

REVISTA CIENTÍFICA DE NEUROMETRIA

ANO III - NÚMERO 5

EDIÇÃO SEMESTRAL - OUTUBRO DE 2019 - ISSN 2594-438X



Sociedade Brasileira de Neurometria

Comitê Científico

Presidente

Nelson Alves Pereira Jr (UNIFESP/SP)

Vice- presidente

Juliana de Oliveira Alves Pereira (UNOPAR/SP)

Membros

Ph.D. Alfredo González-Ruibal (Universidade Complutense de Madrid - Espanha)

Ph.D. Ana Paula Nunes Chaves (UDESC – Florianópolis/SC)

Ph.D. Arlete Assumpção Monteiro (PUC/SP - São Paulo/SP)

Ph.D. Barbara M. Arisi (UNILA – Foz do Iguaçu/PR)

Ph.D. Carmen Sylvia de Alvarenga Junqueira (PUC/SP – São Paulo/SP)

Ph.D. Claudio Carlan (UNIFAL – Alfenas/MG)

Ph.D. Denia Roman Solano (Universidade da Costa Rica - Costa Rica)

Ph.D. Débora Cristina Goulart (UNIFESP – Guarulhos/SP)

Ph.D. Diana Sandra Tamburini (UNR – Rosário/Santa Fé – Argentina)

Ph.D. Edgard de Assis Carvalho (PUC/SP – São Paulo/SP)

Ph.D. Fabiano de Souza Gontijo (UFPA – Belém/PA)

Ph.D. Gilson Rambelli (UFS – São Cristóvão/SE)

Ph.D. Grazielle Acçolini (UFGD – Dourados/MS)

Ph.D. Kelly Ludkiewicz Alves (UFBA – Salvador/BA)

Ph.D. Lilian Marta Grisólio (UFG – Catalão/GO)

Ph.D. Lucia Helena Vitalli Rangel (PUC/SP – São Paulo/SP)

Ph.D. Luciane Soares da Silva (UENF – Campos de Goitacazes/RJ)

Ph.D. Mabel M. Fernández (UNLPam – Santa Rosa/La Pampa – Argentina)

Ph.D. María Teresa Boschín (UNLu – Luján/Buenos Aires – Argentina)

Ph.D. Michel Justamand (UFAM – Benjamin Constant/AM)

Ph.D. Paulo Alves Junior (FMU – São Paulo/SP)

Ph.D. Renata Senna Garrafoli (UFPR – Curitiba/PR)

Ph.D. Renilda Aparecida Costa (UFAM – Manaus/AM)

Ph.D. Rita de Cassia Andrade Martins (UFG – Jataí/GO)

Ph.D. Sebastião Rocha de Sousa (UEA – Tabatinga/AM)

Ph.D. Thereza Cristina Cardoso Menezes (UFRRJ – Rio de Janeiro/RJ)

Ph.D. Vanderlei Elias Neri (UNICSUL – São Paulo/SP)

Ph.D. Vera Lúcia Vieira (PUC – São Paulo/SP)

Ph.D. Wanderson Fabio Melo (UFF – Rio das Ostras/RJ)

Editores

Nelson Alves Pereira Jr (UNIFESP/SP)

M.S. Karel H. Langermans (ANHANGUERA/SP)

Juliana de Oliveira Alves Pereira (UNOPAR/SP)

A Revista Científica de Neurometria
é uma publicação semestral da

Sociedade Brasileira de Neurometria

8º RTD PJ 22.854/SP

R. Benedito Branco de Abreu, 102 e 108

Jardim das Vertentes - Butantã

São Paulo – SP - CEP: 05941-090

Responsável

Nelson Alves Pereira Jr

© by SBM - ISSN 2594-438X

Editor Científico

Nelson Alves Pereira Jr

Editor

Karel H. Langermans

Capa

Klanger

Diagramação

Alexa Cultural

Submissão de artigos

contato@neurometria.com.br

Editora responsável

Alexa Cultural Ltda

CNPJ 11.293.128/0001-07

alex@alexacultural.com.br

Estrada Henrique Franchini, 256

Embu das Artes - São Paulo

CEP 06844-140

Impressão

Forma Certa Soluções Gráficas

Tel.: 11 2081.6000

SUMÁRIO

Intervenção Neurofuncional e Psicopedagógica na Reabilitação do Disléxico
Neurofunctional and Psychopedagogical Intervention in dyslexic rehabilitation
FERRAZ, Diorminda de Lima

- 5 -

Controle de ansiedade com predomínio de onda cerebral alfa de pulso médio na neurometria funcional

Anxiety control with predominance of mid-pulse alpha brain wave in functional neurometry
WOLLMEISTER, Elinara

- 21 -

Influência da manipulação osteopática craniana, sobre o sistema nervoso autônomo mensurado pela neurometria funcional em pacientes com fibromialgia
Influence of cranial osteopathic manipulation on the autonomic nervous system measured by functional neurometry in patients with fibromyalgia.

FAVARETO, Rodrigo Minholi

- 37 -

EDITORIAL

A Revista Científica de Neurometria (RCN) é um periódico concebido pela Sociedade Brasileira de Neurometria. Nosso objetivo é de desenvolver um veículo para promoção do debate e divulgação de trabalhos científicos em diversas áreas da saúde, educação, esporte e desempenho pessoal, correlacionados com a neurometria.

A evolução será para suprir a carência, em diversas áreas, e aumentar o estímulo à pesquisa desde as primeiras fases do profissional formado. A RCN busca colaborar no processo de disseminação da produção científica e tecnológica, mostrando a capacidade dos profissionais-pesquisadores e, também, dos alunos em processo de Iniciação à Educação Científica e Tecnológica em produzir, elaborar e difundir suas produções científicas relevantes para a transformação e melhoramentos em Ciências e Tecnologias.

Estaremos cada vez mais preenchendo a lacuna no meio acadêmico em relação a publicações que estejam dispostas a incentivar e divulgar trabalhos escritos sobre neurometria. Essa omissão, seja ela voluntária ou impensada, perpetua incorreções na formação e na crítica de profissionais, os quais acabam por mostrarem-se incapazes de concatenarem as informações adquiridas com as questões da realidade.

Logo, para a valorização da pesquisa, é necessário estimular o debate e a utilidade social dos conhecimentos produzidos. Por meio de ferramentas como a que por ora apresentamos – um espaço que divulgue a produção acadêmica de qualidade dos membros e profissionais de todo país e do exterior, pretendemos alcançar tais objetivos.

A revista científica de neurometria aceita para publicação artigos inéditos resultantes de estudos teóricos, pesquisas e relatos de experiências. A publicação de artigos está condicionada a pareceres de membros do Comitê Científico ou de Colaboradores Ad hoc. A seleção de artigos para publicação toma como critérios básicos sua contribuição às áreas de conhecimento aceitas pela Revista e sua linha editorial, assim como a consistência e o rigor da abordagem teórico-metodológica.

Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas pela Comissão Editorial, só serão incorporadas mediante concordância dos autores. Com isso, a RCN favorecerá a difusão da produção intelectual oriundas de trabalhos concluídos ou em processo investigativos provenientes de diferentes origens dentro do ensino superior.

Reforçamos esse espaço como uma possibilidade de incentivar a postura ativa no processo de aprendizagem. Lutamos por um método de ensino que promova não somente a reprodução de conteúdos, mas a construção do raciocínio e da argumentação. Defendemos que a mudança de postura, por meio de ações mais proativas, contribuirá para a formação de profissionais mais capazes e competentes em sua atuação social. Dessa forma, essas publicações relacionadas à Intervenção Neurofuncional e Psicopedagógica na Reabilitação do Disléxico, Controle de ansiedade com predomínio de onda cerebral alfa de pulso médio na neurometria funcional e Influência da manipulação osteopática craniana, sobre o sistema nervoso autônomo mensurado pela neurometria funcional em pacientes com fibromialgia, surgiram como uma forma de motivar os profissionais de áreas afins, oferecendo incentivo para que pesquisem mais e que possam ter uma abertura de espaço para que aperfeiçoem e divulguem seus trabalhos.

Agradecemos a confiança em nossa iniciativa e desejamos uma ótima leitura!

Nelson Alves Pereira Jr

Intervenção Neurofuncional e Psicopedagógica na Reabilitação do Disléxico

Neurofunctional and Psychopedagogical Intervention in dyslexic rehabilitation

FERRAZ, Diorminda de Lima

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi correlacionar a avaliação neurofuncional e psicopedagógica na compreensão dos transtornos de leitura, bem como do seu uso nos processos de reabilitação de pessoas disléxicas, sem perder de vista a importância de uma avaliação multidisciplinar. Em síntese, procurou-se utilizar tantos os protocolos de mapeamento e ajustes neurofisiológicos quanto à realização de atividades pedagógicas direcionadas para cada dificuldade apresentada, mas, sempre numa perspectiva positiva do sujeito aprendente. Desta forma, vem abordar a dislexia, a partir da neurometria, enquanto ferramenta que pode auxiliar o trabalho do psicopedagogo, mas também potencializar a reabilitação de pessoas disléxicas.

Palavras-chave: neurometria; fisiologia; dislexia, atividades cognitivas; biofeedback; neurofeedback e sistema nervoso

SUMMARY

The aim of this study was to correlate the neurofunctional and psychopedagogic assessment in understanding reading disorders, as well as their use in the rehabilitation processes of dyslexic people, without losing sight of the importance of a multidisciplinary assessment. In summary, we tried to use as many mapping protocols and neurophysiological adjustments as to perform pedagogical activities directed to each difficulty presented, but always in a positive perspective of the learning subject. Thus, it addresses dyslexia, based on neurometry, as a tool that can help the work of the psychopedagogue, but also enhance the rehabilitation of dyslexic people.

Keywords: *neurometry; physiology; dyslexia, cognitive activities, biofeedback; neurofeedback and nervous system.*

1- INTRODUÇÃO

A Dislexia é definida pela Associação Internacional de dislexia, como um transtorno específico da aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificulda-

de no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra, na habilidade de decodificação e em soletração. Resultante, normalmente por um déficit no componente fonológico da linguagem, independente da idade e outras habilidades cognitivas (IDA- International

1 Doutora em Educação, Neuropsicopedagoga, Especialista em Microbiologia e Neurometria, Professora do Centro de Ensino Superior do Vale do S. Francisco, mediadora PEI e Screener da Síndrome de Irlen.

Dyslexia Association, 2002). É reforçado no Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais- DSM-5(2014, p.37), como um padrão de dificuldade de aprendizagem, caracterizado por problemas no reconhecimento preciso ou fluente de palavras, problemas de decodificação e dificuldades de ortografia.

Neste sentido este artigo traz uma abordagem da dislexia sob o olhar da neurometria, como uma ferramenta que pode auxiliar o trabalho do psicopedagogo, mas sobretudo, potencializar a reabilitação de pessoas com esse transtorno de aprendizagem. Assim, procurou-se correlacionar a avaliação neurofuncional, psicopedagógica e multidisciplinar na compreensão dos transtornos de leitura e dos processos de reabilitação de pessoas disléxicas. Em síntese, utilizaram-se tantos os protocolos de mapeamento e ajustes neurofisiológicos, quanto à realização de testes e atividades pedagógicas direcionadas para cada dificuldade, a partir de uma avaliação multidisciplinar, um bom rapport e uma perspectiva positiva do sujeito aprendente.

Neste caso específico, esta metodologia foi utilizada no sentido de potencializar aos disléxicos o desenvolvimento de vias alternativas nos processos de aquisição da leitura e escrita, bem como de outras comorbidades associadas que dificultam o processo de aprendizagem. Assim além das competências profissionais específicas, utilizou-se um equipamento de neurometria funcional, não invasivo e que tem a capacidade de coletar dados neuropsicofisiológicos, mostrando o desempenho do sistema nervoso e cognitivo em tempo real, que são marcadores significativos para o desempenho acadêmico e comportamental. Entretanto, biofeedback (termo utilizado por Lavellée.1982), possibilita ao aprendente controlar as respostas do sistema nervoso

autônomo e do sistema nervoso central e assim ter respostas neurofisiológicas adequadas e coerentes.

2- OBJETIVOS

2.1 Tema

Correlação entre avaliação neurofuncional, psicopedagógica e multidisciplinar na compreensão dos transtornos de leitura e dos processos de reabilitação de pessoas disléxicas, através da aplicação dos protocolos de neurometria e testes psicopedagógicos.

2.2 Problema

De que forma a neurometria funcional e as atividades psicopedagógicas podem contribuir na compreensão dos transtornos de leitura e nos processos de reabilitação de pessoas disléxicas?

2.3 Justificativa

Sabe-se através de uma avaliação multidisciplinar e interdisciplinar realizada pela Associação Brasileira de dislexia, em instituições particulares e públicas, durante o ano de 2013-2016, que 56% dos participantes apresentavam dislexia do desenvolvimento e que deste total 17% apresentavam grau leve, 42% moderado e 41% apresentavam grau severo, comprometendo assim, o seu desempenho acadêmico. E com o avanço da tecnologia, nada melhor do que colocá-la a serviço da educação, da saúde e bem estar do indivíduo, enquanto sujeito de aprendizagem no mundo e com o mundo.

Com o conhecimento que se tem hoje acerca da neurociência e da fisiologia como coadjuvantes significativos nos processos

de autocontrole e dos processos de aprendizagem, abrem-se novas possibilidades de conhecer o funcionamento do sistema nervoso autônomo à medida que a neurometria funcional, consegue detectar os padrões neurofisiológicos, através de sinais fisiológicos e das ondas do cérebro, e, redirecioná-las para homeostase do funcionamento cerebral. Possibilitando assim, que uma pessoa frente a uma tela de um computador tenha percepção do seu estado, e com isso, a correção e aprimoramento do desempenho fisiológico, cognitivo e emocional. Sabe-se também, que a aprendizagem é antes de tudo emocional.

2.4 Objetivo Geral

Analisar e monitorar o padrão neurofisiológico de pessoas com dislexia, mediante intervenções pedagógicas e aplicação dos protocolos de neurometria funcional, para compreensão do processo de leitura e de reabilitação.

2.5 Objetivos Específicos

- Traçar o perfil dos sujeitos aprendentes a partir de levantamento multidisciplinar (profissionais da área, professores, familiares) quanto ao desempenho escolar e, em relação aos preditores para aquisição da linguagem oral e escrita.

- Mapear as reações neurofisiológicas com a utilização dos protocolos de neurometria funcional e neurobiofeedback em tempo real e de forma individualizada.

- Analisar as neuroimagens a partir do funcionamento de cada área cerebral e do pulso de ondas cerebral predominante, mediante intervenções pedagógicas, com leitura de textos e outros procedimentos racionais.

- Elaborar procedimentos de engenharia neurométrica para os ajuste e reabilitação das funções neurofuncionais, cognitivas e de vias alternativas para aquisição da leitura e escrita.

3- METODOLOGIA

Adotaram-se os seguintes procedimentos metodológicos:

3.1 Adoção do Modelo de Avaliação Multidisciplinar e Perfil Pedagógico dos Sujeitos

Utilizou-se o modelo multidisciplinar de avaliação com a coparticipação do professor, fonoaudiólogo, oftalmologista, psicólogo e neurologista, no sentido de considerar e compartilhar as informações e saberes a respeito dos sujeitos em atendimento, chegando a uma hipótese consensual, bem como, traçar o perfil de cada atendente. Foram solicitados a princípio, uma avaliação oftalmológica e audiometria e paralelo a isso aplicado os teste de consciência fonológica (CONFIAS. MOOJEN, Sonia. 2016), tendo o cuidado de avaliar as estratégias utilizadas pelos sujeitos-aprendentes; a nomeação rápida de letras e palavras com nível de utilização frequente; leituras escrita de ditado de Capovilla e Capovilla, e teste de memória de trabalho, elaborado por Curi, Fluência Verbal livre, fônica e semântica (ROCHELE, P Fonseca, etall . 2016).

