

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



**Efeitos do treinamento em neurofeedback na atenção e nos estados afetivos de
estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos**

Jade Carvalho da Silva

Vitória - ES

2021

Jade Carvalho da Silva

Efeitos do treinamento em neurofeedback na atenção e nos estados afetivos de estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia, sob a orientação da Prof. Dr^a Mariane Lima de Souza.

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Vitória –ES

2021

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

da Silva, Jade, 1996-
D111e Efeitos do treinamento em neurofeedback na atenção e nos
estados afetivos de estudantes universitários não diagnosticados
com transtornos clínicos / Jade da Silva. - 2021.
149 f. : il.

Orientadora: Mariane Lima de Souza.
Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal
do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais.

1. biofeedback. 2. atenção. 3. humor. 4. universitários. I. Lima de Souza, Mariane. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 159.9

**Efeitos do treinamento em neurofeedback na atenção e nos estados afetivos de
estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos**

Jade Carvalho da Silva

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade
Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em
Psicologia.

Aprovada em 31 de Agosto de 2021, por:

Prof^ª. Dr^ª. Mariane Lima de Souza – Orientadora, PPGP/UFES

Prof^ª. Dr^ª. Rosana Suemi Tokumaru – PPGP/UFES

Prof^ª. Dr^ª. André Ferreira – UFES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA - PPGP**

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
EM PSICOLOGIA DA ALUNA JADE CARVALHO DA SILVA**

Aos trinta e um dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e um, às quatorze horas, com participação remota da mestrandia e de todos os membros da Banca por meio de webconferência, nos termos da Portaria Normativa PRPPG/UFES nº 08, de 1º de julho de 2021, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelas professoras Dra. Mariane Lima de Souza (Orientadora - PPGP/UFES) e Dra. Rosana Suemi Tokumaru (PPGP/UFES) e pelo professor Dr. André Ferreira (UFES) para a sessão pública da defesa de dissertação de Mestrado de Jade Carvalho da Silva, intitulada: “Efeitos do treinamento em neurofeedback na atenção e nos estados afetivos de estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos”, sob a orientação da Profa. Dra. Mariane Lima de Souza. Realizada a arguição, a defesa foi dada por encerrada e os membros da Banca, reunidos, decidiram pela aprovação da Dissertação da aluna. Por fim, a presidente da sessão alertou que a aluna somente terá direito ao título de Mestre após entrega da versão final de sua dissertação, em papel e meio digital, à Secretaria do Programa de Pós- Graduação em Psicologia. Nada mais havendo a acrescentar, eu, Profa. Dra. Mariane Lima de Souza, presidente da Comissão Examinadora, lavrei esta ata que vai assinada digitalmente por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.

Prof^a. Dr^a. Mariane Lima de Souza

Orientadora e Presidente da Sessão – PPGP/UFES

Prof^ª. Dr^ª. Rosana Suemi Tokumaru

Examinadora Interna - PPGP/UFES

Prof. Dr. André Ferreira

Examinador Externo -UFES

Av. Fernando Ferrari, 514. Vitória/ES –Ed. Prof. Lídio de
Souza
Campus de Goiaberas - CEP: 29075-910 - tel.:4009-2501 - E-mail:
ppgp.ufes@gmail.com.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO
SANTO



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
MARIANE LIMA DE SOUZA - SIAPE 1513143
Departamento de Psicologia Social e Desenvolvimento -
DPSD/CCHNEm 08/09/2021 às 12:30

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o
link:[https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-
assinados/263669?tipoArquivo=O](https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/263669?tipoArquivo=O)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO
SANTO



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ROSANA SUEMI TOKUMARU - SIAPE 1372584
Departamento de Psicologia Social e Desenvolvimento -
DPSD/CCHNEm 08/09/2021 às 13:25

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o
link:[https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-
assinados/263694?tipoArquivo=O](https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/263694?tipoArquivo=O)



Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por AN-
DRE FERREIRA - SIAPE 1713400
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE/CTEm
21/09/2021 às 11:52

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/270884?tipoArquivo=O>

AGRADECIMENTOS

À minha irmã mais velha, Christiane, pelo amor incondicional, suporte emocional, apoio, acolhimento e sabedoria. Agradeço também pela contribuição através da revisão gramatical dos meus trabalhos durante todo esse processo, que foi apenas um detalhe perto de tudo que fez por mim. Sou eternamente grata por ter uma irmã tão incrível como você.

