

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS A SAÚDE**

**Laura Oliveira Campos**

**Perfil e percepção de profissionais brasileiros que usam Neuromodulação Não  
Invasiva em relação à eficácia, efeitos da técnica e efeitos adversos: um  
estudo exploratório**

Governador Valadares

2024

**Laura Oliveira Campos**

**Perfil e percepção de profissionais brasileiros que usam Neuromodulação Não Invasiva em relação à eficácia, efeitos da técnica e efeitos adversos: um estudo exploratório**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde, área de concentração Biociências.

Orientador(a): Prof. Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa.

Governador Valadares

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Oliveira Campos, Laura.

Perfil e percepção de profissionais brasileiros que usam Neuromodulação Não Invasiva em relação à eficácia, efeitos da técnica e efeitos adversos: um estudo exploratório / Laura Oliveira Campos. -- 2024.

52 f. : il.

Orientador: Alexandre Wesley Carvalho Barbosa  
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, 2024.

1. Neuromodulação. 2. Percepção. 3. Estimulação elétrica transcraniana. I. Wesley Carvalho Barbosa, Alexandre, orient. II. Título.

**Laura Oliveira Campos**

**Perfil e percepção de profissionais brasileiros que usam  
Neuromodulação Não Invasiva em relação à eficácia, efeitos da técnica  
e efeitos adversos: um estudo exploratório**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde, área de concentração Biociências.

**Aprovada em 30 de setembro de 2024.**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa - Orientador**  
**Universidade Federal de Juiz de Fora**

**Profa. Dra. Fernanda Moura Vargas Dias**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Profa. Dra. Gabriela Lopes Gama**  
**Universidade Federal de Juiz de Fora**

Juiz de Fora, 03/09/2024.

---



Documento assinado eletronicamente por Alexandre Wesley Carvalho Barbosa, Servidor(a), em 30/09/2024, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por FERNANDA MOURA VARGAS DIAS, Usuário Externo, em 30/09/2024, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por Gabriela Lopes Gama, Professor(a), em 30/09/2024, às 17:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador 1963798 e o código CRC 30414725.

---

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e Nossa Senhora por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo desta jornada.

Aos meus amados pais, Reginaldo Gonçalves Campos e Maria Erminia Preto de Oliveira Campos, minha eterna gratidão por todo o amor, apoio e renúncias ao longo dos anos. Sem vocês, esta conquista não teria sido possível.

À minha irmã, Suzana Oliveira Campos, pelo apoio constante e pelas palavras de incentivo que sempre foram uma fonte de inspiração para mim.

Ao meu companheiro, Pedro Henrique Carvalho Furtado de Mendonça, que acompanhou de perto toda essa jornada, meu sincero agradecimento por sua paciência, compreensão, incentivo e amor. Seu apoio e suporte foi fundamental para que eu pudesse me manter firme nos momentos difíceis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa, e ao grupo de Pesquisa LANN, meu agradecimento pela orientação, paciência e compreensão ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. Sua experiência e dedicação foram cruciais para a realização deste trabalho.

Aos profissionais que participaram desta pesquisa, que tiraram um tempo de sua rotina para contribuir com a produção científica, sem eles nada teria sido possível.

Por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, para a conquista e concretização de mais esse ciclo da minha vida acadêmica.

A todos vocês, o meu muito obrigada!

“Feliz aquele que transfere o que sabe, e aprende o que ensina.”

(Cora Coralina)

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo é analisar o treinamento geral e em neuromodulação (NMNI), bem como a percepção dos profissionais que utilizam NMNI, além de avaliar a satisfação e a eficácia do tratamento por meio desta técnica. **Métodos:** Este estudo transversal envolveu a aplicação de uma anamnese e um questionário online, baseado no 'Clinical Global Impression' (CGI), contendo perguntas de múltipla escolha. Um total de 117 participantes foram recrutados por meio de grupos existentes em redes sociais, compreendendo indivíduos de várias regiões do Brasil, todos atuantes na área de neuromodulação (NMNI). **Resultados:** De acordo com as respostas obtidas dos profissionais participantes do estudo, 99,13% relataram perceber a NINMNI como uma técnica eficaz para uso em sua prática clínica. A grande maioria (98,26%) recebeu treinamento específico para trabalhar com NINMNI e participa de cursos de atualização e workshops (85,22%) para se manter atualizado sobre a técnica. Além disso, foram encontradas fortes associações entre a eficácia percebida da técnica e a satisfação familiar ( $V$  de Cramér = 0,454), a realização dos objetivos terapêuticos ( $V$  de Cramér = 0,395) e a melhoria na condição de saúde inicial ( $V$  de Cramér = 0,499). **Conclusões:** Conclui-se que os profissionais brasileiros que trabalham com NINMNI percebem a técnica como eficaz e que ela produz resultados positivos na melhoria das condições de seus pacientes.

**Palavras-chave:** Neuromodulação. Percepção. Estimulação elétrica transcraniana.



## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to analyze the general and neuromodulation (NMNI) training, as well as the perception of professionals who use NMNI, while also assessing the satisfaction and efficacy of treatment through this technique.

**Methods:** This cross-sectional study involved the administration of an anamnesis and an online questionnaire, based on the 'Clinical Global Impression' (CGI), containing multiple-choice questions. A total of 117 participants were recruited through existing social media groups, comprising individuals from various regions of Brazil, all engaged in the field of neuromodulation (NMNI). **Results:** According to the responses obtained from the professionals participating in the study, 99.13% reported perceiving NINMNI as an effective technique for use in their clinical practice. The vast majority (98.26%) received specific training to work with NINMNI and participate in refresher courses and workshops (85.22%) to stay updated on the technique. Additionally, strong associations were found between the perceived efficacy of the technique and family satisfaction (Cramér's  $V = 0.454$ ), achievement of therapeutic goals (Cramér's  $V = 0.395$ ), and improvement in the initial health condition (Cramér's  $V = 0.499$ ). **Conclusions:** It is concluded that Brazilian professionals working with NINMNI perceive the technique as effective and yielding positive results in improving their patients' conditions.

**Keywords:** Neuromodulation. Perception. Transcranial electrical stimulation.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura1	- Diretriz de pontuação da CGI original.....	18
---------	--	----

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Anamnese.....	24
Tabela 2 - CGI.....	27
Tabela 3 - Associações entre a percepção geral da eficácia do NINMNI e diversas variáveis.....	28

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

NMNI	Neuromodulação
tDCS	Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua
TMS	Estimulação Magnética Transcraniana
tPBM	Terapia com Baixa Intensidade de Luz
taVNS	Estimulação do Nervo Vago Transcutânea
tACS	Estimulação Transcraniana por Corrente Alternada
NF	Neurofeedback
TEA	Transtorno do Espectro Autista
AVE	Acidente Vascular Encefálico
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TOC	Transtorno Obsessivo Compulsivo
CGI	Clinical Global Impression
CGI-S	Cinical Global Impression - Severity
CGI-I	Clinical Global Impression - Improvement
CGI-E	Clinical Global Impression - Efficacy

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 – Neuromodulação não-invasiva .....	12
1.2 – Contextualização histórica da NMNI .....	13
1.3 – Relevância clínica.....	14
1.4 - Escala de Impressão Clínica Global .....	15
1.5 - Justificativa do estudo .....	19
<b>2 ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	<b>19</b>
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>37</b>
<b>APÊNDICE B – Anamnese</b> .....	<b>40</b>
<b>APÊNDICE C –Questionário CGI</b> .....	<b>42</b>
<b>ANEXO A – Guia para autores</b> .....	<b>44</b>
<b>ANEXO B – Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa</b> .....	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 – Neuromodulação não-invasiva

A neuromodulação não-invasiva é uma técnica que utiliza estímulos eletromagnéticos para alterar a atividade cerebral, modular a neuroplasticidade e melhorar o desempenho do sistema nervoso central, a nível cerebral e medular, e periférico, a nível dos nervos periféricos (Davidson *et al.*, 2024). Esta técnica tem o objetivo de corrigir desequilíbrios a nível de atividade neural (Davidson *et al.*, 2024), que podem estar presentes em diversas condições neuropsicológicas, como a depressão, transtornos da ansiedade, dor crônica, epilepsia, Transtorno do Espectro Autista (TEA), zumbidos, alterações motoras, transtornos alimentares e de comunicação, dentre outras condições (Chang *et al.*, 2022; Esposito *et al.*, 2020; Khaleghi *et al.*, 2020).

Existem diversas maneiras de aplicação da neuromodulação não-invasiva, e dentre elas, destacam-se a Estimulação Transcraniana por Corrente Elétrica Contínua (tDCS), Estimulação Magnética Transcraniana (TMS), Terapia com Baixa Intensidade de Luz Polarizada ou Biofotomodulação (tPBM), Estimulação Transcutânea do Nervo Vago (taVNS) e o Neurofeedback (NF) (Agadagba, Lim e Chan, 2023; O'Leary *et al.*, 2021).

A tDCS funciona por meio da aplicação de uma corrente elétrica de baixa intensidade, de maneira constante, que acessa as células neurais por meio de eletrodos que são posicionados em locais estratégicos no escalpo do indivíduo (García-González *et al.*, 2021; Reuter *et al.*, 2019). A corrente elétrica irá modificar a polarização da membrana neural, podendo estimular ou inibir a excitabilidade cortical do local a ser aplicada (García-González *et al.*, 2021). Tais modificações são denominadas anódicas, quando tendem a facilitar determinada atividade neural, e catódica, quando tendem a inibir determinada atividade neural (Polizzotto, Ramakrishnan e Cho, 2020). Trata-se de uma das principais técnicas utilizadas no manejo da depressão, disfunções cognitivas e comportamentais, TEA e reabilitação pós acidente vascular encefálico (AVE) (Chagas *et al.*, 2021; Polizzotto, Ramakrishnan e Cho, 2020).

