidas automáticas da RHI não têm demonstrado sistematicamente em revelar diferenças significativas entre as duas condições e não necessitam de ser obrigatoriamente registadas. O mais provável no caso deste estudo em específico é de terem ocorridos problemas técnicos, durante o registo da resposta e com próprio tratamento de dados. Os experimentadores não tinham experiência com este registo, e o próprio software demonstrou não ser adequado especificamente para esta metodologia. Devido a estas questões considerou-se mais adequado não confiar na validade dos resultados desta medida e por isso eliminá-los das análises subsequentes.

6 Limitações

Das limitações presentes neste estudo a dimensão da amostra poderá ser a maior. O número inicialmente delineado seria um mínimo de 30 participantes. Esta redução da amostra limitou o estudo. Em algumas situações verificaram-se tendências estatísticas que estiveram perto de atingir a significância, sendo possível que a atingissem, ao aumentar o número de participantes na amostra. De facto, como referido anteriormente, estes valores “*borderline*” dificultaram a interpretação dos resultados e fica a dúvida se a justificação reside realmente no tamanho da amostra.

Uma outra limitação prende-se com a necessidade de eliminação dos resultados da resposta galvânica à ameaça da mão da RHI. Apesar de justificada, significou uma perda importante de informação. Esta era a medida fisiológica relacionada com a RHI, e sendo uma resposta do sistema nervoso autónomo seria muito revelante a sua análise.

Um terceiro aspeto, diz respeito à verificação do efeito do balanceamento das condições da RHI síncrona e assíncrona. Apesar deste ter sido realizado com um “*coin flip*” para se decidir qual a ordem das condições, não foi analisado o seu efeito. Também não foi realizado o balanceamento das tarefas da RHI (foi realizada sempre primeiro a Deriva Proprioceptiva e só depois a ameaça). As tarefas da RHI também foram realizadas sempre antes do FAST, não se sabendo a influência que um método pode ter sobre o outro. O protocolo deste estudo para a recolha de dados, já de si complexo, continha ainda tarefas de outros projetos, fazendo com que no total cada recolha durasse entre 2 horas a 2 horas e meia. Neste contexto, e apesar da RHI ter sido realizada ao início e o FAST a meio do protocolo, é bastante provável que tenham ocorrido efeitos de fadiga. Existia um elevado número de variáveis no estudo presente, e ainda que a maioria tenha sido analisada, algumas terão ficado por analisar, por serem consideradas menos importantes ou por, ao serem incluídas, adicionarem muitos detalhes e dificultarem a compreensão dos resultados mais importantes do estudo. Por exemplo, não foi verificada a influência da sintomatologia depressiva e ansiogénica no FAST nem nas medidas da RHI, nem na consciência

interoceptiva ou consciência de si próprio privada, nem nos efeitos de balanceamento. Por fim, parte deste estudo assenta numa análise de correlações entre variáveis tendo sido muitas vezes difícil decidir se a correlação mais adequada seria a de Pearson ou Spearman. Devido a estas limitações (em especial as decorrentes da dimensão da amostra), as conclusões deste estudo são sobretudo teóricas e especulativas, gerando mais perguntas do que respostas às questões. Por este mesmo facto, acreditamos que este trabalho possa vir a servir de estudo piloto para estudos futuros com desenhos experimentais melhorados e eventualmente até direccionados às questões aqui levantadas.

7 Conclusão

Possivelmente o resultado mais importante do presente estudo será a relação positiva entre a Deriva Proprioceptiva na condição Assíncrona da RHI e o R^2 do FAST. Este resultado é compatível com as teorias de Rohde et al. (2011) e Abdulkarim e Ehrsoon (2015) que sugerem que a condição assíncrona não é realmente de controlo pois a Deriva Proprioceptiva pode ocorrer. Nesta condição a incongruência entre informação visual e tátil poderá inibir a deriva, mas a mera observação da mão falsa poderá induzi-la ainda assim. Este resultado é de certo modo inesperado, já que não parece expectável que indivíduos com maior deriva Proprioceptiva na condição assíncrona apresentem uma melhor precisão a reportar dor. No entanto, a leitura atenta de estudos de RHI e a análise dos diversos aspetos envolvidos permitiu propor uma explicação para este fenómeno, ainda que seja apenas especulativa. Deste modo, é possível que os indivíduos que se focam mais em pistas internas, não deixem de ser vulneráveis à grande influência da informação visual (Ernest e Banks, 2002), mas sejam mais resistentes à distorção da informação tátil. Consequentemente serão resistentes ao efeito inibidor da deriva, causado pela incongruência entre informações sensoriais, e resultando numa deriva maior. Seguindo esta linha de pensamento, é proposto que a condição assíncrona seja adequada para discriminar estes sujeitos com resistência a pistas táteis. Este ponto poderá ser corroborado e aprofundado em trabalhos futuros, pois a confirmar-se poderá revelar uma utilidade adicional do clássico paradigma da *Rubber Hand Illusion*. Relativamente ao FAST, esta explicação aponta para que uma resistência à manipulação por pistas táteis possa estar relacionada com uma menor variabilidade e maior precisão a relatar dor. Esta possibilidade também poderá ser interessante de investigar em estudos futuros sobre esta metodologia.