Aos meus amigos, Amanda Hertel, Isabela Bellumat, Gabriela Marinho, Gustavo Crippa, Stéfani Siqueira, Léia da Conceição, vocês foram essenciais para que eu pudesse continuar persistindo nos meus sonhos. Vocês me deram forças. Tenho sorte por ter vocês na minha vida. Sinto-me privilegiada por ter vivido todo o carinho, puxão de orelha, acolhimento, cafés e saídas com vocês.

Ao amor da minha vida, Gabriel, que permaneceu paciente e acolhedor durante esse processo. Escutou-me com todo amor e gentileza, acompanhou meus altos e baixos, me apoiou incondicionalmente, e viveu comigo as maiores e mais desafiadoras mudanças da minha vida.

Aos meus pais, Léia e Selmo, pela vida, por terem acreditado no meu potencial desde o começo, por terem me apoiado nesta jornada e terem oferecido o melhor que puderam para que eu pudesse chegar até aqui. Serei eternamente grata a vocês.

Ao meu irmão mais velho, Felipe, por ter acreditado no meu potencial desde sempre, por ter me oferecido apoio e sabedoria. Obrigada por todos os conselhos.

À minha orientadora, por ter me acolhido e orientado com tanta gentileza e maestria. Obrigada, Mariane, por todo o apoio.

À equipe do BRAEN, grupo de pesquisa de neurofeedback da UFES composto por profissionais da engenharia, medicina e psicologia, que tornou possível a execução desta dissertação. Aos meus colegas Denis e Henrique, companheiros das coletas de dados, por toda a sabedoria e ajuda que me ofereceram com gentileza.

A mim, por ter sentido todos percausos que a vida teve a oferecer nesse processo, por ter procurado psicoterapia, por ter persistido nos objetivos, por ter feito o melhor que pôde diante das circunstâncias que lhe foram imputadas, por ter sido resiliente, por ter chegado até aqui.

RESUMO

O neurofeedback se apresenta como uma técnica de autorregulação neurofisiológica não invasiva, em que o computador fornece feedback ao vivo acerca da atividade cerebral do indivíduo a partir dos sinais das ondas cerebrais captados pelo eletroencefalograma. Esta técnica mostra-se vantajosa socialmente, uma vez que é alternativa a intervenções psicofarmacológicas e oferece informações sobre a atividade cerebral em tempo real para facilitar a modulação das ondas cerebrais e a melhoria de processos cognitivos. Enquanto a atenção se refere à capacidade de selecionar determinados estímulos dentre vários distratores durante um período de tempo, os afetos positivos e negativos se referem à autoavaliação do indivíduo acerca do estado afetivo em que se encontra. Verifica-se incipiência na literatura quanto à testagem da eficácia de novos sistemas de interface cérebro-máquina, como jogos, para a melhoria da atenção e estados afetivos em estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos. Considerando esta informação, aponta-se que este estudo pode contribuir para a validação empírica e social da intervenção do neurofeedback para a melhoria da atenção e estados afetivos nesta população. O objetivo geral desta dissertação é descrever a eficácia do neurofeedback como técnica de intervenção no contexto do desempenho cognitivo de populações não clínicas e verificar a viabilidade do treinamento em neurofeedback baseado em jogo para a diminuição da razão teta-beta em duas sessões em estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos. O estudo 1, apresentado em formato de artigo, realizou uma revisão sistemática dos estudos de neurofeedback para aumentar o desempenho cognitivo em indivíduos saudáveis disponíveis nas bases de dados Web of Science, BVSalud, PsycInfo, Redalyc e Scielo, publicados entre 2014-2020. No estudo 2, também apresentado em formato de artigo, foi adotada a metodologia quantitativa com delineamento quase experimental e os participantes foram designados às condições de treino com neurofeedback (grupo experimental) e treino com pseudofeedback (grupo controle ativo). Doze estudantes universitários não diagnosticados com transtornos clínicos foram recrutados. Na etapa de triagem, foi utilizado o formulário de inscrição para obtenção de informações sócio-demográficas e histórico clínico dos participantes. Foram utilizados a Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção (BPA) e a Escala de Afeto Positivo e Negativo (PANAS) para avaliação dos estados de atenção e afetivos. Foi utilizado o protocolo para diminuição da razão teta-beta na região F3. Os grupos foram submetidos a duas sessões de treinamento com 30 minutos de duração cada ao longo de uma semana. As análises estatísticas foram realizadas através do uso do software IBM SPSS Statistics 24. Os resultados do estudo 1 sugerem o efeito alto para a memória de trabalho, humor e qualidade do sono; efeito médio a grande para as funções executivas, e efeito baixo a

