

Emissão de biofotões

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Aluno: Gélsio Patrick Viegas Pinto

Orientador: Professor Doutor Silvério Cabrita

Co-Orientador: Mestre Ricardo Cabeças

Coimbra, Julho de 2018

Índice

Lista de figuras	ii
Lista de tabelas	iv
Introdução	1
Materiais e Métodos	4
Declaração de ética	4
Modelo de estudo	4
Fotomultiplicador	4
Análise estatística	5
Resultados	6
Discussão	14
Conclusões	15
Agradecimentos	16
Bibliografia	17
Anexos	21

Lista de Figuras

1	Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons em ambas as mãos.	7
2	Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita separado por género.	8
3	Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda separado por género.	9
4	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita.	9
5	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda.	10
6	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita nos homens.	10
7	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda nos homens.	11
8	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita nas mulheres.	11
9	Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda nas mulheres.	12
10	Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons do fundo, sem mão no escuro.	12

- 11 Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons do fundo, sem mão no escuro. 13

Lista de Tabelas

- | | | |
|----|---|---|
| I | Média \pm erro padrão de emissões de biofotões da superfície da palma da mão direita e esquerda | 7 |
| II | Média \pm erro padrão das cps registadas no escuro sem voluntários. | 7 |

Resumo

Emissão de Biofotões

Patrick Pinto¹, Ricardo Cabeças², António Cabrita³

1 – Estudante de Mestrado em Medicina Dentária da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

2 – Assistente no Instituto de Patologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

3 - Professor Auxiliar no Instituto de Patologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introdução e objetivos: A emissão de luz ultra-fraca em humanos é um dos tópicos de pesquisa investigados nas últimas décadas. Fenómeno espontâneo e incessante emissão de fotões – biofotões – cujo espectro de luz individual acredita-se contribuir na avaliação da condição fisiológica humana. Este trabalho experimental tem como objetivo principal verificar a presença da emissão ultra-fraca de fotões da superfície do corpo humano, interpretação dos dados e eventual relação com os estados de saúde e doença. Uma abordagem rápida e não invasiva à “luz” da evolução tecnológica com recurso a equipamentos especializados na captura do sinal de emissão ultra-fraca de fotões da palma das mãos.

Material: Neste estudo participam 50 estudantes universitários, voluntários, de ambos sexos, categorizados como saudáveis/ sem doença crónica grave, não fumadores, cuja faixa etária compreende idades entre 20 e 25 anos; auxílio de um fotomultiplicador (série H11890) altamente sensível na contagem e distribuição de fotões com uma resposta espectral no intervalo 230-700 nm, tendo

a sua sensibilidade máxima nos 400 nm; um computador portátil equipado com software para aquisição e análise de dados.

Método: Os fótons emitidos espontaneamente a partir da face palmar de ambas as mãos foram registados numa sala escura por um sistema fotomultiplicador com baixo ruído de fundo (2 contagens por segundo). Os dados foram registados num computador e posteriormente analisados.

Resultados A contagem de biofótons na superfície palmar teve uma média geral $9,89 \pm 3,97$ (cps) para a mão direita e $8,77 \pm 2,88$ (cps) para a mão esquerda. Um valor quase inalterado foi obtido quando se discriminou por géneros, $8,92 \pm 2,44$ (homens) e $10,20 \pm 4,33$ (mulheres) para a mão direita, $8,13 \pm 2,02$ (homens) e $8,97 \pm 3,10$ (mulheres) para a mão esquerda.

Discussão Verificou-se uma emissão de biofótons dentro dos valores normais, de acordo com a amostra estudada.

Conclusão Confirma-se a existência de emissão de radiação ultra fraca de fótons nos seres humanos, mas continua a ser necessário mais investigação no sentido de apurar que tipo de informação pode vir codificada nesta emissão de fótons

Palavras-Chave: Biofótons, Corpo Humano (Palma da mão),Fotomultiplicador, Emissão ultra-fraca de fótons,

Abstract

Biophoton Emission

Patrick Pinto¹, Ricardo Cabeças², António Cabrita³

1 – Master student - Medicina Dentária da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

2 – Assistant at Instituto de Patologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

3 - Professor at Instituto de Patologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

Introduction and objectives: The emission of ultra-weak light in humans is one of the topics investigated in the last decades. Spontaneous emission of photons - biophoton - whose individual light spectrum is believed to contribute in the evaluation of the human physiological condition. This experimental work main objective is to verify the presence of the ultra-weak emission of photons from the human body. Interpretation of the data and possible relation with the states of health and disease. A rapid and non-invasive approach to the "light" of technological and specialized equipment in the capture of the ultra-weak emission photons of the palm of the hands.

Material: In this study participated 50 university students, volunteers of both sex, categorized as healthy non-smoking without chronic disease, whose age range was between 20 and 25 years; with aid of a highly sensitive photomultiplier (series H11890) in the counting and distribution of photons with a spectral response in the range 230-700 nm, having its maximum sensitivity at 400 nm; computer equipped with software for acquisition and analysis of data.

Method: The photons emitted spontaneously from the palmar face of both hands were recorded in a dark room by a photomultiplier system with low background noise (2 counts per second). The data were recorded on computer and then analyzed.

Results: The count of biophotons on the palmar surface had a general mean of 9.89 ± 3.97 (cps) for the right hand and 8.77 ± 2.88 (cps) for the left hand. A nearly unchanged value was obtained by gender, 8.92 ± 2.44 (males) and 10.20 ± 4.33 (females) for the right hand, 8.13 ± 2.02 (males) and 8.97 ± 3.10 (females) for the left hand.

Discussion: A biophotons emission was recorded within the normal range, according to the sample studied.

Conclusion: The existence of emission of ultra-low photon radiation in humans is confirmed, but more research is still needed to ascertain what kind of information may be encoded in this photon emission

Keywords: Biophoton, Human Body (palm of hand), Photomultiplier, Ultra-weak photon emission,

Introdução

Década de vinte, em 1923, na ex - URSS era mencionado pela primeira vez um tipo de radiação cuja emissão seria responsável pela comunicação em células vegetais [1]. Da autoria de Alexander G. Gurwitsch, biólogo russo, cuja pesquisa em culturas de células de raízes de cebola fora associada a dessincronização da divisão reprodutiva (mitose) [1, 2]. O fenómeno foi verificado quando se interpunha um painel de vidro entre as células, o que não sucedera com um painel de cristal de quartzo. A hipótese de que cada célula seria responsável pela emissão de impulsos de luz – fóton - num processo de informação intercelular desconhecido - denominada radiação mitogenética - desencadeara vários trabalhos publicados pelo próprio no período entre 1923 a 1935. A sugestão da existência de radiação eletromagnética de emissão ultra-fraca de fótons, na comunicação biológica entre células de organismos vivos, revelar-se-ia incapaz de produzir evidência suficientemente clara na validação científica da referida radiação mitogenética [3].

