

MESTRADO EM PSICOLOGIA
PSICOLOGIA DA JUSTIÇA E DA DESVIÂNCIA

Os correlatos eletroencefalográficos (EEG) da variação de temperatura genital feminina durante a resposta sexual perante um estímulo erótico

Vanessa Isabel Viana Moreira

M

2022



Universidade do Porto
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

**OS CORRELATOS ELETROENCEFALOGRÁFICOS (EEG) DA VARIAÇÃO DA
TEMPERATURA GENITAL FEMININA DURANTE A RESPOSTA SEXUAL
PERANTE UM ESTÍMULO ERÓTICO**

Vanessa Isabel Viana Moreira

Outubro, 2022

Dissertação apresentada no Mestrado em Psicologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, orientada pela Doutor Nicoletta Cera, investigadora da FPCEUP.

Avisos legais

O conteúdo desta dissertação reflete as perspectivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta dissertação pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela.

Ao entregar esta dissertação, o autor declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências. O autor declara, ainda, que não divulga na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

Resumo

Este estudo tem como objetivo compreender quais os mecanismos que estão na base do processo de excitação sexual feminina por meio de termografia infravermelha e EEG e através de uma tarefa de estimulação visual erótica (*Visual Sexual Stimulation* - VSS). A amostra é composta por um total de 10 participantes, recrutados por conveniência através do método *snowball*. Os resultados da análise estatística do EEG realçam o papel do lobo frontal e pré-frontal e das bandas alfa e beta durante o VSS. A análise termográfica forneceu um padrão de ativação durante a resposta genital por meio do qual as regiões de interesse (ROIs) podem ser diferenciadas de acordo com o seu comportamento no tempo, sugerindo diferentes papéis no fenómeno da excitação sexual feminina.

Palavras-chave: termografia infravermelha, EEG, mulheres, resposta genital, excitação sexual

Abstract

The present study aims at investigating the processes underling the sexual arousal in women by means of infrared thermography and EEG during visual sexual stimulation (VSS). The sample is composed by 10 women recruited using a snowball method. The results highlight the role played by alpha and beta rhythms in prefrontal and frontal lobes during VSS. Infrared thermography data suggest a pattern of genital response for different Regions of interest (ROIs), which can be differentiated in time according to the female sexual arousal.

Keywords: infrared thermography, EEG, women, genital response, sexual arousal

Résumé

Cette étude vise à comprendre quels mécanismes sont à la base du processus d'excitation sexuelle féminine par thermographie infrarouge et EEG et par une tâche de stimulation visuelle érotique (*Visual Sexual Stimulation - VSS*). L'échantillon est composé d'un total de 10 participants, recrutés par commodité via la méthode *snowball*. Les résultats de l'analyse statistique de l'EEG mettent en évidence le rôle des lobes frontal et préfrontal et des bandes alpha et bêta pendant les VSS. L'analyse thermographique a fourni un schéma d'activation au cours de la réponse génitale à travers lequel les régions d'intérêt (ROIs) peuvent être différenciées en fonction de leur comportement dans le temps, suggérant différents rôles dans le phénomène de l'excitation sexuelle féminine.

Mots-clés: thermographie infrarouge, EEG, femmes, réponse génitale, excitation sexuelle

Índice

Introdução	9
Métodos.....	13
1. Participantes	13
2. Questionários.....	14
3. Estímulos.....	14
4. EEG	15
5. Termografia Infravermelha	16
6. Procedimentos	17
7. Análise de dados.....	17
7.1. <i>Pré-processamento do EEG</i>	17
7.2. <i>Análise estatística</i>	18
Resultados	19
1. Dados sociodemográficos e psicológicos.....	19
2. Termografia Infravermelha	20
3. EEG	23
4. Resultados das correlações.....	24
Discussão	30
Conclusão.....	34
Referências bibliográficas.....	35

Lista de acrónimos e abreviaturas

BDI *Beck Depression Inventory*

dB Decibel

DP Desvio Padrão

EEG Eletroencefalografia

FCT Fundação para a Ciência e para a Tecnologia

FSFI *Female Sexual Function Index*

gl Graus de Liberdade

ICA *Independent Component Analysis*

IFSECN *International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*

IRT Termografia Infravermelha

NEDT Ruído Equivalente de Temperatura Diferencial

PDE-5 Fosfodiesterase Tipo 5

RGPD Regulamento Geral de Proteção de Dados

ROIs Regiões de Interesse

TMS Estimulação Magnética Transcraniana

VSS *Visual Sexual Stimulation*

WMA *Windows Media Audio*

Índice de tabelas

Tabela 1. Resultados sociodemográficos.

Tabela 2. Resultados do Inventário de Depressão de Beck: versão portuguesa.

Tabela 3. Resultados do Índice de Funcionamento Sexual Feminino.

Tabela 4. *Single sample t test* para avaliar a diferença em termos de declive (*slope*) das ROIs comparada com uma constante igual a zero.

Tabela 5. *Two-tailed t test* para avaliar a diferença em termos de declive (*slope*) das ROIs entre as fases de interação sexual presentes no vídeo.

Tabela 6. *Two-tailed t test* para avaliar a diferença entre a banda Alfa e Beta nas áreas frontais e pré-frontais durante as 4 fases do estímulo sexual.

Tabela 7. Correlação de *Pearson* sobre os valores do pico do *power spectrum* da banda Alfa durante as 4 fases da interação sexual do estímulo visual erótico e os valores de declive das ROIs.

Tabela 8. Correlação de *Pearson* sobre os valores do pico do *power spectrum* da banda Beta durante as 4 fases da interação sexual do estímulo visual erótico e os valores de declive das ROIs.

Introdução

A excitação sexual ou *sexual arousal* foi definido como um estado emocional que pode ser desencadeado por estímulos internos, por exemplo, pensamentos sexuais, ou externos, por exemplo, um parceiro e, que pode ser inferido através de respostas centrais, incluindo as verbais, periféricas, incluindo as genitais, e comportamentais, incluindo as tendências de ação e preparação motora (Janssen, 2000, 2011). O *sexual arousal* foi também definido como um envolvimento cognitivo positivo em resposta a um estímulo sexual (Althof et al., 2017). De facto, sentir-se sexualmente excitado é uma das razões mais comuns para mulheres se dedicarem à atividade sexual. Num estudo realizado com 1.549 estudantes universitários, Meston e Buss (2007) identificaram 237 razões pelas quais homens e mulheres se envolvem em atividade sexual. Na verdade, experimentar excitação sexual (“Eu estava excitado/a”) foi um dos motivos mais apontados, em sétimo lugar, mais especificamente, por ambos os sexos.

Estima-se também que o aumento da excitação sexual pode aumentar o prazer e a satisfação durante a atividade sexual, ambos ligados ao envolvimento em futuras atividades sexuais (Basson, 2000). Na verdade, ainda que haja um crescente interesse na pesquisa que relaciona o cérebro com os estímulos sexuais nas mulheres, grande parte dos modelos teóricos do comportamento sexual são baseados em homens (Georgiadis e Kringelbach, 2012). Deste modo, o modelo de Georgiadis e Kringelbach (2012), introduz o ciclo de resposta sexual e conceptualiza o prazer sexual como o centro do comportamento sexual humano. Este modelo postula que no ser humano adulto, diferentes estímulos de prazer podem provocar interesse suficiente para que um indivíduo entre no ciclo de prazer apropriado. Este ciclo normalmente existe ao longo de um período de tempo relativamente curto que dura de minutos a horas e pode ou não envolver parte de todas as fases de desejo, gosto e aprendizagem do ciclo. Os estímulos

sexuais normalmente provocam o desejo, levando à excitação e talvez, se dado o contexto adequado, consumação. O orgasmo pode desempenhar uma parte da fase consumatória e, como tal, pode sinalizar a transição para a fase de saciedade e saciação, o que pode impedir o indivíduo de entrar novamente no ciclo. É importante referir que a aprendizagem ocorre ao longo do ciclo e que, a aprendizagem sexual também pode ocorrer como resultado de experiências sexuais que envolvem ciclos de resposta sexual incompletos, por exemplo, se o orgasmo não for alcançado.

Estas diferentes fases encontram um conjunto correspondente de regiões cerebrais subjacentes. A percepção e o processamento de estímulos com conteúdo emocional, como uma tarefa de estimulação visual erótica, requerem a ativação e sincronização funcional de diferentes estruturas corticais e subcorticais (Redouté et al., 2000). O córtex pré-frontal e as suas ligações funcionais com outras regiões corticais estão envolvidos no processamento de estímulos eróticos e, portanto, na excitação sexual. Como resultado, a estimulação visual erótica provoca excitação sexual que está associada a alterações na atividade eletroencefalográfica (Hernández-González et al., 2013). Embora várias estruturas cerebrais tenham sido associadas à deteção e ao processamento de estímulos sexuais, são necessárias mais informações sobre a atividade neural e a conectividade dessas regiões. Por sua vez, e comparativamente a outras técnicas de *neuroimaging*, a eletroencefalografia (EEG) é uma técnica mais barata e acessível, com uma resolução espacial inferior (Liu et al., 2002), mas uma resolução temporal superior (Hamalainen et al., 1993), permitindo gravações diretas em configurações funcionais. As funções cerebrais que são extensivamente estudadas com EEG em populações saudáveis, são processamento sensorial (Becker et al., 1993), processamento cognitivo-emocional (Karthik et al., 2014), produção da linguagem (Ganushchak et al., 2011), planeamento e execução motora (Marlin, 2014) e funções executivas (Cui, 2013). Portanto, o registo da atividade eletroencefalográfica

(EEG) é um procedimento não invasivo com alta resolução temporal que permite obter informações sobre o funcionamento do cérebro durante diferentes estados comportamentais e fisiológicos. Nos seres humanos, o espectro de frequência do EEG é dividido em seis bandas, de acordo com a frequência: delta entre 0,5 e 3,5 Hz, teta entre 3,5 e 7 Hz, alfa entre 8 e 13 Hz, beta entre 15 e 25 Hz e gama entre 30 e 70 Hz (Hlinka et al., 2010; Jann et al., 2010; Knyazev et al., 2013; Mantini et al., 2007). A banda delta surge associada a recompensas biológicas, atenção e detecção de saliência (Knyazev, 2012); teta aparece em períodos relaxados (Cervantes et al., 1992) e estados emocionais positivos (Aftanas & Golocheikine, 2001); alfa foi associada a processos atencionais e à inibição de informações irrelevantes (Payne et al., 2013) e surge também como um indicador de excitação sexual (Prause et al., 2014); beta é vista em situações de excitação (Coull, 1998) ou em resposta a estímulos sensoriais ideais (Guevera et al., 2018); por fim, a banda gama foi associada ao processamento cognitivo e à experiência perceptual (Rieder et al., 2011). Assim, os métodos eletrofisiológicos, como a eletroencefalografia, capturam processos neuroelétricos com uma resolução temporal ao nível de milissegundos e, permitem observar a atividade cerebral, nomeadamente os distritos cerebrais envolvidos nas dinâmicas e processos de elaboração (Ziogas et al., 2020).