Assim, a partir destas informações e dos relatórios escolares tornou-se possível elaborar hipóteses condizentes com as causas preocupantes e desenvolver um plano que explicitasse as perspectivas de intervenção, sem perder de vista os encaminhamentos necessários, a intervenção psicopedagógica e socioeducativa, evidenciando as etapas e responsabilidades de cada um neste processo.

Assim partir das informações, dos relatórios escolares em consonância com as avaliações pedagógicas realizadas na clínica tornou-se possível elaborar hipóteses condizentes com as causas preocupantes e desenvolver um plano que explicita as perspectivas de tratamento e intervenção (tabela 1), sem perder de vista os encaminhamentos necessários, a intervenção psicopedagógica e socioeducativa, evidenciando as etapas e responsabilidades de cada um neste processo.

Tabela 1- Avaliação Psicopedagógica

| Sujeitos | Nível de escrita | Dificuldades | Classificação |
|----------|---------------------|---|---|
| V | Silábico/alfabética | Dificuldades na leitura em voz alta de palavras não familiares e de pseudopalavras; Dificuldade na conversão de grafema-fonema e fonema-grafema; Dificuldade com a memória de trabalho. Comete erros de segmentação; Não identifica rimas; Memória de trabalho comprometida | Dislexia Mista- Dificuldades na operação das duas vias de acesso ao léxico: a rota fonológica e a rota lexical. |
| S | Silábico | Dificuldade no reconhecimento das letras e dígitos; Dificuldade na conversão fonema-grafema e grafema-fonema; letra-som; Dificuldade na leitura e escrita de palavras não familiarizadas e de pseudopalavras. Dificuldade com memória de trabalho | Dislexia Fonológica Dificuldade em operar a rota fonológica. |
| M | Alfabética | Leitura lenta; Intensa dificuldade na leitura de palavras irregulares; Erros habituais de silabação, repetição e Retificações; Erros de substituições e lexicalizações. | Dislexia Lexical – (De Superfície) As dificuldades residem na operação da rota lexical, |

Tabela 1- Avaliação Pedagógica – testes de consciência fonológica, leitura e ditado, memória de trabalho.

3.2. Avaliação Neurofuncional

Essa metodologia foi utilizada no sentido de potencializar aos disléxicos o desenvolvimento de vias alternativas nos processos de aquisição da leitura e escrita, bem como de outras comorbidades associadas, que dificultam o processo de aprendizagem. Assim além das competências profissionais específicas, utiliza equipamentos que, por meio de sensores conectados ao indivíduo, tem a capacidade de coletar dados neuropsicofisiológicos. Estes dados, obtidos através, por exemplo, da condutância eletrodérmica (galvânica), são enviados a um software que realiza cálculos matemáticos e científicos e gera resultados gráficos estatísticos, conforme a variabilidade do funcionamento dos sistemas nervoso, imunológico e metabólico. Assim quanto maior e melhor a variabilidade mais funcionais e adaptativos esses sistemas se mostrarão.

Esses dados coletados, suas variações e correlações me permitem obter informações quanto aos índices de controle de

ansiedade, variabilidade emocional, resposta fisiológica, variabilidade e coerência cardíaca, atividade simpática e parassimpática, hemodinâmica, e índice barorreflexo.

Desta forma, a neurometria funcional enquanto metodologia computadorizada, não invasiva, fundamentada em conhecimentos científicos reconhecidos mundialmente, comporta processos de biofeedback que controlam as respostas do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e do sistema Nervoso Central-SNC.

3.3 Mapeamento do sistema nervoso autônomo dos sujeitos aprendentes

Todos os sujeitos realizaram a avaliação neuropsicofisiológica no sentido de identificar aspectos do Sistema Nervoso Autônomo que podem estar alterando a homeostase do organismo ou influenciando a aprendizagem e colaborando ou não para os desempenhos apresentados na avaliação e reabilitação terapêutica. Os resulta-

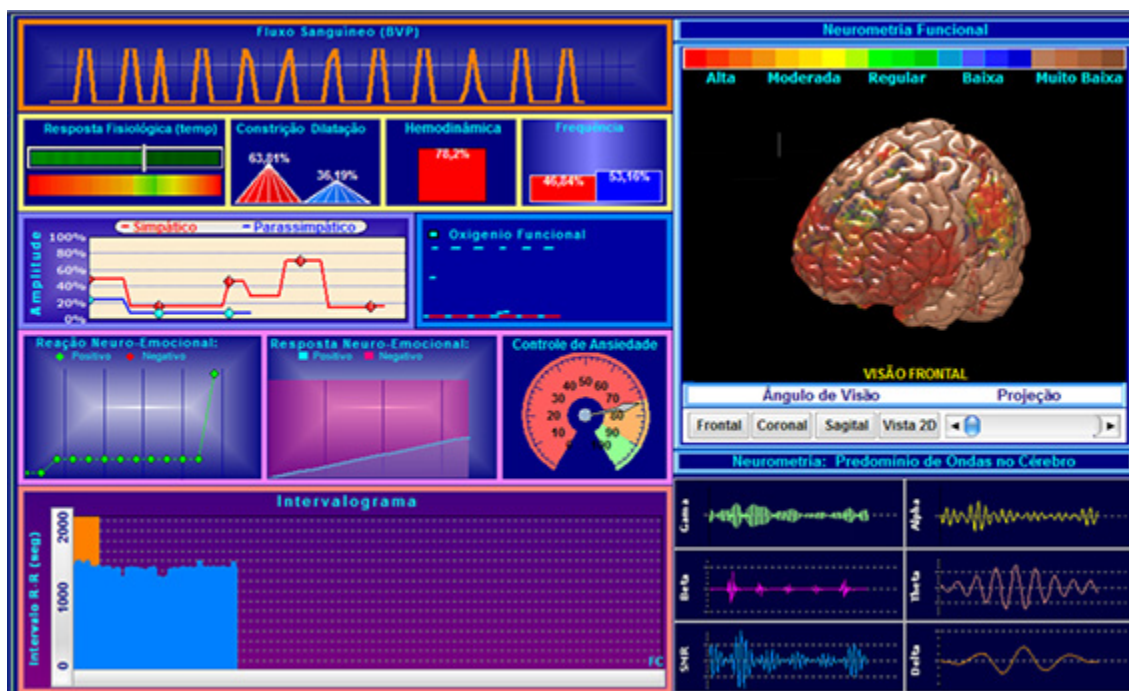


Figura 1: software de captação dos sinais fisiológicos, registro ANVISA- 814035190001
 Fonte :Sociedade Brasileira de Neurometria.

dos da análise funcional do sistema nervoso autônomo, coletado através do aparelho de neurometria foram organizados na tabela abaixo para possibilitar uma melhor compreensão.

Tabela 2 - Análise Funcional do sistema Nervoso Autônomo, coletado pelo aparelho de Neurometria- 2017-2018

| Marcadores fisiológicos | Sujeito V | Sujeito S | Sujeito M |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Resposta Fisiológica | Disbiose e Intolerância alimentar | Satisfatória | Intolerância alimentar leve |
| Controle de Ansiedade | Baixo, com Reserva funcional baixa, desgaste físico e emocional. | Moderado | Bom, com reserva funcional boa |
| Variabilidade cardiofuncional | Tendência grave a transtorno ansioso | Distonia Neurovegetativa | Tendência grave a transtorno ansioso |
| Sistema nervoso Simpático e Parassimpático | Frequência parassimpática alta e ver reserva funcional | Tensão nervosa | Atividade simpato-adrenérgica Alta |
| Oxigênio Funcional | Ótimo | Ótimo | Ótimo |
| Hemodinâmica | Boa, com leve alteração funcional | Boa, com leve alteração funcional | Boa, com leve alteração funcional |

3,4 Neuroimagem e avaliação neurocognitiva

Além da avaliação neurofuncional esse instrumento permite fazer uma avaliação neuropsicológica a partir do funcionamento de cada área cerebral, através do pulso de ondas cerebral predominante (figura4), fator essencial para compreensão de alguns comportamentos. É possível também em tempo real observar e analisar o desempenho do foco e atenção bem como a influência emocional em cada área do cérebro.

É importante destacar a plasticidade neural, capacidade que o cérebro humano

tem de modificar-se e produzir novas sinapses, realizar novas aprendizagens e buscar melhor equilíbrio mental e bem estar. Assim, vem corroborar com Pfeifer(2002) quando afirma que o cérebro dos disléxicos constrói rotas alternativas quando estimulado adequadamente.

Na neuroimagem é possível, em tempo real, avaliar a atividade de todas as áreas do cérebro, à medida que o indivíduo responde a uma série de perguntas. Segundo Badshaaw e Mattingley (1995) o aumento da atividade neural pode corresponder tanto a uma excitação quanto a uma inibição da atividade local, entretanto, cada sujeito tem sua especificidade, uma vez que essas infor-

mações foram obtidas a partir de comparações comportamentais de sujeitos com saúde normal, após sofrerem danos cerebrais.

Durante todo o processo foi importante não perder de vista a abordagem multi-

disciplinar, com o olhar e escuta clínica, envolvendo todos os profissionais, aprendentes e família, possibilitando a integralização das práticas neurofuncional e psicoeducativas.



Figura 2 - software de captação dos pulsos do cérebro- 2018

3.4. Processo de reabilitação neurofuncional

Esse processo foi realizado concomitantemente com as intervenções psicopedagógica e fonoaudiológica. A partir da avaliação neurofuncional e cognitiva foi

traçado, o que se denomina de engenharia neurométrica para cada paciente, sendo reavaliados semanalmente.

Tabela 3 - Engenharia Neurométrica indicando os protocolos através do software de Neurometria Funcional, registro ANVISA - 814035190001

| Sujeito | Protocolos adotados | Atendimentos |
|---------|--|--|
| V | <p>1-º atendimento-Exames: DLO e POC 2º atendimento-Treinamentos e análises: GOC do Sono, com a Fisiologia do Sono e Treinamento. 3ºatendimento –Treinamento e análise: GOC de relaxamento, com Variabilidade emocional e treinamento. 4º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de Relaxamento com Resposta Fisiológica e treinamento; 5º atendimento - Treinamentos e análises GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade e treinamento; 6º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade visual e treinamento; 7º e 8º-atendimento- Treinamento e Análises: GOC relaxamento com Coerência e Amplitude respiratória, Resposta Fisiológica e treinamento 9º e 10º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de Meditação, com Amplitude e Frequência Respiratória e treinamento. Obs. Paciente com respiração bucal</p> | <p>12 atendimentos (2 para reavaliação e uso de protocolos adicionais)</p> |
| S | <p>1-º atendimento- Exames de DLO e POC 2º atendimento - Treinamentos e análises: GOC do Sono, com Fisiologia do Sono e Treinamento; 3ºatendimento- Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Variabilidade emocional e treinamento; 4º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de Relaxamento, com Resposta Fisiológica e treinamento; 5º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade e treinamento; 6º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade visual e treinamento; 7º e 8º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Coerência e Amplitude respiratória, Resposta Fisiológica e treinamento; 9º e 10º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de Meditação, com amplitude da frequência respiratória, Resposta fisiológica e treinamento; 11º atendimento- Treinamentos e análises: GOC de Fisiologia do Sono.</p> | <p>13 atendimentos (2 atendimentos para reavaliação e uso de protocolos adicionais)</p> |

| | | |
|---|--|---|
| M | <p>1-º atendimento- Exames: DLO e POC</p> <p>2º atendimento Treinamentos e análises: GOC do Sono, com Fisiologia do Sono e Treinamento;</p> <p>3º atendimento Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade e treinamento;</p> <p>4º atendimento Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Controle de ansiedade visual e treinamento;</p> <p>5º e 6º atendimento Treinamentos e análises: GOC de estímulo externo, com Variabilidade emocional e treinamento;</p> <p>7ºatendimento- Treinamentos e análises: GOC de Meditação, com- Variabilidade Cardíaca ;</p> <p>8º e 9º atendimento Treinamentos e análises: GOC de relaxamento, com Coerência e Amplitude respiratória, Resposta Fisiológica e treinamento ;</p> <p>10º e 11º atendimento Treinamentos e análises: GOC de Meditação, com Amplitude da Frequência Respiratória, Resposta Fisiológica e treinamento.</p> | <p>13 atendimentos (2 para reavaliação e uso de protocolos adicionais</p> |
|---|--|---|

Fonte :Sociedade Brasileira de Neurometria.

3.5. Processo de avaliação e reabilitação psicopedagógica

Neste processo de reabilitação utilizou-se o programa de remediação fonológico e sintático (CAMPELLINI,2001,baseado em BROOM E DCTOR,1995) , programa

de mediação fonológica de leitura e escrita (SALGADO,2010),em consonância com a avaliação neurofuncional e ajuste cognitivo.

Tabela 4 - Formas de intervenção Psicopedagógica

| Sujeito/ aprendiz | Níveis de escrita | Habilidades trabalhadas | Média de tempo |
|-------------------|-------------------------|--|--|
| V 19 anos | Silábico/a lfabética | <p>__Acesso ao léxico mental Leitura de pseudopalavras; Leitura oral de pequenos textos e revistas; Recontagem escrita de textos e história lidas;Escrita temáticas Uso de Calendário e agenda Memória de trabalho;</p> | <p>10aulas de 50min, 2 vez por semana, com um professor da escola, no contra turno. 4 atendimentos, uma vez por semana no setting clínico de 50min com a Psicopedagoga Atendimento com a Fonoaudióloga</p> |

continua...

| | | | |
|----------------------|-------------------|--|--|
| <p>S 10 anos</p> | <p>Silábica</p> | <p>__Conscientização fonológica: ✓ Nomeação de grafemas e fonemas; ✓ Formica de palavras; Rimas; Contagem de números de sílabas, grafemas e fonemas ; Leituras oral de palavras isoladas e de complexidade na aquisição da linguagem: consoante/vogal; consoante/vogal/ consoante; Consoante/consoante/vogal. Ditado de palavras.</p> | <p>10aulas de 50min, 2 vez por semana, com um professor da escola, no contra turno; 4 atendimentos, uma vez por semana no setting clínico de 50min com a Psicopedagoga Atendimento com a Fonoaudióloga</p> |
| <p>M 40 anos</p> | <p>Alfabética</p> | <p>__ Acesso ao léxico mental Leitura oral de pequenos textos e revistas; Fluência Verbal Recontagem e escrita de textos e história lidas; Escrita temáticas; Elaboração de estratégias metalinguística.</p> | <p>12 atendimentos, uma vez por semana no setting clínico de 50min com a Psicopedagoga</p> |

4- REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Neurometria Funcional: uma ferramenta multimodal

A neurometria funcional computadorizada, não invasiva, fundamenta-se em conhecimentos científicos reconhecidos mundialmente sendo utilizada tanto no campo interdisciplinar da medicina, das ciências do comportamento, quanto da qualidade de vida e performance pessoal, e permite avaliar e controlam as respostas do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e do sistema Nervoso Central-SNC. Sabe-se que o Sistema Nervoso autônomo- SNA controla a maior parte das funções fisiológicas relacionadas à comunicação interna do organismo e controle da vida vegetativa, a primeira de muitas reações de ordem fisiológica, física

e emocional, que podem ser indicativos de sinais precoces de diversas patologias ou desordens funcionais. Esta ferramenta fornece marcadores relacionados ao controle de ansiedade, variabilidade emocional, resposta fisiológica, variabilidade e coerência cardíaca, atividade simpática e parassimpática, hemodinâmica, e índice barorreflexo.