De acordo com o presente estudo, a consciência interoceptiva, tal como a consciência de si próprio poderão não ser as medidas mais adequadas para relacionar, tanto com o FAST como com a RHI. A consciência interoceptiva tal como proposta pelo autor da escala que a avalia não parece estar relacionada ou ser generalizada para modalidades sensoriais específicas (Agostinho, et al,

2019), e por isso, possivelmente será desadequada no estudo da variabilidade nos relatos de dor.

Este estudo aponta ainda para uma relação entre a Consciência de si Próprio Privada com a Deriva Proprioceptiva na condição Síncrona, porém fica a dúvida se poderia ter sido possível encontrar esta mesma correlação na condição Assíncrona, se a amostra tivesse uma maior dimensão. As implicações para um caso ou outro, são provavelmente diferentes. Seria interessante estudar novamente esta questão para aprofundar estas mesmas pistas explicativas, sobretudo no que diz respeito à possibilidade de a consciência de si próprio privada poder identificar sujeitos resistentes a manipulação tátil.

A questão das pistas externas e internas parece ser muito mais complexa do que o que seria expectável e a sua relação com a variabilidade nos relatos de dor deve ser estudada em maior detalhe. Foram identificados 3 fenómenos que suportam esta ideia. Em primeiro lugar, algumas pistas externas parecem ser mais valorizadas do que outras. Por exemplo, a informação visual domina a informação tátil (Ernest e Banks, 2002). Ainda que ambas sejam consideradas pistas externas, uma parece ser mais valorizada pelo sistema cognitivo que a outra. Em segundo lugar, a forma como os indivíduos processam estas pistas, sejam externas ou internas, é relevante para a percepção. Por exemplo, a Hipótese do Cérebro Bayesiano associada à dor (Ongaro e Kaptchuk, 2019) teoriza que indivíduos com menos antecedentes e hipóteses sobre a dor, valorizam mais *inputs* sensoriais, sejam internos (como somáticos) como externos (como visuais). Estes indivíduos aparentam reportar sintomas mais aproximados aos estímulos reais, quando comparados com indivíduos com hipóteses bem formuladas, onde as hipóteses para explicar estes *inputs* são mais valorizadas que os *inputs* propriamente ditos. Esta teoria não é compatível com a Consciência de Si Própria Privada (Fenigstein et al., 1975; Scheier et al., 1979) que defende que sujeitos que se focam mais em si relatam melhor os seus estados internos, pois estes mesmos indivíduos, poderão focar-se nas suas hipóteses explicativas para o evento sensorial e desvalorizar o *input* sensorial atual. Em terceiro lugar, por norma, é expectável que as pistas externas sejam uma fonte de sugestibilidade e manipulação que pode gerar ilusões corporais (como a RHI) ou alterar a nossa percepção (como o efeito placebo), porém nem

sempre é verdade. As pistas externas podem também inibir estes mesmos efeitos e desempenhar um papel protetor, tal como acontece à informação tátil da condição assíncrona que é uma fonte de inibição para a Deriva Proprioceptiva (Rohde et al., 2011), ao evitar a recalibração da propriocepção e mantendo-a mais próxima da mão real.

Muitas são as questões que este estudo deixa em aberto e que poderão ser devidamente exploradas em estudos futuros. A importância que diversos tipos de pistas internas e externas têm na percepção da dor poderá justificar as diferenças encontradas na variabilidade dos relatos de dor, quer em indivíduos saudáveis quer em populações clínicas, mas são necessários mais estudos para que melhor se possam compreender estas relações. O presente trabalho apresenta a sua pequena contribuição no estudo destas matérias, juntando-se à literatura que visa melhorar os conhecimentos nesta área de estudo e assim contribuir para a melhoria da avaliação e tratamento da experiência da dor.