Para Bancroft e Graham (2011), a resposta genital é a componente sexual mais específica do padrão complexo da excitação sexual. Deste modo, é necessário distinguir as respostas genitais, que são respostas fisiológicas específicas à excitação sexual. Estas respostas incluem a ereção em homens e lubrificação vaginal, congestão clitoriana e vulvar em mulheres (Levin & Riley, 2007; Tavares et al., 2018). Assim, é possível medir esta resposta autonómica de excitação sexual através de um método que investiga a excitação sexual feminina. Por sua vez, a termografia a infravermelho (IRT) tem sido aplicada ao estudo da psicofisiologia sexual desde a

década de 1980 e oferece uma série de vantagens sobre medidas alternativas de resposta genital. A IRT demonstrou forte validade concorrente como medida da excitação sexual. Em todos os estudos, os dados da IRT têm mostrado consistentemente fortes correlações com a excitação sexual subjetiva (Abramson et al., 1981; Kukkonen et al., 2010; Payne et al., 2007; Sarin et al., 2014). O aumento da temperatura da pele registada pela termografia foi novamente considerado específico para as regiões genitais, uma vez que não houve mudanças significativas nas áreas de controlo não genital. A imagem térmica também demonstrou discriminar entre a excitação sexual e as condições de controlo, isto é, condições neutras, de humor e de controlo de ansiedade (Huberman & Chivers, 2015). Descobriu-se, também, que há correlação positiva entre *arousal* subjetivo e variação da temperatura (Huberman et al., 2017). Para além disso, estudos têm mostrado evidências da viabilidade, confiabilidade e validade da termografia como uma medida fisiológica da excitação sexual (Kukkonen et al., 2007, 2010). Na verdade, as câmaras térmicas são capazes de medir a temperatura de um corpo detetando remotamente a radiação infravermelha emitida, bem como fornecer uma leitura contínua do objeto em foco através de uma representação visual (Jones, 1998). Estas representações visuais, chamadas termogramas ou “mapas” de temperatura, podem ser analisadas qualitativamente e quantitativamente, tornando possível detetar aumentos ou diminuições subtis na temperatura (Seeley et al., 1980). O equipamento termográfico infravermelho atual é capaz de determinar mudanças médias de temperatura numa área de menos de 1mm de pele com uma precisão máxima de 50 mK num período de tempo relativamente muito curto (Tavares et al., 2018).

Com efeito, este estudo tem como objetivo compreender quais os mecanismos que estão na base do processo de excitação sexual feminina. Para conseguir uma maior integração dos dados genitais e cerebrais, a pesquisa será realizada por meio de termografia infravermelha e

EEG e através de uma tarefa de estimulação visual erótica (*Visual Sexual Stimulation - VSS*), a indivíduos do sexo feminino. Assim, definiu-se como hipóteses deste estudo, que as mulheres apresentariam uma prevalência das bandas alfa e beta nas áreas frontais e pré-frontais durante o VSS (H1) e que as alterações a nível frontal e pré-frontal são acompanhadas por alterações na resposta genital (H2).

É importante referir que o presente estudo faz parte do projeto PTDC/PSI-GER/30520/2017 financiado pela FCT (Fundação para a Ciência e para a Tecnologia) com acrónimo *Neurothermosex*.

Métodos

1. Participantes

A amostra do presente estudo é composta por um total de 10 participantes, com idades compreendidas entre 23 e 55 anos ($M=32,8$; $DP=11,7$). Esta amostra foi recrutada por conveniência através do método *snowball*. Nenhum dos participantes tinha um historial de doença neurológica ou psiquiátrica ou condição médica geral. Nas últimas duas semanas anteriores à recolha de dados, nenhum participante estava a receber algum tipo de tratamento farmacológico como inibidores de PDE-5 (fosfodiesterase tipo 5) ou substâncias psicoativas. Este estudo foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsínquia de 1997 e foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto. Os dados foram recolhidos segundo o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD da UE no. 679/2016 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016 promulgado dia 25 de maio de 2018). A proteção da intimidade pessoal foi garantida implementando as linhas guias sugeridas por Rosen e Beck (1988). O consentimento informado

foi lido e assinado por todos os participantes antes do início da experiência. Os participantes receberam uma compensação em vales de compras no valor de 40 euros.

2. Questionários

Para avaliar o comportamento sexual e dimensões psicológicas dos participantes, foram administrados questionários adaptados e validados para a população portuguesa europeia: o questionário sociodemográfico, que inclui idade, nível de escolaridade, nacionalidade, estado civil e sexo; o Inventário de depressão de Beck: versão portuguesa (*Beck Depression Inventory - BDI - McIntyre & McIntyre, 1995*) composto por uma escala de 21 itens, e que inclui atitudes e sintomatologia depressiva, cuja intensidade varia de 0 a 3; e o Índice de Funcionamento Sexual Feminino (*Female Sexual Function Index - FSFI - Pechorro et al., 2009*), um questionário de 19 itens que tem por objetivo avaliar dimensões do funcionamento sexual e genital em mulheres.

3. Estímulos

A tarefa de estimulação visual inclui três clipes de filme de 15 minutos: (1) erótico, (2) neutro e (3) emocional não erótico. Os clipes foram exibidos em *full screen HD* através do software SMI BeGaze no formato *Windows Media Audio* (WMA). Todos os estímulos visuais descritos encontram-se na base de dados do Laboratório de Investigação em Sexualidade Humana (*SexLab*) da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto e foram utilizados em experiências anteriores, estando, portanto, validados.

O estímulo sexual (Cera et al., 2020) retrata uma interação consensual, erótica e heterossexual, incluindo preliminares, sexo oral realizado no homem e na mulher e relação peniano-vaginal e orgasmo. Este clipe foi selecionado com base em estudos anteriores onde demonstrou, através dos resultados obtidos, ser um alto indutor de excitação sexual, tanto para homens como para mulheres (Cera et al., 2020; Wang et al., 2022). O estímulo neutro (Cera et

al., 2012; Wang et al., 2022) consiste num documentário de uma expedição entre Mongólia e Cazaquistão acompanhado por música instrumental relaxante, nomeadamente, música clássica de piano, e que por sua vez não é indutor de excitação sexual. Por fim, o estímulo emocional não erótico (Gomez et al., 2009; Wang et al., 2022) retrata um excerto do filme “The Deer Hunter” onde prisioneiros de guerra do Vietnã são obrigados a jogar roleta russa. Este excerto foi exibido aos participantes com o objetivo de induzir um estado de arousal geral.

Durante o *resting state* foi pedido às participantes para se focarem numa cruz de fixação no meio do ecrã durante 8 minutos, não existindo qualquer tipo de estímulo ou tarefa.

Apesar do complexo desenho experimental, o presente estudo levou em consideração apenas o estímulo sexual descrito acima. Na verdade, em estudos anteriores como Ferretti et al. (2005) e Pamilo et al. (2012) foi selecionado apenas um estímulo para apresentar aos participantes.

4. EEG

A sessão de EEG começou com a preparação e colocação dos eletrodos, com duração em torno de 30 minutos, e prosseguiu com a gravação da *baseline* e a tarefa de estimulação visual, que durou cerca de 45 minutos. A análise deste estudo foi realizada sobre o clipe sexual que teve uma duração de 15 minutos. Para registar os sinais do córtex cerebral, foi utilizado um sistema portátil (*ANT Neuro* - The Netherlands). Este sistema inclui uma touca com 32 canais (*WaveGuard*), conectada a um amplificador com uma taxa de amostragem de 512 Hz e um computador portátil que gravou e exibiu os sinais. O eletrodo terra (*ground*) foi posicionado no canal POz e foram também colocados dois eletrodos nos mastóides. Foi utilizado gel condutor (*ElectroGel*) e a impedância dos eletrodos foi mantida abaixo de 10 kohms durante a experiência. A colocação dos eletrodos para a medição do EEG foi feita de acordo com o sistema

internacional 10-20, conforme recomendado pela *International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* (IFSECN). Os eletrodos são colocados em posições que são medidas a 10% e 20% do perímetro cefálico, utilizando marcos cranianos identificáveis como pontos de referência. O *nasion*, *inion*, e os dois pontos pré-auriculares são os quatro principais marcos nos quais o sistema 10-20 é baseado.