alto para a atenção. Os resultados do estudo 2 não apontaram diferenças significativas no valor médio da razão teta-beta entre grupos e sessões ($p > 0,05$). O participante que apresentou nível mais alto de atenção indicou diminuição da razão teta-beta no grupo experimental ($p < 0,001$). O participante que apresentou um nível muito alto de afeto positivo apontou diminuição da razão teta-beta na segunda sessão em comparação ao participante que apresentou um baixo nível de afeto positivo no grupo experimental ($p < 0,04$). Houve maior nível de neuromodulação no grupo experimental, porém o grupo controle ativo também conseguiu neuro modular teta-beta em F3. A partir dos estudos realizados nesta dissertação, conclue-se que o neurofeedback apresenta-se como um campo crescente com resultados mistos quanto à sua validade para melhorar a atenção e a regulação emocional, e o efeito da intervenção realizada neste estudo foi baixo entre grupos e sessões. Mesmo diante dos fatores limitantes discutidos, este estudo vislumbrou o potencial do neurofeedback por EEG como um mecanismo eficiente para o aumento da atenção e regulação emocional.

Palavras-chave: neurofeedback, biofeedback, atenção, humor, universitários.

ABSTRACT

Neurofeedback presents itself as a technique of non-invasive neurophysiological self-regulation, in which the computer provides live feedback on the individual's brain activity from brain wave signals captured by electroencephalography. This technique proves to be socially advantageous, as it is an alternative to psychopharmacological interventions and provides real-time information about brain activity to facilitate brain wave modulation and improvement of cognitive processes. While attention refers to the ability to select certain stimuli among various distractors over a period of time, positive and negative affects refer to the individual's self-assessment about their affective state. There is an incipient literature in testing the effectiveness of new brain-machine interface systems, such as games, for improving attention and affective states in college students not diagnosed with clinical disorders. Considering this information, this study can contribute to the empirical and social validation of the neurofeedback intervention to improve attention and affective states in this population. The objective of this dissertation is to describe the effectiveness of neurofeedback as an intervention technique in the context of cognitive performance in non-clinical populations and to verify the feasibility of game-based neurofeedback training for the reduction of theta-beta ratio in two sessions in college students not diagnosed with clinical disorders. The study 1, presented in article format, performed a systematic review of neurofeedback studies to increase cognitive performance in healthy individuals available in the Web of Science, BVSsalud, PsycInfo, Redalyc and Scielo databases, published between 2014-2020. In study 2, also presented in article format, the quantitative methodology with quasi-experimental design was adopted and the participants were assigned to the conditions of training with neurofeedback (experimental group) and training with pseudofeedback (active control group). Twelve undiagnosed college students with clinical disorders were recruited. In the screening stage, the registration form was used to obtain sociodemographic information and clinical history of the participants. The Psychological Battery for Assessment of Attention (BPA) and the Positive and Negative Affect Scale (PANAS) were used to assess attention and affective states. The protocol for decreasing the theta-beta ratio in the F3 region was used. The groups underwent two training sessions lasting 30 minutes each over a week. Statistical analyzes were performed using IBM SPSS Statistics 24 software. Results from study 1 suggest high effect on working memory, mood and sleep quality; medium to large effect for executive functions, and low to high effect for attention. The results of study 2 did not show significant differences in the mean value of theta-beta ratio between groups and sessions ($p > 0.05$). The participant with the highest level of attention indicated a decrease in theta-beta

ratio in the experimental group ($p < 0.001$). The participant who had a very high level of positive affect showed a decrease in theta-beta ratio in the second session compared to the participant who had a low level of positive affect in the NFT group ($p < 0.04$). There was a higher level of neuromodulation in the experimental group, but the active control group also managed to neuromodulate theta-beta in F3. Neurofeedback presents itself as a growing field with mixed results regarding its validity to improve attention and emotional regulation, and the effect of the intervention carried out in this study was low between groups and sessions. Despite the limiting factors discussed, this study glimpsed the potential of EEG-neurofeedback as an efficient mechanism for increasing attention and emotional regulation.

Keywords: neurofeedback, biofeedback, attention, mood, college students.