A dificuldade na realização de trabalho experimental neste campo, sustentada por métodos físicos da época e a inexistência de dispositivos próprios para a contagem de fótons, acentuou a crítica depreciativa à pesquisa de Gurwitsch [4]. Sendo considerado um fenómeno de elevada sensibilidade, a interferência externa de natureza desconhecida seria refutada com subsequente declínio de

interesse nos anos seguintes. [3, 5]

Após a II Guerra Mundial, o avanço tecnológico possibilitou novos equipamentos e materiais de investigação ao universo da física. Os fotomultiplicadores impulsionaram a reavaliação dos estudos relacionados com presença de radiação biológica [3, 5, 6].

Em meados de 1950 Facchini e seus colaboradores desenvolviam tubos fotomultiplicadores. Uma década depois, em 1960, muito da literatura e maior parte do trabalho de investigação sobre emissão ultra fraca de fótons continuava sobre domínio de cientistas russos, na Rússia e Polónia [6, 7].

No final dos anos setenta, a escassa divulgação nos países do “Mundo Ocidental” proporcionara a redescoberta simultânea, em pioneiros como Fritz-Albert Popp (Alemanha), Janusz Slawinski (Polónia), Boris Tarusov (Rússia), Humio Inaba (Japão), Boveris (EUA) e Terence Quickenden (Austrália)[8, 9, 10, 11].

Renovaram, ainda que de modo independente, a linha de pesquisa amplamente esquecida e comprometida com métodos de aplicação em diferentes variedades de células. O contributo dos tubos fotomultiplicadores foi determinante para a medição da emissão ultra fraca de fótons [12, 13].

Dr. Fritz-Albert Popp, biofísico alemão, professor de física na Universidade de Marburgo (República Federal da Alemanha), confirmara a existência da emissão de radiação de luz em células animais e vegetais - processo natural dos seres vivos - (feito reivindicado por cientistas russos desde 1960)[14, 15, 16]. Em equipa com seu colaborador de laboratório de biofísica, Bernard Ruth, elucidaram a questão com equipamentos especializados - utilização de um multiplicador de fotoelétrons. A moderna tecnologia de contagem de fótons expôs os responsáveis pela radiação, ainda que de muito fraca intensidade. A designação de “biofótons” para a emissão espontânea e permanente de fótons em

seres vivos (sistemas biológicos, simples ou complexos) foi o cunho de Popp no projeto de elaboração experimental sistematizada[17]. Em 1990 faz as primeiras investigações para aspectos essenciais na emissão ultra fraca de fótons em humanos. Pouco tempo decorrido, em 1996, funda o instituto internacional de biofísica (IIB), uma rede de laboratórios de investigação presente em mais de uma dúzia de países por todo o mundo[18].

A emissão ultra-fraca espontânea e incessante de luz em humanos é um dos tópicos de pesquisa investigados nas últimas décadas. A sua origem ainda hoje é motivo de discussão. Os biofótons têm valor de intensidade que oscila entre de $10 - 10^4$ fótons / s.cm², com frequência de comprimento de onda situado na faixa entre 260 a 800 nm [19] e radiação de potência na ordem de 10^{-17} W varia, portanto, entre a radiação da faixa ultravioleta, espectro visível até a radiação infravermelha [20].

Este trabalho experimental teve como objetivo principal verificar a presença de sinais da emissão ultra-fraca de fótons da superfície do corpo humano, interpretação dos dados e eventual relação com os estados de saúde e de doença.

Materiais e Métodos

Declaração de ética

No projeto experimental participaram cinquenta estudantes universitários, voluntários, de ambos sexos, categorizados de saudáveis/ sem doença crônica grave, não fumadores, cuja faixa etária compreende idades entre vinte e, vinte e cinco anos. Em plena concordância com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, aos participantes envolvidos fora solicitado o consentimento informado verbal e escrito. Adequada compreensão de todo procedimento sem azo a dúvidas, foi exigência prévia a realização do mesmo.

Modelo de estudo

Cinquenta estudantes voluntários saudáveis, doze do género masculino e trinta e oito do género feminino, com idade cronológica compreendida entre os vinte e os vinte e cinco anos, avaliados por um simples questionário de saúde e estilo de vida. Ausência de exames, físicos ou laboratoriais, a aparente inexistência de transtorno físico ou emocional possibilitou a utilização da face palmar de ambas as mãos (direita e esquerda) no modelo de estudo humano.

Fotomultiplicador

Um fotomultiplicador da serie H11890-210, Hamamatsu Photonics, de fabrico japonês, projectado para medições de emissão ultra-fraca de fotões foi utilizado na contagem de biofotões na palma de ambas as mãos. O fotomultiplicador é constituído por um dispositivo em forma de tubo magneticamente blindado inserido num invólucro de metal com o peso de 54g e com dimensão 22cm x 44cm x 48cm (largura, altura e comprimento) respectivamente com uma abertura de formato circular localizado no topo, com uma janela de 8 mm de diâmetro (área útil mínima) para a detenção de fotões. O fotomultiplicador tem uma resposta no espectro de intervalo 230-700 nm, tendo a sua sensibilidade máxima nos 400 nm. A presença de um circuito de contagem de alta velocidade e uma fonte de alimentação de alta tensão permite a medição da contagem de fotões por uma simples ligação por USB a um computador. Este aparelho proporciona uma excelente linearidade de contagem, com correção, realizada por uma unidade de processamento interno [21].

Todos os dados captados pelo fotomultiplicador foram guardados num computador portátil, para posterior análise estatística

Análise estatística

Neste estudo foi feita uma análise estatística descritiva utilizando o software R [22], calculou-se a média da contagem de fotões por segundo de cada voluntário e posteriormente foi calculada a média e o erro padrão de cada grupo.

Resultados

Os dados obtidos no decorrer do estudo permitem confirmar a existência da emissão ultra-fracas de fótons da superfície da palma das mãos.

A contagem de biofótons na superfície palmar teve uma média geral $9,89 \pm 3,97$ (cps) para a mão direita e $8,77 \pm 2,88$ (cps) para a mão esquerda. Um valor quase inalterado foi obtido quando se discriminou por géneros, $8,92 \pm 2,44$ (homens) e $10,20 \pm 4,33$ (mulheres) para a mão direita, $8,13 \pm 2,02$ (homens) e $8,97 \pm 3,10$ (mulheres) para a mão esquerda.

Na distribuição geral da contagem de biofótons para ambas as mãos observa-se um padrão muito próximo, contudo verificou-se uma menor amplitude para a mão esquerda. Amplitude na mão direita com valores extremos de 17,85 e 3,57. Por sua vez, 15,70 e 3,70 na esquerda. No caso do género masculino, a menor amplitude de distribuição acontece para a mão direita, valores dos extremos de 13,89 e 5,95.

Na perspectiva geral, os casos de discrepância ocorrem em maior número para a mão direita. Valores de 25,73 e 13,87, e apenas uma para a mão esquerda 18,43. Todos os casos pertencentes ao género feminino.