5. Termografia Infravermelha

A temperatura genital foi coletada através de uma câmara térmica digital FLIR E60 colocada num tripé, e a frequência de amostragem de cada frame era de 5 segundos. A sensibilidade da câmara térmica é de $0,07^{\circ}\text{C}$, com sensor de tamanho de matriz focal de 320×240 pixels e ruído equivalente de temperatura diferencial (NEDT) $< 50\text{mK}$. A emissividade é definida para 0.98. O intervalo de temperatura foi estabelecido para um mínimo de 20°C e máximo de 39°C , seguindo a emissividade emitida pela epiderme humana. A temperatura ambiente era inferior a 24°C e a percentagem de humidade no ar era inferior a 60%. Assim, a câmara térmica foi colocada de frente para a área genital a uma distância de 1 metro e a uma altura de 50 centímetros. As regiões de interesse (ROIs) foram selecionadas com base na anatomia genital externa feminina tendo em conta estudos anteriores (Wang et al., 2022) e foram desenhadas utilizando o FLIR Research IR Pro versão 4.0. Foram selecionadas um total de 8 ROIs: monte de vénus (ROI 1), lados esquerdo e direito dos grandes lábios (ROI 2 e 3), glândula do clitóris (ROI 4), lados esquerdo e direito dos pequenos lábios (ROI 5 e 6), centróide do orifício vaginal (ROI 6) e fissura vaginal (ROI 8). Foram extraídos manualmente os valores médios de temperatura em graus celsius por cada ROI e termograma por um valor total de 8 regiões em 180 termogramas.

6. Procedimentos

Foi pedido às participantes que aceitaram participar neste estudo, que previamente respondessem de forma online aos questionários anteriormente referidos, disponibilizados na plataforma inqueritos.up.pt. Foram atribuídos códigos alfanuméricos de modo a garantir a privacidade completa dos participantes. Ao chegar ao *SexLab*, as participantes foram informadas sobre os requisitos da experiência e sujeitas a uma entrevista inicial. O estudo foi explicado detalhadamente e após verificados todos os requisitos, as participantes leram e assinaram uma declaração de consentimento informado. As participantes foram encaminhadas para uma sala de teste privada com isolamento acústico e luzes atenuadas e ficaram sentadas numa mesa de exame com uma cadeira almofadada, a aproximadamente 60 cm de distância da tela do computador. É importante referir que todo o local e materiais utilizados foram devidamente limpos e desinfetados com álcool. Quando as participantes indicavam por meio de um interfone que estavam prontas, iniciava-se assim a gravação do EEG.

As participantes foram asseguradas de que os investigadores não entrariam na sala sem que as notificassem primeiro. Foi pedido às participantes para se focarem numa cruz de fixação no meio do ecrã, servindo de condição *rest*. Posteriormente, assistiram aos três cliques descritos acima. No final, as participantes foram questionadas sobre como se sentiram durante a experiência e foram convidadas a esclarecer qualquer dúvida ou preocupação que pudesse ter surgido no decorrer da sua participação.

7. Análise de dados

7.1. Pré-processamento do EEG

Os dados do EEG foram importados no EEGLAB v2021.1, versão compilada para Windows (Delorme e Makeig, 2004). O sinal médio foi usado como referência *off-line* e um

segmento com duração de 15 minutos foi selecionado com base na gravação de um *EYE tracker*. Mais tarde, os dados foram filtrados em *high-pass* a 0,5 Hz e filtrados em *low-pass* a 40 Hz. Para além disso, foi também realizada a interpolação de canais considerados “maus canais” ou *bad channels* em 4 sujeitos. Assim, os dados do EEG foram segmentados em 4 épocas: Carícias ou *Petting* (30 s); Sexo Oral (390 s); Relação Sexual (360 s) e Orgasmo (120 s). Inspeccionou-se visualmente as épocas e removeu-se manualmente artefactos como movimentos da cabeça, dos músculos, da mandíbula ou movimento do cabo do eletrodo. Posteriormente, foi realizada uma decomposição através da Análise de Componentes Independentes (*Independent Component Analysis* - ICA - Makeig et al., 1997) para remover dos dados artefactos como piscadas, movimentos oculares e artefactos musculares ou de movimento. Foi extraído o *power spectrum* na unidade de medida em dB (decibel) para os seguintes canais: FP1, FP2, F7, F3, Fz, F4 e F8. Os picos dos valores de potência foram extraídos da banda delta entre (0,5-3,5 Hz), teta (3,5-7 Hz), alfa (8-13 Hz) e beta (15–25 Hz). A banda gama (30-70 Hz) foi excluída da análise. De facto, de acordo com Whitman et al. (2007) vários artefactos como contração muscular e movimentos geralmente afetam a faixa de frequência gama em gravações de EEG.

7.2. Análise estatística

Para cada sujeito foram extraídas as regiões de interesse (ROIs) durante o vídeo sexual, mais especificamente, os valores da média de temperatura em graus Celsius. Foram calculados os valores Delta ($\Delta = ROI_n - ROI_1$) para cada ROI. Os valores Δ foram calculados tendo como referência a ROI 1 correspondente ao monte de vénus. A ROI 1 foi hipotetizada como sendo uma região próxima aos genitais externos femininos, mas não influenciada pelo *arousal* e sem variações de temperatura consoante o *arousal* sexual. Também foi calculado um *single sample t test* com uma constante igual a zero para averiguar essa hipótese ($t(9) = -3.70$ com $p < 0.05$),

indicando um valor negativo do declive ao longo do vídeo sexual. Da mesma forma, foi calculado o declive ou *slope* por cada época (*petting*, sexo oral, relação sexual e orgasmo) e por cada ROI. De seguida, foi realizado um *single sample t test* para avaliar a diferença em termos de declive (*slope*) das ROIs comparada com uma constante igual a zero. Em terceiro lugar, foi realizado um *two-tailed t test* com as ROIs da termografia, declive e média, dos valores Delta, para avaliar a diferença em termos de declive (*slope*) das ROIs entre as fases de interação sexual presentes no estímulo sexual. Por último, calculou-se também o *two-tailed t test* para as áreas frontais e pré-frontais para avaliar as diferenças entre as 4 fases do estímulo sexual e as ROIs. Todas as análises estatísticas foram efetuadas com recurso ao *Statistica 13.0* (TIBCO Software inc.). De modo a conhecer o papel desempenhado pelos *power spectrum* de alfa e beta, foram realizadas Correlações de *Pearson* sobre os valores do pico de potência extraídos para o *power spectrum* acima mencionado, durante as 4 fases da interação sexual do estímulo visual erótico e os valores de declive das ROIs.

Resultados

1. Dados sociodemográficos e psicológicos

A maioria das participantes era de nacionalidade portuguesa (90%), eram solteiras (80%) e eram sexualmente ativas (100 %). Ver Tabela 1 para obter informações demográficas adicionais. Os resultados do Inventário de Depressão de Beck: versão portuguesa (BDI) e do Índice de Funcionamento Sexual Feminino (FSFI) são apresentados nas Tabelas 2 e 3, respetivamente. Nenhum participante demonstrou *scores* significativos. Assim, todos os participantes foram considerados na análise.

Tabela 1*Resultados Sociodemográficos.*

Género N (%)	Idade (em anos)		Nacionalidade N (%)	Estado Civil N (%)
	Média	DP		
Mulheres: 10 (100%)	32,8	11,7	Portuguesa: 9 (90%) Outra: 1 (10%)	Solteira: 8 (80%) União de facto: 1 (10%) Casada: 1 (10%)

Tabela 2*Resultados do Inventário de Depressão de Beck: versão portuguesa.*

Média	BDI	
	DP	Range
28.2	6.92	22-43

Tabela 3*Resultados do Índice de Funcionamento Sexual Feminino.*

FSFI											
Dom. Desejo		Dom. Arousal		Dom. Lubrificação		Dom. Orgasmo		Dom. Satisfação		Dom. Dor	
Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
3.78	1.23	3.72	2.13	4.38	2.39	3.52	2.39	4.40	1.50	1.86	1.15

2. Termografia Infravermelha

Os principais resultados são resumidos a seguir (Tabelas 4 e 5): (1) ao calcular a diferença em termos de declive das ROIs comparada com uma constante igual a zero durante as diferentes épocas, observou-se um aumento estatisticamente significativo da temperatura na glândula do clitóris ($t_{(9)} = 3.07$ com $p = 0.05$), lado esquerdo dos pequenos lábios ($t_{(9)} = 3.07$ com $p < 0.05$), lado direito dos pequenos lábios ($t_{(9)} = 3.18$ com $p < 0.05$), centróide do orifício genital ($t_{(9)} = 3.61$ com $p < 0,05$) e físsura vaginal ($t_{(9)} = 3.92$ com $p < 0.05$); (2) ao avaliar a diferença em termos de declive das ROIs entre as fases de interação sexual presentes no vídeo, comparando a fase do *Petting* com a fase Sexo Oral, observou-se um aumento estatisticamente significativo da

temperatura na glânde do clitóris ($t_{(18)} = -2.26$ com $p < 0.05$); ao comparar a fase do *Petting* com a fase Relação Sexual e *Petting* com o Orgasmo, não se verificou nenhum aumento estatisticamente significativo em nenhuma das regiões de interesse; ao comparar a fase Sexo Oral com o Orgasmo, observou-se um aumento estatisticamente significativo da temperatura no lado esquerdo dos pequenos lábios ($t_{(18)} = 2.41$ com $p < 0.05$), no centróide do orifício vaginal ($t_{(18)} = 3.97$ com $p < 0.05$) e na fissura vaginal ($t_{(18)} = 4.03$ com $p < 0.05$); (3) por fim, ao comparar as fase Relação Sexual com o Orgasmo, observou-se um aumento estatisticamente significativo da temperatura no centróide do orifício vaginal ($t_{(18)} = 3.10$ com $p < 0.05$) e na fissura vaginal ($t_{(18)} = 2.37$ com $p < 0.05$). Os valores de p não foram corrigidos para comparações múltiplas utilizando a correção de *Bonferroni*.

Tabela 4

Single sample t test para avaliar a diferença em termos de declive (slope) das ROIs comparada com uma constante igual a zero.

