

## Frequência Alfa na meditação Gurdjieff

### *Alpha Frequency in Gurdjieff Meditation*

Naíma Loureiro de S. Costa<sup>1</sup>, Thaise Grazielle L. de O. Toutain<sup>2</sup>, José Garcia V. Miranda<sup>3</sup>, Abrahão F. Baptista<sup>4</sup>, Eduardo Pondé de Sena<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas do Instituto de Ciências da Saúde-ICS/ UFBA.;

<sup>2</sup> Doutoranda em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas do Instituto de Ciências da Saúde-ICS/ UFBA.;

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, do Instituto de Física, UFBA.; <sup>4</sup> Centro de Matemática, Computação e Cognição, Universidade Federal do ABC, São Paulo, Brasil. <sup>5</sup> Professor Associado do Departamento de Biorregulação, do Instituto de Ciências da Saúde-ICS/ UFBA.

#### Resumo

**Introdução:** a meditação é uma prática que visa regular o estado mental e as emoções, podendo induzir a estados alterados de consciência. Dentre inúmeras técnicas de meditação, o trabalho proposto por George I. Gurdjieff, inclui práticas voltadas para o recolhimento da atenção e o equilíbrio entre a atividade do corpo, da mente e do sentimento. Estudos realizados com eletroencefalografia (EEG), avaliando o estado meditativo em geral, demonstraram um padrão cerebral caracterizado pelo aumento da amplitude dos ritmos eletroencefalográficos alfa e teta, bem como diferenças na atividade alfa entre a meditação e o relaxamento. Entretanto, isto não está caracterizado em meditadores da linha de G.I. Gurdjieff, que praticam, além de meditações sentadas, exercícios corporais acompanhados de uma música própria e exercícios de atenção durante a vida diária. **Objetivo:** comparar a atividade cerebral da frequência alfa durante os estágios de meditação e relaxamento e avaliar as diferenças entre as regiões frontal, central e occipital nesses dois estados, em meditadores experientes do grupo Gurdjieff, de Salvador-Bahia-Brasil. **Metodologia:** a coleta da atividade cerebral dos 8 voluntários foi realizada através do EEG. O protocolo de coleta adotado foi de 6 minutos de relaxamento e 12 minutos de meditação. **Resultados:** foi encontrado aumento significativo da potência alfa durante a meditação, quando comparada ao relaxamento. As regiões frontal e central não apresentaram diferenças entre si para a potência alfa, enquanto a região occipital apresentou aumento da potência alfa em comparação com as regiões frontal e central. Existe um aumento da densidade de alfa durante a meditação em todas as regiões cerebrais testadas, com maior densidade na região occipital. **Conclusão:** A frequência alfa comporta-se de forma diferente durante a meditação, comparada ao relaxamento, com um aumento da densidade de potência durante o estado meditativo em todas as regiões avaliadas, sendo a região occipital a que apresentou maior potência.

**Palavras-chave:** EEG quantitativo. Ritmo alfa. Relaxamento. Estado alterado de consciência.

#### Abstract

**Introduction:** meditation is a practice that aims to regulate the mental state and emotions, and can induce altered states of consciousness. Among numerous meditation techniques, the work proposed by George I. Gurdjieff, includes an attempt to balance activities from the body, the mind and the feelings. Studies conducted with electroencephalography (EEG), evaluating the meditative state, demonstrated a brain pattern characterized by increased alpha and theta amplitude, as well as differences in alpha activity between meditation and relaxation. However, this is not characterized in Gurdjieff meditators, which practice beyond sitted meditations, body exercises with music, and attentional exercises during everyday life. **Objective:** comparing the brain activity of the alpha power during the meditation and relaxation stages and evaluate the differences between the frontal, central and occipital regions in these two states, in experienced meditators from the Gurdjieff group, in Salvador-Bahia-Brazil. **Methodology:** the data collection of the brain activity from 8 volunteers was performed by EEG. The collection protocol adopted was 6 minutes of relaxation and 12 minutes of meditation. **Results:** a significant increase in alpha power was found during meditation, when compared to relaxation. The frontal and central regions showed no differences between them for alpha power, while the occipital region showed an increase in alpha power compared to the frontal and central regions. **Conclusion:** the alpha frequency behaves differently during meditation, compared to relaxation, with an increase in alpha density during the meditative state in all evaluated regions, with the occipital region being the most potent.