8 Referências

- Abdulkarim, Z., & Ehrsson, H. H. (2015). *No causal link between changes in hand position sense and feeling of limb ownership in the rubber hand illusion. Attention, Perception, & Psychophysics*, 78(2), 707–720. doi:10.3758/s13414-015-1016-0
- Agostinho, M., Canaipa, R., Honigman, L., & Treister, R. (2019). No Relationships Between the Within-Subjects' Variability of Pain Intensity Reports and Variability of Other Bodily Sensations Reports. *Frontiers in Neuroscience*, 13. doi:10.3389/fnins.2019.00774
- Apps, M. A. J., & Tsakiris, M. (2014). The free-energy self: A predictive coding account of self-recognition. *Neuroscience & Biobehavioral 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
- Barnsley, N., McAuley, J. H., Mohan, R., Dey, A., Thomas, P., & Moseley, G. L. (2011). The rubber hand illusion increases histamine reactivity in the real arm. *Current Biology*, 21(23), R945–R946. doi:10.1016/j.cub.2011.10.039
- Bauer, A., Hagenburger, J., Plank, T., Busch, V. & Greenlee, M.W. (2018). Mechanical Pain Thresholds and the Rubber Hand Illusion. *Frontiers in Psychology*, 9:712. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00712>

- Benedetti, F. (2014). Drugs and placebos: what's the difference? Understanding the molecular basis of the placebo effect could help clinicians to better use it in clinical practice. *EMBO Reports*, 15(4), 329–332. doi:10.1002/embr.201338399
- Benedetti, F. (2014a). *Placebo Effects: From the Neurobiological Paradigm to Translational Implications*. *Neuron*, 84(3), 623–637. doi:10.1016/j.neuron.2014.10.023
- Botvinick, M. & Cohen, J. (1998). Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see. *NATURE*, 391, 756-756
- Canaipa, R., Mendonça, D., Agostinho, M., Nascimento, V., Honigman, L., & Treister, R. (2020). En pointe: dancers report their pain less variably than do controls. *The Journal of Pain*. doi:10.1016/j.jpain.2020.06.005
- Cohen, M., Quintner, J., & van Rysewyk, S. (2018). *Reconsidering the International Association for the Study of Pain definition of pain*. *PAIN Reports*, 3(2), e634. doi:10.1097/pr9.0000000000000634
- Coleshill, M.J., George, D.N. & Mazzoni, G. (2017). Placebo Analgesia From a Rubber Hand. *The Journal of Pain*, 18(9), 1067-1077.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2017.04.004>
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 655–666. doi:10.1038/nrn894
- 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)

- Critchley, H., Botan, V., & Ward, J. (2021). Absence of reliable physiological signature of illusory body ownership revealed by fine-grained autonomic measurement during the rubber hand illusion. *PLoS ONE*, 16(4), 1-21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237282>
- Derbyshire, S. W. G., Whalley, M. G., Stenger, V. A., & Oakley, D. A. (2004). Cerebral activation during hypnotically induced and imagined pain. *NeuroImage*, 23(1), 392-401. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.04.033
- Di Lernia, D., Serino, S., & Riva, G. (2016). Pain in the body. Altered interoception in chronic pain conditions: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 328–341. doi:10.1016/j.neubiorev.2016.09.015
- Djoughri, L., & Lawson, S. N. (2004). A β -fiber nociceptive primary afferent neurons: a review of incidence and properties in relation to other afferent A-fiber neurons in mammals. *Brain Research Reviews*, 46(2), 131–145. doi:10.1016/j.brainresrev.2004.07.015
- Durgin, F. H., Evans, L., Dunphy, N., Klostermann, S., & Simmons, K. (2007). Rubber Hands Feel the Touch of Light. *Psychological Science*, 18(2), 152–157. doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01865.x
- Ehrsson, H., Wiech, K., Weiskopf, N., Dolan, R., & Passingham, R. (2007). Threatening a rubber hand that you feel is yours elicits a cortical anxiety response. *PNAS*, 104, 9828-9833

- Eisenberger, N. I. (2012). The pain of social disconnection: examining the shared neural underpinnings of physical and social pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(6), 421–434. doi:10.1038/nrn3231
- Ernst, M. O., & Banks, M. S. (2002). *Humans integrate visual and haptic information in a statistically optimal fashion*. *Nature*, 415(6870), 429–433. doi:10.1038/415429a
- Fenigstein, A., Scheier, M.F., & Buss, A.H. (1975). Public and Private Self-Consciousness: Assessment and Theory. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 43(4), 522-527
- 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
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K., & Critchley, H. D. (2015). *Knowing your own heart: Distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness*. *Biological Psychology*, 104, 65–74. doi:10.1016/j.biopsycho.2014.11.004
- Gibbons, F. X., Carver, C. S., Scheier, M. F., & Hormuth, S. E. (1979). *Self-focused attention and the placebo effect: Fooling some of the people some of the time*. *Journal of Experimental Social Psychology*, 15(3), 263–274. doi:10.1016/0022-1031(79)90037-4
- Guimmarra, M.J., Georgiou-Karistianis, N. & Verdejo-Garcia, A. (2015). Feeling the burn: When it looks like it hurts, and belongs to me, it really does hurt more. *Elsevier*, 36, 314-326.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.concog.2015.07.010>