Variável	Média	Desv. Padr.	Err. Padr.	Referência	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0020	0,0041	0,0013	0,00	1,5387	9	0,1583
Lado direito dos grandes lábios	0,0011	0,0027	0,0009	0,00	1,3149	9	0,2211
Glânde do clitóris	0,0037	0,0038	0,0012	0,00	3,0674	9	0,0134
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0041	0,0042	0,0013	0,00	3,0678	9	0,0134
Lado direito dos pequenos lábios	0,0038	0,0038	0,0012	0,00	3,1842	9	0,0111
Centróide do orifício vaginal	0,0050	0,0045	0,0014	0,00	3,6145	9	0,0056
Fissura vaginal	0,0049	0,0039	0,0012	0,00	3,9232	9	0,0035

Tabela 5

Two-tailed t test para avaliar a diferença em termos de declive (slope) das ROIs entre as fases de interação sexual presentes no vídeo.

Petting vs Sexo Oral							
Variável	Petting (Média)	Desv. Padr.	S. O. (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0037	0,0123	0,0002	0,0075	0,7689	18	0,4519
Lado direito dos grandes lábios	0,0009	0,0050	-0,0005	0,0066	0,5166	18	0,6117
Glande do clitóris	-0,0040	0,0113	0,0047	0,0046	-2,2588	18	0,0365
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0031	0,0153	0,0061	0,0058	-0,5734	18	0,5734
Lado direito dos pequenos lábios	0,0060	0,0180	0,0032	0,0068	0,4643	18	0,6480
Centróide do orifício vaginal	0,0051	0,0340	0,0080	0,0083	-0,2577	18	0,7995
Fissura vaginal	-0,0006	0,0156	0,0079	0,0034	-1,6786	18	0,1105

Petting vs Relação Sexual							
Variável	Petting (Média)	Desv. Padr.	R. S. (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0037	0,0123	0,0035	0,0080	0,0548	18	0,9569
Lado direito dos grandes lábios	0,0009	0,0050	0,0027	0,0070	-0,6694	18	0,5117
Glande do clitóris	-0,0040	0,0113	0,0035	0,0068	-1,8024	18	0,0883
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0031	0,0153	0,0029	0,0071	0,0362	18	0,9715
Lado direito dos pequenos lábios	0,0060	0,0180	0,0042	0,0043	0,3139	18	0,7572
Centróide do orifício vaginal	0,0051	0,0340	0,0030	0,0055	0,1959	18	0,8469
Fissura vaginal	-0,0006	0,0156	0,0040	0,0062	-0,8571	18	0,4027

Petting vs Orgasmo							
Variável	Petting (Média)	Desv. Padr.	Orgasmo (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0037	0,0123	0,0024	0,0045	0,3264	18	0,7479
Lado direito dos grandes lábios	0,0009	0,0050	0,0031	0,0045	-1,0478	18	0,3086
Glande do clitóris	-0,0040	0,0113	0,0026	0,0186	-0,9527	18	0,3534
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0031	0,0153	-0,0025	0,0097	0,9936	18	0,3336
Lado direito dos pequenos lábios	0,0060	0,0180	0,0006	0,0082	0,8600	18	0,4011
Centróide do orifício vaginal	0,0051	0,0340	-0,0062	0,0077	1,0284	18	0,3174
Fissura vaginal	-0,0006	0,0156	-0,0041	0,0087	0,6173	18	0,5447

Sexo Oral vs Relação Sexual							
Variável	S. O. (Média)	Desv. Padr.	R. S. (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0002	0,0075	0,0035	0,0080	-0,9339	18	0,3627
Lado direito dos grandes lábios	-0,0005	0,0066	0,0027	0,0070	-1,0488	18	0,3082
Glande do clitóris	0,0047	0,0046	0,0035	0,0068	0,4567	18	0,6533
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0061	0,0058	0,0029	0,0071	1,0849	18	0,2923
Lado direito dos pequenos lábios	0,0032	0,0068	0,0042	0,0043	-0,3889	18	0,7019
Centróide do orifício vaginal	0,0080	0,0083	0,0030	0,0055	1,5872	18	0,1299

Sexo Oral vs Relação Sexual							
Variável	S. O. (Média)	Desv. Padr.	R. S. (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Fissura vaginal	0,0079	0,0034	0,0040	0,0062	1,7451	18	0,0980

Sexo Oral vs Orgasmo							
Variável	S. O. (Média)	Desv. Padr.	Orgasmo (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0002	0,0075	0,0024	0,0045	-0,7764	18	0,4476
Lado direito dos grandes lábios	-0,0005	0,0066	0,0031	0,0045	-1,4292	18	0,1701
Glande do clitóris	0,0047	0,0046	0,0026	0,0186	0,3543	18	0,7273
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0061	0,0058	-0,0025	0,0097	2,4141	18	0,0266
Lado direito dos pequenos lábios	0,0032	0,0068	0,0006	0,0082	0,7561	18	0,4594
Centróide do orifício vaginal	0,0080	0,0083	-0,0062	0,0077	3,9711	18	0,0009
Fissura vaginal	0,0079	0,0034	-0,0041	0,0087	4,0331	18	0,0008

Relação Sexual vs Orgasmo							
Variável	R. S. (Média)	Desv. Padr.	Orgasmo (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
Lado esquerdo dos grandes lábios	0,0035	0,0080	0,0024	0,0045	0,3770	18	0,7106
Lado direito dos grandes lábios	0,0027	0,0070	0,0031	0,0045	-0,1583	18	0,8760
Glande do clitóris	0,0035	0,0068	0,0026	0,0186	0,1528	18	0,8803
Lado esquerdo dos pequenos lábios	0,0029	0,0071	-0,0025	0,0097	1,4383	18	0,1675
Lado direito dos pequenos lábios	0,0042	0,0043	0,0006	0,0082	1,2079	18	0,2427
Centróide do orifício vaginal	0,0030	0,0055	-0,0062	0,0077	3,0957	18	0,0062
Fissura vaginal	0,0040	0,0062	-0,0041	0,0087	2,3721	18	0,0290

3. EEG

Ao calcular o *two-tailed t test* para as áreas frontais e pré-frontais (Tabela 6), observou-se que existem diferenças significativas entre alfa e beta no eletrodo Fz nas fases de *Petting* ($t_{(18)} = 4,12$ com $p < 0.05$), Sexo Oral ($t_{(18)} = 4,46$ com $p < 0.05$), Relação Sexual ($t_{(18)} = 4,27$ com $p < 0.05$) e Orgasmo ($t_{(18)} = 3,49$ com $p < 0.05$). Os valores de p foram corrigidos para comparações múltiplas utilizando a correção de *Bonferroni*.

Tabela 6

Two-tailed t test para avaliar a diferença entre a banda Alfa e Beta nas áreas frontais e pré-frontais durante as 4 fases do estímulo sexual.

Variável	Alfa (Média)	Desv. Padr.	Beta (Média)	Desv. Padr.	t-valor	gl	p
FP1_Petting	6,1087	6,2755	3,1761	6,2869	1,044	18	0,3103
FP2_Petting	5,7208	5,6941	1,6449	5,1117	1,6844	18	0,1094
F7_Petting	2,9204	2,6904	0,8720	4,0754	1,3265	18	0,2013
F3_Petting	-0,1978	1,7694	-0,5999	3,1348	0,3532	18	0,7280
Fz_Petting	-0,6678	2,0978	-4,1816	1,6936	4,1213	18	0,0006
F4_Petting	0,5529	1,7323	-0,0689	3,3030	0,5272	18	0,6045
F8_Petting	5,7027	6,6264	2,4628	6,2895	1,1215	18	0,2768
FP1_Sexo Oral	4,9127	4,7069	1,9519	5,9349	1,236	18	0,2323
FP2_Sexo Oral	4,7075	4,9377	0,5796	5,2192	1,8168	18	0,0859
F7_Sexo Oral	2,0148	2,4265	0,3130	4,7014	1,0172	18	0,3226
F3_Sexo Oral	-0,255	2,2699	-1,0952	4,5895	0,5189	18	0,6102
Fz_Sexo Oral	-0,499	2,0171	-4,7467	2,2338	4,463	18	0,0003
F4_Sexo Oral	0,2538	2,449	-1,3979	3,8019	1,155	18	0,2632
F8_Sexo Oral	2,3656	3,8713	-0,9336	5,3011	1,5894	18	0,1294
FP1_Relação Sexual	2,9943	3,1542	1,1409	6,3758	0,824	18	0,4208
FP2_Relação Sexual	3,8325	3,8224	1,3674	4,8954	1,2551	18	0,2255
F7_Relação Sexual	1,3445	2,7442	0,4191	4,5789	0,5482	18	0,5903
F3_Relação Sexual	-0,7401	1,7495	-0,5982	4,8695	-0,0867	18	0,9318
Fz_Relação Sexual	-1,2715	1,4742	-5,0135	2,3488	4,2671	18	0,0005
F4_Relação Sexual	-0,3747	1,9382	-1,0805	4,0335	0,4987	18	0,624
F8_Relação Sexual	1,2215	4,0523	-1,0749	5,5293	1,0593	18	0,3035
FP1_Orgasmo	3,4440	3,4040	0,1966	6,4838	1,4023	18	0,1778
FP2_Orgasmo	4,6934	4,2386	1,2129	4,9804	1,683	18	0,1097
F7_Orgasmo	2,2088	2,7671	0,5179	3,8199	1,1336	18	0,2719
F3_Orgasmo	0,2347	2,0587	-0,3628	4,7708	0,3637	18	0,7204
Fz_Orgasmo	-0,5227	2,4278	-4,4548	2,6020	3,4942	18	0,0026
F4_Orgasmo	0,3290	2,5874	-0,8348	3,8752	0,7898	18	0,4399
F8_Orgasmo	2,8422	3,2526	0,5289	5,0504	1,2178	18	0,2390

4. Resultados das correlações

Ao realizar a Correlação de *Pearson* sobre os valores do pico do *power spectrum* de alfa durante as 4 fases da interação do estímulo sexual (Tabela 7), observou-se que existe uma correlação significativa na fase *Petting* entre o eletrodo F3 e a glândula do clitóris ($r = -0.66$ e $p < 0.05$); na fase Sexo Oral entre o eletrodo FP1 e o lado esquerdo dos grandes lábios ($r = -0.65$ e $p < 0.05$), lado esquerdo dos pequenos lábios ($r = -0.82$ e $p < 0.05$) e lado direito dos pequenos

lábios ($r = -0.81$ e $p < 0.05$), e entre o eletrodo F7 e o centróide do orifício vaginal ($r = 0.64$ e $p < 0.05$); nas fases Relação Sexual e Orgasmo não se verificou nenhuma correlação significativa entre os eletrodos frontais e pré-frontais e as regiões de interesse.