A TMS por outro lado, utiliza pulsos de campo magnético de alta intensidade gerados pelo dispositivo, para estimular correntes elétricas em determinadas áreas neurais no cérebro (Marder *et al.*, 2022). A depender do protocolo utilizado, a TMS poderá estimular ou inibir determinadas áreas cerebrais, assim como ocorre na aplicação do tDCS (Bae, Lee e Song, 2020).

A tPBM, diferente das técnicas anteriores, modula a plasticidade cerebral por meio de feixes de luz de baixa intensidade, geralmente na faixa infravermelha, que chegam ao tecido neural e interagem com as células cerebrais (Bae, Lee e Song, 2020). A luz é emitida geralmente por meio de um capacete, que ao entrar em contato com o escalpo do indivíduo, é absorvida pelos cromóforos das células neurais, levando a uma alteração da função mitocondrial, podendo reduzir áreas de neuro inflamação e promover a neuroplasticidade local (Montazeri *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2019). Está é uma técnica muito bem aceita, por não apresentar quase nenhum desconforto durante sua aplicação (Spera *et al.*, 2021).

A taVNS trata-se da estimulação direta do nervo vago, realizada por meio de eletrodos posicionados no pavilhão auricular ou na região do pescoço (Du *et al.*, 2024). Esta técnica ativa fibras nervosas que transmitem sinais ao cérebro, promovendo a modulação das atividades neurais envolvidas nas funções de controle do sistema nervoso autônomo, regulação de humor e de processos cognitivos, sendo muito usada no tratamento de epilepsia, depressão e doenças neurodegenerativas (Du *et al.*, 2024; Hoorn, van *et al.*, 2019).

O NF, apesar de se tratar de uma técnica de biofeedback, é uma técnica que promove o funcionamento cerebral por meio de uma neuromodulação autorregulatória, ou seja, o indivíduo, por meio de uma interface, consegue controlar ou ajustar a sua atividade cerebral, baseado em um feedback em tempo real (Loriette, Ziane e Hamed, Ben, 2021; Yamaguchi T e Tazaki M, 2016). É uma maneira interessante e bem sucedida para tratar disfunções cognitivas, distúrbios do sono e o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), por exemplo (Loriette, Ziane e Hamed, Ben, 2021; Yamaguchi T e Tazaki M, 2016). O feedback pode ser auditivo ou visual, e o cérebro é treinado para conseguir modificar suas ondas para alcançar um padrão pré-determinado (Loriette, Ziane e Hamed, Ben, 2021).

A neuromodulação não invasiva é uma técnica muito bem aceita por ser de fácil aplicação e por proporcionar poucos efeitos adversos, sendo que na maioria das vezes, os que estão presentes são muito leves (Matsumoto e Ugawa, 2017).

Entre os efeitos adversos, podemos citar alguns mais comuns, como coceira ou vermelhidão no local da aplicação, formigamento, dor de cabeça, tontura, e raramente podem ocorrer lesões cutâneas (Matsumoto e Ugawa, 2017).

## **1.2 – Contextualização histórica da NMNI**

O uso da neuromodulação vem crescendo e sendo estudado cada vez mais, e ao contrário do que parece ser uma técnica recente, essa prática já vem sendo estudada desde meados da década de 1990 e anos 2000 (Brunoni, Ekhtiari e Antal, 2022; Dusi *et al.*, 2022).

Os primeiros experimentos registrados começaram na década de 1960, com a exploração do uso de correntes elétricas de baixa intensidade para modificar as atividades neurais, sendo o tDCS uma das técnicas pioneiras (Brunoni, Ekhtiari e Antal, 2022).

Na década de 1980, o físico Anthony Barker utilizou campos magnéticos para induzir corrente elétrica cerebral com intuito de modular a atividade neural, sendo onde surgiu a TMS (Brunoni, Ekhtiari e Antal, 2022).

Já na década de 1990, estudos e pesquisas em neuromodulação avançaram, e incluíram diferentes tipos de estimulação elétrica cerebral, como a Estimulação Transcraniana por Corrente Alternada (tACS), que usa correntes elétricas alternadas pra modular a atividade cerebral (Chagas *et al.*, 2021; Solomons e ShaNMNIugasundaram, 2019).

Foi a partir dos anos 2000 que a neuromodulação começou a ser introduzida nos contextos clínicos, incluindo-a nos tratamentos de depressão, ansiedade, dor crônica e reabilitação pós AVE, que foi o momento em que a eficácia das técnicas começaram a ser comprovadas (Chagas *et al.*, 2021; Solomons e ShaNMNIugasundaram, 2019).

A partir da década de 2010, a técnica passou por um período importante em que começaram a ser desenvolvidas abordagens mais personalizadas, e desde então, essa tecnologia vem avançando para promover mais conforto e acessibilidade para os pacientes, como a possibilidade de uso domiciliar (Bae, Lee e Song, 2020; Chagas *et al.*, 2021).

Sendo assim, cada vez mais a técnica tem se mostrado promissora, mas é sempre importante ressaltar que o seu uso deve ser realizado por meio de orientação profissional, e muitas vezes será uma abordagem integrada a outras formas de terapias.

### **1.3 – Relevância clínica**

Cada vez mais, a neuromodulação tem se mostrado eficaz para tratar diversas técnicas, tornando relevante sua inserção na prática clínica. Um de seus benefícios é o fato de ser um método não invasivo que pode modular as atividades neurais sem a necessidade de uma intervenção cirúrgica (Agadagba, Lim e Chan, 2023; Du *et al.*, 2024; O'Leary *et al.*, 2021).



A aplicação se torna possível em diversos tratamentos, se destacando na área de transtornos psiquiátricos, alterações cognitivas e neuropsiquiátricas, e também usada na reabilitação neurológica (Montazeri *et al.*, 2021).

O uso da neuromodulação, seja ela por meio de uma única técnica ou por meio da combinação de técnicas, tem demonstrado bons desfechos em relação ao tratamento da depressão, principalmente naqueles casos em que o uso de medicação e outras terapias não surtem mais efeito (Bae, Lee e Song, 2020), e até mesmo no tratamento do Transtorno Obsessivo-Compulsivo (TOC) (Bais, Figuee e Denys, 2014; Freire, Cabrera-Abreu e Milev, 2020), conseguindo chegar a um alívio dos sintomas, melhorando a qualidade de vida desses pacientes (Davidson *et al.*, 2024).

Ainda, em pacientes neurológicos, como em período pós-AVE ou que apresentam dor crônica, a técnica tDCS tem se mostrado a mais eficaz dentre as disponíveis (Solomons e ShaNMNIugasundaram, 2019), auxiliando na recuperação funcional por meio do estímulo da neuroplasticidade que reflete na facilitação de ganhos motores, além de reduzir a percepção de dor em pacientes que podem apresentar certa desregulação neural de interpretação de dor, afetando diretamente na qualidade de vida (Chagas *et al.*, 2021; Solomons e ShaNMNIugasundaram, 2019). Os indivíduos que sofrem de ansiedade generalizada e fobia social também são beneficiados pela técnica, estudos demonstram que o uso da neuromodulação associada a outras terapias pode potencializar a melhora na capacidade de enfrentar situações estressantes que normalmente despertariam algum gatilho (Polizzotto, Ramakrishnan e Cho, 2020).

O uso da neuromodulação tem sido associado também a melhoras cognitivas, de memória e atenção em indivíduos com déficits cognitivos e TDAH (Freire, Cabrera-Abreu e Milev, 2020).

Além dessas condições mais comuns, existem evidências que demonstram a eficácia da neuromodulação não invasiva em outros distúrbios menos recorrentes ou que são menos pesquisados, como por exemplo o uso da técnica no manejo de indivíduos viciados em álcool ou outras drogas, melhora de distúrbios do sono, zumbido, alterações de fala, dentre outras condições (Yamaguchi T e Tazaki M, 2016).

#### **1.4 - Escala de Impressão Clínica Global**

Diante do exposto, percebe-se que diversos pesquisadores se dedicaram a comprovar a eficácia das técnicas de neuromodulação não invasiva, porém, pouco

se tem exposto a respeito das impressões e percepções dos profissionais que utilizam a técnica em sua prática clínica.

A Escala de Impressão Clínica Global trata-se de um instrumento composto por três domínios principais que buscam avaliar as percepções e impressões do profissional em relação a determinado tipo de tratamento, técnica ou intervenção (BUSNER e TARGUM, 2007).

Originalmente 'Clinical Global Impressions Scale' (CGI), criada em 1976 por Sheldon W. B. Greenberg, William H. Guy, e Raymond J. Goodwin, é uma ferramenta de fácil aplicação e que permite que o profissional quantifique e acompanhe o progresso do paciente ao longo do tempo (BUSNER e TARGUM, 2007), permitindo que isso seja feito de maneira breve, mas levando em consideração tópicos importantes a serem reavaliados ao decorrer do tratamento (BUSNER e TARGUM, 2007).

Sua primeira versão compreende dois domínios de avaliação, sendo a primeira a avaliação da gravidade da psicopatologia, contendo 7 pontos, e a segunda avalia as mudanças na condição do paciente ao longo do tratamento, com mais 7 pontos (BUSNER e TARGUM, 2007). As informações coletadas vão além de apenas registrar a variação de sintomas e reações decorrentes da doença ou condição do indivíduo, elas capturam o progresso clínico e global do paciente (BUSNER e TARGUM, 2007).

O primeiro domínio do CGI compreende então a avaliar a gravidade da doença, sendo intitulado 'CGI-Severity (CGI-S)' (BUSNER e TARGUM, 2007). A questão presente nesse tópico é a seguinte: *"Considerando sua experiência clínica total com essa população específica, quão doente mental o paciente está neste momento?"*, que é classificada na seguinte escala de sete pontos: 1 = normal, nada doente; 2 = limítrofe, com doença mental; 3 = levemente doente; 4 = moderadamente doente; 5 = marcadamente doente; 6 = gravemente doente; 7 = entre os pacientes mais extremamente doentes." (BUSNER e TARGUM, 2007). Para que seja respondida, é necessário que o profissional a estar aplicando tenha um conhecimento prévio da condição de saúde do indivíduo para que possa decidir qual a pontuação adequada, se baseando nos sinais, sintomas e comportamento do paciente (BUSNER e TARGUM, 2007).