**Keywords:** Quantitative EEG. Alpha Rhythm. Relaxation. Altered State of Consciousness.

#### INTRODUÇÃO

A meditação pode ser conceituada como um con-

junto de práticas de treinamento e regulação da atenção e das emoções<sup>1</sup>, através do direcionamento da atenção a um alvo específico, podendo induzir o relaxamento e/ou estados alterados de consciência<sup>2,3</sup>. Dentre inúmeras técnicas, há a meditação Gurdjieff, baseada nos princípios de George Ivanovich Gurdjieff<sup>4</sup>. As meditações propostas por ele incluem diferentes abordagens: meditações guia-

**Correspondente/Corresponding:** \*Eduardo Pondé de Sena – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciência e Saúde, Departamento de Biorregulação, – End: Av. Reitor Miguel Calmon s/n, Vale do Canela, CEP: 40.1101100. Salvador, BA. – Tel: (71) 3283-8908 – E-mail: eduardoponde@hotmail.com

das, utilização de movimentos corporais ou simplesmente o direcionamento da atenção ao corpo<sup>5</sup> e, às atividades interiores durante a vida diária, onde os desafios devem servir ao conhecimento de si e ao crescimento do ser. Os praticantes do trabalho de Gurdjieff fazem exercícios meditativos sentados, similares a outras práticas de meditação, o indivíduo encontra-se parado em uma posição confortável, com os olhos fechados e em silêncio, primeiramente no estado do corpo e depois na atividade da mente e dos sentimentos. O intuito dessa técnica é facilitar a observação das várias manifestações interiores que acontecem em um ser humano, buscando conhecê-las e também na tentativa de equilibrar a atividade do corpo físico, da mente e do sentimento. Este é um princípio básico do trabalho de G. I. Gurdjieff, que parte do princípio de que, o ser humano está desequilibrado quando permite que estas três partes fundamentais estejam desequilibradas.

Nos últimos anos, diversos estudos vêm sendo realizados a fim de avaliar o comportamento da mente, bem como os parâmetros neurofisiológicos durante a prática meditativa<sup>6</sup>. Esses estudos vêm utilizando técnicas como a ressonância magnética funcional (fMRI), a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e, principalmente, a eletroencefalografia (EEG)<sup>2</sup>.

A EEG é uma das ferramentas mais utilizadas na avaliação da função neurofisiológica<sup>7</sup> medindo a atividade elétrica produzida pelos conjuntos neuronais no córtex cerebral<sup>8</sup>. O eletroencefalograma quantitativo (EEGq) é um método de avaliação que nos permite estudar as frequências cerebrais, alfa, teta, delta, beta e gama, em um determinado período de tempo<sup>9,10</sup>, possibilitando compreender como se comportam as alterações elétricas cerebrais de atividades motoras, sensoriais e cognitivas<sup>11-13</sup>.

O sinal registrado pelo EEG como atividade alfa (8-12Hz) foi primeiro descrito por Hans Berger em 1929, demonstrando que, ao fechar os olhos, havia um consequente aumento da amplitude de alfa na região occipital<sup>12,14</sup>. As ondas teta (>3.5 a <8Hz) geralmente são observadas na sonolência ou ao acordar, e diminui quando o sono se torna profundo, mas também podem ser encontradas durante o foco<sup>7</sup>. O aumento na densidade alfa ocorre em atividades em que há elevação da atenção interna<sup>15,16</sup>, que não está restrita à prática da meditação, mas a diferentes operações mentais conduzidas internamente, como tarefas de consumo e processamento sensorial auditivo<sup>15,17</sup>, reconhecimento e retenção da memória de trabalho<sup>18</sup>, bem como atividades de ideação criativa<sup>19</sup>. Além disso, a frequência alfa também está associada a experiências emocionais positivas<sup>20</sup>.

Estudos realizados com EEG avaliando diferentes técnicas de meditação, utilizando voluntários com diferentes níveis de experiência, relataram, dentre os principais efeitos, um padrão cerebral caracterizado pelo aumento das amplitudes alfa e teta<sup>6,21-23</sup>, bem como diminuição do ritmo de alfa<sup>21,22</sup>. As regiões descritas como as de maior atividade alfa divergem entre os estudos sobre meditação.

Alguns autores citam a região occipital como a de principal ativação da frequência alfa<sup>22,24</sup>, enquanto outros apontam a região frontal<sup>6</sup> ou mesmo a região central como as de maior atividade dessa frequência<sup>21</sup>.