Tabela 7

Correlação de Pearson sobre os valores do pico do power spectrum da banda Alfa durante as 4 fases da interação sexual do estímulo visual erótico e os valores de declive das ROIs.

Petting: Correlação (Alfa) vs ROIs							
Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Petting	-0,3199 p=,368	-0,2278 p=,527	-0,1353 p=,709	0,3725 p=,289	0,3377 p=,340	-0,1197 p=,742	0,2881 p=,420
FP2_Petting	-0,1983 p=,583	-0,1082 p=,766	-0,469 p=,172	0,2258 p=,530	0,46 p=,181	-0,1576 p=,664	0,2855 p=,424
F7_Petting	0,1813 p=,616	-0,1056 p=,771	0,4805 p=,160	0,022 p=,952	0,1445 p=,690	0,3787 p=,281	0,5563 p=,095
F3_Petting	-0,1302 p=,720	-0,5884 p=,074	-0,6623 p=,037	-0,5441 p=,104	0,007 p=,985	-0,0936 p=,797	-0,4682 p=,172
Fz_Petting	-0,1952 p=,589	-0,1264 p=,728	0,1415 p=,697	-0,3502 p=,321	-0,1233 p=,734	-0,3185 p=,370	-0,0374 p=,918
F4_Petting	0,117 p=,748	-0,5352 p=,111	-0,4537 p=,188	-0,2653 p=,459	-0,0363 p=,921	0,0638 p=,861	0,0005 p=,999
F8_Petting	-0,4857 p=,155	-0,3868 p=,270	-0,3239 p=,361	-0,1389 p=,702	-0,0033 p=,993	0,2059 p=,568	-0,0702 p=,847

Sexo Oral: Correlação (Alfa) vs ROIs							
Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Sexo Oral	-0,6541 p=,040	-0,4737 p=,167	-0,436 p=,208	-0,8197 p=,004	-0,812 p=,004	-0,5456 p=,103	-0,47 p=,170
FP2_Sexo Oral	-0,4163 p=,231	-0,2656 p=,458	-0,5371 p=,109	-0,5409 p=,106	-0,5256 p=,119	-0,5011 p=,140	-0,5764 p=,081
F7_Sexo Oral	0,2046 p=,571	-0,0147 p=,968	0,4315 p=,213	0,5341 p=,112	0,4037 p=,247	0,6403 p=,046	0,2451 p=,495
F3_Sexo Oral	0,1298	-0,0367	0,4139	0,1518	0,2899	0,2773	-0,1597

Sexo Oral: Correlação (Alfa) vs ROIs

Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
Fz_Sexo Oral	p=,721 -0,1744	p=,920 -0,2866	p=,234 0,1426	p=,675 0,2665	p=,417 0,1882	p=,438 0,5195	p=,659 0,1923
F4_Sexo Oral	p=,630 -0,0296	p=,422 -0,1703	p=,694 0,0925	p=,457 0,3182	p=,603 0,1634	p=,124 0,555	p=,595 -0,0131
F8_Sexo Oral	p=,935 0,6094	p=,638 0,4393	p=,799 0,2695	p=,370 0,3888	p=,652 0,3974	p=,096 -0,0265	p=,971 -0,1376
	p=,061	p=,204	p=,451	p=,267	p=,255	p=,942	p=,705

Relação Sexual: Correlação (Alfa) vs ROIs

Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Relação Sexual	-0,1985 p=,583	-0,0935 p=,797	-0,021 p=,954	-0,1112 p=,760	-0,2512 p=,484	-0,222 p=,538	0,0461 p=,899
FP2_Relação Sexual	-0,0391 p=,915	-0,0224 p=,951	-0,1742 p=,630	-0,0979 p=,788	-0,3111 p=,382	-0,4946 p=,146	-0,1119 p=,758
F7_Relação Sexual	0,425 p=,221	0,2447 p=,496	0,2604 p=,468	0,1153 p=,751	0,2034 p=,573	0,0217 p=,952	-0,1315 p=,717
F3_Relação Sexual	0,2743 p=,443	0,2381 p=,508	0,4818 p=,158	0,2211 p=,539	0,0454 p=,901	-0,1091 p=,764	0,17 p=,639
Fz_Relação Sexual	0,4204 p=,226	0,2654 p=,459	0,2705 p=,450	-0,0065 p=,986	0,025 p=,945	-0,0047 p=,990	-0,0295 p=,936
F4_Relação Sexual	0,2829 p=,428	0,1526 p=,674	0,3385 p=,339	0,0687 p=,850	-0,0633 p=,862	0,0792 p=,828	0,1146 p=,753
F8_Relação Sexual	0,0113 p=,975	-0,1044 p=,774	0,0331 p=,928	0,1725 p=,634	-0,1617 p=,655	-0,092 p=,800	0,3072 p=,388

Orgasmo: Correlação (Alfa) vs ROIs

Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Orgasmo	0,0076 p=,983	-0,4205 p=,226	-0,0328 p=,928	0,3593 p=,308	0,0398 p=,913	-0,1292 p=,722	0,5258 p=,118
FP2_Orgasmo	0,4035 p=,248	0,1827 p=,613	0,2633 p=,462	-0,1822 p=,614	-0,3428 p=,332	-0,3868 p=,269	-0,0006 p=,999
F7_Orgasmo	-0,2136	0,0401	-0,304	0,0653	0,234	-0,1084	0,1774

Orgasmo: Correlação (Alfa) vs ROIs							
Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
F3_Orgasmo	p=,554 -0,2684	p=,913 -0,501	p=,393 -0,4254	p=,858 0,4549	p=,515 0,2004	p=,766 -0,2806	p=,624 0,5596
Fz_Orgasmo	p=,453 0,1595	p=,140 0,0858	p=,220 -0,0245	p=,186 0,013	p=,579 0,0204	p=,432 -0,5362	p=,093 0,1905
F4_Orgasmo	p=,660 -0,1359	p=,814 -0,0847	p=,946 -0,1835	p=,972 0,1082	p=,955 0,0312	p=,110 -0,2559	p=,598 0,3138
F8_Orgasmo	p=,708 -0,3059	p=,816 -0,3841	p=,612 -0,2309	p=,766 0,2904	p=,932 -0,0795	p=,475 0,3197	p=,377 0,4986
	p=,390	p=,273	p=,521	p=,416	p=,827	p=,368	p=,142

Ao realizar a Correlação de *Pearson* sobre os valores do pico do *power spectrum* de beta durante as 4 fases da interação do estímulo sexual (Tabela 8), observou-se que existe uma correlação significativa na fase *Petting* entre o eletrodo FP2 e a glande do clitóris ($r = -0.81$ e $p < 0.05$), entre o eletrodo Fz e a glande do clitóris ($r = -0.73$ e $p < 0.05$) e entre o eletrodo F4 e a glande do clitóris ($r = -0.78$ e $p < 0.05$); na fase Sexo Oral existe uma correlação significativa entre o eletrodo FP1 e o lado esquerdo dos pequenos lábios ($r = -0.83$ e $p < 0.05$), lado direito dos pequenos lábios ($r = -0.67$ e $p < 0.05$), centróide do orifício vaginal ($r = -0.74$ e $p < 0.05$) e fissura vaginal ($r = -0.66$ e $p < 0.05$), e ainda entre o eletrodo FP2 e a fissura vaginal ($r = -0.80$ e $p < 0.05$); nas fases Relação Sexual e Orgasmo não se verificou nenhuma correlação significativa. Os valores de p não foram corrigidos para comparações múltiplas utilizando a correção de *Bonferroni*.

Tabela 8

Correlação de Pearson sobre os valores do pico do power spectrum da banda Beta durante as 4 fases da interação sexual do estímulo visual erótico e os valores de declive das ROIs.