Tabela I: Média \pm erro padrão de emissões de biofotões da superfície da palma da mão direita e esquerda

	Palma mão direita	Palma mão esquerda
Geral	9,89 \pm 3,973	8,77 \pm 2,88
Homens	8,92 \pm 2,44	8,13 \pm 2,02
Mulheres	10,20 \pm 4,33	8,97 \pm 3,10

Tabela II: Média \pm erro padrão das cps registadas no escuro sem voluntários.

	média \pm erro padrão
fundo	1,37 \pm 1,47

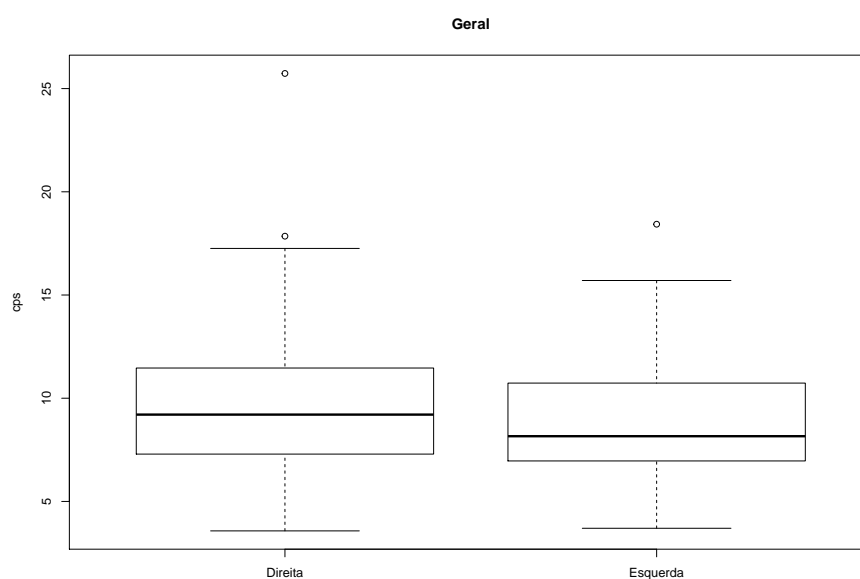


Figura 1: Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fotões em ambas as mãos.

RESULTADOS

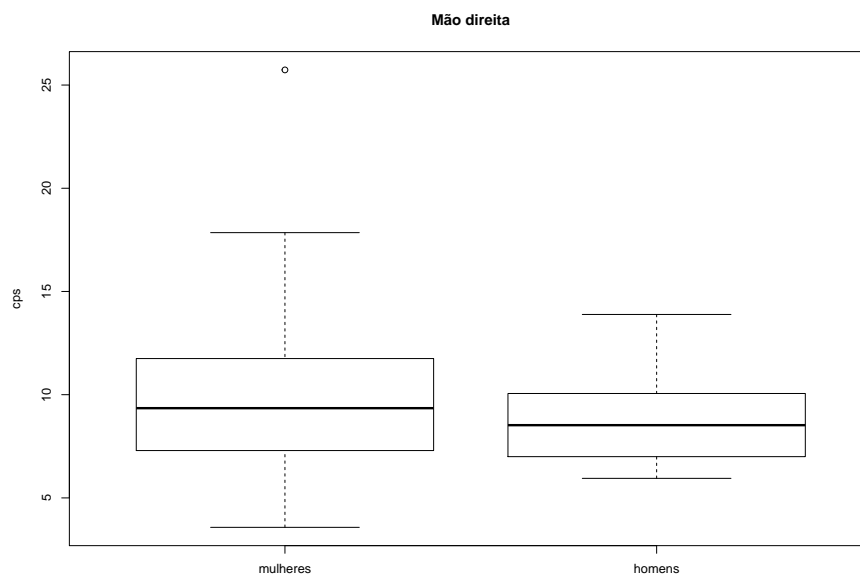


Figura 2: Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita separado por género.

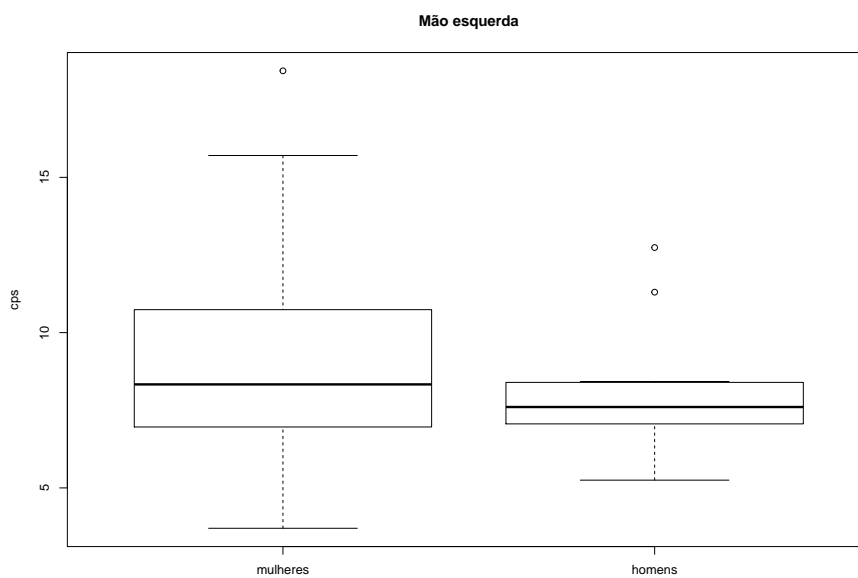


Figura 3: Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda separado por género.

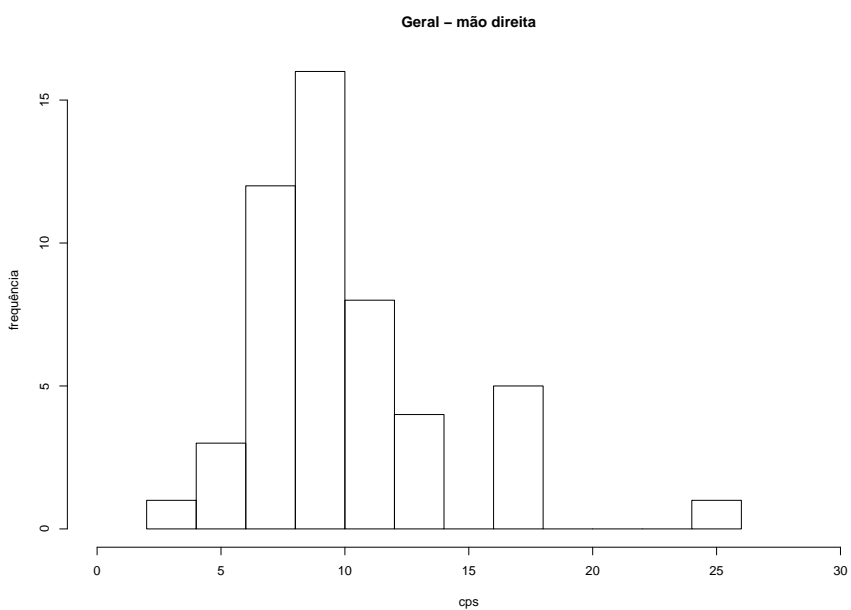


Figura 4: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita.