Durante esta pesquisa foram analisados os marcadores fisiológicos relacionados à reserva funcional e fisiológica, variabilidade cardíaca e a hemodinâmica. A variabilidade cardíaca é entendida como a capacidade que a frequência cardíaca tem de variar, de acordo com o grau de estímulo que o coração é submetido. Essa variação é determinada pela ativação ou inibição au-

tonômica (Sociedade Brasileira de Neuro-metria Funcional, p.42. 2017).

Nos casos, em análise, os sujeitos V e M apresentam baixa variabilidade cardíaca, demonstrando pouca condição neurofisiológica no aporte a flexibilidade emocional e cognitiva. No caso do sujeito S, ele apresenta distonia neurovegetativa que indica um desequilíbrio ou desregulação do SNA mediante uma hipo ou hiperexcitabilidade da atividade simpática ou parassimpática ocasionada por um distúrbio. Esse desequilíbrio dos receptores do SNA pode gerar um desgaste fisiológico e cognitivo que pode ser a causa das dificuldades de aprendizagem. Com o treinamento através de biofeedback da variabilidade cardíaca há uma maior estimulação dos receptores simpáticos e parassimpáticos diminuindo o estado de indisposição da pessoa.

Numa visão de interdependência funcional, para que o organismo mantenha sua homeostase, a hemodinâmica, reserva funcional e fisiológica, devem estar em níveis adequados. Entretanto, se o indivíduo apresenta baixa oxigenação cerebral, ou baixa reserva funcional ou intolerância alimentar, no **caso do sujeito V**, isso revela que seu organismo trabalha no limite físico. Assim, pode apresentar um desgaste físico e emocional significativo, e, dessa forma não apresenta condição ótima para a aprendizagem.

4.2 Neuroimagem nos processos de Leitura de Disléxicos

Os conhecimentos da neurociência e neuropsicologia, enquanto campo de estudo das relações entre as funções do sistema nervoso e o comportamento humano, vem contribuir com o trabalho do psicopedagogo, professores e educadores pro-

ficiando as noções da biologia cerebral, quanto à anatomia e a fisiologia do cérebro que aprende. Neste sentido, a neurociência traz as bases científicas que facilita a compreensão estrutural, funcional e patológica das práticas humanas quanto à memória, humor, atenção, sono e comportamento geral (PEREIRA, 2011, cit. in ABREU, 2012).

O cérebro dos indivíduos disléxicos são perfeitamente normais, ainda que processem informações numa área distinta. Aparentemente a Dislexia resulta de falhas nas ligações cerebrais (LONA, 2014).

Cada região do cérebro têm funções específicas, assim o hemisfério esquerdo do cérebro, responsável pela linguagem apresentam três subáreas distintas: uma processa fonemas, outra analisa palavras e uma última reconhece palavras e permite uma leitura rápida e automática. Aparentemente os disléxicos apresentam grande dificuldade para acessar as regiões responsáveis pela análise de palavras e pela automatização da leitura, valendo-se da área de Broca (área frontal inferior esquerda) e as outras áreas do lado direito do cérebro que fornecem pistas visuais (Lona, 2014).

Ao analisar a neuroimagem do funcionamento cérebro do SUJEITO V (figura 5 da próxima página) que apresenta transtorno de leitura, registrada em tempo real, durante a leitura oral com duração de 6 min. e 07 segundos, verifica-se na primeira imagem, linha de base, indicativo de repouso, o cérebro com atividade baixa. Na segunda imagem em que foi sugerida a leitura em voz alta de um dos textos de um livro que a mesma já conhecia, o cérebro diminuir ainda mais sua atividade passando para muito baixa. E a partir da terceira até a oitava, o cérebro apresenta atividade predominantemente de baixa a regular, principalmente no hemisfério direito e frontal central, quan-

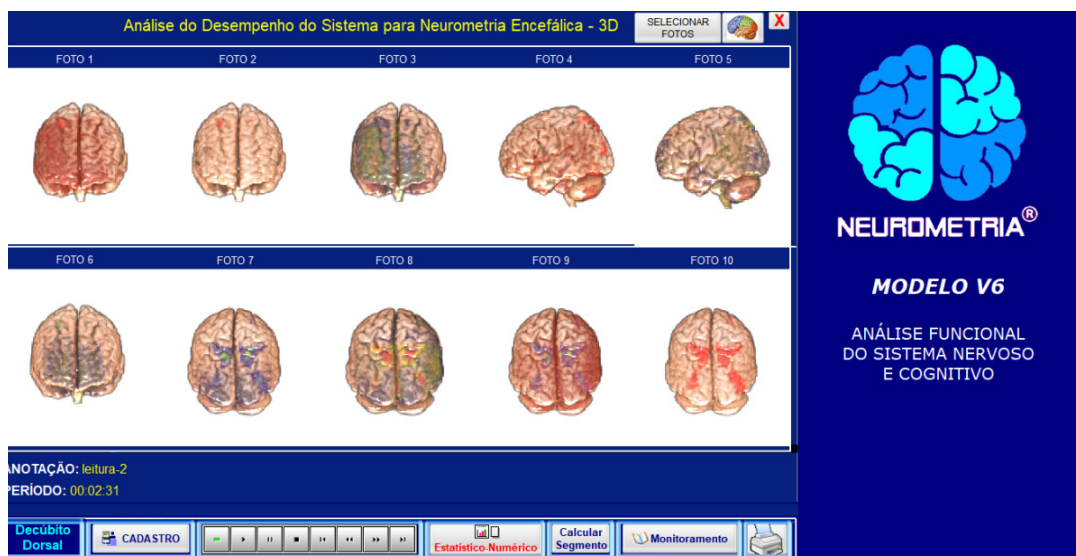


Figura 5- software de monitoramento- Neuroimagem do sujeito V durante o processo de leitura-2017- duração: 6min e 07 seg.

do a atendente fazia a leitura, havendo um intervalo na imagem nove, seguido por um novo comando e reiniciando a leitura (foto dez). Entretanto, durante toda a leitura verificou-se grande oscilação no controle da ansiedade e na frequência cardíaca atingindo picos de 120 b/min.

Já na neuroimagem do funcionamento cérebro do SUJEITO M (figura 6) com trans-

torno de leitura, registra também em tempo real, durante uma leitura oral por 6min e 05 segundos, verificou-se na primeira imagem , linha de base, comportando no estado de repouso, o cérebro com atividade baixa/ regular no hemisfério direito e frontal. Na segunda imagem, foi sugerida a leitura em voz alta de pseudopalavras (palavras sem significado), o cérebro com atividade muito

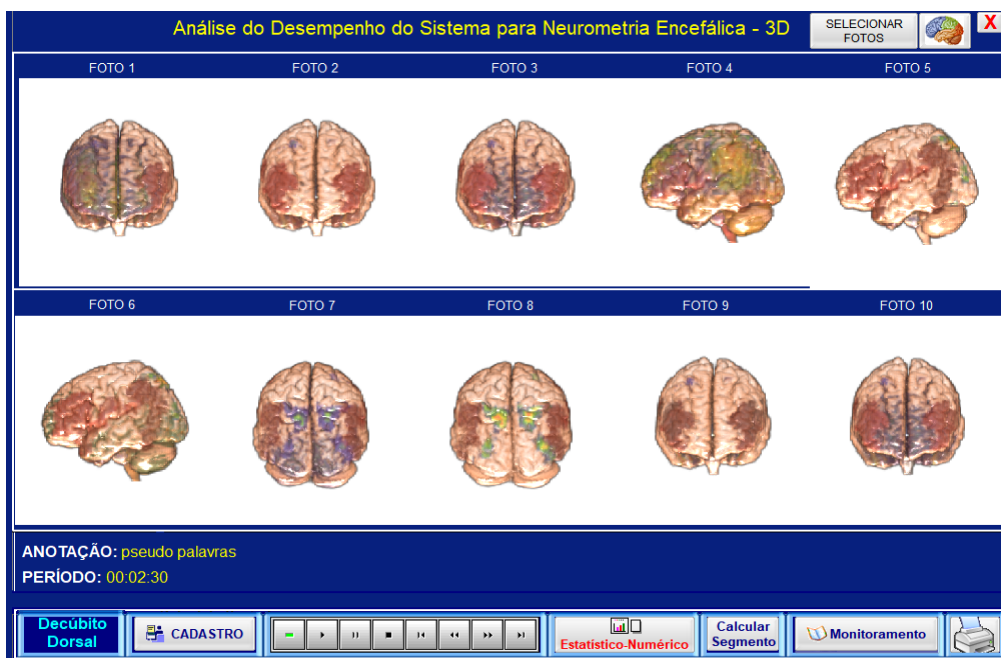


Figura 6- Neuroimagem do Sujeito M durante o processo de leitura

baixa e a partir da quarta imagem, fazendo a leitura de um dos textos de um livro escolhido, e, que a mesma já conhecia, o cérebro apresenta predominantemente atividade baixa, exceto na imagem quatro que o parietal esquerdo é acionado, apresentando ligeiramente uma atividade moderada. Verificou-se também grande oscilação no controle da ansiedade e na frequência cardíaca, oscilando entre 60b/min e 120 b/min.

Na neuroimagem do funcionamento do cérebro de uma pessoa proficiente na leitura, (figura 7) registrada em tempo real, durante a leitura oral com duração de 5min e 22 segundos, verificou-se na primeira imagem, linha de base, comportamento que indica estado de repouso, e, em seguida sugere-se a leitura em voz alta de um dos textos do livro escolhido, e que a mesma já conhecia. Foi verificado também baixo con-

trole da ansiedade e da frequência cardíaca, oscilando de 60 b/min a 120 b/min.

Verifica-se que durante a leitura esse indivíduo não disléxico acionou uma área maior do cérebro, com estimulação predominantemente de moderada a alta, indicado pelas cores mais ativas (figura 8 ao lado) e a imagem dez com uma estimulação regular. Já nos dois primeiros casos citados anteriormente, verifica durante todo o processo de leitura baixa estimulação neural (cores mais pálidas). Assim, verifica-se nestes casos analisados que nos disléxicos durante a leitura, há uma menor área do cérebro estimulada, com predominância no hemisfério direito (estímulos visuais) e frontal, com baixa estimulação.

Todavia, vem ancorar também nas pesquisas de Saily Shaywitz (2003) ao afirmar que durante a leitura os disléxicos



Figura 7- software de monitoramento- Neuroimagem do sujeito com proficiência na leitura -2017- ANVISA8.14.035-1 e registro 81403519001-Sociedade Brasileira de Neurometria.

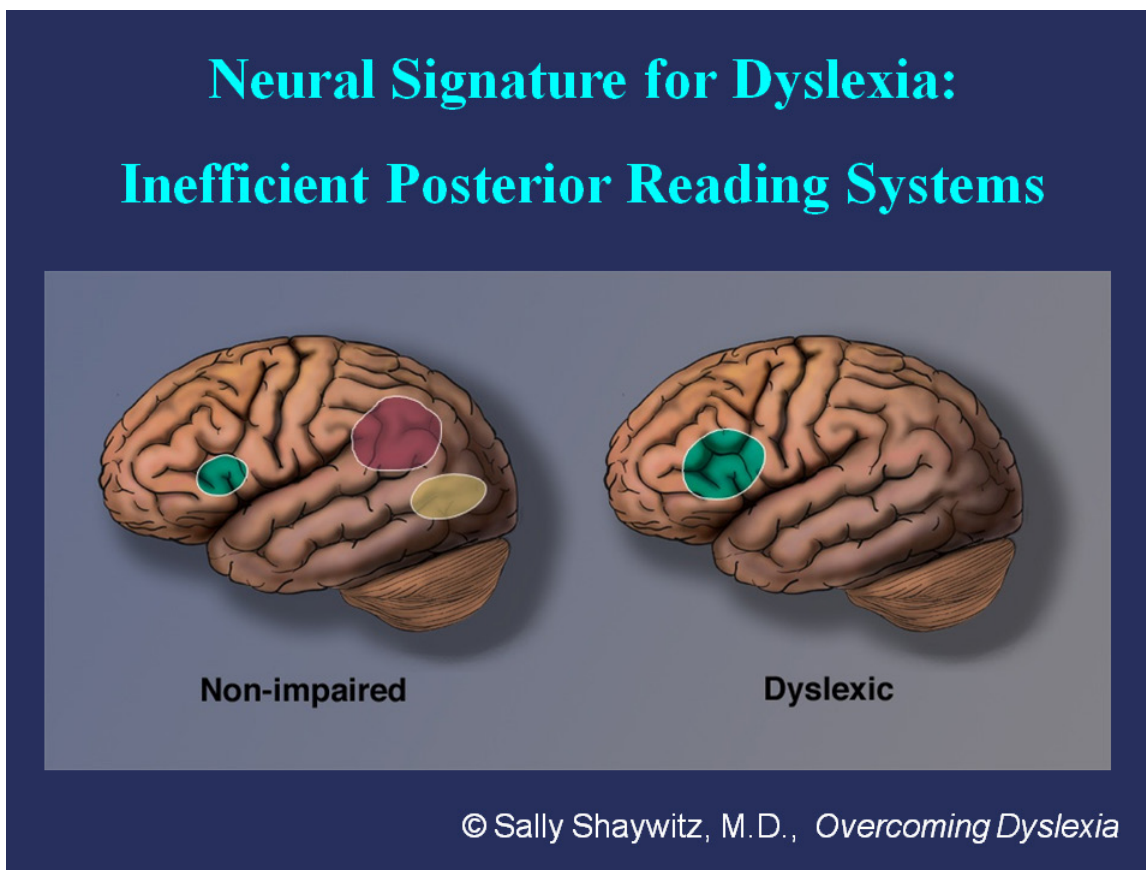


Figura-8 – Salliy Shaywitz.2003

acionam o sistema neural pré-frontal e os sistemas posteriores torna –se ineficiente. Enquanto que os indivíduos não afetados acionam tanto o pré- frontal quanto o sistema posterior.

5- CONCLUSÃO

Com o objetivo de correlacionar a avaliação neurofuncional e psicopedagógica na reabilitação de pessoas disléxicas, buscou-se utilizar tantos os procedimentos de mapeamento e ajustes neurofisiológico, quanto o uso de atividades pedagógicas. Assim, utilizando-se da engenharia neurométrica para equilibrar a neurofisiologia de cada indivíduo, fazendo-o desenvolver melhor propriocepção de seus comportamentos, controle emocional, foco, aten-

ção e memória, bem como, a utilização da estimulação sonora biauricular individualiza para melhora a neuroplasticidade do sistema nervoso central (SNC).

Na observação da neuroimagem, em tempo real, verificaram-se as regiões acionadas durante as atividades pedagógicas de leituras, possibilitando um melhor ajuste cognitivo e maior potencialização das atividades pedagógicas, direcionando-as através de uma conduta terapêutica individualizada, objetiva e precisa.

Todavia, o modelo de estimulação pedagógica proposta para cada aprendiz em consonância com o neurobiofeedback e o ajuste cognitivo possibilitou melhoras significativas no controle da ansiedade, e, no desenvolvimento de rotas alternativas, com a ampliação do vocabulário leitor, aumen-

to na velocidade de leitura, diminuição dos erros ortográficos, entretanto, mantiveram alguns preditores da dislexia relacionados diretamente ao input fonológico, perceptível principalmente na leitura e escrita de pseudopalavras e rimas.