Petting: Correlação (Beta) vs ROIs

Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Petting	-0,4925 p=,148	-0,4188 p=,228	-0,2466 p=,492	0,2807 p=,432	0,0957 p=,793	-0,2235 p=,535	0,0035 p=,992
FP2_Petting	-0,0594 p=,870	-0,3234 p=,362	-0,8081 p=,005	-0,1344 p=,711	0,1425 p=,695	-0,3204 p=,367	-0,3002 p=,399
F7_Petting	0,3372 p=,341	-0,2404 p=,504	0,0789 p=,828	-0,1392 p=,701	0,168 p=,643	0,4527 p=,189	0,2978 p=,403
F3_Petting	0,2297 p=,523	-0,3928 p=,261	-0,5962 p=,069	0,1501 p=,679	-0,046 p=,900	0,0585 p=,872	-0,1459 p=,687
Fz_Petting	0,1079 p=,767	-0,1092 p=,764	-0,7315 p=,016	0,4249 p=,221	0,2673 p=,455	0,0958 p=,792	0,0191 p=,958
F4_Petting	0,1875 p=,604	-0,3646 p=,300	-0,7823 p=,007	0,039 p=,915	-0,0367 p=,920	0,2566 p=,474	-0,0244 p=,947
F8_Petting	-0,0837 p=,818	-0,4392 p=,204	-0,556 p=,095	0,0402 p=,912	-0,0579 p=,874	0,3977 p=,255	-0,0297 p=,935

Sexo Oral: Correlação (Beta) vs ROIs

Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Sexo Oral	-0,3828 p=,275	-0,2359 p=,512	-0,2603 p=,468	-0,8276 p=,003	-0,6678 p=,035	-0,7365 p=,015	-0,6638 p=,036
FP2_Sexo Oral	-0,0756 p=,835	0,0095 p=,979	-0,2037 p=,573	-0,3916 p=,263	-0,2388 p=,506	-0,4801 p=,160	-0,8037 p=,005
F7_Sexo Oral	0,2311 p=,521	-0,0094 p=,980	0,2186 p=,544	0,4721 p=,168	0,4388 p=,205	0,2894 p=,417	0,1182 p=,745
F3_Sexo Oral	0,1727 p=,633	0,1233 p=,734	-0,0944 p=,795	-0,0978 p=,788	-0,0684 p=,851	-0,2643 p=,461	-0,6238 p=,054
Fz_Sexo Oral	-0,0111 p=,976	-0,0809 p=,824	-0,1309 p=,719	-0,1305 p=,719	0,0362 p=,921	-0,3007 p=,398	-0,5502 p=,099
F4_Sexo Oral	0,2207 p=,540	0,1475 p=,684	-0,0943 p=,796	0,152 p=,675	0,0749 p=,837	0,0584 p=,873	-0,4938 p=,147
F8_Sexo Oral	0,2924 p=,412	0,2051 p=,570	-0,0742 p=,838	0,0845 p=,817	0,18 p=,619	-0,1662 p=,646	-0,3197 p=,368

Relação Sexual: Correlação (Beta) vs ROIs							
Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Relação Sexual	-0,1324 p=,715	-0,0176 p=,962	0,1289 p=,723	0,0753 p=,836	-0,1197 p=,742	-0,2165 p=,548	0,1756 p=,627
FP2_Relação Sexual	0,0854 p=,815	0,1173 p=,747	0,1222 p=,737	0,0779 p=,831	-0,2151 p=,551	-0,5694 p=,086	-0,0298 p=,935
F7_Relação Sexual	0,6296 p=,051	0,5115 p=,131	0,4696 p=,171	0,5273 p=,117	0,4424 p=,200	0,0701 p=,847	0,3069 p=,388
F3_Relação Sexual	-0,1569 p=,665	-0,1329 p=,714	0,1292 p=,722	0,0227 p=,950	-0,2946 p=,409	-0,2266 p=,529	0,1399 p=,700
Fz_Relação Sexual	-0,2053 p=,569	-0,1356 p=,709	0,0648 p=,859	-0,0633 p=,862	-0,3537 p=,316	-0,4 p=,252	-0,001 p=,998
F4_Relação Sexual	0 p=1,00	-0,0575 p=,875	0,1636 p=,652	0,0728 p=,842	-0,2861 p=,423	-0,2227 p=,536	0,1027 p=,778
F8_Relação Sexual	-0,1683 p=,642	-0,1818 p=,615	0,0445 p=,903	0,083 p=,820	-0,1854 p=,608	-0,018 p=,961	0,2129 p=,555

Orgasmo: Correlação (Beta) vs ROIs							
Variável	Lado esquerdo dos grandes lábios	Lado direito dos grandes lábios	Glande do clitóris	Lado esquerdo dos pequenos lábios	Lado direito dos pequenos lábios	Centróide do orifício vaginal	Fissura vaginal
FP1_Orgasmo	-0,1574 p=,664	-0,5621 p=,091	-0,2142 p=,552	0,43 p=,215	0,0844 p=,817	0,105 p=,773	0,4738 p=,167
FP2_Orgasmo	0,0243 p=,947	-0,2412 p=,502	-0,2148 p=,551	0,1447 p=,690	-0,1486 p=,682	-0,1134 p=,755	0,2506 p=,485
F7_Orgasmo	-0,218 p=,545	0,1664 p=,646	-0,4635 p=,177	-0,2341 p=,515	-0,1801 p=,619	-0,0046 p=,990	0,0683 p=,851
F3_Orgasmo	-0,3997 p=,252	-0,5846 p=,076	-0,3222 p=,364	0,4275 p=,218	0,0279 p=,939	0,306 p=,390	0,4949 p=,146
Fz_Orgasmo	-0,089 p=,807	-0,5119 p=,130	-0,0598 p=,870	0,4065 p=,244	0,041 p=,911	-0,1459 p=,688	0,4834 p=,157
F4_Orgasmo	-0,4505 p=,191	-0,3679 p=,296	-0,3303 p=,351	0,194 p=,591	-0,1426 p=,694	0,3519 p=,319	0,438 p=,205
F8_Orgasmo	-0,4213 p=,225	-0,1382 p=,703	-0,3308 p=,350	-0,0777 p=,831	-0,3111 p=,382	0,3432 p=,332	0,2182 p=,545

Discussão

O presente estudo investigou a variação da temperatura genital em mulheres e a atividade neuroelétrica com recurso a EEG perante um vídeo sexual complexo. Neste estudo, foi possível verificar que as participantes tiveram aumentos da temperatura genital durante a condição experimental. Os resultados demonstram que algumas das regiões de interesse apresentam uma resposta variável dentro da época da estimulação visual erótica e essa variação ocorre de acordo com as diferentes fases da resposta genital. Relativamente à resposta genital da glândula do clitóris, lado esquerdo dos pequenos lábios, centróide do orifício vaginal e fissura vaginal, os sinais térmicos destas regiões foram os mais responsivos durante a fase Sexo Oral do vídeo sexual. Na fase Relação Sexual, verificou-se que o centróide do orifício vaginal e a fissura vaginal também respondem aumentando a temperatura durante esta fase. No entanto, quando comparado a outras fases, estes resultados não se verificaram durante o *Petting* e Orgasmo. Esta análise forneceu um padrão de ativação durante a resposta genital por meio do qual estas regiões podem ser diferenciadas de acordo com o seu comportamento no tempo, sugerindo diferentes papéis no fenómeno da excitação sexual feminina.

Para Georgiadis e Kringelbach (2012) existem diferentes etapas do ciclo de resposta sexual humana: desejo, excitação, *plateau*, orgasmo e período refratário e, portanto, diferentes métodos de estimulação são necessários para que ocorra uma mudança de estado. De acordo com os autores, paradigmas de estimulação sexual visual irão suscitar interesse e desejo sexual. Vídeos com conteúdo erótico podem causar uma mudança de desejo para *liking* (gostar) associado a uma maior excitação. No entanto, para entrar no *plateau* ou fase consumatória, é geralmente necessária estimulação genital. Já o modelo neuronal e comportamental da excitação sexual de Stoléru e colaboradores (1999) é composto por quatro componentes: cognitiva,

emocional, motivacional e fisiológica. A componente cognitiva é aquela que compreende o processo de apreciação (*appraisal*), através da qual um estímulo é categorizado e avaliado quantitativamente como um incentivo sexual. A componente emocional inclui a qualidade hedónica específica da excitação sexual, ou seja, o prazer associado ao aumento da excitação e à percepção de alterações corporais. A componente motivacional compreende os processos que direcionam o comportamento para um objeto sexual, incluindo o desejo. Finalmente, a componente fisiológica incluiu várias respostas automáticas e endócrinas, levando o sujeito a um estado de prontidão fisiológica para o comportamento sexual (Stoléru et al., 1999).

No estudo de Wang et al (2022), no caso da temperatura genital das mulheres, a glândula do clitóris foi a região mais responsiva durante o estímulo sexual, mas não existe informação relativamente a diferentes fases do clipe sexual. Como sugere Tavares et al. (2018), existem algumas questões que precisam de ser mais estudadas, como quais são as melhores ROIs e quais fatores devem ser levados em consideração na sua seleção, qual é a validade e relevância de cada ROI em comparação com outra e o que significa as potenciais variações entre ROIs. No caso do presente estudo, foi possível averiguar que as ROIs que ficaram mais responsivas ao estímulo erótico foram a glândula do clitóris, lado esquerdo dos pequenos lábios, centróide do orifício vaginal e fissura vaginal. Assim, foi também averiguado o declive e a sua diferença ao longo das fases da interação sexual no vídeo. Desta forma, foi possível delinear um padrão muito complexo que envolve várias regiões dos genitais externos femininos, considerando que as variações ocorrem consoante as diferentes etapas do ciclo de resposta sexual.

Nos resultados do EEG foi encontrada uma diferença entre alfa e beta a nível frontal, mais concretamente na zona central, durante as 4 fases do estímulo visual sexual. Desta forma, podemos concluir que a banda alfa teve maior poder em relação a beta. Muitos estudos limitam

as suas medidas à banda alfa, potencialmente ignorando a atividade sensorial em outros espectros de frequências (Hobson & Bishop, 2016). Em particular, a atividade na banda beta a nível central é suprimida por movimentos imaginários, observados e executados (Zaepffel et al., 2013), o que pode justificar estes resultados. Verificaram-se correlações significativas na banda alfa entre eletrodos frontais e pré-frontais e regiões de interesse nas fases de *Petting* e Sexo Oral. A banda alfa é associada a processos atencionais (Payne et al., 2013), mas também é considerada um indicador de excitação sexual de acordo com o estudo de Prause et al. (2014), por exemplo. Também se verificaram correlações significativas na banda beta entre eletrodos frontais e pré-frontais e regiões de interesse nas fases de *Petting* e Sexo Oral. Por sua vez, a banda beta surge também em situações de excitação (Coull, 1998). Este cenário vai de encontro à hipótese 2 deste estudo, isto é, que as alterações a nível frontal e pré-frontal são acompanhadas por alterações na resposta genital.