RESULTADOS

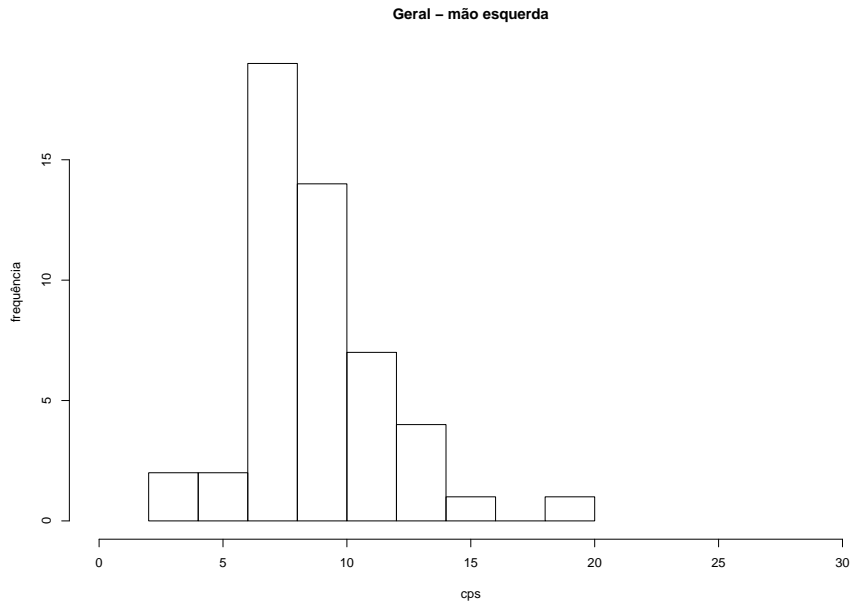


Figura 5: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda.

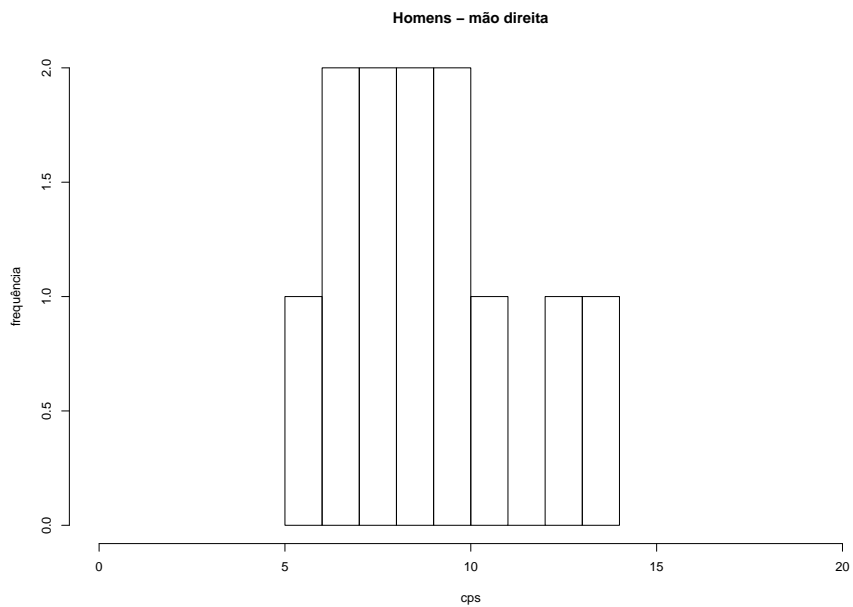


Figura 6: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita nos homens.

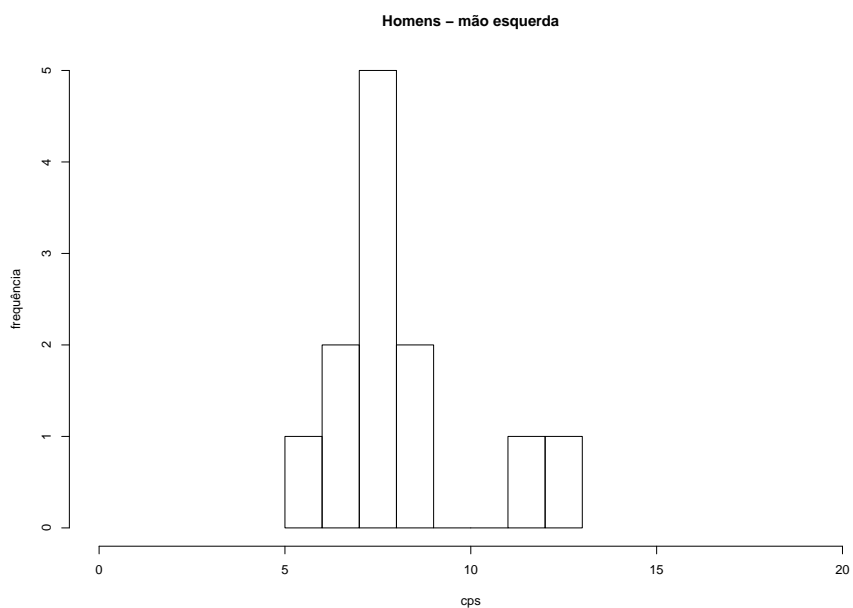


Figura 7: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda nos homens.

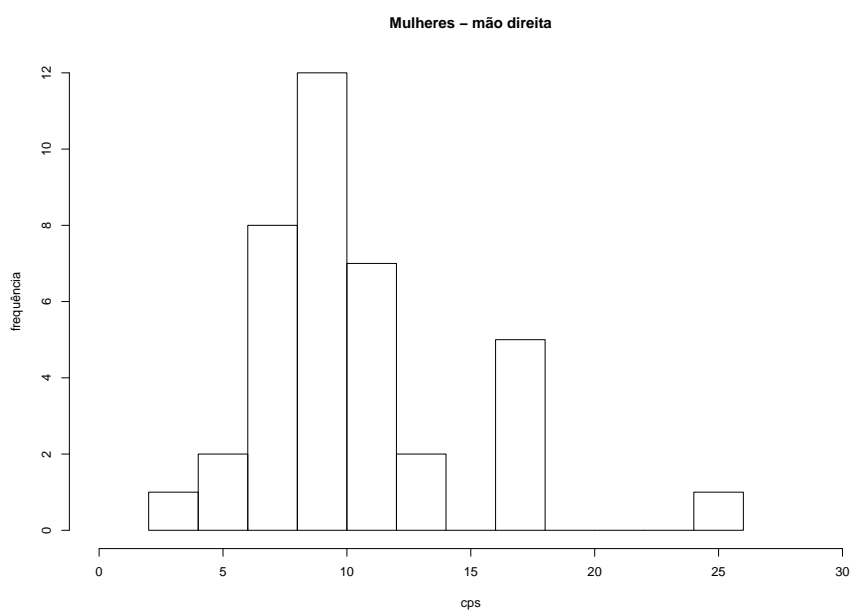


Figura 8: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão direita nas mulheres.