- Harris, R., Williams, D., McLean, S.A., Sem, A., Hufford, M., Grendreau, R.M., Gracely, R.H. & Clauw, D.J. (2005). Characterization and Consequences of Pain Variability in Individuals with Fibromyalgia. *ARTHRITIS & RHEUMATISM*, 25 (11), 3670-3674. <https://doi.org/10.1002/art.21407>
- Jütte, R. (2013). The early history of the placebo. *Complementary Therapies in Medicine*, 21(2), 94–97. doi:10.1016/j.ctim.2012.06.002
- Kline, R.B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Kuperman, P., Talmi, D., Katz, N., & Treister, R. (2020). Certainty in ascending sensory signals – The unexplored driver of analgesic placebo response. *Medical Hypotheses*, 143, 110113. doi:10.1016/j.mehy.2020.110113
- 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
- Lloyd, D., Morrison, I., & Roberts, N. (2006). Role for Human Posterior Parietal Cortex in Visual Processing of Aversive Objects in Peripersonal Space. *Journal of Neurophysiology*, 95(1), 205–214. doi:10.1152/jn.00614.2005
- Longo, M. R., Betti, V., Aglioti, S. M., & Haggard, P. (2009). Visually Induced Analgesia: Seeing the Body Reduces Pain. *Journal of Neuroscience*, 29(39), 12125–12130. doi:10.1523/jneurosci.3072-09.2009
- Machorrinho J. (2017). *Propriedades psicométricas da versão portuguesa do Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness*. Universidade de Évora: Escola de Ciências e Tecnologia.

- Makin, T. R., Holmes, N. P., & Ehrsson, H. H. (2008). On the other hand: Dummy hands and peripersonal space. *Behavioural Brain Research*, 191(1), 1–10. doi:10.1016/j.bbr.2008.02.041
- Makin, T. R., Holmes, N. P., & Zohary, E. (2007). Is That Near My Hand? Multisensory Representation of Peripersonal Space in Human Intraparietal Sulcus. *Journal of Neuroscience*, 27(4), 731–740. doi:10.1523/jneurosci.3653-06.2007
- Mancini, F., Longo, M. R., Kammers, M. P. M., & Haggard, P. (2011). Visual Distortion of Body Size Modulates Pain Perception. *Psychological Science*, 22(3), 325–330. doi:10.1177/0956797611398496
- Martin, J. H. (2012). *Neuroanatomy Text and Atlas (4th, international ed.)*. The McGraw-Hill Companies.
- McIntyre, T., Pereira, M.G., Soares, V., Gouveia, J., & Silva, S. (1999). *Escala de ansiedade e depressão hospitalar. Versão portuguesa de investigação*. Universidade do Minho: Departamento de Psicologia.
- Mehling, W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). *The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA)*. *PLoS ONE*, 7(11), e48230. doi:10.1371/journal.pone.0048230
- Moseley, G. L., Gallace, A., & Spence, C. (2012). Bodily illusions in health and disease: Physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical “body matrix.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 34–46. doi:10.1016/j.neubiorev.2011.03.013

- 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
- Neto, F. (1986). Escala de consciência de si próprio. *Cadernos de Consulta Psicológica*, *2*, 13-21
- Ocklenburg, S., Ruther, N., Peterburs, J., Pinnow, M., & Gunturkun, O. (2011). Laterality in the rubber hand illusion. *LATERALITY*, *16* (2), 174-187
- Ong, K. S., & Seymour, R. A. (2004). Pain measurement in humans. *The Surgeon*, *2*(1), 15–27. <https://doi:10.1111/j.1365-2044.1976.tb11971.x>
- Ongaro, G., & Kaptchuk, T. J. (2018). Symptom perception, placebo effects and the Bayesian brain. *PAIN*, *1*. doi:10.1097/j.pain.0000000000001367
- 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
- Park, H.-D., & Blanke, O. (2019). Coupling Inner and Outer Body for Self-Consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*. doi:10.1016/j.tics.2019.02.002
- Perepelkina, O., Vorobeve, 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
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., ... Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain. *Pain, Publish Ahead of Print*. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939