Assim como na meditação, existem diferentes métodos de promoção do relaxamento, os quais divergem da meditação por buscarem, principalmente, reduzir as tensões corporais e a excitação psicofisiológica, levando a um estado de tranquilidade<sup>25</sup>. A meditação, embora vise promover o relaxamento<sup>1</sup>, trata-se de um relaxamento acompanhado do aumento da atenção mental internalizada<sup>15</sup>. Portanto, apesar de compartilharem semelhanças, a prática da meditação e do relaxamento apresentam características diferentes, com produção de efeitos distintos<sup>25-27</sup>.

Pesquisadores buscaram compreender as diferenças na atividade elétrica cerebral durante a meditação e o relaxamento<sup>6,24,28,29</sup>. Diversos experimentos foram realizados comparando distintas práticas de meditação com o relaxamento, demonstrando diferenças significativas, especialmente na alternância das ondas alfa e teta, bem como no aumento de amplitude da atividade alfa durante a meditação quando comparada ao relaxamento<sup>6,24,28,29</sup>.

Através da avaliação da atividade cerebral durante a meditação transcendental, Travis<sup>29</sup> encontrou um aumento significativo de amplitude e coerência da frequência alfa, relacionada a essa meditação, quando comparada ao relaxamento.

Buscando compreender o comportamento da frequência alfa durante a meditação, este estudo comparou essa frequência cerebral, durante os estágios de meditação e de relaxamento, e avaliou as diferenças entre as regiões frontal, central e occipital nesses dois estados, em meditadores experientes do grupo Gurdjieff, de Salvador-Bahia-Brasil.

## METODOLOGIA

### Participantes

Este estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 44457015.1.0000.5662. Trata-se de um ensaio clínico não randomizado, sem grupo de comparação. A amostra foi obtida por conveniência desde que os voluntários se adequassem aos critérios de inclusão, que foram: ter entre 18 e 70 anos de idade, tempo mínimo de meditação de seis anos e ser integrante do grupo de meditação Gurdjieff. Se os voluntários indicassem algum transtorno psiquiátrico na família, fizessem uso de psicofármacos e medicamentos que alterassem o funcionamento da atividade cerebral ou o uso de bebidas alcoólicas, seriam excluídos do estudo. Participaram desta pesquisa oito voluntários do grupo de meditação Gurdjieff da cidade de Salvador – BA. As coletas foram realizadas no ICS entre os anos de 2015 e 2016, no Laboratório de

Eletroestimulação Funcional (LEF) do Núcleo de Estudos em Saúde e Funcionalidade (NESF) da UFBA.

Os meditadores desse grupo seguem os ensinamentos de George Ivanovich Gurdjieff. A vida de Gurdjieff sempre esteve voltada à busca do conhecimento espiritual. As danças sagradas faziam parte dos seus ensinamentos; através das suas práticas, o indivíduo busca ser capaz de conectar os três “centros”: o corpo, a atividade intelectual e sentimentos<sup>30</sup>. Os participantes praticam uma meditação em torno de seis vezes por semana durante 30 minutos. A prática meditativa envolve a autorecordação<sup>31</sup>, buscando o relaxamento do corpo e a integração da mente e dos sentimentos.

Além da meditação sentada, os participantes realizam duas vezes por semana a prática da meditação com exercícios de movimento com músicas, voltando a atenção também para o corpo, a mente e os sentimentos<sup>32</sup>.

### Coleta de dados

A coleta foi realizada em uma gaiola de Faraday para evitar interferência do campo eletromagnético externo. Utilizamos o eletroencefalógrafo BrainNet BNT-36 (EMSA – Instrumentos Médicos, Brasil) com 22 eletrodos dos 32 disponíveis no aparelho, seguindo a disposição do sistema

internacional 10/20. Os eletrodos utilizados foram F3, F4, F7, F8, T3, T4, T5, T6, C3, C4, P3, P4, O1, O2, Fz, Cz, Pz, Oz, Fp1, Fp2, FT7, FT8, além de 4 eletrodos extras, 2 posicionados no trapézio superior do lado direito e 2 no supra e infraorbital do olho direito. Os parâmetros de coleta foram: aquisição monopolar, taxa amostral de 600 Hz, impedância mantida abaixo de 50 K $\Omega$  e eletrodo Cz como referencial.