RESULTADOS

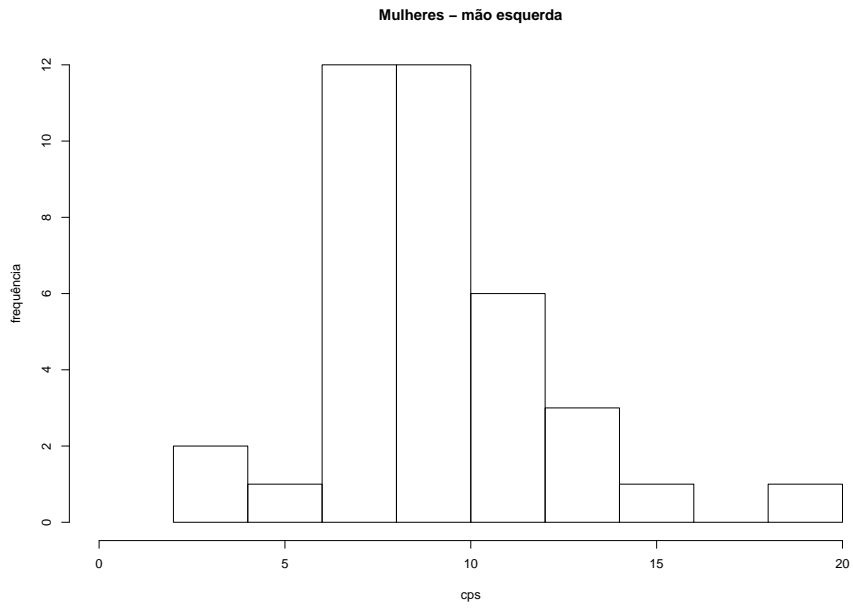


Figura 9: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons da mão esquerda nas mulheres.

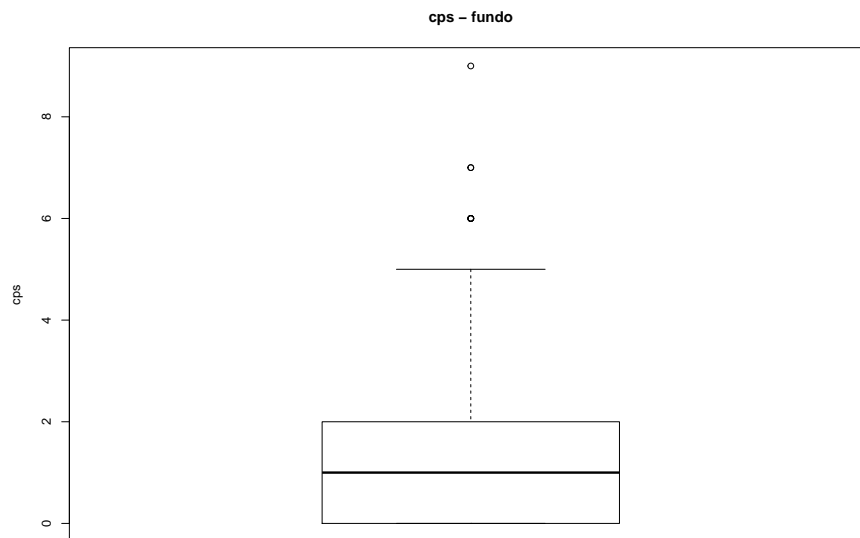


Figura 10: Gráfico caixa de bigodes com a distribuição de contagens por segundo de fótons do fundo, sem mão no escuro.

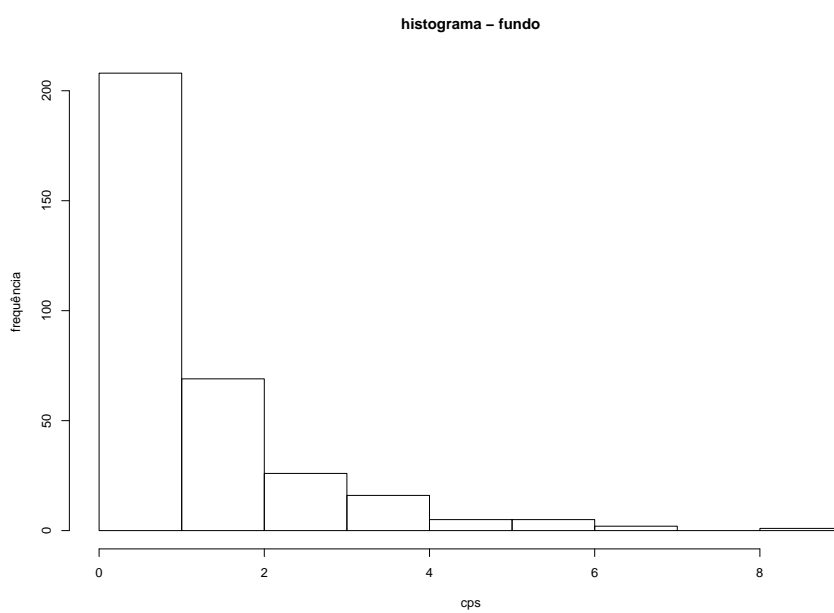


Figura 11: Histograma com a distribuição de contagens por segundo de fótons do fundo, sem mão no escuro.

Discussão

O carácter de voluntariado e o local para a selecção de participantes foram determinantes na configuração da faixa etária. A inclusão de jovens adultos saudáveis sem hábitos tabágicos e alcoólicos ou limitações físicas incapacitantes sugere uma emissão de biofotões dentro dos valores normais [23, 24, 25].

A escolha da região anatómica (palma da mão) para o estudo teve em consideração o mínimo desconforto, rápida disponibilidade, fácil acesso aos equipamentos. Igual modo, estudos efectuados referenciam-na como um dos locais de maior intensidade na emissão de biofotões [24, 26, 27, 28].

A proposta de horário estabelecido para a realização do protejo experimental, além do critério de disponibilidade dos participantes, teve em conta a eventual influência no ritmo do ciclo circadiano. Autores sugerem, uma fraca emissão de biofotões pela manhã com um auge no período da tarde [25, 27, 29, 30, 31].

Conclusões

Confirma-se a existência de emissão de radiação ultra fraca de fótons nos seres humanos, ou seja, biofótons, corroborada pelo protocolo experimental e estudos anteriores.