Assim, as hipóteses iniciais relacionadas à metodologia inadequada no processo de alfabetização foram descartadas. Vale destacar que durante o processo foi solicitado à avaliação do processamento central auditivo (DPAC), uma vez que o de audiometria e o oftalmológico, já haviam sido realizados no início do processo. Segundo dados de pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de dislexia (2013-2016), apenas 21% dos disléxicos apresentam alterações nos exames de processamento auditivo e 2% em exames de audiometria.

Dessa forma, houve melhora no desempenho acadêmico, e, retomada dos estudos, maior propriocepção, melhoria com relação à interação social e diminuição de padrões ansiosos e/ou depressivo. A Neurometria, entretanto, pode ser uma ferramenta multimodal que pode auxiliar o trabalho do psicopedagogo, mas também complementar para a área de saúde que permite não somente a mensuração da variabilidade do sistema nervoso, mas também a reabilitação do disléxico, quanto ao foco, atenção, memória e outros marcadores neuropsicofisiológicos importantes no processo de aprendizagem.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA. Pesquisa em instituição Pública e Privada .2013-2016. www.dislexia.org.br, acesso em 27 de maio de 2019.

ALVES, Nelson Pereira jr. Neurometria Funcional. Revista científica de Neurometria.

Sociedade Brasileira de Neurometria. 2017
CAPOVILLA A.G.S., CAPOVILLA F.C. **Efeitos do treino de consciência fonológica em crianças com baixo nível socioeconômico.** 2000.

CURI, N. Atenção, memória e dificuldades de aprendizagem [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação; 2002.

LONA, I. M. **A Escola e a Dislexia, uma Maneira Diferente de Aprender.** 2014

MANUAL DE DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS-DSM-5. American Psychiatric Association; Trad. Maria Inês Cortez. Porto Alegre; Artmed, 2014

MOOJEN S, Lamprecht R, Santos RM, Freitas GM, Brodacz R, Siqueira M, et al. CONFIAS Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Sequencial. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2016.

ROCHELE, P. F; PRANDO, ML; ZIMMERMANN, N. **Tarefas para avaliação Neuropsicológicas-Vol . 1** S.Paulo; Memnon, 2016.

SALLI, Shaywitz, M.D. **Overcoming Dislexia.** 1º ed. Vintage Books. 2003.

PINHEIRO AMV. **Leitura e Escrita: uma abordagem cognitiva.** Campinas: Psy II. 1994.

Controle de ansiedade com predomínio de onda cerebral alfa de pulso médio na neurometria funcional

Anxiety control with predominance of mid-pulse alpha brain wave in functional neurometry

WOLLMEISTER, Elinara¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é elaborar uma revisão bibliográfica com o objetivo de encontrar o melhor ritmo de onda cerebral para o controle de ansiedade no protocolo de treinamento da neurometria funcional. A prática clínica tem mostrado que ao apresentar um predomínio de onda cerebral de pulso médio o paciente consegue obter um melhor desempenho no treinamento do controle de ansiedade. Para tanto, foi feita uma busca em artigos já publicados na literatura científica com o objetivo de verificar o ritmo de onda associado ao melhor desempenho nos treinamentos por neurofeedback e biofeedback que possam auxiliar o sujeito no controle de ansiedade. Durante essa busca na literatura científica foi utilizado o operador booleano AND com o objetivo de restringir os resultados apenas aos termos da busca, que utilizou os seguintes descritores em espanhol, inglês e português: ansiedade; onda cerebral e neurofeedback. No Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) foram encontrados 8 artigos, na Pubmed foram encontrados 22 artigos, na Medline foram encontrados 6 artigos, na Bireme foram encontrados 8 artigos e no Lilacs foram encontrados 2 resultados. Foram considerados os artigos publicados nos últimos 20 anos, sendo utilizadas as publicações a partir de 1999. Portanto, foi possível realizar este estudo baseado nos 46 artigos já descritos na literatura científica, que mostraram o ritmo de onda médio, alfa, a melhor onda para obter o desempenho adequado do sujeito durante o treinamento do controle de ansiedade na neurometria funcional.

Palavras-chave: Neurometria Funcional; Ressonância Magnética Funcional; Controle de Ansiedade; Onda Cerebral; Predominio de Onda Cerebral; Ansiedade; Neurometria; Neurofeedback; feedback

SUMMARY

The objective of this study was to analyze the neurometric reaction through devices that capture signals from the nervous system, through sensors, showing the physiological and cognitive aspects of the patient. Thus, we can correlate them in a complementary model of clinical analysis, for a correct behavioral adaptation along with the diagnosis of the pro-

¹ Graduada em Psicologia; Especialista em Neuropsicologia; Pós-graduada em Psicoterapias da Infância e da Adolescência; Mestre em Ciências da Saúde; Técnica e especializanda em Neurometria Computadorizada. E-Mail: elinaraw@gmail.com

fessional. Thus, we can perceive that it is a two-way path, where cognitive favors a good physiological response, as well as the physiological signals obtained in the neurometric monitoring can potentiate the action of the cognitive. The research methodology emphasizes bibliographical and documentary research, through the deductive approach.

Keywords: *neurometry; physiology; Cognitive; nutrition; Cognitive activities; Cardiac coherence, galvanic response; Biofeedback; Neurofeedback and nervous system.*

1. INTRODUÇÃO

A Neurometria é uma metodologia multimodal que atua no campo interdisciplinar da Saúde e das Ciências do Comportamento. Constituído uma associação bem fundamentada de técnicas e procedimentos reconhecidos mundialmente e que tem por objetivo focar na interação entre o cérebro, a mente, o corpo e o comportamento através de ferramentas que agem nos fatores emocionais, sociais e que podem afetar diretamente a saúde (NCCAM Publication No D239, agosto de 2005), proporcionando alívio para o sofrimento físico e emocional, aumentando a qualidade de vida e o bem-estar.

O neurofeedback é uma técnica usada como método terapêutico para disfunções Cognitivas (Thompson et al., 2008) e pode se apresentar em três esferas cerebrais: através da conectividade neural que os circuitos neurológicos assumem, através da capacidade do cérebro em fazer neuroplasticidade ou por meio da habilidade que o cérebro possui de reintegrar as informações de locais diferentes do cérebro, como categorizar todo o conteúdo percebido pelos sentidos e pelo reforço automático do cérebro executivo, sendo esta a rede de atenção responsável pela supervisão e regulação do controle das habilidades necessárias para executar tarefas cognitivas complexas que exigem um certo grau de atenção particular ao serem executadas (Wilson e Gunkelman, 2001).

O treinamento do controle de ansiedade através da neurometria funcional possui alta eficácia e potencial no tratamento não-medicamentoso para o tratamento dos transtornos de ansiedade. O que pode ser utilizada por profissionais de saúde, principalmente para indivíduos resistentes à medicação ou aqueles que não podem utilizar o tratamento farmacológico. (Santana e Bião, 2018)

A ansiedade tem sido objeto de interesse desde a antiguidade, mas estudos sistemáticos se tornaram freqüentes a partir do século XIX. A ansiedade continua sendo estudada por autores de diversas abordagens, que ao definirem, estabelecem critérios para classificá-la de acordo com seu nível normal ou patológico (Oliveira e Duarte, 2004).

A regulação emocional deficiente e a ansiedade exagerada representam um importante marcador psicopatológico ao diagnóstico. A nível neural, esses déficits estão intimamente ligados ao controle regulatório da região pré-frontal, que encontra-se prejudicado, porém sensível ao tratamento de estimulação da amígdala. Obter controle direto sobre esses caminhos fornece, portanto, uma intervenção inovadora e promissora para regular a ansiedade exagerada. (Zhao, et. al. 2019).

A ansiedade normal é definida por Andrade e Gorenstein (1998) como uma resposta de adaptação do organismo, propulsora do seu desempenho e com com-

ponentes psicológicos e fisiológicos. A ansiedade passa a ser patológica quando a intensidade ou a frequência da resposta não corresponde à situação que a desencadeia, ou quando não existe um objeto específico ao qual se direcione. Essa classificação vai depender da situação em si, das características do indivíduo e da interpretação que ele faz da situação. A ansiedade patológica ocorre quando há uma resposta inadequada a um determinado estímulo, em virtude de sua intensidade ou duração. A patologia é definida a partir do momento em que o sofrimento trazer prejuízo à pessoa em função dos comportamentos de fuga e esquiva de situações importantes da vida acadêmica, social e profissional do indivíduo.

Nossa atividade cerebral será determinada pelos nossos ritmos biológicos de onda cerebral. Existem muitos ritmos: de desempenho cognitivo, raciocínio, relaxamento, foco e atenção, de temperatura corporal, de secreção hormonal e assim por diante. Cada ritmo apresenta um pulso predominante de onda que pode ser dividido em Gamma, Beta, Delta, Alpha e Theta.

Esses pulsos predominantes (lento, médio e rápido), nos ajudam a ditar o ritmo biológico diário e tem uma importância vital para a nossa saúde física e mental. A neurometria nos ajuda a equilibrar esses pulsos através de uma estratégia conhecida pelo predomínio de onda cerebral.

O Cérebro trabalha com todas as ondas ao mesmo tempo, mas de acordo com seu estado físico e mental, teremos uma delas mais predominante que a outra. O predomínio de qualquer tipo de pulso nervoso pode acelerar as funções fisiológicas, motoras, emocionais e racionais como também, pode diminuir outras atividades.

Para melhorar a qualidade da onda do cérebro é preciso conhecer o pulso de onda

cerebral predominante. Para tanto é aplicado no sujeito a neurometria funcional, com objetivo de avaliar o predomínio de onda cerebral e detectar o pulso de onda no cérebro durante toda a avaliação, que pode durar em média de 5 a 8 minutos. Essa avaliação é feita através de um questionário com 18 perguntas, que estimula as regiões: Frontal Central, Frontal Esquerdo, Frontal Direito, Temporal Esquerdo, Temporal Direito, Parietal Esquerdo, Parietal Direito, Axial, Occipital e Límbico.

Ao estimular essas regiões do cérebro, através de perguntas e respostas, os sensores que estão conectados (4 nas mãos e 19 na cabeça do sujeito) irão calcular exatamente o pulso cerebral predominante em todas as respostas.

Ao finalizar a avaliação teremos como resultado o pulso de onda cerebral predominante durante a análise, ou seja, o nível de onda predominante no cérebro do sujeito durante a avaliação, podendo ser: Pulso Lento, Médio ou Rápido.

O predomínio de onda cerebral tem como objetivo nos informar o ponto de partida que o cérebro se encontra, isto é, qual o ritmo cerebral predominante naquele momento para que possamos trabalhar com o sujeito inicialmente. Não adianta iniciarmos um treinamento com uma pessoa utilizando uma frequência ou ritmo cerebral de onda beta (pulso rápido), se ela está com predomínio de ondas alpha (pulso médio). É como se ligássemos uma música agitada e alta para irmos dormir, totalmente incoerente para as funções fisiológicas do momento. A partir deste momento, saber o valor no predomínio de onda cerebral do sujeito é fundamental para iniciarmos o treinamento cerebral.

É a partir do predomínio de onda cerebral dominante, ou seja, da frequência

dominante no cérebro do sujeito, conforme descrito na figura 1, também chamado de “Estado atual do cérebro”, que iremos determinar seu desempenho durante o treinamento do controle de ansiedade.

2- OBJETIVOS

2.1 Tema

Avaliação do predomínio de onda cerebral em pulso médio de onda como ferramenta para treinamento do controle de ansiedade.

| Ritmo da onda | Pulso da Onda | Predominio da onda |
|---|---|--|
| Frequencia Baixa Pulso lento | Nível 1- Delta (0.5-3.0 ou 0-4 Hz) | Encontrada durante o sono profundo. |
| | Nível 2- Theta (3-7 ou 4-8 Hz) | Estado de baixa consciência. Estados hipnóticos, emoções, durante os sonhos e no sono REM. Também importante para a consolidação da memória. |
| Frequencia Média Pulso Médio | Nível 1- Alpha (8-11 ou 8-12 Hz) | Encontrada durante atenção plena, meditação e quietude mental. Outro caso de aumento do nível alpha é enquanto ocorre a busca de informações no cérebro. É associado a processos imaginativos. |
| | Nível 2- SMR ou “Beta Baixo” (12-15 ou 12-16Hz) | Ritmo Sensorio-Motor e é gerado quase que exclusivamente no lobo central do córtex. Muito comum em atletas de alta performance. |
| Frequência Alta Pulsos Rápidos | Nível 1 - Beta (15-18 ou 16-20 Hz) | Estado de vigília, pensamento lógico-racional, alerta, atenção seletiva, foco, concentração, criatividade, resolução de problemas e linguagem. |
| | Nível 2- Beta 2 (19-22 ou 20-24 Hz) | Altamente Concentrado, curiosidade e pode apresentar perfil de ansiedade. |
| | Nível 3- Beta-Alto (23-38 Hz) | Hiper vigilância, ansiedade extrema, pode estar relacionado ao estresse pós traumático, medo e raiva. |
| | Nível 4- Gamma (38-40 Hz) | Correlacionada ao processamento de estímulos táteis, visuais e auditivos. |

Figura 1 - Tabela da classificação das ondas cerebrais

As ondas cerebrais podem gerar alterações em nosso comportamento da mesma forma que temos alterações nas ondas do cérebro pela mudança comportamental.

2.2 Problema

De que forma o predomínio de onda cerebral de nível médio pode vir a contribuir para o bom desempenho do sujeito no treinamento do controle de ansiedade?

2.3 Justificativa

A neurometria funcional surge como uma maneira de ensinar o indivíduo modificar alguns aspectos da sua atividade cerebral. Essa atividade é regulada através das ondas cerebrais: Delta, Theta, Alpha, Beta e Gamma, que resulta em comportamento como o sono, excitação e até ansiedade. O indivíduo aprende a influenciar sua atividade elétrica no cérebro por diferentes estados, como relaxamento, por exemplo, tornando a técnica uma chance de educar o cérebro (Fajardo e Guzmán, 2016).

Outro objetivo do Neurofeedback, em conjunto com a neurometria, é de melhorar o desempenho comportamental de acordo com o padrão de onda que esteja sendo estimulada, ao mesmo tempo que mudamos os estados emocionais através da técnica de relaxamento, que por sua vez, pode alterar a frequência e o comprimento de onda.

O Predomínio de onda cerebral é uma avaliação capaz de medir a atividade cerebral global, através de suas ondas. Esse registro é usado para estabelecer, naquele momento, sob quais fatores o cérebro pode estar trabalhando (tensão, cansaço, estresse, fadiga etc) e, dessa forma, podemos analisar tanto o estado mental ideal, quanto casos patológicos, identificando o padrão de interação neuronal momentânea.

2.4 Objetivo Geral

Mostrar a importância da avaliação do predomínio de onda cerebral que antecede as técnicas da neurometria funcional e, assim, o sujeito possa obter o melhor tratamento durante os treinamentos oferecidos, dentre eles o controle de ansiedade. Assim sendo, a neurometria funcional torna-se uma técnica mais eficaz e fidedigna como tratamento complementar das desordens

emocionais, além de ser uma técnica não invasiva..

2.5 Objetivos Específicos

Avaliar o predomínio de onda cerebral e associar ao treinamento do controle de ansiedade a fim de encontrar a melhor onda cerebral para ativar o sistema límbico do sujeito durante o controle de ansiedade.

Analisar os diferentes níveis de onda cerebral (baixo, médio e alto) para entender melhor o motivo pelo qual, determinados sujeitos apresentam baixo índice de desempenho no controle de ansiedade, além de dificuldades para relaxar e de se concentrar.

3- METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão da literatura científica. A escolha desse método foi por oportunizar um embasamento científico que permitisse através de pesquisas já realizadas, compreender o universo do predomínio de onda cerebral ideal que proporcione ao sujeito o melhor nível de desempenho no controle de ansiedade. Tendo como benefício, permitir a síntese de estudos publicados; possibilitar conclusões gerais a respeito de uma área de estudo; proporcionar uma compreensão mais completa do tema de interesse, produzindo assim, um saber fundamentado e uniforme para a realização de um cuidado diferenciado.

Segundo Cooper (1989), esse tipo de revisão é caracterizado como um método que agrega os resultados obtidos de pesquisas primárias sobre o mesmo assunto, com o objetivo de sintetizar e analisar esses dados para desenvolver uma explicação mais abrangente de um fenômeno específico. Ainda segundo o autor, um estudo de revisão é a mais ampla modalidade de

pesquisa, devido à inclusão simultânea de estudos experimentais e não-experimentais, questões teóricas ou empíricas. Diante disso, permite maior entendimento acerca de um fenômeno ou problema de saúde.

Justifica-se a revisão através de sua definição como sendo uma aplicação de estratégias científicas que limitam o viés da seleção de artigos, onde se avalia com espírito crítico os artigos e se sintetizam todos os estudos relevantes em um tópico específico (PERISSÉ, 2001). Em relação à sua importância, estudiosos afirmam que esse recurso pode criar uma forte base de conhecimentos, capaz de guiar a prática profissional e identificar a necessidade de novas pesquisas (MANCINI, 2007) e, segundo Hek (2000), constitui-se em um método moderno para a avaliação simultânea de um conjunto de dados.

4- REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Neurometria Funcional

A Neurometria Funcional está relacionada à variabilidade do funcionamento do sistema nervoso, imunológico e metabólico, ou seja, quanto maior e melhor a variabilidade desses sistemas, mais funcional e adaptativo a pessoa estará. A neurometria funcional utiliza-se de técnica não-invasiva de tratamento que quando associadas aos estímulos e ajustes cognitivos poderão intervir em ações terapêuticas e psicoterapêuticas podendo ser utilizada como uma alternativa de ação complementar ao tratamento medicamentoso, no intuito de diminuir a lacuna entre a escola bioquímica e comportamental.

Até o momento, muitos estudos foram realizados sobre o neurofeedback terapêutico e sua eficácia no tratamento de muitas

doenças. Trata-se de um procedimento seguro e não invasivo e mostra a melhora no tratamento de muitos problemas e distúrbios como transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, ansiedade, depressão, epilepsia, insônia, dependência de drogas, esquizofrenia, dificuldades de aprendizagem, dislexia e discalculia (Mauro & Cermak, 2006).

O estudo de Mennella e colaboradores (2017) empregou um treinamento de neurofeedback para aumentar a assimetria alfa frontal (direita - esquerda), a fim de avaliar discretas alterações no poder alfa dos locais esquerdo e direito, bem como em afetos positivos e negativos, ansiedade e depressão. Trinta e duas mulheres destros foram designadas aleatoriamente para receber o neurofeedback na assimetria alfa frontal, e um treinamento de grupo controle (N = 16 em cada grupo). O grupo de assimetria mostrou um aumento na assimetria impulsionada por alfa mais alto no local ($p < 0,001$) bem como uma redução coerente nos sintomas de afeto negativo e ansiedade ($p < 0,05$). Esses achados fornecem uma forte justificativa para o uso do neurofeedback na assimetria alfa frontal, para a redução dos contextos clínicos.

Em um artigo de revisão (Mansourian, M.; et. al.; 2016), os autores mostram as aplicações clínicas do neurofeedback e seus vários protocolos de tratamento. Durante esse procedimento, os sujeitos ficam cientes das mudanças que ocorrem durante o treinamento e são capazes de avaliar seu progresso para alcançar o desempenho ideal. A colocação dos eletrodos é realizada de acordo com as funções cerebrais e sintomas específicos. Existem vários protocolos em treinamento de neurofeedback: alfa, beta, teta e delta. O protocolo teta é o mais usado.

O neurofeedback, entretanto, constitui uma forma específica ou um campo especializado de biofeedback, focado no controle da atividade eletrofisiológica do cérebro humano. Essa técnica permite que possamos ter acesso as noções básicas da atividade cerebral de eletroencefalograma estabelecidas de acordo com a frequência, medida em hertz (Hz) ou ciclos por segundo: delta (0,5-4 Hz), teta (4-8 Hz), alfa (8-12 Hz), beta (12-30 Hz) e gama (30-90 Hz). Existem também os padrões quantitativos no eletroencefalograma, que são especificamente encontrados em diferentes áreas do cérebro e que permitem identificar certos padrões anormais de função cerebral relacionados com uma grande variedade de problemas neurológicos, mentais e comportamentais (Hammond, 2005; La Vaque, 2003; Lubar, 1997).”

Outro objetivo do neurofeedback é a melhoria do desempenho, com base nas medições registradas no eletroencefalograma e seus comportamentos ou estados de concentração referente ao padrão de ondas; isto é, como os estados emocionais, ou de relaxamento e concentração de uma pessoa pode fazer com que seu ritmo e duração de onda cerebral seja mais rápida ou mais lenta, e como eles influenciam sua amplitude e voltagem (Sherlin, Larson & Rebecca, 2013).

O neurofeedback associado a imagem da ressonância magnética funcional em tempo real torna-se uma ferramenta promissora para melhora da regulação emocional em alguns grupos de pacientes com distúrbios associados ao comprometimento da regulação emocional. O aumento da emoção positiva através da imagem da ressonância magnética funcional em tempo real no neurofeedback foi experimentado em pacientes com depressão e na diminuição da ansiedade em pacientes com trans-

tornos de ansiedade (Linhartov P.; et. Al., 2019).

4.2 Controle de Ansiedade

A ansiedade é um mecanismo biológico utilizado pelo organismo como proteção diante de uma ameaça. De modo geral é um sentimento desencadeado pela expectativa de algum evento, real ou não, que pode pôr em risco a sobrevivência do organismo. Esse sentimento pode desencadear alterações no Sistema Nervoso Autônomo, que possui a função de preparar o organismo para tomar as medidas necessárias a fim de que os possíveis prejuízos não sejam concretizados (Vasconcelos, Costa & Barbosa, 2008).

Em um estudo realizado no serviço de consulta externa do Instituto Nacional de Psiquiatria, na cidade do México (Coy, P. C.; et. al., 2005) apresentou os dados de 32 pacientes com diagnóstico de transtorno do pânico que receberam o tratamento nesta instituição. Os pacientes foram designados aleatoriamente para um dos dois grupos: grupo controle (N = 14): recebeu apenas tratamento farmacológico com imipramina em doses diárias de 75mg; grupo experimental (N = 18): além de receber o mesmo manejo farmacológico do grupo controle, participou de oito sessões de treinamento de relaxamento assistido por biofeedback multimodal. Todos foram avaliados com as seguintes escalas: Inventário de Ansiedade, Inventário de Ansiedade de Beck e Inventário de Depressão de Beck.

Na comparação entre os grupos, observou-se que a sensibilidade à ansiedade dos pacientes que receberam treinamento do relaxamento no biofeedback diminuiu significativamente, em contraste com o grupo de pacientes que apenas receberam

tratamento farmacológico. Esse achado tem implicações para a etiologia cognitivo e comportamental, pois o fator cognitivo de sensibilidade da ansiedade foi modificado significativamente apenas no grupo experimental. De acordo com o objetivo da investigação (avaliar a eficácia da intervenção comportamental cognitiva na frequência e intensidade dos sintomas de ansiedade), observou-se que a imipramina e a intervenção psicológica tem efeitos favoráveis, pois do relato verbal dos pacientes, segue-se que eles tinham pouco ou nenhum sintoma de crise de ansiedade. Isso é consistente com os dados relatados na bibliografia internacional quanto à eficácia dos tratamentos combinados (COTTRAUX J.; 1996). No entanto, em pacientes do grupo controle, permanece o medo de que no futuro, quando o medicamento fosse retirado, eles poderiam retornar sentir-se mal. Por outro lado, para pacientes do grupo experimental, o medo dos sintomas físicos é menor porque eles sentem que podem controlá-los. Os dados obtidos parecem apoiar a conclusão de que os pacientes do grupo experimental aprenderam lidar com os sintomas de ansiedade

de outra maneira através da “retribuição” de mudanças fisiológicas, pois eles experimentam estar ansiosos. Então, de acordo com os resultados desta pesquisa, o relaxamento assistido com o biofeedback afeta a retribuição da sintomatologia. Por outro lado, é importante notar que os mecanismos de intervenção terapêutica que favorecem as mudanças na sintomatologia clínica, têm a ver com a interação emocional, cognitiva e com as percepções associadas as sensações de ameaça e de perigo (Wickramasekera, 1999).

Por outro lado, supõe-se que, nos pacientes do grupo experimental diminuíram as pontuações na escala do índice de sensibilidade à ansiedade (Figura 1) o que poderia estar associado a vantagens que eles têm por terem aprendido durante o acompanhamento por biofeedback, sabendo agora como lidar com sua sintomatologia em caso de recorrência. No entanto, o mesmo não pode ser dito para os pacientes do grupo controle, porque atribuíram apenas ao medicamento sua melhora, e essa é a sua alternativa de enfrentamento mais importante.

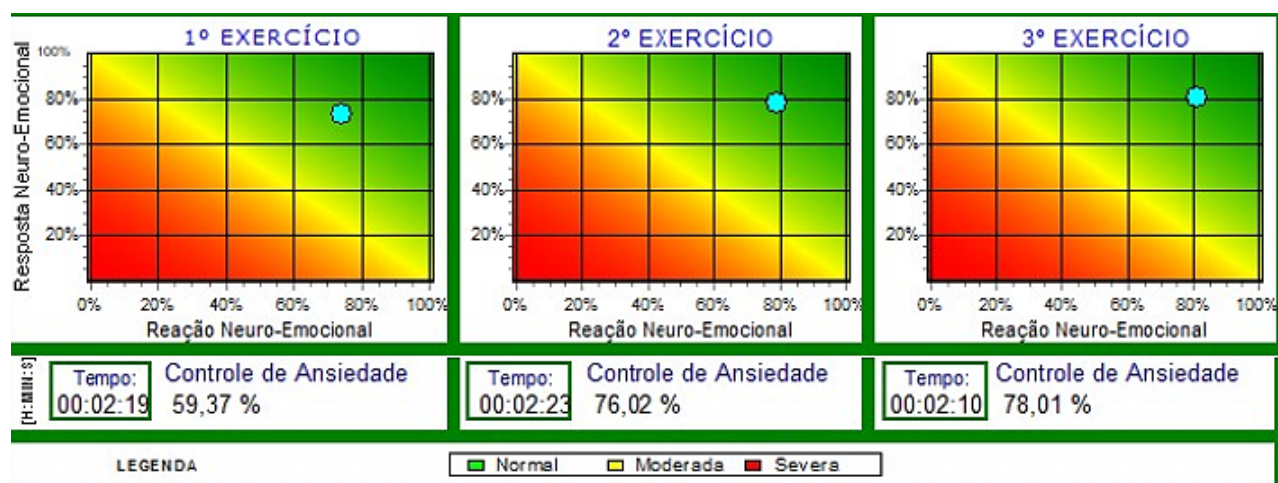


Figura 1 – Controle de Ansiedade após sessão de relaxamento assistida por biofeedback diminuíram as pontuações na escala do índice de sensibilidade à ansiedade em paciente do sexo feminino com 45 anos de idade, elevando os índices de controle de ansiedade de 59,37 % para 78,01% no terceiro exercício.

Em um projeto randomizado controlado por simulação cruzada, 26 indivíduos saudáveis com alta ansiedade foram submetidos ao treinamento de neurofeedback guiado por ressonância magnética funcional em tempo real para melhorar a conectividade entre o córtex pré-frontal ventrolateral e a amígdala (via alvo) durante a exposição à ameaça. A manutenção do controle regulatório foi avaliada após 3 dias e na ausência de feedback. As mudanças induzidas pelo treinamento na conectividade funcional da via alvo nos diferentes níveis de classificação da ansiedade mostraram a importância da viabilidade, da relevância funcional e da manutenção de um novo treinamento em neurofeedback por imagem de ressonância magnética funcional em tempo real informado pela conectividade. O treinamento do alvo, aumentou significativamente a conectividade da amígdala com o córtex pré-frontal ventrolateral e diminuiu os níveis de ansiedade. O aumento dos níveis de conectividade foi significativamente associado à maior redução da ansiedade. No acompanhamento, o controle volitivo sobre a via alvo foi mantido na ausência de feedback. (Zhao, et. al. 2019).

4.3 Predomínio de Onda Cerebral

O córtex cerebral é composto por bilhões de neurônios organizados em grupos funcionais interconectados através de um sistema complexo de trilhos ou trechos que conectam as diferentes partes ou regiões do córtex cerebral entre si e com as estruturas subcorticais (Capilla e Carretié, 2015). Durante a operação de um cérebro normal, essas redes e estruturas neurais mostram uma atividade rítmica com uma frequência entre 1 e 100 Hz ou mais e pode ser medido externamente em todo o espectro.

Esses núcleos ou conjuntos neuronais corticais produzem ciclos de atividade constantes nos quais sequencialmente neurônios são recrutados, ativados nas tarefas de processamento e desativados. Dessa forma, quando examinamos a atividade cerebral através do eletroencefalograma em uma região determinada do cérebro podemos identificar a atividade rítmica dominante, o que é indicativo do estado geral de ativação ou relaxamento dessa região cerebral (Maestú, Pereda e Del Pozo, 2015).

Nenhum desses estados é melhor ou pior que o outro, uma vez que a atividade de um cérebro normal e saudável é mudar continuamente seu nível de atividade neuronal de maneira flexível entre esses extremos, ativando as diferentes regiões do cérebro em nível mais apropriado de atividade neuronal em concordância com as demandas do meio ambiente.

Em resumo, o registro do eletroencefalograma inclui um mix considerável de frequências de onda (oscilações), embora tenha o predomínio de um tipo particular de onda ou estado que chamamos delta, teta, alfa, SMR, beta ou gama.

Cada uma dessas ondas ou ritmos cerebrais estão associadas a certas características fisiológicas (e psicológicas) que os definem com uma propriedade maior que suas características temporais (frequência ou oscilação) e espacial (amplitude). Assim por exemplo, o ritmo delta, o mais lento de todos (0,5-3,5 Hz), não tem uma forma rítmica sinusoidal clara, mas é bastante irregular em sua aparência visual e mostra a aparência de uma pequena quantidade de ondas. A atividade cortical delta é normal na maioria das pessoas.

O ritmo teta (4-7 Hz) é mediado por mecanismos subtalâmicos e também geralmente tem uma aparência visual irregular

ou não rítmico (sinusoidal). A manifestação de uma certa quantidade de atividade teta é normal, especialmente nas áreas frontais, associado ao movimento. Porém, a atividade teta excessiva está associada a diferentes formas de desregulação cerebral, como problemas de atenção.

As ondas alfa estão entre as frequências de 8 a 12 Hz e a principal característica desse ritmo cerebral é sua associação com o sistema visual, registrado principalmente na área occipital, que aumenta claramente quando fechamos os olhos. O ritmo alfa tem uma forma visual sinusoidal e simétrica, com altos e baixos rítmicos da onda. A origem deste ritmo está associada à reverberação tálamo-cortical e parece estar envolvendo as vias visuais e o córtex visual primário. Em nível experiencial, a pessoa nesse estado está relaxada, mas ciente.