O segundo domínio compreende a avaliação da melhora do paciente ao longo do tratamento, sendo intitulado 'CGI-Improvement (CGI-I)' (BUSNER e TARGUM, 2007). Este tópico deve ser reavaliado a cada vez que o profissional atende o paciente, criando um evolutivo completo ao longo do tratamento,

possibilitando uma melhor visualização da melhora, comparando a condição do paciente desde o início do tratamento (BUSNER e TARGUM, 2007). Neste tópico, a questão a ser respondida é a seguinte: *Comparado à condição do paciente na admissão ao tratamento [antes do início da medicação], a condição deste paciente é: 1=muito melhorada desde o início do tratamento; 2=muito melhorada; 3=minimamente melhorada; 4=nenhuma alteração em relação à linha de base (o início do tratamento); 5=minimamente pior; 6=muito pior; 7=muito pior desde o início do tratamento.* (BUSNER e TARGUM, 2007).

A pontuação desses dois domínios apresenta certa proporcionalidade, considerando que, quando há melhora dos sintomas ao longo do tratamento, a gravidade da doença tende a diminuir (BUSNER e TARGUM, 2007).

Na imagem abaixo consta o que os profissionais devem levar em consideração no momento de escolha da pontuação a ser determinada nos dois domínios:

IMAGEM 1 – Diretriz de pontuação da CGI original.

**TABLE 1. CGI-S guidelines**

1 = Normal—not at all ill, symptoms of disorder not present past seven days
2 = Borderline mentally ill—subtle or suspected pathology
3 = Mildly ill—clearly established symptoms with minimal, if any, distress or difficulty in social and occupational function
4 = Moderately ill—overt symptoms causing noticeable, but modest, functional impairment or distress; symptom level may warrant medication
5 = Markedly ill—intrusive symptoms that distinctly impair social/occupational function or cause intrusive levels of distress
6 = Severely ill—disruptive pathology, behavior and function are frequently influenced by symptoms, may require assistance from others
7 = Among the most extremely ill patients—pathology drastically interferes in many life functions; may be hospitalized
Adapted from Kay SR. Positive and negative symptoms in schizophrenia: Assessment and research. <i>Clin Exp Psychiatry Monograph No 5</i> . Brunner/Mazel, 1991.

**TABLE 2. CGI-I guidelines**

1 = Very much improved—nearly all better; good level of functioning; minimal symptoms; represents a very substantial change
2 = Much improved—notably better with significant reduction of symptoms; increase in the level of functioning but some symptoms remain
3 = Minimally improved—slightly better with little or no clinically meaningful reduction of symptoms. Represents very little change in basic clinical status, level of care, or functional capacity
4 = No change—symptoms remain essentially unchanged
5 = Minimally worse—slightly worse but may not be clinically meaningful; may represent very little change in basic clinical status or functional capacity
6 = Much worse—clinically significant increase in symptoms and diminished functioning
7 = Very much worse—severe exacerbation of symptoms and loss of functioning
Adapted from Spearing MK, Post RM, Leverich GS, et al. Modification of the Clinical Global Impressions (CGI) Scale for use in bipolar illness (BP): the CGI-BP. <i>Psychiatry Res</i> 1997;73(3):159–71.

Em 1997, um estudo foi realizado para adaptar a CGI para avaliar indivíduos com distúrbio de Bipolaridade (Spearing *et al.*, 1997), e por meio da modificação da escala, foi incluído um terceiro domínio de avaliação, o ‘CGI-Efficacy (CGI-E), em que o objetivo foi avaliar a percepção da eficácia de determinada intervenção pelo profissional e família (Spearing *et al.*, 1997).

Com o passar do tempo, a escala veio sofrendo modificações e adaptações para atender melhor os profissionais que a utilizam. A versão da escala em português foi validada em 2007, por meio de um estudo que avaliou pacientes com Esquizofrenia, no intuito de acompanhar a gravidade e a resposta ao tratamento a nível ambulatorial (Lima *et al.*, 2007).

Diante dessas modificações, a CGI tornou-se um instrumento de aplicação mais ampla, permitindo que profissionais se baseassem na estrutura da escala original para avaliar suas próprias demandas clínicas (Lima *et al.*, 2007; Spearing *et al.*, 1997).

### **1.5 - Justificativa do estudo**

Partindo então do pressuposto de que o uso da neuromodulação tem aumentado exponencialmente para tratar diversas condições e que, a literatura disponível apresenta pouca informação a respeito dos profissionais que a utilizam e suas percepções quanto a técnica, foi identificada a uma lacuna para o desenvolvimento deste estudo.

Devido a esta falta de informações, este estudo buscou entender e caracterizar quem são os profissionais brasileiros que usam a neuromodulação não invasiva em sua prática clínica, levando em consideração sua formação, o período de investimento em conhecimento da neuromodulação, quem são os pacientes beneficiados por esta técnica, quais as formas de aplicação mais utilizadas e o nível de conhecimento e satisfação desta intervenção.

Para isso, foi utilizado os domínios da CGI como inspiração para criar um questionário com objetivo de entender as características da gravidade dos pacientes que são tratados pela neuromodulação, qual a percepção dos profissionais que a utiliza e qual o nível de satisfação em relação a eficácia do tratamento, percebida pelo profissional.

O objetivo deste estudo foi então analisar o treinamento de neuromodulação não invasiva, bem como a percepção de eficácia e satisfação dos profissionais que utilizam a MN regularmente.

## **2 ARTIGO CIENTÍFICO**

Artigo científico enviado para publicação no periódico *Neuromodulation*, qualis CAPES Interdisciplinar A1. A estruturação do artigo baseou-se nas instruções aos autores preconizadas pelo periódico (ANEXO A).

### **Non-Invasive Neuromodulation Practitioners' Training Profiles, Perception of Efficacy, Technique's Related and Side-Effects: An Exploratory Study**

Non-Invasive Neuromodulation Practitioners' Perception: An Exploratory Study

Laura Oliveira Campos, PT<sup>2</sup>; Alexandre Wesley Carvalho Barbosa, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Physiotherapist, Master's Student; <sup>2</sup>Physioterapist, PhD.

Federal University of Juiz de Fora, Governador Valadares campus. Governador Valadares, Brazil.

**Aim:** The aim of this study was to analyze the non-invasive neuromodulation (NMNI) training, as well as the perception of efficacy and satisfaction of practitioners using NMNI in a regular basis.

**Methods:** This study was carried out using an anamnesis and an online questionnaire, based on the 'Clinical Global Impression' (CGI), containing multiple-choice questions. A total of 117 participants were recruited through existing social media groups, comprising participants from all over the country engaged in the field of clinical NMNI.

**Results:** According to the responses Practitioner, 99.13% of the participants reported perceiving NMNI as an effective technique for use in their clinical practice. The vast majority (98.26%) received specific training to work with NMNI and participate in courses and workshops (85.22%) to stay update. Additionally, strong associations were found between the perceived efficacy of the technique and family satisfaction (Effect size = 0.454), achievement of therapeutic goals (ES = 0.395), and improvement in the initial health condition (ES = 0.499).

**Conclusions:** Practitioner NMNI was perceived as an and effective technique, yielding positive results to improve patients' conditions.

**Keywords:** neuromodulation, perception, transcranial electrical stimulation.

The authors declare no conflict of interest.

Address correspondence to: Laura Oliveira Campos, Cecilia Meireles, 30, 303.

Email: [lauracamp.1708@gmail.com](mailto:lauracamp.1708@gmail.com) +55(33)99110-2256

Support: CAPES

## Introduction

Neuroscience and technology have increasingly been associated, bringing significant advancements in the field of non-invasive neuromodulation (NMNI), which seeks to modulate neural activity without any invasive intervention <sup>(1)</sup>. NMNI offers an alternative and innovative approach to treating neuropsychiatric

conditions such as depression, anxiety, ADHD, autism, cognitive deficits, among others; as well as neurological conditions, chronic pain management, and sleep disorders <sup>(2,3)</sup>.

Therefore, non-invasive NMNI refers to a controlled manipulation of neural activity through external stimuli and can be applied in different ways, with the main methods being: Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Transcutaneous Auricular Vagal Nerve Stimulation (taVNS), and Transcranial Photobiomodulation (tPBM). The choice of which method to use will be based on the objectives, population, acceptance, and adaptation of the method by the Practitioner and patient <sup>(3)</sup>.

NMNI techniques are used to modify and enhance cognitive, behavioral, social, and emotional processes, which may be altered in neuropsychological and neurological conditions<sup>(4)</sup>.NMNI seems to be relevant, given its ability to aid rehabilitation through the modulation of brain neuroplasticity<sup>(3)</sup>.

Studies have shown that non-invasive NMNI regulates the brain activity by modulating neuronal connectivity and plasticity<sup>(4)</sup>,provoking improvements in brain activity<sup>(4)</sup>. In turn, social, emotional, and even motor skills may be improved<sup>(5)</sup>.

Furthermore, non-invasive NMNI is a safe and well-tolerated technique with minimal adverse effects<sup>(2)</sup>. The most usual side-effects are headaches, tingling or itching sensation during application, dizziness, and, rarely, skin lesions<sup>(3)</sup>. However, a systematic review with meta-analysis showed a significant heterogeneity among the studies, with not well-defined NMNI protocols for patient management<sup>(6)</sup>

Despite the growing body of non-invasive neuromodulation research, the technique has some minor challenges and risks<sup>(1)</sup>. The primary concerns and challenges involve ensuring the patient's safety, and to understand the individual variability in response to NMNI<sup>(3)</sup>.To address these issues and concerns, it is essential to improve the technique's parameters and to ensure sufficient training to all practitioners who manage the treatment. However, there is a gap in the literature for such issue, as limited information on Practitioner training is available. Therefore, it is crucial to assess the practitioners' experience and training Practitioner of those using the NMNI, examining their therapy outcomes' perceptions, if there are standardized protocols, and whether the results obtained are satisfactory, among other factors that might characterize the practitioner's profile.