Este tipo de radiação dos seres vivos ainda é bastante desconhecida, sendo necessário mais investigação no sentido de apurar que tipo de informação pode vir codificada nesta emissão de fótons, como extrair essa informação e como usa-la de modo a ser utilizada em benefício da saúde humana. A aplicação futura poderá envolver métodos de teste e diagnóstico, não invasivos, úteis na monitorização e no tratamento de doenças.

Agradecimentos

Esta é, sem dúvida, a página mais difícil de escrever, pois certamente ficará alguém por mencionar, a todos esses o meu agradecimento.

Aos meus orientadores, Professor Doutor Silvério Cabrita e Mestre Ricardo Cabeças que contribuíram de forma significativa para elaboração do presente trabalho.

Ao Professor Doutor Mário Simões pela cedência do fotomultiplicador, sem ele não conseguiria realizar este trabalho.

A todos as pessoas do curso de Medicina Dentária que me ajudaram amadurecer enquanto pessoa e profissional.

À minha esposa, filhas, mãe, pai e irmãos que me apoiaram nos momentos mais difíceis, abdicando da minha presença em muitos encontros familiares. Obrigada pela compreensão!

Bibliografia

- [1] C. M. D. L. S. Zolet, “Biofótons e a comunicação quântica das células,” *Revista Saúde Quântica*, vol. 4, no. 4, pp. 35–52, 2015.
- [2] H. J. Niggli, “Ultraweak photons emitted by cells: Biophotons,” *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 14, no. 1, pp. 144 – 146, 1992.
- [3] G. Popov and B. Tarusov, “On the nature of the spontaneous luminescence of animal tissues,” *Biofizika*, vol. 8, p. 317, 1963.
- [4] R. Van Wijk, E. P. Van Wijk, H. A. Van Wietmarschen, and J. Van der Greef, “Towards whole-body ultra-weak photon counting and imaging with a focus on human beings: a review,” *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 139, pp. 39–46, 2014.
- [5] L. T. Konev S.V. and N. G.D, “Very weak bioluminescence of cells in the ultraviolet region of the spectrum and its biological role,” *Biophysics*, vol. 11, pp. 410–413, 1966.
- [6] A. Zhuravlev, O. Tsvylev, and S. Zubkova, “Spontaneous endogenous ultraweak luminescence of rat liver mitochondria in conditions of normal metabolism,” *Biofizika*, vol. 18, no. 6, pp. 1037–1040, 1973.
- [7] J. Sławiński, “Luminescence research and its relation to ultraweak cell radiation,” *Experientia*, vol. 44, no. 7, pp. 559–571, 1988.
- [8] H. Inaba, Y. Shimizu, Y. Tsuji, and A. Yamacishi, “Photon counting spectral analyzing system of extra-weak chemi- and bioluminescence for biochemical applications,” *Photochemistry and Photobiology*, vol. 30, no. 1, pp. 169–175, 1979.

- [9] A. Boveris, A. I. Varsavsky, S. G. d. Silva, and R. A. Sánchez, "Chemiluminescence of soybean seeds: spectral analysis, temperature dependence and effect of inhibitors," *Photochemistry and Photobiology*, vol. 38, no. 1, pp. 99–104, 1983.
- [10] T. I. Quickenden and S. S. Q. Hee, "The spectral distribution of the luminescence emitted during growth of the yeast *saccharomyces cerevisiae* and its relationship to mitogenetic radiation," *Photochemistry and photobiology*, vol. 23, no. 3, pp. 201–204, 1976.
- [11] J. Chang, "Biophotons. edited by jim-ju chang, fisch j and popp fa," 1998.
- [12] R. P. Bajpai, E. P. Van Wijk, R. Van Wijk, and J. van der Greef, "Attributes characterizing spontaneous ultra-weak photon signals of human subjects," *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 129, pp. 6–16, 2013.
- [13] J. A. Ives, E. P. van Wijk, N. Bat, C. Crawford, A. Walter, W. B. Jonas, R. van Wijk, and J. van der Greef, "Ultraweak photon emission as a non-invasive health assessment: a systematic review," *PLoS One*, vol. 9, no. 2, p. e87401, 2014.
- [14] R. Vogel and R. Süssmuth, "Weak light emission patterns from lactic acid bacteria," *Luminescence: The journal of biological and chemical luminescence*, vol. 14, no. 2, pp. 99–105, 1999.
- [15] T. Quickenden and R. Tilbury, "Luminescence spectra of exponential and stationary phase cultures of respiratory deficient *saccharomyces cerevisiae*," *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 8, no. 2, pp. 169–174, 1991.

-
- [16] M. Kobayashi, K. Sasaki, M. Enomoto, and Y. Ehara, "Highly sensitive determination of transient generation of biophotons during hypersensitive response to cucumber mosaic virus in cowpea," *Journal of experimental botany*, vol. 58, no. 3, pp. 465–472, 2006.
- [17] F.-A. Popp, Q. Gu, and K.-H. Li, "Biophoton emission: Experimental background and theoretical approaches," *Modern Physics Letters B*, vol. 8, no. 21n22, pp. 1269–1296, 1994.
- [18] F. Popp, "Recent Advances in BIOPHOTON RESEARCH and its Applications," vol. 19, no. 1, pp. 65–78, 1992.
- [19] F.-A. Popp and L. V. Belousov, *Integrative biophysics: biophotonics*. Springer Science & Business Media, 2013.
- [20] H. J. Niggli, "Ultraweak electromagnetic wavelength radiation as biophotonic signals to regulate life processes," *Journal of Electrical & Electronics*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2014.
- [21] *Photon counting head - H11890-210*, Hamamatsu, 9 2015.
- [22] R Core Team, *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013.
- [23] K. Nakamura and M. Hiramatsu, "Ultra-weak photon emission from human hand: influence of temperature and oxygen concentration on emission," *Journal of Photochemistry and photobiology B: Biology*, vol. 80, no. 2, pp. 156–160, 2005.
- [24] E. P. Wijk, J. Ackerman, and R. Van Wijk, "Effect of meditation on ultraweak photon emission from hands and forehead," *Complementary Medicine Research*, vol. 12, no. 2, pp. 107–112, 2005.

- [25] M. Kobayashi, D. Kikuchi, and H. Okamura, "Imaging of ultraweak spontaneous photon emission from human body displaying diurnal rhythm," *PLoS one*, vol. 4, no. 7, p. e6256, 2009.
- [26] R. Van Wijk, M. Kobayashi, and E. P. Van Wijk, "Anatomic characterization of human ultra-weak photon emission with a moveable photomultiplier and ccd imaging," *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 83, no. 1, pp. 69–76, 2006.
- [27] E. P. Van Wijk, R. Van Wijk, and M. Cifra, "Spontaneous ultra-weak photon emission from human hands varies diurnally," in *European Conference on Biomedical Optics*. Optical Society of America, 2007, p. 6633_54.
- [28] E. P. Van Wijk, R. Van Wijk, R. P. Bajpai, and J. van der Greef, "Statistical analysis of the spontaneously emitted photon signals from palm and dorsal sides of both hands in human subjects," *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 99, no. 3, pp. 133–143, 2010.
- [29] R. Van Wijk and E. P. Van Wijk, "An introduction to human biophoton emission," *Complementary Medicine Research*, vol. 12, no. 2, pp. 77–83, 2005.
- [30] E. P. Van Wijk and R. Van Wijk, "Multi-site recording and spectral analysis of spontaneous photon emission from human body," *Complementary Medicine Research*, vol. 12, no. 2, pp. 96–106, 2005.
- [31] M. Cifra, E. Van Wijk, H. Koch, S. Bosman, and R. Van Wijk, "Spontaneous ultra-weak photon emission from human hands is time dependent," *RADIOENGINEERING-PRAGUE-*, vol. 16, no. 2, p. 15, 2007.