- Revill, S, Robinson, J., Rosen, M. & Hogg, M. (1976). The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia*, 31(9), 1191–1198. <https://doi:10.1111/j.1365-2044.1976.tb11971.x>
- Riemer, M., Bublatzky, 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
- Rohde, M., Di Luca, M. & Ernst, M.O. (2011). The Rubber Hand Illusion: Feeling of Ownership and Proprioceptive Drift Do Not Go Hand in Hand. *PLoS ONE* 6(6): e21659. doi:10.1371/journal.pone.0021659
- Rohde, M., Di Luca, M., & Ernst, M. O. (2011). The Rubber Hand Illusion: Feeling of Ownership and Proprioceptive Drift Do Not Go Hand in Hand. *PLoS ONE*, 6(6), e21659. doi:10.1371/journal.pone.0021659
- Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399. doi:10.1037/h0046234
- Scheier, M.F., Gibbons, F.X. & Carver, C.S. (1979). Self-Directed Attention, Awareness of Bodily States and Suggestibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(9), 1576-1588
- Silva, D. & Campos R. (1998). Alguns dados normativos do Inventário de Estado-Traço de Ansiedade – forma Y (STAI-Y) – de Spielberger, para a população portuguesa. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 33, 71-89
- Silva, D. & Correia, S. (1997) – STAI – “O Inventário de Estado-Traço de Ansiedade”

Spielberger, C., Gorsuck, R., Lushene, R., Vagg, P. & Jacobes, G. (1983). State-Trait Anxiety Inventory for Adults: Sampler Set, Manual, Instrument and Scoring Guide

Treister, R., Eaton, T., Trudeau, J., Elder, H., & P Katz, N. (2017). Development and preliminary validation of the focused analgesia selection test to identify accurate pain reporters. *Journal of Pain Research*, 10, 319-326.
<https://doi.org/10.2147/JPR.S121455>

Treister, R., Honigman, L., Lawal, O. D., Lanier, R. K., & Katz, N. P. (2019). A deeper look at pain variability and its relationship with the placebo response. *PAIN*, 160(7), 1522–1528. doi:10.1097/j.pain.0000000000001538

Treister, R., Lawal, O., Schechter, J., Khurana, N., Bothmer, J., Field, M., Harte, S., Kruger, G., & Katz, N. (2018). Accurate pain reporting training diminishes the placebo response: results from a randomized, double-blind, crossover trial. *Plos One* 1.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197844>

Tsakiris, M. (2010). My body in the brain: A neurocognitive model of body-ownership. *Neuropsychologia*, 48(3), 703–712. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.034

Tsakiris, M. (2017). The multisensory basis of the self: From body to identity to others. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70(4), 597–609. doi:10.1080/17470218.2016.1181768

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>

Vaitl, D. (1996). Interoception. *Biological Psychology*, 42(1-2), 1–27. doi:10.1016/0301-0511(95)05144-9

Walsh, E., Guilmette, D. N., Longo, M. R., Moore, J. W., Oakley, D. A., Halligan, P. W., Mehta, M. A., & Deeley, Q. (2015). Are You Suggesting That's My Hand? The Relation Between Hypnotic Suggestibility and the Rubber Hand Illusion. *Perception*, 44(6), 709-723. doi:10.1177/0301006615594266

Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). "The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361–370. doi:10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x

9 Anexos

Anexo 1 Parecer da Comissão de Ética (Projeto com vários estudos)



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA

Parecer sobre o projeto nº 020

Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa

Mandato 2018/2021

Projeto de Investigação

Na reunião do dia 17 de julho de 2019 a CES-UCP esteve reunida e apreciou do ponto de vista ético os elementos submetidos pela investigadora. Sobre a apreciação redige o parecer que agora se apresenta.

Título: Directing attention to internal and external clues and its relations to pain reporting variability

Investigador Principal: Rita Canaipa

Orientador: -----

Resumo

Este projeto tem como objetivo principal verificar se os indivíduos com maior tendência para focar a atenção em pistas internas ou externas diferem na sua precisão na avaliação da dor. Esta avaliação implica também a validação para a população portuguesa de dois instrumentos (questionários), um para avaliação da dor e outro relacionado com a existência de polineuropatias que podem estar na etiologia de algumas condições de dor: *Pain Sensivity Questionnaire* e *The MGH Symptom Screen for Small-Fiber Polyneuropathy*.

Estiveram presentes na reunião nº 8 da CES-UCP

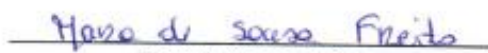
Presidente: Doutora Mara de Sousa Freitas
Vice-Presidente: Doutora M^ª Emília Pinto dos Santos
Doutora M^ª Teresa Marques
Dr. António Faria Vaz
Doutor Pe. Jerónimo Santos Trigo
Doutor Pedro Garcia Marques

Conclusão

Ouvido o Relator e o plenário da reunião do dia 17 julho de 2019, realizada no 5º piso da UCP, esta CES delibera, por unanimidade, emitir **Parecer favorável**. O estudo tem bastante interesse científico e clínico, está bem delineado e é enquadrado numa parceria com investigadores da Universidade de Haifa, Israel. No geral, os procedimentos a adotar estão corretos e são adequados sob o ponto de vista ético.