O ritmo beta baixo é um dos ritmos cerebrais mais interessantes, em grande parte por causa da inclusão no ritmo sensorio-motor (SMR: 12-15 Hz) registrado no córtex cerebral sensorio motor, que se sobrepõe amplamente às ondas alfa, devido à reverberação tálamo-cortical. O treinamento com neurofeedback é utilizado para controlar esse ritmo e foi demonstrado de grande utilidade clínica em pacientes com distúrbios epiléticos (Serman, 2010; Serman e Egner, 2006), em crianças com distúrbios de atenção e hiperatividade (Arns et al., 2009) e com problemas de insônia (Basar, 1999).

As ondas beta (15-20 Hz) estão claramente relacionadas ao estado de ativação cerebral e mental associada a uma atividade cognitiva de alerta e autoconsciência e do meio ambiente. O treinamento de neurofeedback em beta é um dos recursos mais utilizados como forma de aumentar a ativação de áreas cerebrais específicas com

déficits nas atividades e problemas clínicos: cognitivos e comportamentais.

A atividade da onda beta alto (20-35 Hz) pode ser registrada em áreas próximas às regiões frontais (Figura 1). Também está associado à ativação cerebral e à melhor comunicação entre os centros corticais (Buzsaky, 2006), e, portanto, com melhorias de desempenho em várias tarefas cognitivas. Quanto às suas possíveis aplicações práticas e clínicas da atividade beta, em geral, estão associados aos estados de maior conscientização e tarefas mentais deliberadas, embora também tenham sido observadas associações com estados de preocupação excessiva e sintomas obsessivos (Demos, 2005).

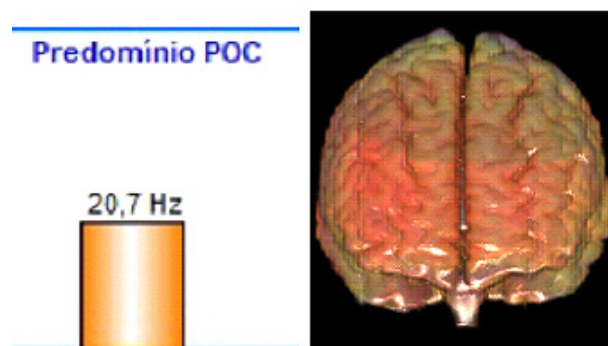


Figura 2 – Atividade de onda beta alto associada a ativação da região frontal em paciente do sexo feminino de 54 anos de idade.

O ritmo gama (35-45 Hz) é a frequência mais alta e de uma amplitude extremamente baixa, razão pela qual tem sido detectado muito mais recentemente e incorporado a outros ritmos cerebrais convencionais. A aparência desse ritmo é o de um padrão dessincronizado (Buzsaky, 2006). O estado gama está associado à atividade e integração, ao processamento cognitivo de informações de alto nível e a vinculação e integração de novas informações. Entre as suas principais aplicações práticas estão os problemas de percepção e a melhoria

da eficácia mental e linguagem associada a diferentes problemas de aprendizagem..

Para Sherlin et al. (2013), a importância de obter informações sobre o cérebro reside na justificação subsequente da mudança alcançada, com base nas informações esclarecidas pelo neurofeedback, sobre o funcionamento de cada uma das ondas cerebrais.

O estudo de Hardt (2012) teve por objetivo determinar se o treinamento de neurofeedback das ondas cerebrais alfa pode ter resultados psicológicos positivos, reduzindo a ansiedade e outras psicopatologias. A coorte do estudo participou do treinamento de neurofeedback de ondas cerebrais alfa por 76 minutos (dia 1) a 120 ou mais minutos (dias 5-7). Quarenta voluntários adultos foram recrutados no Canadá. A coorte variou de 25 a 60 anos e incluiu homens e mulheres. Os dados foram obtidos para determinar a eficácia desse treinamento, realizando quatro testes psicológicos (Inventário de Personalidade Multifásica de Minnesota e as formas de traços da Lista de Verificação Adjetiva de Múltiplos Afetos, Escala de Humor de Clyde e Perfil dos Estados de Humor) no primeiro dia antes do início do treinamento e no sétimo dia após a conclusão do treinamento. Os dados do eletroencefalograma também foram compi-

lados ao longo do treinamento e analisados como um fator do processo de treinamento. Os dados pós-intervenção mostraram resultados positivos com redução da psicopatologia quando comparados aos dados dos testes anteriores ao treinamento. A análise desses dados mostrou melhora em várias áreas da psicopatologia. O treinamento de neurofeedback das ondas cerebrais alfa diariamente por 7 dias apresenta resultados psicológicos positivos em adultos do sexo masculino e feminino, medidos pelos dados de quatro testes psicológicos dos participantes. (Hardt JV, 2012)

O treinamento do neurofeedback produz modulações plásticas e conectividade funcional da rede neural de modo padrão em indivíduos saudáveis. No estudo elaborado por Kluetsch e colaboradores (2014), avaliaram se uma única sessão de treinamento de neurofeedback destinada à redução voluntária da amplitude do ritmo alfa (8-12 Hz) estaria relacionada a diferenças nas oscilações da rede no eletroencefalograma com a conectividade por ressonância magnética funcional em tempo real e medidas subjetivas do estado de ansiedade e excitação em um grupo de indivíduos com transtorno de estresse pós-traumático. Vinte e um indivíduos com transtorno de estresse pós-traumático relacionados a

RESULTADO DO PREDOMÍNIO NO POC: Pulso Rápido (Nível 2)

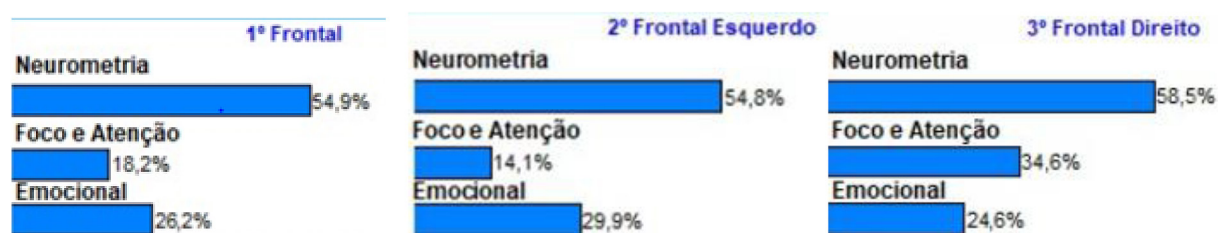


Figura 3 – Paciente do sexo feminino com 54 anos de idade submetido a avaliação do Predomínio de Onda Cerebral em Neurometria com resultado de frequência de onda alta e prejuízo no foco e atenção na região do córtex frontal, associada a aprendizagem.

abuso infantil foram submetidos a 30 min de treinamento em neurofeedback com eletroencefalograma, precedido e seguido por uma ressonância magnética em estado de repouso. O neurofeedback dessincronizador alfa foi associado à diminuição da amplitude alfa durante o treinamento, seguida por um aumento significativo ('rebote') na sincronização alfa no estado de repouso. Essa recuperação estava ligada ao aumento da calma, maior conectividade neural e maior conectividade de rede de modo padrão com o giro cingulado posterior bilateral (figura 4), giro frontal médio direito (figura 5) e córtex pré-frontal medial esquerdo (Figura 6). Este estudo representa um primeiro passo para elucidar os potenciais neurais e neurocomportamentais que mediam os efeitos do tratamento com neurofeedback nos sistemas reguladores no transtorno de estresse pós-traumático. Além disso, ele documenta pela primeira vez o resultado de um eletroencefalograma espontâneo 'rebote' após o neurofeedback, apontando para mecanismos homeostáticos e compensatórios que operam no cérebro.

Hammond (2007) explica como o treinamento com neurofeedback pode modificar a predisposição biológica de doenças como transtornos de ansiedade e depressão e em seu estudo mostra os resultados da comparação entre o treinamento com

30 sessões de neurofeedback e administração de medicamentos ansiolíticos e antidepressivos. Como resultado, obteve uma diminuição na predisposição biológica da estimulação da atividade alfa do hemisfério esquerdo.

Um estudo de Raymond, Varneya, Lesley e Gruzelier (2005), direcionado aos aspectos da personalidade, avaliou um grupo de sujeitos com as escalas como o Profile of Mood States (POMS) e o Inventário Multifásico de Personalidade de Minnesota (MMPI), aplicando sessões de protocolo alfa / teta, simultaneamente com as escalas psicométricas. O estudo reflete como a técnica do biofeedback sob o protocolo mencionado, pode normalizar traços de personalidade desviantes e aumentar os sentimentos de bem-estar. Os resultados mostram mudanças na personalidade a partir de melhorias no estado de ânimo. Desta forma, os sujeitos mostraram-se emocionalmente mais estáveis, socialmente mais ousados e geralmente relataram sentirem-se melhor consigo mesmos (Kleinnijenhuis, 2007).

5. CONCLUSÃO

Os presentes resultados demonstram pela primeira vez que a auto-regulação bem-sucedida de circuitos reguladores de cima para baixo entre o pré-frontal (Figura 5 e 6)

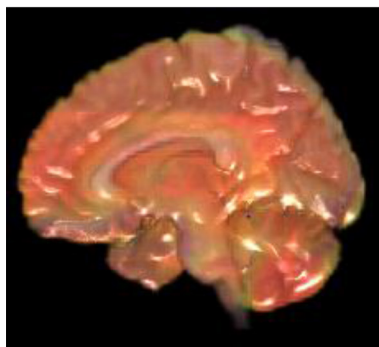


Figura 4 – Giro Cingulado Bilateral

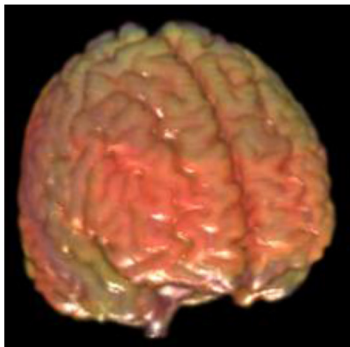


Figura 5 - Giro Frontal Médio Direito

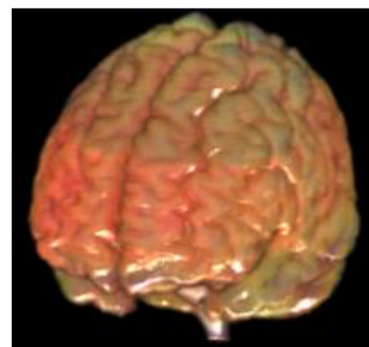


Figura 6 – Córtex Pré-Frontal Esquerdo

e a amígdala (Figura 4) pode representar uma nova intervenção para controlar a ansiedade. Como tal, os presentes achados ressaltam tanto a contribuição dos circuitos pré-frontais da amígdala para a regulação da emoção quanto o potencial terapêutico do neurofeedback em tempo real informado são eficazes (Figura 7) para o controle da ansiedade (Zhao, et. al. 2019).

O tratamento com neurofeedback também podem melhorar significativamente os sintomas depressivos. Além disso, os sintomas de ansiedade e a gravidade da doença clínica diminuíram significativamente após o tratamento com neurofeedback. Apesar de suas várias limitações os estudos têm sugerido que o neurofeedback tem efeitos significativos em pacientes com transtorno depressivo maior.

Para Sherlin et al. (2013), a importância de obter informações sobre o cérebro reside na justificação subsequente da mudança alcançada, com base nas informações esclarecidas pelo neurofeedback, sobre o funcionamento de cada uma das ondas cerebrais.

Através do uso de dispositivos eletrônicos e de determinadas técnicas de aprendizado, o sujeito irá aprender a controlar voluntariamente o funcionamento do

seu sistema biológico e, como consequência, controlar seus distúrbios psicofisiológicos ou psicossomáticos relacionados ao mau funcionamento do mesmo (Carrobes, 2016).

O treinamento em neurofeedback é adaptado à pessoa e às suas necessidades particulares (Kleinnijenhuis, 2007), embora ainda seja necessário que investigações futuras possam ser implementadas para que sejam elaborados novos protocolos para a aplicação de neurofeedback para otimizar o treinamento individual de acordo com o padrão de onda de cada indivíduo (Bazanova, Jafarova, Mazhirina, Mernaya e Shtark, 2008).

Conclui-se que a intervenção integral é possível com o uso da técnica, como tem sido usado com sucesso tanto no tratamento de várias patologias como no processo de implementação e melhoria em outras áreas como esportes, arte e ciência (Beauchamp et al., 2012).

Portanto, o neurofeedback é uma técnica ou procedimento não invasivo, construído a partir dos diferentes instrumentos encefalográficos, que permitem determinar o relacionamento existente entre a atividade das ondas cerebrais e a execução de tarefas cognitivas, das quais realiza uma

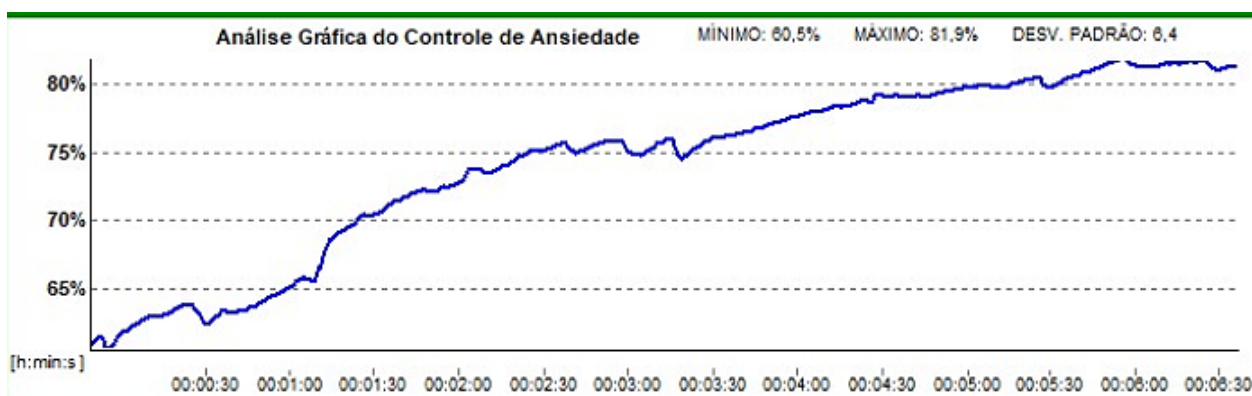


Figura 7 – Gráfico do controle de ansiedade associado aos circuitos de ativação dos lobos pré-frontais e da amígdala em paciente de 45 anos do sexo feminino.

observação complementar (NIV, 2013).

A maioria dos estudos citados enfatiza a importância de interpretar os resultados, para tanto é necessário conhecer a descrição e a funcionalidade de cada onda cerebral, atribuir um papel a essa onda e sua localização subsequente no desenvolvimento cognitivo de uma tarefa específica.

Como recomendações gerais para futuras pesquisas está claro o quanto é necessário criar e implementar protocolos que sejam específicos para cada situação em particular, aumentando seu uso, já que até o momento sua eficácia foi demonstrada com sucesso.