Enquanto a banda alfa foi vista no lobo frontal esquerdo, a banda beta foi vista no lobo frontal direito. Da mesma forma, alfa surgiu na região pré-frontal esquerda e beta na região pré-frontal direita. Isto é sugestivo de que existe uma assimetria das bandas alfa e beta a nível frontal e pré-frontal. Efetivamente, estudos de EEG realizados com participantes expostos a estímulos eróticos ou sexuais, mostraram uma maior assimetria alfa a nível frontal (Schone et al., 2016). De facto, a proeminência da atividade eletroencefalográfica na faixa de 8 a 13 Hz nas regiões frontais esquerdas correlaciona-se positivamente com o nível de motivação do estado (Prause et al., 2014). Num estudo realizado com atores, foi pedido que autoinduzissem excitação sexual ou depressão (Tucker & Dawson, 1984) e, observou-se um maior poder de alfa no hemisfério esquerdo durante a excitação sexual do que a depressão, nos eletrodos frontais. Por sua vez, o estudo de Schutter et al. (2008) demonstrou uma forte relação entre dominância direita e

excitabilidade cortical, mas apenas para a banda de atividade beta. Num outro estudo, foi realizada estimulação magnética transcraniana (TMS) com o objetivo de avaliar as diferenças individuais no equilíbrio das entradas neuronais excitatórias e inibitórias nos hemisférios direito e esquerdo (Schutter et al., 2008). A desativação do TMS no córtex pré-frontal esquerdo em outro estudo reduziu a raiva motivada (Honk & Schutter, 2006). Estes estudos sugerem que as diferenças assimétricas além de refletirem o processamento motivacional, podem preceder e contribuir para o seu desenvolvimento. De acordo com Stolérou et al. (1999) o córtex pré-frontal é uma das regiões corticais que, juntamente com outras áreas cerebrais, mostram ativação durante a excitação sexual. Esta grande variedade de conexões permite-lhe influenciar várias áreas autonómicas, processos cognitivos, motivacionais e emocionais, incluindo o processamento de estímulos eróticos e excitação sexual em seres humanos. De facto, as mulheres apresentam uma prevalência das bandas alfa e beta nas áreas frontais e pré-frontais durante o VSS (hipótese 1), mas com maior poder de alfa em relação a beta. Da mesma forma, também se verificou uma predominância de alfa nas áreas frontais e pré-frontais esquerdas e uma predominância de beta nas áreas frontais e pré-frontais direitas.

Uma limitação da investigação do comportamento sexual humano em contexto laboratorial é que o cenário experimental pode não refletir as respostas sexuais no ambiente doméstico, ainda que por norma as respostas sejam concordantes (Prause et al., 2014). Outra limitação deste estudo é o facto do sexo dos investigadores não ter sido controlado, e o número da amostra ser reduzido.

Conclusão

Os resultados dão suporte ao uso de EEG e Termografia como uma medida de excitação sexual. Este estudo realça o papel do lobo frontal e do lobo pré-frontal em geral. Além disso, verificou-se que as bandas alfa e beta surgem durante a visualização de um estímulo sexual nas áreas frontais e pré-frontais, com maior poder da banda alfa em relação a beta e com predominância da banda alfa nas áreas frontais e pré-frontais esquerdas e beta nas áreas frontais e pré-frontais direitas. Foi também possível averiguar que as regiões de interesse surgem de forma diferenciada no tempo e que, portanto, têm diferentes papéis na excitação sexual feminina. São necessários mais estudos para averiguar se a diferença entre alfa no hemisfério esquerdo e direito é maior durante a visualização de um estímulo sexual e qual o mecanismo que gera maior proeminência de alfa no hemisfério esquerdo durante estados motivados. Este estudo focou-se no fenómeno da excitação sexual em participantes femininas, contrariamente a estudos anteriores que se focaram maioritariamente nas diferenças entre homens e mulheres.

Referências bibliográficas

- Abramson, P. R., Perry, L. B., Seeley, T. T., Seeley, D. M., & Rothblatt, A. B. (1981). Thermographic measurement of sexual arousal: A discriminant validity analysis. *Archives of sexual behavior*, *10*(2), 171-176. <https://doi.org/10.1007/BF01542177>
- Aftanas, L. I., & Golocheikine, S. A. (2001). Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: High-resolution EEG investigation of meditation. *Neuroscience Letters*, *310*(1), 57–60. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)02094-8](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)02094-8)
- Althof, S. E., Meston, C. M., Perelman, M. A., Handy, A. B., Kilimnik, C. D., & Stanton, A. M. (2017). Opinion paper: on the diagnosis/classification of sexual arousal concerns in women. *The journal of sexual medicine*, *14*(11), 1365-1371. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2017.08.013>
- Bancroft, J., & Graham, C. A. (2011). The varied nature of women's sexuality: Unresolved issues and a theoretical approach. *Hormones and Behavior*, *59*(5), 717-729. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.01.005>
- Basson, R. (2000). The female sexual response: A different model. *Journal of Sex & Marital Therapy*, *26*(1), 51-65. <https://doi.org/10.1080/009262300278641>
- Becker, D. E., Yingling, C. D., & Fein, G. (1993). Identification of pain, intensity and P300 components in the pain evoked potential. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section*, *88*(4), 290-301. [https://doi.org/10.1016/0168-5597\(93\)90053-R](https://doi.org/10.1016/0168-5597(93)90053-R)
- Cera, N., Castelhana, J., Oliveira, C., Carvalho, J., Quinta Gomes, A. L., Peixoto, M. M., Pereira, R., Janssen, E., Castelo-Branco, M., & Nobre, P. (2020). The role of anterior and posterior

- insula in male genital response and in visual attention: an exploratory multimodal fMRI study. *Scientific reports*, *10*(1), 18463. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74681-x>
- Cera, N., Di Pierro, E. D., Sepede, G., Gambi, F., Perrucci, M. G., Merla, A., Tartaro, A., Del Gratta, C., Galatioto Paradiso, G., Vicentini, C., Romani, G. L., & Ferretti, A. (2012). The role of left superior parietal lobe in male sexual behavior: dynamics of distinct components revealed by fMRI. *The journal of sexual medicine*, *9*(6), 1602–1612. <https://doi.org/10.1111/j.17436109.2012.02719.x>
- Cervantes, M., Ruelas, R., & Alcala, V. (1992). EEG signs of “relaxation behavior” during breast-feeding in a nursing woman. *Archives of medical research*, *23*(3), 123-127.
- Coull, J. T. (1998). Neural correlates of attention and arousal: insights from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology. *Progress in Neurobiology*, *55*(4), 343–361. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(98\)00011-2](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(98)00011-2)
- Cui, J. F., Chen, Y. H., Wang, Y., Shum, D. H., & Chan, R. C. (2013). Neural correlates of uncertain decision making: ERP evidence from the Iowa Gambling Task. *Frontiers in human neuroscience*, *7*, 776. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00776>
- Ferretti, A., Caulo, M., Del Gratta, C., Di Matteo, R., Merla, A., Montorsi, F., ... & Romani, G. L. (2005). Dynamics of male sexual arousal: distinct components of brain activation revealed by fMRI. *Neuroimage*, *26*(4), 1086-1096. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.03.025>
- Ganushchak, L., Christoffels, I., & Schiller, N. O. (2011). The use of electroencephalography in language production research: a review. *Frontiers in psychology*, *2*, 208. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00208>

- Georgiadis, J. R., & Kringelbach, M. L. (2012). The human sexual response cycle: brain imaging evidence linking sex to other pleasures. *Progress in neurobiology*, *98*(1), 49-81. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2012.05.004>
- Gomez, P., Zimmermann, P. G., Guttormsen Schär, S., & Danuser, B. (2009). Valence lasts longer than arousal: Persistence of induced moods as assessed by psychophysiological measures. *Journal of Psychophysiology*, *23*(1), 7. <https://doi.org/10.1027/0269-8803.23.1.7>
- Guevara, M. A., Gómez-Navarro, C., Amezcua-Gutiérrez, C., Hernández-González, M., & Ágmo, A. (2018). Electroencephalographic Correlates of Sexual Arousal Induced by Sexually-Explicit Reading in Human Females. *Journal of Behavioral and Brain Science*, *08*(11), 599–614. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2018.811037>
- Hamalainen, M., Hari, R., Ilmoniemi, R. J., Knuutila, J., & Lounasmaa, O. V. (1993). Magnetoencephalography—theory, instrumentation, and applications to noninvasive studies of the working human brain. *Reviews of modern Physics*, *65*(2), 413. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.65.413>
- Hernández-González, M., Amezcua Gutiérrez, C., Martin, A. S., Sánchez, K. R., & Guevara, M. A. (2013). Sexual arousal decreases the functional synchronization between cortical areas in young men. *Journal of Sex & Marital Therapy*, *39*(3), 264-279. <https://doi.org/10.1080/0092623X.2012.665815>
- Hlinka, J., Alexakis, C., Diukova, A., Liddle, P. F., & Auer, D. P. (2010). Slow EEG pattern predicts reduced intrinsic functional connectivity in the default mode network: An inter-subject analysis. *NeuroImage*, *53*(1), 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.06.002>