Thus, the aim of the present study was to analyze the NMNI training, as well as the perception of healthcare practitioners on the severity of the condition of

depression, anxiety, ADHD, autism, cognitive deficits, among others; as well as neurological conditions, chronic pain management, and sleep disorders <sup>(2,3)</sup>.

Therefore, non-invasive NMNI refers to a controlled manipulation of neural activity through external stimuli and can be applied in different ways, with the main methods being: Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS), Transcutaneous Auricular Vagal Nerve Stimulation (taVNS), and Transcranial Photobiomodulation (tPBM). The choice of which method to use will be based on the objectives, population, acceptance, and adaptation of the method by the Practitioner and patient <sup>(3)</sup>.

NMNI techniques are used to modify and enhance cognitive, behavioral, social, and emotional processes, which may be altered in neuropsychological and neurological conditions<sup>(4)</sup>.NMNI seems to be relevant, given its ability to aid rehabilitation through the modulation of brain neuroplasticity<sup>(3)</sup>.

Studies have shown that non-invasive NMNI regulates the brain activity by modulating neuronal connectivity and plasticity<sup>(4)</sup>,provoking improvements in brain activity<sup>(4)</sup>. In turn, social, emotional, and even motor skills may be improved<sup>(5)</sup>.

Furthermore, non-invasive NMNI is a safe and well-tolerated technique with minimal adverse effects<sup>(2)</sup>. The most usual side-effects are headaches, tingling or itching sensation during application, dizziness, and, rarely, skin lesions<sup>(3)</sup>. However, a systematic review with meta-analysis showed a significant heterogeneity among the studies, with not well-defined NMNI protocols for patient management<sup>(6)</sup>

Despite the growing body of non-invasive neuromodulation research, the technique has some minor challenges and risks<sup>(1)</sup>. The primary concerns and challenges involve ensuring the patient's safety, and to understand the individual variability in response to NMNI<sup>(3)</sup>.To address these issues and concerns, it is essential to improve the technique's parameters and to ensure sufficient training to all practitioners who manage the treatment. However, there is a gap in the literature for such issue, as limited information on Practitioner training is available. Therefore, it is crucial to assess the practitioners' experience and training Practitioner of those using the NMNI, examining their therapy outcomes' perceptions, if there are standardized protocols, and whether the results obtained are satisfactory, among other factors that might characterize the practitioner's profile.

Thus, the aim of the present study was to analyze the NMNI training, as well as the perception of healthcare practitioners on the severity of the condition of their



patients, the clinical improvements observed as a result of the NMNI, and the effectiveness of the treatment according to the achievement of the previously set goals. Additionally, the study aims to identify which health conditions benefit the most from NMNI and to assess the level of training of Practitioners working with NMNI.

## **Materials and Methods**

This observational study aimed to assess the clinical experience of Practitioner from several fields (such as physiotherapy, speech therapy, psychology, occupational therapy, pedagogy, and psychopedagogy) who apply NMNI as part of their intervention. The study focused on aspects related to the severity of the patient's condition, the effectiveness of NMNI treatment, and the overall patients' improvement.

To achieve that, an initial general anamnesis was conducted in the form of a questionnaire to outline the participants' profiles and identify key aspects of their training and knowledge about NMNI (supplementary material 1). Subsequently, an adapted questionnaire (see supplementary material 2) was administered, fully based on the Clinical Global Impression (CGI) scale, a useful and easily applicable tool that provides the Practitioner with a comprehensive panoramic view of their patients before and after a selected treatment<sup>(7)</sup>. This tool was initially validated to assess the Practitioners' perceptions of the treatment of schizophrenia patients and it has been used for several other health conditions Practitioner<sup>(8)</sup> In this study, the CGI was used to assess the Practitioner' perceptions about NMNI for distinct outcomes, such as changes in motor deficits, alterations in symptoms of psychological conditions as depression, anxiety, ADHD, speech deficits, and other issues. As the CGI is not specific for any condition, it provides a reliable tool to understand the treatment progression with an ecological validity.

The CGI tool is divided into several items: 1. Clinical Global Impression of Severity (CGI-S): The severity of the patient's illness or disorder at the current time; 2. Clinical Global Impression of Improvement (CGI-I): The degree of improvement in the patient since the beginning of treatment; and 3. Clinical Global Impression of Efficacy (CGI-E): The overall effectiveness of the treatment in terms of symptom and condition improvement<sup>(7)</sup>. The questionnaire consisted of multiple choice Likert type questions, where participants were asked to select the response that best matches their viewpoint.

All procedures were online performed, with participant recruitment carried out through established social media groups in the field of NMNI. Practitioners with a completed higher education degree who had undertaken NMNI courses and who are currently using NMNI as intervention were included. Those with less than 3 months of experience in NMNI were excluded.

The Informed Consent Form was available online. Each participant who completed the survey received a copy for the consent and a protocol of the best practices on NMNI via email. The Federal University of Juiz de Fora Ethics Committee approved all procedures employed in the current study (CAAE: 76799523.8.0000.5147).

The researchers are committed to and declare compliance with the Resolution 466/12 of the National Ethics Committee.

A sample size calculation was performed using G-Power software (version 3.1.9.7), applying a two-tailed approach with a variance ratio of 1.85 for the chi-square test provided by the previous study<sup>(9)</sup>, with an  $\alpha$  of 5% and  $1-\beta$  of 95%. The minimum sample size determined was 70 participants; however, accounting for an expected sample loss of 30%, the final sample size will be 91 participants.

The data were analyzed using descriptive statistical methods, with measures of central tendency and dispersion according to data normality, as determined by the Shapiro Wilk test, and data homogeneity, assessed through the Levene's test. The data were presented through graphs and tables. The Chi-square test was employed to assess the association between variables, and Cramer's V was used to assess the effect size, categorizing associations as negligible, small, medium, or large effect sizes, depending on the degrees of freedom (df) of each analysis. These classifications are described in Table 3. All statistical analyses were conducted using the Jamovi software<sup>(10)</sup> accessed from: <https://www.jamovi.org>), with a significance level set at  $p < 0.05$ .

## Results

A 117 Practitioners who use NMNI replied, and the results are described in Tables 1 and 2.

The sample was composed by 86.96% of females and 13.04% of males. Of those, 2.6% had 20-24 years, 9.6% had 25-34 years, 40.86% had 35-44 years, 33.04% had 45-54 years, and 13.9% had above 55 years of age. The majority of the sample had a complete postgraduate (88.69%), from those, 91.3% reported at

leads 1 specialization, while 8.69% reported no specialization. The hybrid training (67.83%) prevails over the online training (22,61%) and in-person training (8.69%).

Psychologists, psychopedagogists, and physiotherapists/occupational speech therapists are the majority of those who use neuromodulation, accounting for 51.30%, 12.17%, and 9.60% of participants, respectively. Nutritionists, gerontologists, language Practitioners, administrators, physical education Practitioners, pharmacists, music therapists, and human resources managers were the less usual group using NMNI to treat people.

Among these practitioners, 52.17% of the sample use the NMNI for ~1 to 5 years. Regarding the type of NMNI used, the majority of the practitioners reported a combination involving different types of application, 1 to 2 times per week (40%), primarily treating neuropsychiatric disorders (76.41%).

The present findings also show that the neuromodulation is more often applied to adults/Elderly, with 39.13% treating only that population. 11.3% of Practitioners reported treating only children, and the majority of them (49.56%) reported treating both adults and children. Almost the totally of the sample (99.13%) reported perceiving the effectiveness of NMNI.

Regarding the CGI, it was observed that the majority of practitioners treat patients with conditions of moderate severity (62.61%). Overall, the practitioners reported improvements of the symptoms, perceiving the effectiveness of the NMNI, and expressed satisfaction with the NMNI. Responses for each item can be seen in Table 2.

**TABLE 1 – Anamnesis (Description – response - percentage)**

<b>Gender</b>	Female	86.96	<b>Patients</b>	Children	11.3
	Male	13.04		Adult/Elderly	39.13
<b>Age</b>	20-24	2.6	<b>Health conditions*</b>	Both	49.56
	25-34	9.6		MDis	2.61
	35-44	40.86		NDis	76.41
	45-54	33.04		SDis	0.87
	55+	13.9		MDis,NDis,SDis	12.18
<b>Level of Education</b>	Complete postgraduate degree	88.69		MDis and NDis	1.74

	Incomplete postgraduate degree	7.83		NDis and SDis	3.48
	Complete higher education	3.48		Tinnitus	0.87
<b>Degree</b>	Phsycology	51.3		Cognitive performance	0.87
	Psychopedagogy	12.17		Addiction	0.87
	Physiotherapy	9.6	<b>Frequency</b>	1 to 2 times a week	40
	Speech Therapy	9.6		3 to 4 times a week	29.56
	Neuropsychopedagogy	3.48		5 to 7 times a week	30.43
	Occupational Therapy	1.74	<b>Noticed Adverse Effect</b>	Yes	41.74
	Medicine	1.74		No	58.26
	Nursing	1.74	<b>If noticed, type of adverse effect</b>	Headache	14.78
	Pedagogy	1.74		Vertigo	1.74
	Others	6.96		Itching or tingling	33.91
<b>Specialization</b>	Yes	91.3		None	0.4
	No	8.69		Anxiety/mania crisis	2.61
<b>Work experience with NMNI</b>	Less than 1 year	41.74		Dormancy	0.87
	3 months - 1 year	2.61		Burning/hyperemia on the skin	1.74
	1-5 years	52.17		Somnolence	1.74
	6-10 years	3.48		Agitation	1.74
	10 years or more	0		Seizure	0.87
<b>Workplace</b>	Hospital	0	<b>Monitor the adverse effects</b>	Yes	95.65
	Ambulatory	93.92		No	4.38
	Health Center	1.76	<b>Knowledge of how to deal with adverse effects</b>	Yes	93.91