6. REFERÊNCIAS

- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Bretelet, M. y Coenen, A. (2009). **Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis**. *Clinical EEG and Neuroscience*, 40, 180–189.
- Bazanava, O., Jafarova, O., Mazhirina, K., Mernaya, E. & Shtark, M. (2008). **Optimal functioning: Psychophysiological bases and neurofeed - back training**. Symposium Abstracts International Journal of Psychophysiology, 69, 139- 205.
- Beauchamp, M., Harvey, R. & Beauchamp, P. (2012). **An Integrated Biofeedback and Psychological Skills Training Program for Canada's Olympic Short-Track Speedskating Team**. *Journal of Clinical Sport Psychology*. Science Direct, 6, 67-84.
- Hammond, C. (2005). **Neurofeedback treatment of depression and anxiety**. *Journal of Adult Development*, 12(2-3).
- Hammond, C. (2007). **Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance**. *The Journal of the American Board of Sport Psychology*, (1), 2-6.
- Hammond, D. C. (2005). **Neurofeedback treatment of depression and anxiety**. *Journal of Adult Development*, 12, 131–137.
- Kleinnijenhuis, M. (2007). **Comparison of SMR and SCP training employing a newly developed discrete-trial based biofeedback system. Implications for brain-computer interfaces, neurofeedback and the interrelationship between SCP and SMR networks**. Tesis de Maestría no publicada. Radboud Universiteit Nijmegen. Holanda. Koob, G. & Volkow, N. (2010). *Neurocircuitry of addiction*. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 217-238.
- Raymond, J., Varneya, C., Lesley, A. & Gruzelier, J. (2005). **The effects of alpha/theta neurofeedback on personality and mood**. *Cognitive Brain Research*, 23, 287–292.
- Sherlin, L, Larson N. & Rebecca M. (2013). **Developing a performance brain training TM Approach for baseball: A process analysis with descriptive data**. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 38, 29-44.
- Thompson, T., Steffert, T., Ros, T., Leach, J. & Gruzelier, J. (2008). **EEG applications for sport and performance**. *Methods, Department of Psychology*, 3(45), 279-288.
- Zhao, Zhiying; Yao, Shuxia; Li, Keshuang; Sindermann, Cornelia; Zhou, Feng; Zhao, Weihua; Li, Jianfu; Lührs, Michael; Goebel, Rainer; Kendrick, Keith M; Becker, Benjamin. **Real-Time Functional Connectivity-Informed Neurofeedback of Amygdala-Frontal Pathways Reduces Anxiety**. *Psychother Psychosom*; 88(1): 5-15, 2019.
- Mennella, Rocco; Patron, Elisabetta; Palomba, Daniela. **Frontal alpha asymmetry neurofeedback for the reduction of negative affect and anxiety**. *Behav Res Ther*;

92: 32-40, 2017.

Kluetsch RC1, Ros T, Théberge J, Frewen PA, Calhoun VD, Schmahl C, Jetly R, Lanius RA. **Plastic modulation of PTSD resting-state networks and subjective wellbeing by EEG neurofeedback.** Acta Psychiatr Scand. 2014 Aug;130(2):123-36.

Hardt JV. **Alpha brain-wave neurofeedback training reduces psychopathology in a cohort of male and female Canadian aboriginals.** Adv Mind Body Med;26(2):8-12, 2012.

Coy, Patricia Campos; Cárdenas Samuel Jurado; Cabrera, Danelia Mendieta; Zirot, Gady Zabiky; Claros, Miguel Silva. **Tratamiento psicofisiológico y conductual del trastorno de ansiedad.** Salud Mental, Vol. 28, No. 1, febrero 2005

Niv, S. (2013). **Clinical efficacy and potential mechanisms of neurofeedback.** Personality and Individual Differences, 54, 676-686.

Capilla, A. y Carretié, L. (2015). **Bases neurofisiológicas de las oscilaciones cerebrales.**

Cottraux J. **La place des psychothérapies dans la prise en charge du trouble panique.** L'Encéphale, 5:54-60,1996.

Oliveira, Maria Aparecida e Duarte, Ângela Maria Menezes. **Controle de Respostas de Ansiedade em Universitário em Situações de Exposições Orais.** Rev. Bras. de Terapia Comportamental e Cognitiva 2004, Vol. VI, nº 2, 183-199

Wickramasekera I. **How does biofeedback reduce clinical symptoms and do memories and beliefs have biological consequences? Toward a model of mind-body healing.** Appl Psychopby biofeed, 24 (2): 91-105, 1999.

Linhartov, P. et al. **fMRI neurofeedback in**

emotion regulation: A literature review. NeuroImage 193 (2019) 75–92.

Mansourian, M., et al. (2016). **Neurofeedback: system design, methodology & clinical applications.** Basic and Clinical Neuroscience, 7(2), 143-158.

Mauro, T., & Cermak, S. A. (2006). **The Everything Parent's Guide to Sensory Integration Disorder: Get the Right Diagnosis, Understand Treatments, and Advocate for Your Child.** USA: Adams Media Corporation.

Carrobbles, J. A. **Bio/ neurofeedback.** Clínica y Salud 27 (2016) 125–131

Fajardo, A. A. y Guzmán A. L. **Neurofeedback, aplicaciones y eficacia.** Interdisciplinarla, 2016, 33, 1, 81-93

Andrade, L. H. S. G & Gorenstein, C. (1998). **Aspectos gerais das escalas de avaliação da ansiedade.** Revista de Psiquiatria Clínica: 25, nov/dez.

Vasconcelos, A. D., Costa, C., & Barbosa, L. N. (2008). **Do Transtorno de Ansiedade ao Câncer.** Revista SBPH, 11 (2), 51 - 71.

Santana, Claudson Cerqueira, & Bião, Melilde Araújo Silva. (2018). **Eficácia do neurofeedback no tratamento da ansiedade patológica e transtornos ansiosos: revisão sistemática da literatura.** Psicologia, Saúde & Doenças, 19(2), 234-242.

En F. Maestú, E. Pereda, y F. del Pozo (2015 Eds.), **Conectividad Funcional y Anatómica en el Cerebro Humano** (2nd ed., pp. 29–37). Barcelona: Elsevier.

Basar, E. (1999). **Brain function and oscillations: II. Integrative brain function.** Neurophysiology and Cognitive Processes. Heidelberg: Springer-Verlag.

Buzsaky, G. (2006). **Rhythms of the brain.** New York: Oxford Press.

Demos, J. N. (2005). **Getting started with Neurofeedback**. New York: Norton and Company.

La Vaque, T. J. (2003). **Neurofeedback, neurotherapy, and QEEG**. En D. Moss, A.

Lubar, J. F. (1997). **Neocortical dynamics: Implications for understanding the role of Neurofeedback and related techniques for the enhancement of attention**. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 22(2), 111–126.

Sterman, M. B. (2010). **Biofeedback in the treatment of epilepsy**. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 77(Suppl. 3), S60–S67. Review.

Sterman, M. B. y Egner, T. (2006). **Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy**. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31(1), 21–35. Review

Cooper, H.M. **Integrating Research: a guide for literature reviews**. 2. ed. London SAGE publication, [s.l.], v.2, p.155, 1989.

Perissé, A.R.S 2001. **Revisões sistemáticas e diretrizes clínicas**. Rio de Janeiro: Reichmann e Afonso, 2001.

Mancini, M.C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

Hek G. **Systematically searching and reviewing literature**. *Nurse researcher*. 2000.

Influência da manipulação osteopática craniana, sobre o sistema nervoso autônomo mensurado pela neurometria funcional em pacientes com fibromialgia

Influence of cranial osteopathic manipulation on the autonomic nervous system measured by functional neurometry in patients with fibromyalgia.

FAVARETO, Rodrigo Minholi¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da manipulação craniana com técnicas escolhidas aleatoriamente e sem uma ausculta avaliativa, sendo a técnica do quarto ventrículo (CV-4) e a mobilização da membrana dura-máter sobre o sistema nervoso autônomo, através do aparelho da neurometria funcional que capta sinais neurofisiológicos por meio de 16 sensores conectados ao corpo, sendo 12 na cabeça e 4 em uma das mãos. Desta forma podemos associar a distonia do sistema nervoso autônomo com dores crônicas e fibromialgia.

A metodologia de pesquisa prima pela pesquisa bibliográfica e documental, através da abordagem dedutiva.

Palavras-chave: neurometria funcional; osteopatia craniana; sistema nervoso autônomo; dura mater; 4 ventrículo; fibromialgia; dores crônicas.

SUMMARY

The aim of this study was to analyze the effects of cranial manipulation with randomly chosen techniques and without evaluative auscultation, being the fourth ventricle (CV-4) and the mobilization of the dura mater membrane on the autonomic nervous system, through the neurometry apparatus that picks up neurophysiological signals through 16 (sixteen) sensors connected to the body, 12 (twelve) on the head and 4 (four) on the hand. Thus we can associate changes in the autonomic nervous system with chronic pain and fibromyalgia. The research methodology emphasizes bibliographical and documentary research, through the deductive approach.

Keywords: functional neurometry; cranial osteopathy; Autonomic nervous system; dura mater; 4 (fourth) ventricle; fibromyalgia; chronic pain

¹ Pós Graduado em Osteopatia e Terapia Manual, UENP; Técnico em Neurometria Funcional Computadorizada, SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROMETRIA FUNCIONAL.

1- INTRODUÇÃO

Pesquisas vem correlacionando as disfunções osteopáticas craniana no quarto ventrículo e na membrana dura-máter através de aparelhos de eletroencefalograma, eletrocardiograma entre outros, mostrando as modificações que uma alteração nessas regiões pode gerar sobrecarga e adaptações desde ao nível físico ao emocional, sobre o sistema nervoso autônomo. Com isso a neurometria funcional que é um neurofeedback no qual 16 sensores conectados ao corpo do paciente sendo 12 na cabeça e 4 em uma das mão, irá coletar e gerar dados neurofisiológicos do sistema nervoso autônomo, coerência e variabilidade cardíaca, entre outros, mostrado por resultados gráficos estatísticos, as alterações que um desequilíbrio do balanço autonômico pode gerar. Exaustão, fadiga crônica, tensão nervosa, dores crônicas, disfunções hormonais, fibromialgia, distúrbios de ansiedade entre várias outras patologias. Portanto a neurometria é mais uma ferramenta de avaliação e tratamento, sendo também utilizada através de treinamentos computadorizado específicos para auxiliar no equilíbrio do sistema nervoso autônomo.

Criada pelo médico americano Andrew Taylor Still em 1874 a osteopatia é muito mais que técnicas manipulativas, está baseada em princípios filosóficos indo sempre em busca da causa primária dos sintomas, causados pelas disfunções e adaptações que o corpo gera devido as várias correlações anatômicas, assim recuperando a função da estrutura acometida e colocando o organismo na sua capacidade de se auto-regular e se auto-curar (I.D.O.T.,2016). A Osteopatia deve ser desmistificada, pois está fundamentada na anatomia, fisiologia e na semiologia; não devendo ser considerada exotérica, e sim cartesiana (na medida do possível), não existindo fórmulas, sendo

o tratamento fundamentado em exame clínico (RICARD, 2006, p. 7).

Uma técnica muito utilizada na osteopatia é a compressão do quarto ventrículo (CV-4) originado pelo criador da osteopatia craniana Willian Garner Sutherland discípulo de Still e a mobilização da membrana dura-máter. A técnica do quarto ventrículo (CV-4) e das membranas durais, afetam a atividade do diafragma e o controle autonômico da respiração, favorecendo o relaxamento do tônus do sistema nervoso simpático em um grau significativo. O sistema nervoso autônomo mantém as funções vitais e ajuda a sobreviver sem necessidades de um pensamento consciente, apresentando duas divisões principais, a simpática e a parassimpática. A divisão simpática faz o corpo responder as adversidades ao perigo, aumentando por exemplo a frequência cardíaca e fluxo sanguíneo dos músculos para iniciar uma ação. Já a divisão parassimpática controla as funções do corpo durante o repouso, sono, digestão, etc., portanto é quando o corpo não se prepara para a ação. À medida que o sistema simpático é ativado através de situações estressantes devido ao estilo de vida da sociedade moderna, causa um aumento do tônus simpático fazendo que o coração fique acelerado, aumenta a tensão arterial e do estômago, os intestinos ficam espásticos. Nesse estado o corpo não sobreviverá muito bem, para isso o sistema nervoso parassimpático deve atuar com maior potência para diminuir os efeitos causados da ativação em excesso do simpático. Quando o sistema simpático começa a ter predomínio, o sistema nervoso autônomo não terá mais flexibilidade, pois esse sistema autonômico desempenha um importante papel na homeostasia do corpo. Com essa hipertonia simpática devido a disfunção na membrana dura-máter as dores crônicas e a fibromial-

gia terão grandes chances de se desenvolverem. Reestabelecendo a flexibilidade autonômica muitos mecanismos homeostáticos se voltam ao normal e mais eficazes (UPLEDJER; VREDEVOOGD, 2010).

Thomas Northup em 1961, citado por RIBEIRO (2011, p. 11) relata que, quando utiliza a manipulação craniana, à uma diminuição da tensão na membrana dura-máter e os tecidos.

A mensuração dos padrões fisiológicos é feita pelo exame neurométrico não invasivo chamado de DLO (decúbito dorsal, levantar e ortostático) e tem duração em média de 6 minutos, apresentando uma resposta fisiológica ao estímulo ocasionado pela manobra das posições DLO. Através deste monitoramento, conseguimos interpretar e correlacionar as respostas funcionais do sistema nervoso autônomo,

sendo a atividade simpática e parassimpática, que podem ter os distúrbios funcionais chamado de distonia neurovegetativa, assim como uma boa capacidade adaptativa. Essa avaliação é um excelente instrumento na prevenção e/ou intervenção precoce do desenvolvimento humano (ALVES, 2018).

Com isso o paciente visualiza através do exame na tela do computador, o impacto que uma alteração osteopática craniana nas regiões mencionadas e também o estilo de vida emocional que leva, interferem em seu corpo. Portanto o objetivo é complementar o diagnóstico avaliativo osteopático, obtendo uma melhor abordagem terapêutica a pacientes com dores crônicas e fibromialgia.

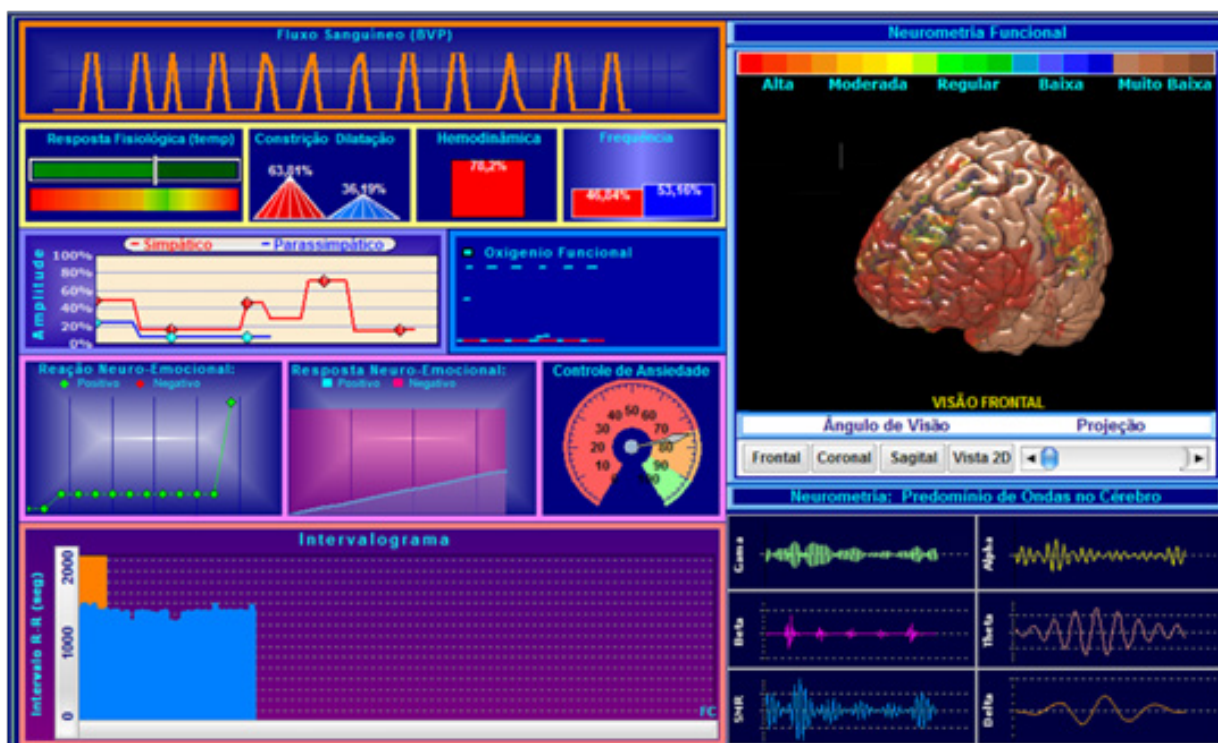


Figura 1: software de captação dos sinais fisiológicos, registro ANVISA 81403519001. Fonte: Sociedade Brasileira de Neurometria a partir de <http://www.neurometria.org>, retirado em 05 de setembro de 2019.