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

17/7/2019

Anexo 2 Consentimento Informado



CONSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR NO ESTUDO

"Direcionar a atenção para as pistas internas e externas e suas relações com a variabilidade na avaliação da dor"

O presente estudo tem como investigador principal a Profª Dra. Rita Canaipa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa (Cédula Profissional Ordem dos Psicólogos Portugueses nº 6567), o Prof. Dr. Roi Treister e a Prof. Dra. Liat Honigman da Universidade de Haifa. Participam ainda os estudantes de mestrado em Neuropsicologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa, Beatriz Gonçalves, Duarte Santos e Joana Alves. A sua participação neste estudo é inteiramente voluntária. Deve ler a informação que se segue e colocar questões sobre aquilo que não entender antes de decidir se participa ou não neste estudo.

Objetivos do Estudo

Este estudo tem como objetivo compreender os mecanismos de avaliação da dor em sujeitos saudáveis. É conhecido que a avaliação da dor é muito subjetiva e que os estudos para desenvolver novos medicamentos e terapias têm dificuldade em compreender se os doentes realmente conseguem revelar a dor que sentem e as eventuais melhorias que obtêm. Este estudo tem, por isso, como objetivo compreender de que forma os sujeitos relatam a sua dor e se isso se relaciona com dificuldades na utilização das escalas de medição ou de particularidades na sua sensibilidade à dor.

Procedimentos

Pediremos a sua colaboração no preenchimento de alguns questionários que avaliam questões relacionadas com a sua saúde e com as suas vivências emocionais. Será ainda realizada uma tarefa de paladar, uma tarefa cognitiva e uma outra que envolve a utilização de uma mão de borracha. Serão recolhidos dados sobre parâmetros musculares e ser-lhe-á pedido que participe em tarefas em que lhe são aplicados estímulo térmicos e de pressão de intensidade variável no seu braço, mas sempre em níveis considerados moderados, estímulos esses que deverá avaliar tendo em conta a intensidade que sentiu.



Todos os estímulos aplicados durante o estudo terão intensidades variáveis, mas serão no máximo de dor moderada, nunca atingindo níveis de dor intensa. Caso algum estímulo seja de intensidade que considere mais elevada, poderá pedir para retirar o equipamento e o seu pedido será imediatamente aceite. Estes estímulos são seguros, não implicando qualquer dano nos tecidos nem quaisquer consequências físicas ou emocionais a longo prazo. **PODERÁ PARAR A ESTIMULAÇÃO ASSIM QUE O ENTENDA.**

Interrupção da sua participação pelo investigador

Os investigadores podem ser forçados a interromper a sua participação neste estudo. Tal poderá acontecer se alguns procedimentos não se realizarem adequadamente, ou devido a inadequações das suas características, por razões de segurança ou por outras razões relevantes para o seu bem-estar ou para o bom desenvolvimento do projeto de investigação. Contudo, será sempre informado se essa situação se colocar.

Benefícios previstos do projeto de investigação

Este estudo pretende ajudar a esclarecer de que forma as pessoas avaliam a sua dor. Nesse sentido, os resultados obtidos poderão trazer informação importantes para estudos futuros que procurem desenvolver e testar novas terapias para o tratamento da dor. Contudo, deste estudo não se esperam benefícios diretos para o seu estado de saúde. Por outro lado, também não são de esperar quaisquer consequências negativas para o seu bem-estar físico ou psicológico.

Privacidade e Confidencialidade

As únicas pessoas que terão acesso à informação que nos fornecer serão os membros de investigação. Nenhuma informação sobre si será facultada a qualquer outra pessoa se não assinar consentimento escrito para tal, exceto obviamente, se estiver em causa alguma situação de risco para si enquanto se realizarem os procedimentos do estudo (por exemplo, se se magoar durante o estudo e necessitar de atendimento médico).

Quando os resultados deste projeto de investigação forem publicados ou apresentados em conferências, não será fornecida qualquer informação que possa revelar a sua identidade.

Participação e desistência

A sua participação neste estudo é inteiramente **VOLUNTÁRIA**. Escolher participar ou não neste estudo não altera a sua relação com os investigadores nem com as instituições participantes. Se decidir participar poderá, no entanto, retirar o seu consentimento e desistir dessa participação em qualquer fase do estudo sem que tais relações se alterem.