	Home care	2.58	No	6.09
	APAE	0.87	<b>Training on NMNI?</b> Yes	98.26
	Research	0.87	No	1.74
<b>Neuromodulation type**</b>	TMS, tDCS, tPBM, taVNS	0.87	<b>Type of training</b> Hybrid	67.83
	tDCS, tPBM, taVNS, NFB	13.04	In person	8.69
	tDCS, tPBM, NFB	0.87	Online	22.61
	tDCS, taVNS, NFB	12.17	Not applicable	0.87
	TMS and tDCS	0.87	<b>Training hours</b> < 10	6.09
	tDCS and tPBM	0.87	Between 10-40	39.13
	tDCS and taVNS	4.35	> 40	54.79
	tDCS and NFB	28.7	<b>Perception of training</b> Very insufficient	3.48
	tPBM and taVNS	0.87	Insufficient	23.48
	taVNS and NFB	0.87	neutral	22.61
	tDCS	10.43	sufficient	45.22
	tPBM	0.87	Very sufficient	5.22
	taVNS and NFB	1.74	<b>Attending on courses or workshops about NMNI</b> Yes	85.22
	NFB	22.61	No	14.78
			<b>Efficacy perception of NMNI</b> Yes	99.13
			No	0.87

Legend: MDis = motor dysfunctions; NDis = neuropsychiatric dysfunctions; SDis = Speech dysfunction; TMS = Transcranial Magnetic Stimulation; tDCS = Transcranial Direct Current Stimulation; tPBM = Transcranial photobiomodulation; taVNS = Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation; NFB = Neurofeedback.

**TABEL 2 – CGI (Clinical Global Impression)**

<b>CGI-S 1</b>	<b>%</b>	<b>CGI-E 6</b>	<b>%</b>
Mild severity	19.13	None	39.13
Moderate severity	62.61	Very mild	39.13
Severe	16.52	Mild	19.13
Extremely severe	1.74	Moderate	2.61
<b>CGI-I 2</b>	<b>%</b>	Severe	0
Much better	35.65	<b>CGI-E 7</b>	<b>%</b>
Better	59.13	Very effective	34.78
Minimally better	2.61	Effective	61.74
No change	2.61	Slightly effective	3.48
Minimally worse	0	No change	0
Worse	0	Slightly ineffective	0
Much worse	0	Ineffective	0
<b>CGI-I 3</b>	<b>%</b>	Very ineffective	0
Much better	43.48	<b>CGI-I 8</b>	<b>%</b>
Better	53.04	Much better	33.91
Minimally better	2.61	Better	61.74
No change	0.87	Minimally better	3.48
Minimally worse	0	No change	0
Worse	0	Minimally worse	0
Much worse	0	Worse	0.87
<b>CGI-I 4</b>	<b>%</b>	<b>CGI-I 9</b>	<b>%</b>
Much better	31.3	Fully achieved the objectives	42.61
Better	65.22	Partially achieved the objectives	57.39
Minimally better	3.48	No changes	0
No change	0	Did not achieve the objectives	0
Minimally worse	0	<b>CGI-I 10</b>	<b>%</b>
Worse	0	Very satisfied	43.48
Much worse	0	Satisfied	53.04
<b>CGI-I 5</b>	<b>%</b>	Neutral	3.48
Much better	34.78	Very dissatisfied	0
Better	60.87		
Minimally better	4.35		
No change	0		
Minimally worse	0		
Worse	0		
Much worse	0		

Legend: CGI-S = Clinical Global Impression of Severity; CGI-I = Clinical Global Impression of Improvement; CGI-E = Clinical Global Impression of Efficacy.

The association tests yielded some interesting results, which are presented in the table 3. The association between overall perceptions of the efficacy of NMNI on treating different conditions and different domains of the 'Clinical Global Impressions' scale was tested.

A large effect size (ES) was observed when associating general perceptions of improvements in patients' disabilities (ES = 0.499), overall quality of life after treatment (ES = .519), achievement of treatment goals (ES = 0.395), and patient or caregiver satisfaction with the use of neuromodulation (ES = 0.454).

These results demonstrate the positive impact that neuromodulation had on the treatment of participants and on the outcomes assessed.

**TABLE 3 – Associations between the overall perception of NMNI effectiveness and various variables.**

Overall perception of NMNINI treatment effectiveness								
B) CGI-I 4	Effective	Slightly effective	Very effective	Total	$\chi^2$ tests			Cramér's V
					Value	df	p-value	
Better	59	2	14	75	58.2	4	< .001	0.499
Minimally better	2	2	0	4				
Much better	11	0	27	38				
Total	72	4	41	117				
Overall perception of NMNINI treatment effectiveness								
B) CGI-I 5	Effective	Slightly effective	Very effective	Total	$\chi^2$ tests			Cramér's V
					Value	df	p-value	
Better	58	2	10	70	63.1	4	< .001	0.519
Minimally better	3	2	0	5				
Much better	11	0	31	42				
Total	72	4	41	117				
Overall perception of NMNINI treatment effectiveness								



C) CGI-E 10	Effective	Slightly effective	Very effective	Total				
Fully achieved	22	0	28	50				
Partially achieved	50	4	13	67	18.3	2	< .001	0.395
Total	72	4	41	117				
<b>Overall perception of NMNINI treatment effectiveness</b>								
C) CGI-E 11	Effective	Slightly effective	Very effective	Total				
Very satisfied	17	0	35	52				
Neutral	3	1	0	4				
Satisfied	52	3	6	61	48.3	4	< .001	0.454
Total	72	4	41	117				

Interpretations for Cramér's V: df = 2 negligible ( $0 < .07$ ) small ( $.07 < .21$ ) medium ( $.21 < .35$ ) large ( $.35$  or more); df = 4 negligible ( $0 < .05$ ) small ( $.05 < .15$ ) medium ( $.15 < .25$ ) large ( $.25$  or more).

## Discussion

Neuromodulation is a technique that has been growing and increasingly studied due to its various application possibilities. Although it may seem like a recent intervention—considering that most Practitioners who responded to this questionnaire have been using this approach for approximately 5 years (52.17%)—neuromodulation has been studied since the mid-1990s and 2000s. It is a practice that generally uses electricity as the primary method for managing various diseases, neurocognitive disorders, and chronic pain<sup>(11, 12)</sup>.

Neuromodulation can be performed invasively or non-invasively, with invasive techniques being more commonly used by neurosurgeons due to their invasive nature. In contrast, non-invasive neuromodulation is a more widely accepted approach and can be applied through various methods such as tDCS, tPBM, TMS, among others<sup>(13)</sup>.

Isolated analysis reveals that tDCS was the second most used technique among the Practitioners who participated in this study, following only neurofeedback. Both tDCS and neurofeedback are neuromodulation techniques

aimed at modulating brain activity to enhance cognitive functions and treat neuropsychiatric disorders<sup>(14)</sup>.

Notably, neuropsychiatric disorders were the primary condition treated by the Practitioners (76.41%). Neuropsychiatric disorders include autism spectrum disorder (ASD), ADHD, anxiety, depression, among other conditions<sup>(15)</sup>. Non-invasive neuromodulation (NMNI) is a valuable intervention in these cases as it can target specific brain areas based on application points, presents fewer systemic side effects compared to pharmacological interventions, and carries minimal risk of dependence, unlike medications. Furthermore, it can offer prolonged effects even after treatment cessation in some cases<sup>(16, 17)</sup>.

Other conditions treated by Practitioners in this study include motor disorders, speech impairments, cognitive difficulties, tinnitus, and even a case of substance/alcohol dependence.

The study by Lefebvre-Demers, Doyon, and Fecteau (2021) compared the effects of real and sham rTMS in improving tinnitus in adults. They found that the technique is effective, as it acts on the auditory cortex by modulating activity in the insula, which are structures involved in auditory information processing. The study demonstrated that rTMS was effective in alleviating the reported symptom<sup>(18)</sup>. Furthermore, the same study indicated that with the improvement of tinnitus, levels of anxiety and depression also decreased following rTMS treatment<sup>(18)</sup>. This finding somewhat corroborates the general opinion and perception of the Practitioners who responded to this questionnaire, who chose rTMS for managing patients with tinnitus.

In a study by Tetsuo Yamaguchi and Miyako Tazaki (2016), which utilized Neurofeedback to treat individuals with alcohol dependence, it was observed that the technique was beneficial as it affected the central nervous system, showing changes in the electroencephalogram related to neural plasticity with just one application, meaning that continuous intervention was not necessary to achieve long-term results<sup>(19)</sup>.

Additionally, no participant reported any discomfort or adverse effects from the technique<sup>(19)</sup>. Regarding the Practitioners' reports on how often they use non-invasive neuromodulation (NMNI) during their sessions, the results were relatively balanced. Approximately 40% reported using NMNI 1 to 2 times per week, about 30% reported using it 3 to 4 times per week, and the remaining participants used it 5 to 7 times per week. This result is interesting and may be correlated with the fact that NMNI is applied in a personalized manner. That is, through patient

evaluation, the needs are assessed, goals and objectives are set, and the most appropriate protocol is determined, which can vary in its form and frequency of application<sup>(20)</sup>.

Regarding adverse effects, it is known that non-invasive neuromodulation (NMNI), like any other technique, may pose risks to patients. However, this technique presents minimal risks, with the most commonly reported adverse effects in the literature being headache, tingling or itching during application, dizziness, and, rarely, skin lesions<sup>(3)</sup>. Consistent with the literature, the primary adverse effects reported by Practitioners were itching or tingling in 33.91% of cases and headache in 14.78% of cases. Other less common adverse effects were also reported, including numbness, drowsiness, agitation, redness at the application site, and the onset of anxiety and manic episodes. NMNI is a technique that directly stimulates nerve cells, which may account for the presence of various adverse effects<sup>(21)</sup>.