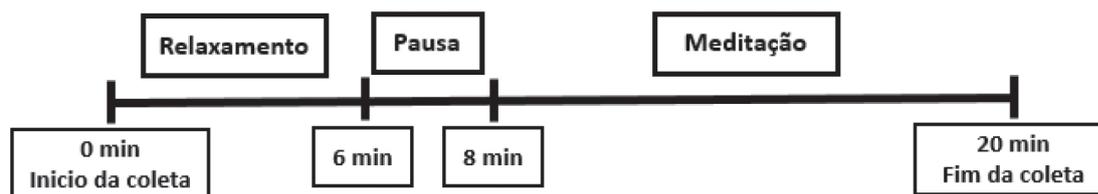
As luzes artificiais foram apagadas antes da coleta ser iniciada, porém a sala não ficou escura pela presença de luz ambiente. O protocolo de coleta foi dividido em três etapas<sup>10</sup>, Figura 1:

- **Relaxamento (RL)**, 6 minutos: os voluntários foram indicados para fechar os olhos e relaxar e foram alertados que, naquele momento, não deveriam entrar em estado meditativo. A coleta foi realizada durante o relaxamento.

- **Pausa**: após os 6 minutos de relaxamento, os voluntários receberam o comando para abrirem os olhos e aguardarem o próximo comando. Esse momento durou 2 minutos.

- **Meditação (MD)**, 12 minutos: após a pausa, os voluntários receberam o comando para iniciarem a meditação de olhos fechados e meditarem como de costume.

**Figura 1-** Passo a passo do protocolo de coleta de dados. Iniciou-se com o relaxamento com duração de 6 minutos; pausa com duração de 2 minutos e, em seguida, a meditação com duração de 12 minutos.



Fonte: Dados da pesquisa, adaptado de Toutain et al.<sup>10</sup>

### Tratamentos dos dados

Os arquivos foram extraídos em formato ASC. Os eletrodos posicionados no trapézio e na região ocular foram removidos, assim como o canal Cz, utilizado como referência. Através do programa Laboratório de Matrizes (*Matrix Laboratory* - MATLAB<sup>®</sup>), os dados foram filtrados com a análise de componentes independentes (ACI) (*Independent Component Analysis* – ICA, do inglês), e os artefatos de piscada de olhos e da atividade muscular foram removidos. Em seguida, através de um script em MATLAB<sup>®</sup> produzido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica e Reabilitação (NITRE), realizou-se a divisão das épocas e a supressão daquelas cujas atividades encontradas não correspondessem à atividade cerebral, sendo então removidas como artefatos. Foram estabelecidos os seguintes parâmetros para o tratamento dos dados: tamanho da época – 1,71 segundos, limiar +/- 750 $\mu$ V, filtro Notch 05 a 50 Hz, taxa amostral de 600 Hz. Após limpeza dos dados,

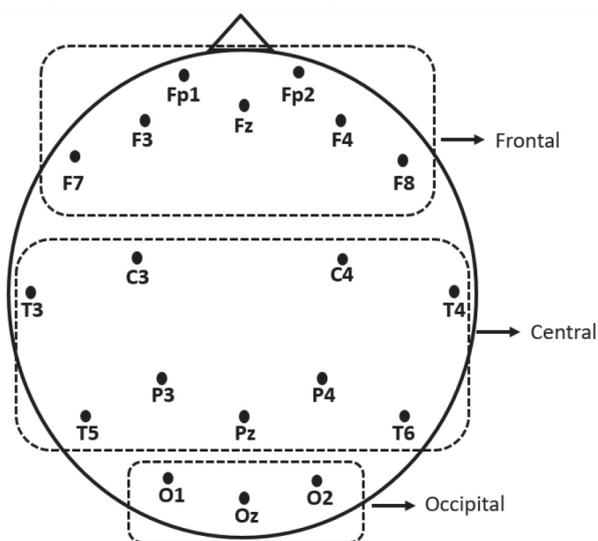
foram selecionadas 80 épocas equivalentes a 2 minutos. Essas épocas foram escolhidas da metade para o final de cada arquivo, tanto para a MD quanto para o RL.

Para extração das frequências, utilizamos outro script do MATLAB<sup>®</sup> que usa a transformada de Fourier e o filtro Butterworth e, em seguida, foi extraída a densidade de potência ( $\mu$ V<sup>2</sup>/Hz) de interesse (alfa) para a MD e o RL.

Após extração da potência da frequência alfa, os eletrodos foram agrupados em três regiões cerebrais (Figura 2), tanto para a MD quanto para o RL de todos os voluntários. Calculamos as médias para cada região na MD e no RL:

- Frontal – FT (Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8)
- Central – CT (C3, C4, T3, T5, T4, T6, FT7, FT8, P3, P4 e Pz)
- Occipital – OC (O1, O2 e Oz)

**Figura 2** – Agrupamento dos eletrodos em três regiões: frontal, central e occipital.



Fonte: Dados da pesquisa, adaptado de Toutain et al.<sup>10</sup>

**RESULTADOS**

A faixa etária dos voluntários (três homens e cinco mulheres) foi entre 48 a 68 anos, com média e desvio padrão (DP) de 57,6 (7,8) anos. Esse grupo apresentou tempo médio de meditação de 20,5 anos (DP=7,4).