Novos dados

Durante o curso do estudo será informado caso surjam novos dados que alterem os riscos ou benefícios da participação neste estudo e que, por consequência, possam implicar alterações na sua decisão sobre a participação neste projeto. Se tal ocorrer, ser-lhe-á pedido novo consentimento informado.

Identificação dos investigadores

Caso tenha alguma dúvida relacionada com o estudo ou necessite de entrar em contacto com os investigadores poderá fazê-lo para:

Prof. Dra. Rita Canaipa

Beatriz Gonçalves

Duarte Santos ds.duartesantos@hotmail.com

Joana Alves

O Encarregado da Proteção de Dados (DPO) no Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa é Dra. Frederica Campos de Carvalho. compliance.rgpd@ucp.pt ou para o telefone +351 217214179

Assinatura do participante da investigação

Declaro que eu, _____ (nome)

com o número de identificação _____ li e compreendi a informação relativa ao projeto de investigação acima. Foi-me dada a oportunidade de colocar questões, as quais foram devidamente esclarecidas. Foi-me dada uma cópia deste documento.

AO ASSINAR ESTE DOCUMENTO ASSUMO ACEITAR PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE NO ESTUDO NELE DESCRITO.

Assinatura: _____

Data: _____



Assinatura do investigador

Expliquei o estudo ao participante e respondi a todas as suas questões. Considero que compreende a informação apresentada neste documento e consente livremente participar neste estudo.

_____ (nome do investigador)

Assinatura: _____

Data: _____

Anexo 3 Questionário Sociodemográfico



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

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



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

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:



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

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?



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

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?

Anexos 4 Folhas de registo



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

TAREFA 3: Rubber Hand Ilusion (A)

Proprioceptive Drift

Registar a distância entre o dedo do meio e o dedo indicador direito em cm. Registar 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.

Condição: Sincrónica

	A	B	C	Média
Basline				
Sincrónica				
Assincrónica				

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

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

Balanceamento (assinalar a correta):

Sincrónico → Assincrónico

Assincrónico → Sincrónico



ID _____

Avaliadores _____

Data _____

Condutância da Pele

Baseline = Média 10 após o início de estimulação e até ao fim da estimulação

Score = Pico máximo de amplitude entre segundo 1 e 5 após a ameaça.

Diferença = Score – Baseline

Condição: Sincrónica

Baseline

Score

Diferença

Condição: Assíncrona

Baseline

Score

Diferença

Balanceamento (assinalar a correta):

Sincrónico → Assíncronico

Assíncronico → Sincrónico



ID _____

Avaliadores _____

Data _____



TAREFA 5: Familiarização

Etapa 1. QUENTES. Objetivo: 3 estímulos consecutivos de 7 segundos (43°, 45°, 47°) (Programa MEDOC com o nome “Familiarização”). Ajustar a sonda em cada estímulo a nova área do antebraço dominante. Avaliação de dor é pedida nos 2 segundos antes do fim do estímulo.

Intensidade	43°C	45°C	47°C
NPS (0-100) 2 seg antes do fim do estímulo			

ID _____

Avaliadores _____

Data _____

TAREFA 6: FAST

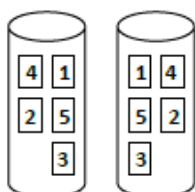
Objetivo: 49 estímulos térmicos consecutivos variando entre 44°C e 50°C, cada um com duração de 3 segundos.

BRAÇO NÃO DOMINANTE!!

A cada 10 estímulos ajustar a sonda a uma nova área do braço de acordo com a figura

Área 1		Área 2		Área 3		Área 4		Área 5	
°C	NPS	°C	NPS	°C	NPS	°C	NPS	°C	NPS

Legenda Áreas



Anexo 5 Tabelas estatísticas

Tabela 8. Correlações entre a tarefa da Propriocepção da RHI e as medidas do FAST

	ICC		R^2		CoV	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Deriva Condição Síncrona	0.187(S)	0.541(S)	0.407(S)	0.168(S)	0.038(S)	0.901(S)
Deriva Condição Assíncrona	0.405	0.170	0.564*	0.045*	-0.362	0.224
Propriocepção Linha de Base	0.411	0.163	0.253(S)	0.405(S)	-0.403	0.172
Propriocepção Condição	0.484(S)	0.94(S)	0.681*(S)	0.010*(S)	-0.379(S)	0.201(S)
Propriocepção Condição.	0.669*	0.012*	0.786*	0.004*	-0.651*	0.016*

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 9. Correlações entre a Escala da Experiência Subjetiva da RHI e o FAST