Regarding Practitioners' perceptions of the efficacy of non-invasive neuromodulation (NMNI) application, studies demonstrate that satisfaction with the technique is linked to the Practitioners' years of experience<sup>(22)</sup>. Consequently, the perception of efficacy and acceptance of the technique may be related to the extent of information dissemination and specific training on the technique<sup>(23)</sup>.

In the present study, the associations that were strong and significant included the perception of the efficacy of NMNI in relation to the overall improvement in the severity of the health condition being treated; the improvement in the patient's overall quality of life as perceived by the Practitioner; the achievement of set goals; and the satisfaction of the patient or their family members with the treatment. These associations corroborate findings already present in the literature.

The fact that NMNI results in a significant improvement in the treated health condition only reinforces the technique's efficacy and its viability as a therapeutic intervention, as it contributes to the reduction of symptoms and severity of specific conditions, notably depression, chronic pain, and epilepsy<sup>(22)</sup>.

Furthermore, an important and relevant finding is the improvement in the quality of life of these individuals. For a long time, this aspect was neglected, focusing solely on disease improvement rather than the biopsychosocial relationship that is reflected in quality of life. However, this is a crucial outcome that impacts, for example, patient adherence to treatment, as it ensures functionality and quality of life in the daily lives of each patient<sup>(24)</sup>

## Conclusion

According to the responses obtained from the Practitioners who participated in the study, 99.13% reported that they perceive non-invasive neuromodulation (NMNI) as an effective technique for use in their clinical practice. The overall perception of healthcare Practitioners regarding the efficacy of NMNI is highly positive, particularly in terms of improving the severity of the health condition, enhancing quality of life, achieving therapeutic goals, and patient satisfaction. These findings underscore the potential of NMNI as an effective therapeutic intervention and further justify the encouragement of extensive continued research in this field.

## References

1. Amatachaya, A., Auvichayapat, N., Patjanasootorn, N., Suphakunpinyo, C., Ngernyam, N., Aree-Uea, B., Keeratitanont, K., & Auvichayapat, P. (2014). Effect of anodal transcranial direct current stimulation on autism: A randomized double-blind crossover trial. *Behavioural Neurology*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/173073>
2. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-5)* (5th ed.). American Psychiatric Association .
3. Arca, K. N., Lambru, G., & Starling, A. J. (2024). Neuromodulation in migraine (pp. 179–200). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823357-3.00003-3>
4. Brunoni, A. R., Ekhtiari, H., & Antal, A. (2022). Digitizing Non-Invasive Neuromodulation Trials: Scoping Review, Process Mapping, and Recommendations from a Delphi Panel. *Health Sciences*.
5. BUSNER, J., & TARGUM, S. D. (2007). The Clinical Global Impressions Scale: Applying a Research Tool in Clinical Practice. *Psychiatry*, 29–37.
6. Chang, T.-T., Chang, Y.-H., Du, S.-H., Chen, P.-J., & Wang, X.-Q. (2022). Non-invasive brain neuromodulation techniques for chronic low back pain. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.1032617>
7. Chen, R., Huang, L., Wang, R., Fei, J., Wang, H., & Wang, J. (2024). Advances in Non-Invasive Neuromodulation Techniques for Improving Cognitive Function: A Review. *Brain Sciences*, 14(4), 354. <https://doi.org/10.3390/brainsci14040354>
8. Dusi, V., Angelini, F., Zile, M. R., & De Ferrari, G. M. (2022). Neuromodulation devices for heart failure. *European Heart Journal Supplements*, 24(Supplement\_E), E12–E27. <https://doi.org/10.1093/eurheartjsupp/suac036>
9. Esposito, D., Belli, A., Ferri, R., & Bruni, O. (2020). Sleeping without Prescription: Management of Sleep Disorders in Children with Autism with Non-Pharmacological Interventions and Over-the-Counter Treatments. *Brain Sciences*, 10(7), 441. <https://doi.org/10.3390/brainsci10070441>
10. Finisguerra, A., Borgatti, R., & Urgesi, C. (2019). Non-invasive Brain Stimulation for the Rehabilitation of Children and Adolescents With Neurodevelopmental Disorders: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00135>
11. García-González, S., Lugo-Marín, J., Setien-Ramos, I., Gisbert-Gustemps, L., Arteaga-Henríquez, G., Díez-Villoria, E., & Ramos-Quiroga, J. A. (2021). Transcranial direct current stimulation in Autism Spectrum Disorder: A systematic review and meta-analysis. *European Neuropsychopharmacology*, 48, 89–109. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2021.02.017>

12. George, M. S., & Aston-Jones, G. (2010). Noninvasive techniques for probing neurocircuitry and treating illness: vagus nerve stimulation (VNS), transcranial magnetic stimulation (TMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 301–316. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.87>
13. JAMOVI. (2022). The Jamovi project (2.3).
14. Jangwan, N. S., Ashraf, G. M., Ram, V., Singh, V., Alghamdi, B. S., Abuzenadah, A. M., & Singh, M. F. (2022). Brain augmentation and neuroscience technologies: current applications, challenges, ethics and future prospects. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2022.1000495>
15. Johnson, M. D., Lim, H. H., Netoff, T. I., Connolly, A. T., Johnson, N., Roy, A., Holt, A., Lim, K. O., Carey, J. R., Vitek, J. L., & Bin He. (2013). Neuromodulation for Brain Disorders: Challenges and Opportunities. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 60(3), 610–624. <https://doi.org/10.1109/TBME.2013.2244890>
16. Khaleghi, A., Zarafshan, H., Vand, S. R., & Mohammadi, M. R. (2020). Effects of Non-invasive Neurostimulation on Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 18(4), 527–552. <https://doi.org/10.9758/cpn.2020.18.4.527>
17. Lefebvre-Demers, M., Doyon, N., & Fecteau, S. (2021). Non-invasive neuromodulation for tinnitus: A meta-analysis and modeling studies. *Brain Stimulation*, 14(1), 113–128. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2020.11.014>
18. Lima, M. S. de, Soares, B. G. de O., Paoliello, G., Vieira, R. M., Martins, C. M., Mota Neto, J. I. da, Ferrão, Y., Schirmer, D. A., & Volpe, F. M. (2007). The Portuguese version of the Clinical Global Impression - Schizophrenia Scale: validation study. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 29(3), 246–249. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006005000047>
19. Liu, C.-H., Yang, M.-H., Zhang, G.-Z., Wang, X.-X., Li, B., Li, M., Woelfer, M., Walter, M., & Wang, L. (2020). Neural networks and the anti-inflammatory effect of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation in depression. *Journal of Neuroinflammation*, 17(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s12974-020-01732-5>
20. Qu, X., Li, L., Zhou, X., Dong, Q., Liu, H., Liu, H., Yang, Q., Han, Y., & Niu, H. (2022). Repeated transcranial photobiomodulation improves working memory of healthy older adults: behavioral outcomes of poststimulation including a three-week follow-up. *Neurophotonics*, 9(03). <https://doi.org/10.1117/1.NPh.9.3.035005>
21. Sitaram, R., Ros, T., Stoeckel, L., Haller, S., Scharnowski, F., Lewis-Peacock, J., Weiskopf, N., Blefari, M. L., Rana, M., Oblak, E., Birbaumer, N., & Sulzer, J. (2017). Closed-loop brain training: the science of neurofeedback. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(2), 86–100. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.164>
22. To, W. T., De Ridder, D., Hart Jr., J., & Vanneste, S. (2018). Changing Brain Networks Through Non-invasive Neuromodulation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00128>
23. Wexler, A. (2016). A History of Non-Invasive Brain Stimulation: From the Electric Fish to Electroceuticals. *Brain Stimulation*, 12, 828–836.
24. Yamaguchi T, & Tazaki M. (2016). Neurofeedback therapy for alcohol use disorder. . *Japanese Journal of Alcohol Studies & Drug Dependence*, 2, 91–100.

### 3 CONCLUSÃO

A partir do presente estudo é possível então concluir que, a grande maioria dos profissionais que usam a neuromodulação não invasiva em sua prática clínica,

a consideram eficaz (99,13%). Por meio do uso da NMNI, os profissionais percebem uma grande melhora na gravidade da doença e se sentem satisfeitos com os ganhos de seus pacientes em relação as suas deficiências relatadas.

Ainda, é possível concluir que, os profissionais tem buscado informações, formações adicionais e atualizações acerca da técnica, melhorando assim a qualidade de atendimento por meio dessa busca por capacitação em intervenções nessa área.

Diante do que foi exposto, é possível então afirmar que a neuromodulação não invasiva é uma técnica aprovada por profissionais brasileiros e proporciona uma melhora na qualidade de vida de indivíduos com diferentes condições de saúde.