- Hobson, H. M., & Bishop, D. V. (2016). Mu suppression—a good measure of the human mirror neuron system?. *cortex*, 82, 290-310. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.03.019>
- Honk, J. V., & Schutter, D. J. (2006). From affective valence to motivational direction: the frontal asymmetry of emotion revised. *Psychological Science*, 17(11), 963-965. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01813.x>
- Huberman, J. S., Dawson, S. J., & Chivers, M. L. (2017). Examining the time course of genital and subjective sexual responses in women and men with concurrent plethysmography and thermography. *Biological Psychology*, 129, 359-369. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.09.006>
- Huberman, J.S., Chivers, M.L., 2015. Examining gender specificity of sexual response with concurrent thermography and plethysmography. *Psychophysiology* 52, 1382–1395. <https://doi.org/10.1111/psyp.12466>
- Jann, K., Kottlow, M., Dierks, T., Boesch, C., & Koenig, T. (2010). Topographic Electrophysiological Signatures of fMRI Resting-State Networks. *PLoS ONE*, 5(9), e12945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012945>
- Janssen, E. (2011). Sexual arousal in men: A review and conceptual analysis. *Hormones and behavior*, 59(5), 708-716. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.03.004>
- Janssen, E., Everaerd, W., Spiering, M., & Janssen, J. (2000). Automatic processes and the appraisal of sexual stimuli: Toward an information processing model of sexual arousal. *Journal of Sex Research*, 37(1), 8-23. <https://doi.org/10.1080/00224490009552016>
- Jones, B. F. (1998). A reappraisal of the use of infrared thermal image analysis in medicine. *IEEE transactions on medical imaging*, 17(6), 1019-1027. <https://doi.org/10.1109/42.746635>

- Karthik, L., Kumar, G., Keswani, T., Bhattacharyya, A., Chandar, S. S., & Bhaskara Rao, K. V. (2014). Protease inhibitors from marine actinobacteria as a potential source for antimalarial compound. *PloS one*, *9*(3), e90972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090972>
- Knyazev, G. G. (2012). EEG delta oscillations as a correlate of basic homeostatic and motivational processes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *36*(1), 677–695. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.10.002>
- Knyazev, G. G. (2013). EEG Correlates of Self-Referential Processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00264>
- Kukkonen, T. M., Binik, Y. M., Amsel, R., & Carrier, S. (2007). Thermography as a physiological measure of sexual arousal in both men and women. *Journal of Sexual Medicine*, *4*(1), 93–105. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2006.00399.x>
- Kukkonen, T. M., Binik, Y. M., Amsel, R., & Carrier, S. (2010). An evaluation of the validity of thermography as a physiological measure of sexual arousal in a non-university adult sample. *Archives of Sexual Behavior*, *39*(4), 861–873. <https://doi.org/10.1007/s10508-009-9496-4>
- Kukkonen, T. M., Binik, Y. M., Amsel, R., & Carrier, S. (2010). An evaluation of the validity of thermography as a physiological measure of sexual arousal in a non-university adult sample. *Archives of Sexual Behavior*, *39*(4), 861–873. <https://doi.org/10.1007/s10508-009-9496-4>
- Levin, R., & Riley, A. (2007). The physiology of human sexual function. *Psychiatry*, *6*(3), 90-94. <https://doi.org/10.1016/j.mppsy.2007.01.004>
- Liu, A. K., Dale, A. M., & Belliveau, J. W. (2002). Monte Carlo simulation studies of EEG and MEG localization accuracy. *Human brain mapping*, *16*(1), 47-62. <https://doi.org/10.1002/hbm.10024>

- Makeig, S., Jung, T. P., Bell, A. J., Ghahremani, D., & Sejnowski, T. J. (1997). Blind separation of auditory event-related brain responses into independent components. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *94*(20), 10979-10984. <https://doi.org/10.1073/pnas.94.20.10979>
- Mantini, D., Perrucci, M. G., del Gratta, C., Romani, G. L., & Corbetta, M. (2007). Electrophysiological signatures of resting-state networks in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(32), 13170–13175. <https://doi.org/10.1073/pnas.0700668104>
- Marlin, A., Mochizuki, G., Staines, W. R., & McIlroy, W. E. (2014). Localizing evoked cortical activity associated with balance reactions: does the anterior cingulate play a role?. *Journal of neurophysiology*, *111*(12), 2634-2643. <https://doi.org/10.1152/jn.00511.2013>
- McIntyre, T., & McIntyre, S. (1995). Inventário de depressão de Beck: versão portuguesa. *Braga: Universidade do Minho*.
- Meston, C. M., & Buss, D. M. (2007). Why humans have sex. *Archives of sexual behavior*, *36*(4), 477-507. <https://doi.org/10.1007/s10508-007-9175-2>
- Nobre, P., Gouveia, J. P., & Gomes, F. A. (2003). Sexual dysfunctional beliefs questionnaire: An instrument to assess sexual dysfunctional beliefs as vulnerability factors to sexual problems. *Sexual and Relationship therapy*, *18*(2), 171-204. <https://doi.org/10.1080/1468199031000061281>
- Pamilo, S., Malinen, S., Hlushchuk, Y., Seppä, M., Tikka, P., & Hari, R. (2012, July 30). Functional Subdivision of Group-ICA Results of fMRI Data Collected during Cinema Viewing. *PLoS ONE*, *7*(7), e42000. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042000>

- Payne, K., Thaler, L., Kukkonen, T., Carrier, S., & Binik, Y. (2007). PHYSIOLOGY: Sensation and Sexual Arousal in Circumcised and Uncircumcised Men. *The journal of sexual medicine*, 4(3), 667-674. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2007.00471.x>
- Payne, L., Guillory, S., & Sekuler, R. (2013). Attention-modulated alpha-band oscillations protect against intrusion of irrelevant information. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(9), 1463-1476. <https://doi.org/10.1162/jocn>
- Pechorro, P., Diniz, A., Almeida, S., & Vieira, R. (2009). Validação portuguesa do índice de Funcionamento Sexual Feminino (FSFI). *Laboratório de Psicologia*, 7(1), 33-44. <https://doi.org/10.14417/lp.684>
- Prause, N., Staley, C., & Roberts, V. (2014). Frontal alpha asymmetry and sexually motivated states. *Psychophysiology*, 51(3), 226–235. <https://doi.org/10.1111/psyp.12173>
- Redouté, J., Stoléru, S., Grégoire, M., Costes, N., Cinotti, L., Lavenne, F., ... Pujol, J.-F. (2000). Brain Processing of Visual Sexual Stimuli in Human Males. *Human Brain Mapping*, 11(3), 162–177. [https://doi.org/10.1002/1097-0193\(200011\)11:3<162::AID-HBM30>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1097-0193(200011)11:3<162::AID-HBM30>3.0.CO;2-A)
- Rieder, M. K., Rahm, B., Williams, J. D., & Kaiser, J. (2011). Human gamma-band activity and behavior. *International Journal of Psychophysiology*, 79(1), 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2010.08.010>
- Rosen, R. C., & Beck, J. G. (1988). Concerns involving human subjects in sexual psychophysiology. *Patterns of sexual arousal. Psychophysiological processes and clinical applications*. New York: Guilford, 345-355.
- Sarin, S., Amsel, R., & Binik, Y. M. (2014). How hot is he? A psychophysiological and psychosocial examination of the arousal patterns of sexually functional and dysfunctional men. *The journal of sexual medicine*, 11(7), 1725-1740. <https://doi.org/10.1111/jsm.12562>

- Schöne, B., Schomberg, J., Gruber, T., & Quirin, M. (2016). Event-related frontal alpha asymmetries: electrophysiological correlates of approach motivation. *Experimental brain research*, 234(2), 559-567. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4483-6>
- Schutter, D. J., de Weijer, A. D., Meuwese, J. D., Morgan, B., & van Honk, J. (2008). Interrelations between motivational stance, cortical excitability, and the frontal electroencephalogram asymmetry of emotion: a transcranial magnetic stimulation study. *Human brain mapping*, 29(5), 574-580. <https://doi.org/10.1002/hbm.20417>
- Seeley, T. T., Abramson, P. R., Perry, L. B., Rothblatt, A. B., & Seeley, D. M. (1980). Thermographic measurement of sexual arousal: A methodological note. *Archives of Sexual Behavior*, 9(2), 77-85. <https://doi.org/10.1007/BF01542260>
- Stoleru, S., Gregoire, M. C., Gerard, D., Decety, J., Lafarge, E., Cinotti, L., ... Collet, C. (1999). Neuroanatomical correlates of visually evoked sexual arousal in human males. *Archives of Sexual Behavior*, 28(1), 1–21. <https://doi.org/10.1023/A:1018733420467>
- Tavares, I. M., Vardasca, R., Cera, N., Pereira, R., Nimbi, F. M., Lisy, D., ... & Nobre, P. J. (2018). A review of infrared thermography as applied to human sexual psychophysiology. *International Journal of Psychophysiology*, 133, 28-40. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2018.09.001>
- Tucker, D. M., & Dawson, S. L. (1984). Asymmetric EEG changes as method actors generated emotions. *Biological psychology*, 19(1), 63-75. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(84\)90011-5](https://doi.org/10.1016/0301-0511(84)90011-5)
- Wang, N., Pugliese, G., Carrito, M., Moura, C., Vasconcelos, P., Cera, N., Li, M., Nobre, P., Georgiadis, J. R., Schubert, J. K., & Williams, J. (2022). Breath chemical markers of sexual

arousal in humans. *Scientific reports*, 12(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10325-6>

Whitham, E. M., Pope, K. J., Fitzgibbon, S. P., Lewis, T., Clark, C. R., Loveless, S., Broberg, M., Wallace, A., DeLosAngeles, D., Lillie, P., Hardy, A., Fronsco, R., Pulbrook, A., & Willoughby, J. O. (2007, August). Scalp electrical recording during paralysis: Quantitative evidence that EEG frequencies above 20Hz are contaminated by EMG. *Clinical Neurophysiology*, 118(8), 1877–1888. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.027>

World Medical Association declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. (1997). *JAMA*, 277(11), 925–926.

Zaepffel, M., Trachel, R., Kilavik, B. E., & Brochier, T. (2013). Modulations of EEG beta power during planning and execution of grasping movements. *PloS one*, 8(3), e60060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060060>

Ziogas, A., Habermeyer, E., Santtila, P., Poepl, T. B., & Mokros, A. (2020). Neuroelectric correlates of human sexuality: A review and meta-analysis. *Archives of sexual behavior*, 1-100. <https://doi.org/10.1007/s10508-019-01547-3>