Condição	Itens	ICC		R^2		CoV	
		Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Síncrona	Experimental	0.145(S)	0.635(S)	0.267	0.378	-0.380	0.200
Síncrona	Controlo	-0.011	0.971	0.234	0.441	-0.028	0.929
Assíncrona	Experimental	0.339	0.257	0.299	0.320	-0.699*	0.008*
Assíncrona	Controlo	0.065	0.833	0.229	0.452	-0.138	0.654

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 10. Correlações entre a Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e as medidas do FAST

	ICC		R^2		CoV	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Notar	-0.165(S)	0.596(S)	0.235	0.880	0.276	0.362
Não se distrair	-0.136(S)	0.658(S)	-0.221	0.436	0.436	0.137
Não se preocupar	-0.403	0.175	-0.576*	0.039*	0.240	0.430
Regulação Atencional	0.036(S)	0.907(S)	0.111(S)	0.719(S)	0.011(S)	0.971(S)
Consciência Emocional	0.028(S)	0.928(S)	0.381	0.199	0.102(S)	0.971(S)
Auto regulação	0.004(S)	0.989(S)	0.104	0.735	0.293	0.331
Confiar	-0.446	0.127	-0.333	0.267	0.619*	0.024*

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 11. Correlações entre a Escala da Consciência de Si Próprio e as medidas do FAST

	ICC		R^2		CoV	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Consciência Privada	-0.208(S)	0.495(S)	-0.022(S)	0.943(S)	0.296	0.326
Consciência Pública	0.009(S)	0.978(S)	-0.131(S)	0.670(S)	-0.074(S)	0.810(S)
Ansiedade Social	-0.083(S)	0.787(S)	0.152(S)	0.619(S)	-0.440	0.133

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 12. Correlações entre a Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e a tarefa da Deriva Proprioceptiva da RHI.

	Deriva Proprioceptiva Síncrona		Deriva Proprioceptiva Assíncrona	
	Coefficiente	Sig.(2-tailed)	Coefficiente	Sig.(2-tailed)
Notar	0.061(S)	0.843(S)	-0.078(S)	0.801(S)
Não se distrair	0.319(S)	0.289(S)	0.571*(S)	0.042*(S)
Não se preocupar	-0.525(S)	0.066(S)	-0.669*	0.012*
Regulação Atencional	-0.349(S)	0.242(S)	-0.377	0.204
Consciência Emocional	-0.014(S)	0.964(S)	-0.210(S)	0.491(S)
Auto regulação	0.361(S)	0.226(S)	0.008(S)	0.978(S)
Confiar	0.029(S)	0.926(S)	-0.183	0.550

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 13. Correlações entre o Questionário de Avaliação Multidimensional da Consciência Interoceptiva e o Questionário da Experiência Subjetiva da RHI.

	Experiência Subjetiva Itens Experimentais Síncrona		Experiência Subjetiva Itens Experimentais Assíncrona	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Notar	0.125(S)	0.690(S)	-0.368(S)	0.215(S)
Não se distrair	0.029(S)	0.924(S)	-0.390	0.187
Não se preocupar	-0.051(S)	0.869(S)	-0.166(S)	0.589(S)
Regulação Atencional	-0.240(S)	0.430(S)	-0.083(S)	0.787(S)
Consciência Emocional	-0.042(S)	0.892(S)	-0.030(S)	0.921(S)
Auto regulação	0.117(S)	0.703(S)	0.061(S)	0.843(S)
Confiar	0.072(S)	0.815(S)	-0.424	0.149

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a **vermelho** indica significância estatística.

Tabela 14. Correlações entre a Escala de Consciência de si próprio e a tarefa da Deriva Proprioceptiva da RHI.

	Deriva Proprioceptiva Síncrona		Deriva Proprioceptiva Assíncrona	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Consciência Privada	0.590*(S)	0.034*(S)	0.513	0.073
Consciência Pública	-0.426(S)	0.146(S)	-0.370(S)	0.214(S)
Ansiedade Social	0.421(S)	0.152(S)	0.428	0.144

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

Tabela 15. Correlações entre a Escala da Consciência de si próprio e a Escala da Experiência Subjetiva da RHI.

	Experiência Subjetiva Itens Experimentais Síncrona		Experiência Subjetiva Itens Experimentais Assíncrona	
	Coeficiente	Sig.(2-tailed)	Coeficiente	Sig.(2-tailed)
Consciência Privada	0.153(S)	0.617(S)	-0.119(S)	0.698(S)
Consciência Pública	-0.289(S)	0.338(S)	-0.193(S)	0.527(S)
Ansiedade Social	0.377(S)	0.205(S)	0.340	0.255

(S) = Correlação de Spearman, caso contrário Pearson. * a vermelho indica significância estatística.