Anexo - Consentimento informado

FORMULÁRIO DE INFORMAÇÃO E

CONSENTIMENTO INFORMADO

TÍTULO DO PROJECTO DE INVESTIGAÇÃO: *Estudo da emissão de Luz do corpo Humano medido Com um fotomultiplicador*

PROTOCOLO N°

PROMOTOR (Entidade ou pessoa(s) que propõe(m) o estudo) Prof. Silvério Cabrita
Patologia Experimental

INVESTIGADOR COORDENADOR Prof. Doutor António Manuel Silvério Cabrita

CENTRO DE ESTUDO Serviços de Patologia Experimental

INVESTIGADOR PRINCIPAL Prof. Doutor António Manuel Silvério Cabrita

MORADA

CONTACTO TELEFÓNICO

Número e série:

NOME DO DOENTE

(LETRA DE IMPRENSA)

INVESTIGADOR: DR. MIGUEL MARTO X

MESTRE ENG DR RICARDO CABEÇAS X

MESTRE DR EDUARDO COSTA X

É convidado(a) a participar voluntariamente neste estudo porque está dentro dos critérios de inclusão, por ter idade igual ou superior a 18 anos, sendo aceite pessoas de ambos os sexos e sem doença crónica grave.

Este procedimento é chamado consentimento informado e descreve a finalidade do estudo, os procedimentos, os possíveis benefícios e riscos. Receberá uma cópia deste Consentimento Informado. O Investigador ou outro membro da sua equipa irá esclarecer qualquer dúvida que

Instituição (papel timbrado institucional)

tenha sobre o termo de consentimento e também alguma palavra ou informação que possa não entender.

Depois de compreender o estudo e de não ter qualquer dúvida acerca do mesmo, deverá tomar a decisão de participar ou não. Caso queira participar, ser-lhe-á solicitado que assine e date este formulário. Após a sua assinatura e a do Investigador, ser-lhe-á entregue uma cópia. Caso não queira participar, não haverá qualquer penalização.

1. INFORMAÇÃO GERAL E OBJECTIVOS DO ESTUDO

Este estudo irá decorrer no Serviço de Patologia Experimental .

Serão incluídos até 70 voluntários, estudantes, com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos. Serão divididos aleatoriamente em dois grupos, um com punctura seca. Constitui-se um grupo controlo de 35 voluntários que não receberão nenhuma manipulação.

2. PROCEDIMENTOS E CONDUÇÃO DO ESTUDO

2.1. Procedimentos

Realização de entrevista para informações sobre a saúde do voluntário, uso de medicação entre outras informações relacionadas com a história passada e presente, incluindo uso de álcool e drogas, nicotina, traços da personalidade, humor, pensamentos, relação familiar. Bem como serão aplicadas escalas da Organização Mundial da Saúde (OMS) que possibilitam avaliar ansiedade e a qualidade de vida. Medição da emissão de luz pelo corpo, na mão. Alguns voluntários terão ainda a punção seca em 04IG ou Yinytang ou 12RM ou 07CO e 03CO

Inquérito:

TA: não sabe, normal, aumentada, diminuída

Temperatura corporal medida no dia na face:

Frequência cardíaca: inferior a 60, superior a 60 e inferior a 90, superior a 90

Consumo de café: uma vez por dia, 2 vezes por dia, mais de duas vezes por dia, nunca

O dois membros inferiores são do mesmo tamanho, não são do mesmo tamanho, não sei

Consumo de leite de vaca sim, não

Sono: dorme em média 7-8 horas por dia, menos, mais

Levantar de manhã – geral: cedo, tarde, médio

Instituição (papel timbrado institucional)

Sonhos: não costuma ter sonhos, tem muitos sonhos, pouco sonhos

Apetite: geralmente bom, geralmente fraco, geralmente muito elevado, geralmente médio

Regime alimentar: onívoro, carnívoro, vegetariano

Sensação de ser: calmo, ansioso, médio

Uso par aescrita de outros fazeres: direita, esquerda, ambas

Bebidas alcoolicas: não bebo, bebo, não bebo bebidas alcoolicas destiladas

Medição de EEG durante a colheita de dados: sim, não

Avaliação de EKG durante a colheita de dados: sim, não

Fez Acupunctura: não, 04IG, 12RM, Yintang, 07CO e 03CO, com medição a seguir

2.3. Tratamento de dados/ Randomização

O ensaio clínico randomizado procura avaliar a eficácia e a efetividade de uma Terapia Complementar- Acupunctura. Trata-se de um estudo prospectivo que compara o efeito e o valor da intervenção com controlos no qual o fator de intervenção a ser analisado é distribuído de forma aleatória através da técnica de randomização estratificada.

3. RISCOS E POTENCIAIS INCONVENIENTES PARA O DOENTE

Os testes e a terapêutica utilizada no estudo não envolvem riscos físicos nem psicológicos. No entanto se considerar alguma pergunta na entrevista que não queira responder, pode recusar-se a oferecer a informação. Se tiver receio de ser submetido ao estudo pode recusar.

4. POTENCIAIS BENEFÍCIOS

Este estudo tem a vantagem de estudar uma Terapia Complementar pouco invasiva e permitir um melhor conhecimento dos efeitos no organismo humano. Além disso, a informação que será recolhida irá contribuir para uma melhor informação sobre a validação e evidências científicas de novas terapêuticas de forma a melhorar os cuidados integrativos prestados a sociedade. Ao contribuir para melhorar o conhecimento sobre as Terapias Complementares. Este estudo permitirá também avaliar a emissão de luz fraca pelo corppo humano e suas relações com a saúde.

5. NOVAS INFORMAÇÕES

Ser-lhe-á dado conhecimento de qualquer nova informação que possa ser relevante para a sua condição ou que possa influenciar a sua vontade de continuar a participar no estudo.

Instituição (papel timbrado institucional)

6. TRATAMENTOS ALTERNATIVOS

7. SEGURANÇA

Os testes e a terapêutica utilizada no estudo não envolvem riscos físicos e psicológicos. No entanto se considerar alguma pergunta na entrevista que não queira responder, pode recusar-se a oferecer a informação.