## REFERÊNCIAS

- AGADAGBA, S. K.; LIM, L. W.; CHAN, L. L. H. Advances in transcorneal electrical stimulation: From the eye to the brain. **Frontiers in Cellular Neuroscience**, v. 17, 2 mar. 2023.
- BAE, E. B.; LEE, J. H.; SONG, J.-J. Single-Session of Combined tDCS-TMS May Increase Therapeutic Effects in Subjects With Tinnitus. **Frontiers in Neurology**, v. 11, 27 mar. 2020.
- BAIS, M.; FIGEE, M.; DENYS, D. Neuromodulation in Obsessive-Compulsive Disorder. **Psychiatric Clinics of North America**, v. 37, n. 3, p. 393–413, set. 2014.
- BRUNONI, A. R.; EKHTIARI, H.; ANTAL, A. Digitizing Non-Invasive Neuromodulation Trials: Scoping Review, Process Mapping, and Recommendations from a Delphi Panel. **Health Sciences**, 2022.
- BUSNER, J.; TARGUM, S. D. The Clinical Global Impressions Scale: Applying a Research Tool in Clinical Practice. **Psychiatry**, p. 29–37, jul. 2007.
- CHAGAS, T. DE J. *et al.* Effects of transcranial direct current stimulation on balance after ischemic stroke (SANDE trial): Study protocol for a multicentric randomized controlled trial. **Contemporary Clinical Trials**, v. 105, p. 106396, jun. 2021.
- CHANG, T.-T. *et al.* Non-invasive brain neuromodulation techniques for chronic low back pain. **Frontiers in Molecular Neuroscience**, v. 15, 19 out. 2022.
- DAVIDSON, B. *et al.* Neuromodulation techniques – From non-invasive brain stimulation to deep brain stimulation. **Neurotherapeutics**, v. 21, n. 3, p. e00330, abr. 2024.
- DU, L. *et al.* Vagus nerve stimulation in cerebral stroke: biological mechanisms, therapeutic modalities, clinical applications, and future directions. **Neural Regeneration Research**, v. 19, n. 8, p. 1707–1717, ago. 2024.
- DUSI, V. *et al.* Neuromodulation devices for heart failure. **European Heart Journal Supplements**, v. 24, n. Supplement\_E, p. E12–E27, 17 ago. 2022.
- ESPOSITO, D. *et al.* Sleeping without Prescription: Management of Sleep Disorders in Children with Autism with Non-Pharmacological Interventions and Over-the-Counter Treatments. **Brain Sciences**, v. 10, n. 7, p. 441, 11 jul. 2020.
- FREIRE, R. C.; CABRERA-ABREU, C.; MILEV, R. Neurostimulation in Anxiety Disorders, Post-traumatic Stress Disorder, and Obsessive-Compulsive Disorder. *Em: [s.l: s.n.]*. p. 331–346.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, S. *et al.* Transcranial direct current stimulation in Autism Spectrum Disorder: A systematic review and meta-analysis. **European Neuropsychopharmacology**, v. 48, p. 89–109, jul. 2021.
- HOORN, A. VAN *et al.* Neuromodulation of autism spectrum disorders using vagal nerve stimulation. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 63, p. 8–12, maio 2019.
- KHALEGHI, A. *et al.* Effects of Non-invasive Neurostimulation on Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. **Clinical Psychopharmacology and Neuroscience**, v. 18, n. 4, p. 527–552, 30 nov. 2020.
- LIMA, M. S. DE *et al.* The Portuguese version of the Clinical Global Impression - Schizophrenia Scale: validation study. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 29, n. 3, p. 246–249, set. 2007.

- LORINETTE, C.; ZIANE, C.; HAMED, S. BEN. **Neurofeedback for cognitive enhancement and intervention and brain plasticity** *Revue Neurologique*, 2021.
- MARDER, K. G. *et al.* Psychiatric Applications of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation. **Focus**, v. 20, n. 1, p. 8–18, jan. 2022.
- MATSUMOTO, H.; UGAWA, Y. Adverse events of tDCS and tACS: A review. **Clinical Neurophysiology Practice**, v. 2, p. 19–25, 2017.
- MONTAZERI, K. *et al.* Transcranial photobiomodulation in the management of brain disorders. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 221, p. 112207, ago. 2021.
- O'LEARY, G. H. *et al.* From adults to pediatrics: A review noninvasive brain stimulation (NIBS) to facilitate recovery from brain injury. *Em: [s.l: s.n.]*. p. 287–322.
- POLIZZOTTO, N. R.; RAMAKRISHNAN, N.; CHO, R. Y. Is It Possible to Improve Working Memory With Prefrontal tDCS? Bridging Currents to Working Memory Models. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 26 maio 2020.
- REUTER, U. *et al.* Non-invasive neuromodulation for migraine and cluster headache: a systematic review of clinical trials. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 90, n. 7, p. 796–804, jul. 2019.
- SOLOMONS, C.; SHANMNIUGASUNDARAM, V. A review of transcranial electrical stimulation methods in stroke rehabilitation. **Neurology India**, v. 67, n. 2, p. 417, 2019.
- SPEARING, M. K. *et al.* Modification of the Clinical Global Impressions (CGI) scale for use in bipolar illness (BP): the CGI-BP. **Psychiatry Research**, v. 73, n. 3, p. 159–171, dez. 1997.
- SPERA, V. *et al.* Pilot Study on Dose-Dependent Effects of Transcranial Photobiomodulation on Brain Electrical Oscillations: A Potential Therapeutic Target in Alzheimer's Disease. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 83, n. 4, p. 1481–1498, 12 out. 2021.
- WANG, X. *et al.* Transcranial photobiomodulation with 1064-NMNI laser modulates brain electroencephalogram rhythms. **Neurophotonics**, v. 6, n. 02, p. 1, 13 jun. 2019.
- YAMAGUCHI T; TAZAKI M. Neurofeedback therapy for alcohol use disorder. . **Japanese Journal of Alcohol Studies & Drug Dependence**, v. 2, p. 91–100, ago. 2016.



## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **“Experiência de profissionais acerca da utilização da neuromodulação não-invasiva”**. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é de que diversos profissionais, de diferentes áreas, sejam fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, psicólogos, médicos, pedagogos, dentre outros, utilizam a neuromodulação (NMNI) não-invasiva como ferramenta de intervenção para tratar diversas alterações em seus pacientes, e são diversas as formas de aplicação, protocolos e resultados obtidos. Desta forma, torna-se importante investigar acerca da experiência e formação desses profissionais que utilizam a NMNI como intervenção, como por exemplo tempo de estudo investido para aplicação de tal técnica, além da sua percepção sobre os resultados obtidos com a terapia, investigando a existência de protocolos padronizados, se os resultados obtidos são satisfatórios, dentre outras informações que irão caracterizar o perfil do profissional que usa a NMNI. Nesta pesquisa pretendemos analisar a formação geral e em NMNI, bem como a percepção de profissionais em relação à gravidade da condição de seus pacientes, melhoras clínicas observadas provenientes da NMNI e eficácia do tratamento de acordo com o alcance de metas e objetivos traçados para tratar pacientes.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: enviaremos, de maneira remota, dois (2) anexos com questões de múltipla escolha. O primeiro anexo será referente a uma anamnese, onde terão perguntas gerais sobre você, sua formação no estudo da NMNI, o perfil de pacientes que você atende e uma breve visão sobre a utilização desta técnica com os seus pacientes; e o outro anexo, será um questionário referente a questões sobre sua experiência e percepção de atendimento e acompanhamento de seus pacientes, analisando a gravidade da condição dos seus pacientes em geral e como tem sido os resultados obtidos a partir da NMNI. Assim como qualquer outra pesquisa, esta pode apresentar algum risco, sendo ele o de expor os dados de algum profissional que responda aos questionários. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, os profissionais serão identificados por números de acordo com a ordem de envio

de respostas para que assim a identidade dos indivíduos seja preservada, e ainda, todo o manuseio dos dados será realizado por pesquisadores devidamente treinados para a manutenção do sigilo e da confidencialidade dos dados obtidos.

Esta pesquisa irá contrubuir com a identificação da maneira como a prática de neuromodulação tem sido guiada pelos profissionais atualmente, o que será benéfico tanto para os indivíduos que recebem essa técnica, os pacientes, quanto para os profissionais que a utilizam em sua prática clínica, considerando que ficarão mais claros os padrões de satisfação com determinadas técnicas (tDCS, tVNS, tPBM...) e também, facilitará a identificação dos efeitos adversos nas diferentes condições de saúde tratadas pela NMNI. Ainda, ao final da pesquisa, os participantes receberão, de maneira online, um POP (Procedimento Operacional Padrão) que visa sintetizar procedimentos de boas práticas na aplicação da NMNI.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome, garantindo o sigilo inclusive no momento de analisar os dados. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que essa pesquisa possa resultar.

Este termo de consentimento ficará salvo com o pesquisador e uma cópia será enviada para você, via e-mail, para que você tenha acesso às informações contidas neste documento sempre que quiser. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e

científicos.

Ao clicar/assinalar na opção abaixo, você declara que leu e compreendeu as informações acima e que concorda em participar da pesquisa. Se você não quiser participar, basta fechar essa página.

**( ) Declaro que li o termo acima e concordo em participar da pesquisa.**

**Pesquisador Responsável:** Laura Oliveira Campos

**Campus Universitário da UFJF**

**Faculdade/Departamento/Instituto:** Departamento de Fisioterapia – Instituto de ciências da Vida – Universidade Federal de Juiz de Fora / Campus Governador Valadares.