Para avaliação da potência da frequência alfa, foram calculadas as médias e o DP do grupo para cada região (FT, CT e OC) tanto na MD quanto no RL. Durante o RL, a média geral (DP) na região FT foi de 21,9 (3,7)  $\mu V^2/Hz$ ; no CT, de 22 (3,3)  $\mu V^2/Hz$  e, no OC, de 24,8 (4,5)  $\mu V^2/Hz$ . No estado meditativo, a média geral (DP) na região FT foi de 22,6 (4,2)  $\mu V^2/Hz$ ; no CT, de 22,5 (3,5)  $\mu V^2/Hz$  e, na região OC, de 25,7 (4,9)  $\mu V^2/Hz$ . Esses dados podem ser vistos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Média ( $\mu V^2/Hz$ ) e desvio padrão da variação da frequência alfa por região cerebral, nos estados de relaxamento e meditação.

	RL ( $\mu V^2/Hz$ )		MD ( $\mu V^2/Hz$ )	
	Média	DP	Média	DP
FRONTAL	21,9	3,7	22,6	4,2
CENTRAL	22	3,3	22,5	3,5
OCCIPITAL	24,8	4,5	25,7	4,9

Fonte: Dados da pesquisa.

Utilizamos a ANOVA de medidas repetidas de duas vias: Estado (MD x RL) X Região (FT x CT x OC), modelo linear geral (MLG) (*General Linear Model* – GLM, do inglês) no SPSS, para compreender se a potência da frequência alfa nos estados MD e RL são diferentes entre si, e se há diferença entre as regiões FT, CT e OC. Somente a variável “Região” assumiu esfericidade de Mauchly. Os p valores apresentados para as variáveis “Estado” e “Região x Esta-

do” são corrigidos por Greenhouse-Geisser (GG). Aplicou-se a correção de Bonferroni com 5% de significância.

O teste entre sujeitos apresentou diferença significativa para “Estado”, com  $p=0,045$  ( $F(1; 6,595) = 5,945$ ;  $ETA 0,459$ ), indicando que a potência da frequência alfa é diferente entre meditar e relaxar no grupo Gurdjieff. Alfa é maior durante a meditação, com p-valor na comparação par a par de 0,045.

As regiões FT, CT e OC apresentaram potências da frequência alfa diferentes entre si ( $F(2; 11,604)=15,094$ ;  $p=0,002$ ;  $ETA 0,683$ ). Considerando a comparação par a par, são diferentes significativamente as regiões FT x OC ( $p=0,018$ ) e CT x OC ( $p=0,008$ ). As regiões FT x CT não apresentaram diferenças entre si para a potência de alfa ( $p=1,000$ ). A região OC apresentou aumento da potência alfa em comparação com FT e CT. Estes resultados estão representados na Tabela 2 e nas Figuras 3 e 4.

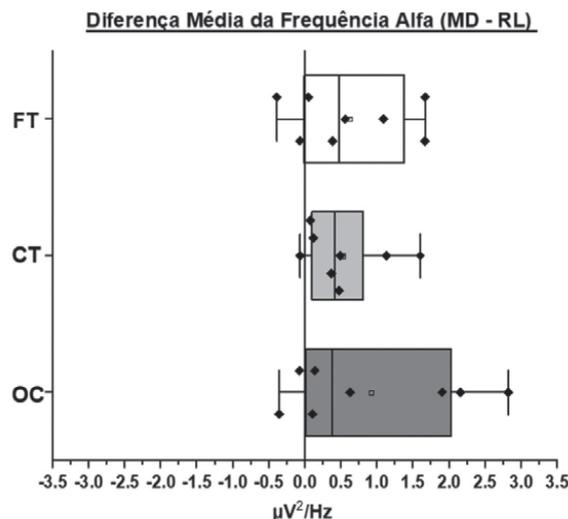
A interação entre “Estado X Região” não apresentou diferenças significativas ( $F(2;9,450)=1,335$ ;  $p=0,295$ ;  $ETA=0,160$ ).