8. PARTICIPAÇÃO/ ABANDONO VOLUNTÁRIO

É inteiramente livre de aceitar ou recusar participar neste estudo. Pode retirar o seu consentimento em qualquer altura sem qualquer consequência para si, sem precisar de explicar as razões, sem qualquer penalidade ou perda de benefícios e sem comprometer a sua relação com o Investigador que lhe propõe a participação neste estudo. Ser-lhe-á pedido para informar o Investigador se decidir retirar o seu consentimento.

9. CONFIDENCIALIDADE

Sem violar as normas de confidencialidade, os seus registos manter-se-ão confidenciais e anonimizados de acordo com os regulamentos e leis aplicáveis. Se os resultados deste estudo forem publicados a sua identidade manter-se-á confidencial.

Ao assinar este Consentimento Informado autoriza este acesso condicionado e restrito.

Pode ainda em qualquer altura exercer o seu direito de acesso à informação.

A Comissão de Ética responsável pelo estudo pode solicitar o acesso aos seus registos para assegurar-se que o estudo está a ser realizado de acordo com o protocolo.

Ao assinar este termo de consentimento informado, permite que as suas informações neste estudo sejam verificadas, processadas e relatadas conforme for necessário para finalidades científicas legítimas.

Confidencialidade e tratamento de dados pessoais

Os dados pessoais dos participantes no estudo, incluindo a informação de saúde recolhida ou criada como parte do estudo, (tais como registos médicos ou resultados de testes), serão utilizados para condução do estudo, designadamente para fins de investigação científica relacionados com os efeitos do estudo.

Ao dar o seu consentimento à participação no estudo, a informação a si respeitante, designadamente a informação clínica, será utilizada da seguinte forma:

Instituição (papel timbrado institucional)

1. O promotor, os investigadores e as outras pessoas envolvidas no estudo recolherão e utilizarão os seus dados pessoais para as finalidades acima descritas.
2. Os dados do estudo, associados às suas iniciais ou a outro código que não o (a) identifica directamente (e não ao seu nome) serão comunicados pelos investigadores e outras pessoas envolvidas no estudo ao promotor do estudo, que os utilizará para as finalidades acima descritas.
3. Os dados do estudo, associados às suas iniciais ou a outro código que não permita identificá-lo(a) directamente, poderão ser comunicados a autoridades de saúde nacionais e internacionais.
4. A sua identidade não será revelada em quaisquer relatórios ou publicações resultantes deste estudo.
5. Todas as pessoas ou entidades com acesso aos seus dados pessoais estão sujeitas a sigilo profissional.
6. Ao dar o seu consentimento para participar no estudo autoriza o promotor ou empresas de monitorização de estudos/estudos especificamente contratadas para o efeito e seus colaboradores e/ou autoridades de saúde, a aceder aos dados constantes do seu processo clínico, para conferir a informação recolhida e registada pelos investigadores, designadamente para assegurar o rigor dos dados que lhe dizem respeito e para garantir que o estudo se encontra a ser desenvolvido correctamente e que os dados obtidos são fiáveis.
7. Nos termos da lei, tem o direito de, através do investigador envolvido no estudo/estudo, solicitar o acesso aos dados que lhe digam respeito, bem como de solicitar a rectificação dos seus dados de identificação.
8. Tem ainda o direito de retirar este consentimento em qualquer altura através da notificação ao investigador, o que implicará que deixe de participar no estudo/estudo. No entanto, os dados recolhidos ou criados como parte do estudo até essa altura que não o(a) identifiquem poderão continuar a ser utilizados para o propósito de estudo/estudo, nomeadamente para manter a integridade científica do estudo, e a sua informação médica não será removida do arquivo do estudo.
9. Se não der o seu consentimento, assinando este documento, não poderá participar neste estudo. Se o consentimento agora prestado não for retirado e até que o faça, este será válido e manter-se-á em vigor.

10. COMPENSAÇÃO

Instituição (papel timbrado institucional)

Este estudo é da iniciativa do investigador e, por isso, se solicita a sua participação sem uma compensação financeira para a sua execução, tal como também acontece com os investigadores e o Centro de Estudo.

11. CONTACTOS

Se tiver perguntas relativas aos seus direitos como participante deste estudo, deve contactar:

Presidente da Comissão de Ética da FMUC,

Azinhaga de Santa Comba, Celas – 3000-548 Coimbra

Telefone: 239 857 707

e-mail: comissaoetica@fmed.uc.pt

NÃO ASSINE ESTE FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO A MENOS QUE
TENHA TIDO A OPORTUNIDADE DE PERGUNTAR E TER RECEBIDO
RESPOSTAS SATISFATÓRIAS A TODAS AS SUAS PERGUNTAS.

CONSENTIMENTO INFORMADO

De acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial e suas actualizações:

1. Declaro ter lido este formulário e aceito de forma voluntária participar neste estudo.
2. Fui devidamente informado(a) da natureza, objectivos, riscos, duração provável do estudo, bem como do que é esperado da minha parte.
3. Tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o estudo e percebi as respostas e as informações que me foram dadas.

A qualquer momento posso fazer mais perguntas ao responsável do estudo. Durante o estudo e sempre que quiser, posso receber informação sobre o seu desenvolvimento. O responsável dará toda a informação importante que surja durante o estudo que possa alterar a minha vontade de continuar a participar.

4. Aceito que utilizem a informação relativa à minha história clínica e os meus tratamentos no estrito respeito do segredo médico e anonimato. Os meus dados serão mantidos estritamente confidenciais. Autorizo a consulta dos meus dados apenas por pessoas designadas pelo promotor e por representantes das autoridades reguladoras.

Instituição (papel timbrado institucional)

5. Aceito seguir todas as instruções que me forem dadas durante o estudo. Aceito em colaborar com o investigador (a) e informá-lo(a) imediatamente das alterações do meu estado de saúde e bem-estar e de todos os sintomas inesperados e não usuais que ocorram, bem como o uso de medicação, álcool e outras drogas.
6. Autorizo o uso dos resultados do estudo para fins exclusivamente científicos e, em particular, aceito que esses resultados sejam divulgados às autoridades sanitárias competentes.
7. Aceito que os dados gerados durante o estudo sejam informatizados pelo promotor ou outrem por si designado.

Eu posso exercer o meu direito de rectificação e/ ou oposição.

8. Tenho conhecimento que sou livre de desistir do estudo a qualquer momento, sem ter de justificar a minha decisão, precisando apenas comunicar o investigador responsável a saída.
9. Fui informado que o estudo pode ser interrompido por decisão do investigador, do promotor ou das autoridades reguladoras.

Nome do Participante _____

Assinatura : _____ **Data:** ____/____/____

Nome de Testemunha / Representante Legal: _____

Assinatura: _____ **Data:** ____/____/____

Confirmo que expliquei ao participante acima mencionado a natureza, os objectivos e os potenciais riscos do Estudo acima mencionado.

Nome do Investigador: _____

Assinatura: _____ **Data:** ____/____/____