**CEP:** 36036-900

**Fone:** (33) 99110-2256

**E-mail:** lauracamp.1708@gmail.com

## APÊNDICE B – Anamnese

- 1) Qual sua idade?  
 20 - 24 anos  25 - 34 anos  34 - 44 anos  45 - 54 anos  55 anos ou mais
- 2) Como você se identifica?  
 Feminino  Masculino  Outro  Prefiro não responder
- 3) Qual é o seu nível de escolaridade?  
 Ensino superior completo  Pós-graduação incompleta  Pós-graduação completa
- 4) Qual a sua formação?  
 Fisioterapia  Psicologia  Fonoaudiologia  Terapia Ocupacional  Medicina  Enfermagem  Psicopedagogia  Outros...
- 5) Você possui alguma especialização?  
 Sim  Não
- 6) Há quanto tempo você trabalha com a neuromodulação?  
 menos de 3 meses  3 meses - 1 ano  1-5 anos  6-10 anos  10 anos ou mais
- 7) Qual o perfil dos seus pacientes?  
 Crianças  Adultos/Idosos  Ambos  Outros...
- 8) Qual ou quais são as principais condições que você trata com a NMNI?  
 Disfunções motoras  Condições psicológicas (ansiedade, depressão, tdah...)  Disfunções de fala  Alteração de comportamento  
 Transtorno do Espectro Autista (TEA)  Outros...
- 9) Qual é o seu local de trabalho atual?  
 Hospital  Ambulatório  Posto de Saúde  Outros...
- 10) Quais técnicas de estimulação cerebral não-invasiva você utiliza na sua prática clínica?  
 TMS - Estimulação Magnética Transcraniana (Transcranial Magnetic Stimulation)  
 tDCS - Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (Transcranial Direct Current Stimulation)  
 tPBM - Terapia com Baixa Intensidade de Luz Polarizada (Transcranial Photobiomodulation)  
 tVNS - Estimulação do Nervo Vago Transcutânea (Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation)  
 Neurofeedback

- 11) Com que frequência você utiliza as técnicas?  
( ) 1 a 2 vezes na semana ( ) 3 a 4 vezes na semana ( ) 5 a 7 vezes na semana
- 12) Você já teve algum efeito adverso após a aplicação de alguma técnica de estimulação cerebral não-invasiva?  
( ) Sim ( ) Não
- 13) Qual é o tipo mais comum de efeito adverso que você observa em seus pacientes?  
( ) Dor de cabeça ( ) Vertigem ( ) Coceira ou formigamento ( ) Nenhum  
( ) Outros...
- 14) Você conhece as medidas de segurança que você deve seguir na aplicação de técnicas de estimulação cerebral não-invasiva?  
( ) Sim ( ) Não
- 15) Você recebeu treinamento específico em técnicas de estimulação cerebral não-invasiva?  
( ) Sim ( ) Não
- 16) Se sim, Qual foi a natureza do seu treinamento?  
( ) Presencial ( ) Online ( ) Híbrido (online + presencial) ( ) Não se aplica
- 17) Qual resposta melhor descreve a carga horária do seu curso realizado?  
( ) Inferior a 10 horas ( ) Entre 10 e 40 horas ( ) Superior a 40 horas
- 18) Qual é a sua percepção em relação à suficiência da carga horária do curso realizado?  
( ) Muito insuficiente ( ) Insuficiente ( ) Neutra ( ) Suficiente ( ) Muito suficiente
- 19) Você já participou de algum curso, workshop ou programa de treinamento em estimulação cerebral não-invasiva?  
( ) Sim ( ) Não
- 20) Você monitora os efeitos adversos em seus pacientes após a aplicação de técnicas de estimulação cerebral não-invasiva?  
( ) Sim ( ) Não
- 21) Você possui um protocolo padrão para lidar com eventos adversos?  
( ) Sim ( ) Não
- 22) Você percebe em sua prática a eficácia da estimulação cerebral não-invasiva para o tratamento de seus pacientes?  
( ) Sim ( ) Não

## APÊNDICE C –Questionário CGI

### QUESTIONÁRIO - CGI

Questionário adaptado de avaliação da Percepção dos profissionais utilizando a Clinical Global Impression (CGI).

Para cada questão, você deverá assinalar a alternativa que mais representa sua percepção em relação às características apresentadas por seus pacientes em relação ao tratamento com a neuromodulação não invasiva:

#### *CGI-S*

Gravidade da condição do seu paciente antes do início do tratamento com neuromodulação não invasiva:

Gravidade leve  Gravidade moderada  Muito grave  Extremamente grave

#### *CGI-I*

Se houve alteração de maneira geral na gravidade da condição após o tratamento com neuromodulação não invasiva, essa alteração foi para um quadro:

Muito melhor  Melhor  Minimamente melhor  Não houve mudança (  
 Minimamente pior  
 Pior  Muito pior

Em relação ao comportamento do seu paciente após o tratamento com a neuromodulação não invasiva, se apresentou:

Muito melhor  Melhor  Minimamente melhor  Não houve mudança (  
 Minimamente pior  
 Pior  Muito pior

Em relação às habilidades que seu paciente apresentava deficitária, após o tratamento com neuromodulação não invasiva, se apresentaram:

Muito melhor  Melhor  Minimamente melhor  Não houve mudança (  
 Minimamente pior  
 Pior  Muito pior

Em relação às habilidades que seu paciente apresentava deficitária, após o tratamento com neuromodulação não invasiva, se apresentaram:

Muito melhor  Melhor  Minimamente melhor  Não houve mudança (  
 Minimamente pior  Pior  
 Muito pior

6) Em relação à qualidade de vida geral do paciente após o tratamento com neuromodulação não invasiva, se mostrou:

melhor  Melhor  Minimamente melhor  Não houve mudança  Minimamente pior  Pior  Muito pior

#### CGI-E

Em relação aos efeitos adversos do tratamento com neuromodulação não invasiva, se apresentaram:

Nenhum  Muito leve  Leve  Moderado  Grave

Assinale como você percebeu a eficácia global do tratamento com a neuromodulação não invasiva nos seus pacientes:

Muito eficaz  Eficaz  Ligeiramente eficaz  Sem alteração  Ligeiramente ineficaz

Ineficaz  Muito ineficaz

Assinale a alternativa que melhor descreve a melhora na funcionalidade geral do seu paciente após o tratamento com a neuromodulação não invasiva:

Muito melhor  Melhor  Ligeiramente melhor  Sem mudança  Pior  Muito pior

Em relação aos seus objetivos traçados, você considera que o tratamento com a neuromodulação não-invasiva:

Alcançou completamente os objetivos  Alcançou parcialmente os objetivos  Não houve alterações  Não alcançou os objetivos

Em relação à satisfação do seu paciente e/ou familiares em relação aos resultados do tratamento com a neuromodulação não invasiva, você os percebe:

Muito satisfeitos  Satisfeitos  Neutros  Insatisfeito  Muito insatisfeito

## **ANEXO A – Guia para autores**

Instruções para submissão no periódico “Neuromodulation”, disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/journal/neuromodulation-technology-at-the-neural-interface/publish/guide-for-authors> .



## ANEXO B – Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
JUIZ DE FORA - UFJF



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Experiência de profissionais acerca da utilização da neuromodulação não-invasiva

**Pesquisador:** LAURA OLIVEIRA CAMPOS

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 76799523.8.0000.5147

**Instituição Proponente:** Campus Avançado Governador Valadares -UFJF

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.864.760

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas neste campo e nos campos abaixo foram retiradas do arquivo de Informações Básicas do Projeto. "Trata-se de um estudo transversal que visa, através da aplicação de questionário, avaliar a percepção situacional atual de profissionais que trabalham com a Neuromodulação (NM) não invasiva, quais os métodos utilizados e se há um padrão de protocolos a ser utilizado"

#### Objetivo da Pesquisa:

\* Objetivo Primário: O objetivo do estudo será analisar a formação geral e em NM, bem como a percepção de profissionais da saúde em relação à gravidade da condição tratada em seus pacientes, melhoras clínicas observadas provenientes da NM e eficácia do tratamento de acordo com o alcance de metas e objetivos traçados. Objetivo Secundário: Analisar quais condições de saúde mais se beneficiam com a NM; Verificar o nível de treinamento dos profissionais que trabalham com a NM; Verificar se há a estipulação de protocolos nos atendimentos por meio da NM".

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

\*Riscos: Os riscos do presente projeto são mínimos e apresentam relação com o risco de expordados de algum profissional que participe da pesquisa. Para evitar que isso ocorra, os profissionais serão identificados por números de acordo com a ordem de envio de respostas

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N

**Bairro:** SAO PEDRO

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**CEP:** 36.036-900

**Telefone:** (32)2102-3788

**E-mail:** cep.propp@uff.br

Continuação do Parecer: 6.864.760

para que assim a identidade dos indivíduos seja preservada. Todo o manuseio dos dados será realizado por pesquisadores devidamente

treinados para a manutenção do sigilo e da confidencialidade dos dados obtidos. Benefícios: Esta pesquisa irá contribuir com a identificação da maneira como a prática de neuromodulação tem sido guiada pelos profissionais atualmente, o que será benéfico tanto para os indivíduos que recebem essa técnica, os pacientes, quanto para os profissionais que a utilizam em sua prática clínica, considerando que ficarão mais claros os padrões de satisfação com determinadas técnicas (tDCS, tVNS, tPBM...) e também, facilitará a identificação dos efeitos adversos nas diferentes condições de saúde tratadas pela NM. Ainda, ao final da pesquisa, os participantes receberão, de maneira online, um POP

(Procedimento Operacional Padrão) que visa sintetizar procedimentos de boas práticas na aplicação da NM\*.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos previstos na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as disposições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as normas definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N

**Bairro:** SAO PEDRO

**UF:** MG

**Telefone:** (32)2102-3788

**Município:** JUIZ DE FORA

**CEP:** 36.036-900

**E-mail:** cep.propp@ufjf.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
JUIZ DE FORA - UFJF**



Continuação do Parecer: 6.964.760

experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com o que prevê o Manual Operacional para CEPs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com a regulamentação definida na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecidos na Res. 466/12 CNS e Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 20/12/2024.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2246561.pdf	31/05/2024 14:42:18		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoNMG1605.pdf	16/05/2024 10:34:05	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLNMG3004.pdf	30/04/2024 12:37:22	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito
Outros	CurriculoLaura.pdf	17/11/2023 15:35:41	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito
Outros	CurriculoAlexandre.pdf	17/11/2023 15:35:22	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto_NMG_7.pdf	17/11/2023 15:34:58	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N

**Bairro:** SAO PEDRO

**CEP:** 36.036-900

**UF:** MG

**Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)2102-3788

**E-mail:** cep.propp@ufjf.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
JUIZ DE FORA - UFJF



Continuação do Parecer: 6.864.760

Outros	ANEXO2.pdf	17/11/2023 15:32:32	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito
Outros	ANEXO1.pdf	17/11/2023 15:32:16	LAURA OLIVEIRA CAMPOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 04 de Junho de 2024

---

**Assinado por:**  
**Patricia Aparecida Baumgratz de Paula**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N

**Bairro:** SAO PEDRO

**CEP:** 36.036-900

**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA

**Telefone:** (32)2102-3788

**E-mail:** cep.propp@ufjf.br