**Tabela 2** – Comparação entre as regiões e p valores.

REGIÃO X REGIÃO	p-valor
FT x CT	1,000
FT x OC	0,018
CT x OC	0,008

Fonte: Dados da pesquisa.

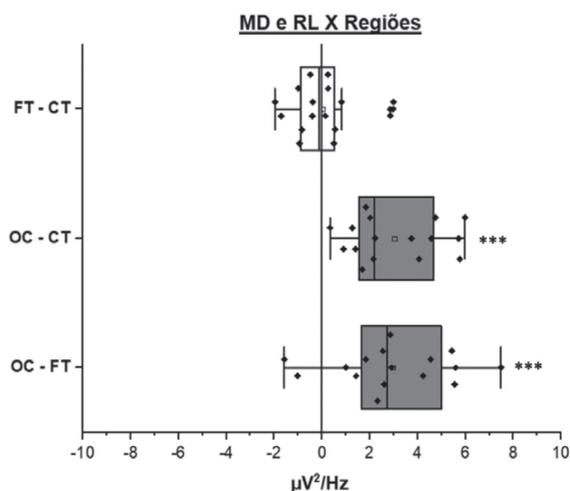
**Figura 3** – Diferença média ( $\mu V^2/Hz$ ) da frequência alfa nos estados de meditação (MD) menos relaxamento (RL).



Fonte: Dados da pesquisa.

Existe um aumento da potência da frequência de alfa em todas as regiões cerebrais testadas (FT, CT e OC) durante a meditação. Esse aumento da potência pode ser visto através dos voluntários e de seus valores positivos apresentados na Figura 3.

**Figura 4** – Média da potência da frequência de alfa ( $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ ) nos estados de meditação (MD) e relaxamento (RL), para as diferenças entre as regiões frontal (FT), central (CT) e occipital (OC). \*\*\* OC – CT  $p=0,008$ ; \*\*\* OC – FT  $p=0,018$ .



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 4, nota-se que, das três regiões, a região occipital apresentou maior potência da frequência de alfa na meditação. Na comparação entre as áreas, OC apresentou maior potência (OC – CT,  $p=0,008$ ; OC – FT,  $p=0,018$ ).

## DISCUSSÃO

Comparando a atividade cerebral na MD transcendental e RL, Travis<sup>29</sup> observou um aumento significativo da amplitude de alfa na meditação, assim como Banquet<sup>28</sup> e Lagopoulos et al.<sup>24</sup>, que demonstraram resultados semelhantes. No presente estudo, nossos resultados confirmaram os dados já apresentados por esses autores, evidenciando o aumento da potência da frequência alfa no estado meditativo, comparado ao relaxamento.

Estudos avaliando atividade cerebral durante a meditação Raja Yoga e a meditação utilizando a repetição do mantra “OM” não demonstraram aumento significativo da atividade alfa durante a prática meditativa, quando comparada a outros estados de consciência<sup>10,33</sup>, o que diverge dos resultados apresentados por nós na avaliação da meditação Gurdjieff. Um trabalho desenvolvido por Braboszcz et al.<sup>34</sup> comparou diferentes práticas de meditação: a meditação Vipassana, que é realizada com foco na consciência corporal, a Hatha Yoga, que se utiliza principalmente da respiração e repetição de mantras, a meditação Shoonya, em que o praticante evita responder a todos os estímulos internos e externos, e um grupo controle que foi instruído a apenas estar atento à respiração<sup>34</sup>. Os resultados desse estudo demonstraram aumento da atividade alfa apenas nos que praticaram a meditação Vipassana, quando comparada aos outros três grupos<sup>34</sup>. A meditação Vipassana se assemelha ao método utilizado na meditação Gurdjieff, com foco nas sensações corpóreas, sugerindo que a amplitude da atividade de alfa pode estar associada ao tipo de prática meditativa.

Lagopoulos et al.<sup>24</sup> buscou identificar as mudanças na atividade elétrica cerebral associadas com a meditação ACEM, um tipo de meditação praticada com uma “atitude mental livre” que permite que qualquer pensamento, memória, emoção ou sensação surja e passe pela consciência do praticante. Foram então realizadas sessões de meditação e relaxamento com 18 meditadores experientes<sup>24</sup>. Os resultados demonstraram aumento da correlação de frequência alfa durante a meditação em comparação ao estado de relaxamento em todas as regiões estudadas (frontal, temporal-central e posterior)<sup>24</sup>. Além disso, foi observado que a frequência alfa foi significativamente maior na região posterior quando comparada à região frontal<sup>24</sup>. Nossos achados também demonstraram aumento significativo de alfa em todas as regiões testadas (frontal, central e occipital) quando comparadas ao relaxamento, sendo a região occipital a que apresentou maior potência. Os resultados do presente estudo se assemelham aos resultados de Lagopoulos et al.<sup>24</sup>, considerando que, em seu estudo, a região posterior incluía todos eletrodos utilizados por nós na região occipital.

Um experimento realizado por Taneli e Krahn<sup>22</sup> aferiu a atividade cerebral de 10 meditadores experientes durante a meditação transcendental. Os autores observaram aumento da amplitude e da frequência da atividade de alfa, quando comparada à atividade basal dos próprios meditadores, observando a região occipital como a região com maior potência de alfa, quando comparada a todas as outras regiões testadas<sup>22</sup>, o que corrobora os resultados apresentados por nós neste estudo.

Experimentos avaliando a atividade elétrica em estados meditativos apresentam considerável divergência nos resultados topográficos da potência alfa. Autores como Takahashi et al.<sup>6</sup> e Kasamatsu e Hirai<sup>21</sup> demonstraram, em seus estudos, ambos sobre meditação Zen, que a região anterior apresentou maior atividade de alfa durante estados meditativos<sup>6,21</sup>, o que diverge dos resultados apresentados no presente estudo, que encontrou, na região occipital, maior potência alfa. Essas divergências podem indicar que a ativação das diferentes regiões está associada a diferentes tipos de prática meditativa.

## CONCLUSÃO

Para compreender como se comporta a frequência alfa durante a meditação em três regiões cerebrais (frontal, central e occipital), comparamos esse estado com o relaxamento, em um grupo de meditação que segue os ensinamentos e a prática meditativa proposta por G. I. Gurdjieff. Observamos que, durante a meditação, a potência da frequência alfa comporta-se de forma diferente quando comparada ao estado de relaxamento. Os resultados demonstraram um aumento da frequência alfa durante o estado meditativo em todas as regiões avaliadas, sendo a região occipital a que registrou maior potência, quando comparada às outras regiões.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos imensamente ao Grupo de Meditação Gurdjieff (Salvador-BA) por terem participado desta pesquisa com todo carinho. Aos colaboradores do NITRE pelo desenvolvimento de scripts para extração das frequências cerebrais através do MATLAB®. Ao NESF e ao LEF pelo suporte com os equipamentos. Agradecemos ao suporte financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

## REFERÊNCIAS

- LUTZ, A. *et al.* Attention regulation and monitoring in meditation. **Trends cogn. sci.**, Kidlington, v.12, n.4, p.163-169, Apr. 2008.
- CAHN, B.R.; POLICH, J. Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. **Psychol. bull.**, Washington, v.132, n.2, p. 180, Mar. 2006.
- VAITL, D. *et al.* Psychobiology of altered states of consciousness. **Psychol. bull.**, Washington, v.131, n.1, p.98, 2005 Jan.
- GINSBURG, S. B. **Gurdjieff unveiled: an overview and introduction to gurdjieff's teaching.** [S.l.]: Lighthouse Editions Limited, 2005.
- TOUTAIN, T. G. **Estudo da conectividade cortical em estado alterado de consciência: meditação.** 2016. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- TAKAHASHI, T. *et al.* Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. **Int. j. psychophysiol.** Amsterdam, v.55, n.2, p.199-207, Feb. 2005.
- MARI-ACEVEDO, J.; YELVINGTON, K.; TATUM, W. O. Normal EEG variants. In: **Handbook of clinical neurology.** [S.l.]: Elsevier, 2019. v. 160. p. 143-160.
- LENARTOWICZ, A.; LOO, S. K. Use of EEG to diagnose ADHD. **Curr. psychiatry. rep.**, Philadelphia, v.16, n.11, p.498, Nov. 2014.
- ANGHINAH, R. EEG spectral coherence. Comparação entre medidas de coerência e de análise de frequência do eletrencefalograma quantitativo no diagnóstico de doença de Alzheimer leve e moderada. **Rev. neurociênc.**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 50-53, 2005.
- TOUTAIN, T.G. *et al.* Alfa no estado alterado de consciência: meditação raja yoga. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v.18, n.1, p.38-43, July 2019.
- GEVINS, A. *et al.* Electroencephalographic imaging of higher brain function. **philosophical transactions of the royal society of London. Series B: Biological Sciences**, Beijing, v.354, n.1387, p.1125-1134, July 1999.
- MACHADO, D. *et al.* Efectos del bromacepam en el desarrollo de una actividad sensoriomotora: un estudio electroencefalográfico. **Rev. neurol.**, Barcelona, v.49, n.6, p.295-299, 2009.
- SANTOS, J. *et al.* Effects of functional electro-stimulation in the theta-band coherence: a qEEG study. **Rev. neurol.**, Barcelona, v.53, p. 8-14, 2011.
- BERGER, H. Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. **Arch. psychiatr. nervenkr.**, Berlin, 1938.
- FELL, J.; AXMACHER, N.; HAUPT, S. From alpha to gamma: electrophysiological correlates of meditation-related states of consciousness. **Med. hypotheses**, Edinburgh, v.75, n.2, p.218-224, Aug. 2010.
- RAY, W.J.; COLE, H. W. EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. **Science**, [s.l.], v.228, n.4700, p.750-752, May 1985.
- COOPER, N. R. *et al.* Investigating evoked and induced electroencephalogram activity in task-related alpha power increases during an internally directed attention task. **Neuroreport.**, Oxford, v.17, n.2, p.205-258, Feb. 2006.
- JENSEN, O. *et al.* Oscillations in the alpha band (9–12 Hz) increase with memory load during retention in a short-term memory task. **Cereb. Cortex**, New York, v.12, n.8, p.877-882, Aug 2002.
- FINK, A.; BENEDEK, M. EEG alpha power and creative ideation. **Neurosc. biobehav. rev.**, New York, v.44, p.111-123, July 2014.
- AFTANAS, L.I.; GOLOCHEIKINE, S. A. Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: high-resolution EEG investigation of meditation. **Neurosc. lett.**, Amsterdam, v.310, n.1, p.57-60, Sept. 2000.
- KASAMATSU, A.; HIRAI, T. An electroencephalographic study on the Zen meditation (Zazen). **Psychiatr. clin. neurosci.**, Carlton, v.20, n.4, p. 315-336, Dec. 1996.
- TANELI, B.; KRAHNE, W. EEG changes of transcendental meditation practitioners. **Adv. boil. Psychiatry**, New York, 1987.
- CORBY, J.C. *et al.* Psychophysiological correlates of the practice of Tantric Yoga meditation. **Arch. gen. psychiatr.**, Chicago, v.35, n.5, p.571-577, May 1978.
- LAGOPOULOS, J *et al.* Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. **J. altern. complement. med.**, New York, v.15, n.11, p.1187-1192, Nov. 2009.
- JAIN, S. *et al.* A randomized controlled trial of mindfulness meditation versus relaxation training: effects on distress, positive states of mind, rumination, and distraction. **Ann. behav. med.**, Rockville, v.33, n.1, p.11-21, Feb 2009.
- MENEZES, C.B.; BIZARRO, L. Effects of focused meditation on difficulties in emotion regulation and trait anxiety. **Psychol. neurosci.**, Brasília, v.8, n.3, p. 350, Sept. 2015.
- ORTNER, C.N.; KILNER, S.J.; ZELAZO, P. D. Mindfulness meditation and reduced emotional interference on a cognitive task. **Motiv. emot.**, New York, v.31, n.4, p.271-283, Dec. 2007.
- BANQUET, J. P. Spectral analysis of the EEG in meditation. **Electroencephalogr. clin. neurophysiol.**, Amsterdam, v.35, n.2, p.143-151, Aug. 1973.
- TRAVIS, F. Autonomic and EEG patterns distinguish transcending from other experiences during Transcendental Meditation practice. **Int. j. psychophysiol.**, Amsterdam, v. 42, n.1, p.1-9, Aug. 2001.
- CUSACK, C. The contemporary context of gurdjieff's movements. **Religion the Arts**, [s.l.], Mar. 2017.
- GOLEMAN, D. The Buddha on meditation and states of consciousness. Part II: A typology of meditation techniques. **J. Transpers. Psychol.**, [s.l.], v.4, n.2, p.151-210, 1972.
- LOY, G. M. **Gurdjieff international review.** 2018. Disponível em: <http://www.gurdjieff.org/>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- HARNE, B.P.; HIWALE, A. S. EEG spectral analysis on OM mantra meditation: A pilot study. **Appl. psychophysiol. biofeedback**, New York, v.43, n.2, p.123-129 June 2018.
- BRABOSZCZ, C. *et al.* Increased gamma brainwave amplitude compared to control in three different meditation traditions. **PLoS One**, San Francisco, v.12, n.1, 2017.

Submetido em: 07/12/2020

Aceito em: 14/12/2020