2- OBJETIVOS

2.1 Tema

Influência da manipulação osteopática craniana sobre o sistema nervoso autônomo mensurado pela neurometria em pacientes com fibromialgia.

2.2 Problema

De que forma a neurometria funcional pode ajudar a avaliar essas disfunções osteopáticas craniana e as compensações do sistema nervoso autônomo?

2.3 Justificativa

O nosso corpo é submetido a vários processos posturais adaptativos visando sempre proteger os órgãos vitais, desta forma a várias pesquisas correlacionando sinais e sintomas como fibromialgia, dores crônicas, distúrbios emocionais entre outros, com a distonia do sistema nervoso autônomo e as disfunções osteopáticas, com isso a neurometria funcional consegue identificar padrões dos sinais neurofisiológicos que estejam em desequilíbrio como por exemplo um excesso de estímulo do sistema simpático, onde será mostrado através de análises gráficas marcadores específicos e redirecioná-las para o terapeuta a escolha da melhor técnica osteopática de acordo com as alterações apresentadas pelo exame. Assim conseguimos estimular o corpo através da osteopatia a sempre buscar a homeostase e a auto regulação, promovendo um bom funcionamento do organismo, mostrando que o balanço autonômico deve ser equilibrado para termos a menor incidência de dores crônicas e fibromialgia.

2.4 Objetivo Geral

Analisar métodos de monitoramento neurofisiológicos na neurometria, como mecanismo complementar para o tratamento osteopático e prevenção da fibromialgia e doenças crônicas.

2.5 Objetivos Específicos

Avaliar se a manipulação do 4 ventrículo (CV-4) e a mobilização da membrana dura-máter irá modificar parâmetros avaliativos do sistema nervoso autônomo, assim obteremos mais acertos e sendo objetivo nos diagnósticos e prognósticos em correlação com o monitoramento neurométrico em tempo real. Portanto teremos uma abordagem osteopática mais direcionada aos pacientes, estimulando também ao conhecimento de outras doenças. Associamos então, as disfunções osteopáticas com as reações neurofisiológicas da variabilidade do sistema nervoso, para complementar o diagnóstico e o tratamento das dores crônicas e fibromialgia, melhorando o desempenho do sistema nervoso autônomo.

3- METODOLOGIA

Foi utilizada uma revisão bibliográfica sobre o tema: "Influência da manipulação osteopática craniana sobre o sistema nervoso autônomo mensurado pela neurometria funcional em pacientes com fibromialgia".

Os livros e artigos estudados foram pesquisados nas bases de dados do Google Acadêmico e Scielo, usando os seguintes descritores: neurociência, neurometria, variabilidade cardíaca, sistema nervoso autônomo, osteopatia craniana, membranas durais e manipulação do 4 ventrículo.

Sendo contemplada revisão bibliográfica de literaturas com contextos relacio-

dados a: neuroanatomia e neurofisiologia funcional computadorizada do cérebro; balanço autonômico, simpático, parassimpático, fibromialgia e dores crônicas.

Este trabalho avalia os efeitos da manipulação osteopática craniana através da técnica de CV-4 e da membrana dura-máter, correlacionando ao balanço autonômico, no intuito de restabelecer a fisiologia da pessoa, acelerando e aperfeiçoando os atendimentos fisioterapia, para determinar de uma maneira mais assertiva e objetiva os diagnósticos e prognósticos funcionais, através do monitoramento coerente das análises neurométricas.

Para a organização do material, foram realizadas as etapas e procedimentos do trabalho de conclusão de curso onde se busca a identificação preliminar bibliográfica, análise e interpretação do material, bibliografia, revisão e conclusão.

Trata-se de um estudo de revisão de literatura científica. A escolha desse método foi por oportunizar um embasamento científico que permitisse através de pesquisas já realizadas, compreender o universo da osteopatia, tendo como benefício, permitir a síntese de estudos publicados; possibilitar conclusões gerais a respeito de uma área de estudo; proporcionar uma compreensão mais completa do tema de interesse, produzindo assim, um saber fundamentado e uniforme para a realização de um cuidado diferenciado.

Segundo Cooper (1989), esse tipo de revisão é caracterizado como um método que agrega os resultados obtidos de pesquisas primárias sobre o mesmo assunto, com o objetivo de sintetizar e analisar esses dados para desenvolver uma explicação mais abrangente de um fenômeno específico. Ainda segundo o autor, a revisão é a mais ampla modalidade de pesquisa de

revisão, devido à inclusão simultânea de estudos experimentais e não-experimentais, questões teóricas ou empíricas. Diante disso, permite maior entendimento acerca de um fenômeno ou problema de saúde.

Justifica-se a revisão através de sua definição como sendo uma aplicação de estratégias científicas que limitam o viés da seleção de artigos, onde se avalia com espírito crítico os artigos e se sintetizam todos os estudos relevantes em um tópico específico (PERISSÉ, 2001). Em relação à sua importância, estudiosos afirmam que esse recurso pode criar uma forte base de conhecimentos, capaz de guiar a prática profissional e identificar a necessidade de novas pesquisas (MANCINI, 2007) e, segundo Hek (2000), constitui-se em um método moderno para a avaliação simultânea de um conjunto de dados.

4- REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Definição de Osteopatia

A Osteopatia é um sistema de cuidados com a saúde que reconhece que a autocura, a habilidade de auto-regular o corpo depende de determinados números de fatores, incluindo condições favoráveis do meio ambiente (internas e externas), nutrição adequada e integridade estrutural normal (CHAITOW, 1982, p.13) pdf.

Foi criada pelo médico americano Andrew Taylor Still no ano de 1874.

Still fundamentou seus estudos na anatomia, fisiologia e química, baseando seus princípios filosóficos e nos mostrando que o corpo apresenta suas próprias substâncias curativas, sendo que está sempre em direção à saúde e indo sempre em busca do equilíbrio dinâmico e sua

homeostase. Assim qualquer modificação na estrutura (músculos, ligamentos, ossos, nervos, vasos, vísceras, articulações, fás-cias) alterará algum aspecto da função e in-versamente, qualquer alteração na função ocorrerá mudança na estrutura, ocorrendo então disfunções que causaram uma desar-monia ao corpo gerando as doenças, pois a estrutura sofre adaptações e compensa-ções que o corpo nos seus vários sistemas não é capaz de se adaptar e superar. Para termos um bom funcionamento da estrutura e sua função é necessário ter um bom aporte sanguíneo (Lei da Artéria de Still).

Um dos princípios interessantes do Dr. Still é sobre a unidade do corpo, no qual ele associa que qualquer alteração em uma determinada estrutura afeta o restante do organismo, sendo assim os sintomas po-dem estar muito longe da sua origem. Por fim acrescentava que as doenças tem um fator do meio ambiente (nutricional e psíqui-co) (I.D.O.T., 2016).

A osteopatia craniana foi desenvolvi-da pelo médico Willian Garner Sutherland quando começou a observar a forma das suturas craniana entre o osso esfenóide e o osso temporal, imaginando a forma daque-la estrutura como um movimento articulado igual a guelra de peixe para realizar uma respiração primária (MRP) movimento res-piratório primário.

Isto contradizia a literatura e a premis-sa anatômica convencional, de que os os-sos do crânio estão fundidos no adulto e não permitem nenhum movimento. Após vários estudos e experimentos, o Dr. Sutherland demonstrou que de fato os ossos do crâ-nio apresentam movimentos, dando conta de que quando esses movimentos estão bloqueados, surgiram vários sintomas es-palhados para o corpo físico, emocional e cognitivo. A outros estudos comprovando a

mobilidade craniana como por exemplo da osteopata Viola Frymann, que demonstrou a existência de um ritmo fisiológico, e do Dr. John Upledger confirmando a presença de tecido conjuntivo vivo, vasos sanguíneos e nervos entre as suturas dos ossos crania-no, obtendo prova de que os ossos do crâ-nio no adulto não estão fundidos.

A medida que Sutherland continuava seus estudos e a pratica clínica, começou a considerar a natureza das membranas que conectam os ossos e rodeiam o sis-tema nervoso central, e depois a dinâmica dos fluidos contidos nas membranas, des-cobrimo que os ossos cranianos e o osso sacro de fato todas as estruturas do corpo respondem a uma força subjacente que os leva. Esta força é o fluido espinhal onde se concentra influenciando diretamente no cé-rebro e na medula (GILCHRIST, 2007).

Segundo essa teoria, esses movimen-tos se originam graças à reconstituição do líquido cefalorraquidiano nos ventrículos cerebral. A reconstituição é realizada oito a doze vezes por minuto. Levando a mudan-ças mínimas na pressão que são transferi-das para as meninges e daí para os ossos móveis do crânio (NEWIGER; BEINBORN, 2002, p. 31).

4.2 Sistema Nervoso Autônomo

O sistema nervoso autônomo apre-senta três divisões, sendo a divisão sim-pática, parassimpática e gastroentérica. A medula toracolombar é comandada pela divisão simpática, a divisão parassimpática pelo tronco encefálico e na medula sacra, por fim a gastroentérica que são neurônios situados nas paredes das vísceras. O sis-tema simpático e parassimpático é sempre antagonista ao outro, quando a atividade de um cresce a do outro diminui, por exemplo,

enquanto a estimulação simpática provoca taquicardia a parassimpática provoca bradicardia. Outro exemplo, em uma situação de emergência ou estresse emocional é sempre o simpático que estará mais ativo, liberando hormônios de luta ou fuga do tipo adrenalina e noradrenalina, enquanto o parassimpático é o sistema de regulação dos órgãos e sistemas, por exemplo liberando acetilcolina, fazendo com que diminua os efeitos em cascata gerado pelo simpático. A interação é o que caracteriza esses exemplos da divisão simpática e parassimpática do sistema nervoso autônomo, sendo capazes de executar uma regulação fina e precisa das funções orgânicas. Portanto os dois sistemas apresentam a função de homeostase, consistindo na regulação das várias funções que mantêm a estabilidade intrínseca do organismo (LENT, 2005).

A osteopatia em sua filosofia trabalha diretamente e frequentemente sobre o sistema nervoso autônomo, sendo que a CV-4 e as mobilizações da dura-máter têm grande validade clínica no raciocínio osteopático, devido ao seu vasto poder de gerar sinais e sintomas de acordo com seus eixos de tensões. Então, quando se equilibra o balanço autonômico, os pacientes podem aproveitar de uma qualidade de vida melhor e também fazer uma prevenção de doenças.

A membrana dura-máter é a meninge mais externa formada por dois folhetos, um externo, aderido ao osso na região intracraniana, e outro, com projeções que formam septos e que tem continuidade com a dura-máter espinal (MENESES, 2006, p.73).

A dura-máter é vascularizada, inervada e espessa sendo a meninge mais resistente, porém quando está sendo tracionada ou em compressão, irá provocar sintomas dolorosos devido a sua sensibilidade, com isso apresenta grande importância anátomo-clínica (MENESES, 2006).

No crânio existem quatro cavidades contendo líquido céfalo-raquidiano ou líquido, que são chamadas de ventrículos, sendo dois ventrículos laterais, o terceiro ventrículo e o quarto ventrículo. O quarto ventrículo é uma cavidade que se encontra posteriormente à ponte com a porção alta do bulbo e anteriormente ao cerebelo. O líquido tem funções de dar suporte mecânico para o encéfalo e medula, de excreção de produtos metabólicos neural e veículo de comunicação química (MENESES, 2006).

Para (FAJARDO, 2010) as tensões na membrana dura-máter irão gerar consequências sintomatológicas como: alterações da irrigação vascular dos tecidos; alterações da flutuação do líquido céfalo-raquidiano; limitação de movimento, cefaleias e dores faciais. A técnica de CV-4 tem grande aplicabilidade no universo osteopático, devido aos seus vários benefícios terapêuticos. São eles: redução da hipertonia simpática crônica em pacientes estressados, ansiedade e insônia; abaixar a febre até 2º C em um espaço entre 30-60 minutos; relaxa todos os tecidos conjuntivos do corpo e, portanto é benéfico para lesões músculo-esqueléticas agudas e crônicas; é eficaz nos processos artríticos degenerativos; eficaz tanto para a congestão cerebral como pulmonar; em casos de taquicardia, hipertensão arterial e depressão; transtornos neuroendócrinos. Para concluir a técnica do CV-4 é um tratamento muito simples para uma infinidade de problemas, pois melhora o movimento hidráulico e restaura a flexibilidade da resposta vegetativa.

4.3 Definição de Neurometria Funcional e as correlações

A neurometria funcional atua no campo interdisciplinar da medicina, das ciências do comportamento, qualidade de vida e performance pessoal, sendo uma meto-

dologia multimodal, tendo como objetivo avaliar e treinar o cérebro. Através dela é possível organizar e aplicar ferramentas já conhecidas (cientificamente comprovadas) e, com isso, o profissional aprenderá a fazer correlações importantes como, por exemplo, captação dos sinais neurofisiológicos para avaliação comportamental e do sistema nervoso, ou ter uma alimentação adequada para um treinamento cerebral computadorizado, ou associar análises funcionais para aplicar técnicas respiratórias coerentes (biofeedback), utilizar suplementos ou nutrientes para aumentar o desempenho cognitivo (neuroimagens) e até mesmo a possibilidade de interpretar exames de neurotransmissores.

Para fazer a análise e as reações funcionais do sistema nervoso autônomo, será gerado um relatório em formato gráfico da amplitude e frequência autonômica, sendo dividido em amplitude simpática

e parassimpática e frequência simpática e parassimpática, no qual a amplitude é a intensidade e capacidade do desempenho autonômico, e a frequência é a quantidade de estímulos e acionamento do sistema nervoso autônomo (ALVES, 2018).

Através de sensores a neurometria funcional é utilizada para mostrar os sinais fisiológicos das respostas alteradas, pois esse tipo de análise é feito através de uma linha de base que é uma medida inicial dos índices fisiológicos exclusivos da pessoa analisada. Podendo ser usada com técnicas de relaxamento dentro de um protocolo específico, pode ocorrer uma reestruturação neural a nível do sistema nervoso central e/ou autônomo (ALVES, 2017).

Nas imagens seguintes podemos verificar alguns exemplos de distonia do sistema nervoso autônomo, pelo software de captação dos sinais fisiológicos da neurometria funcional.

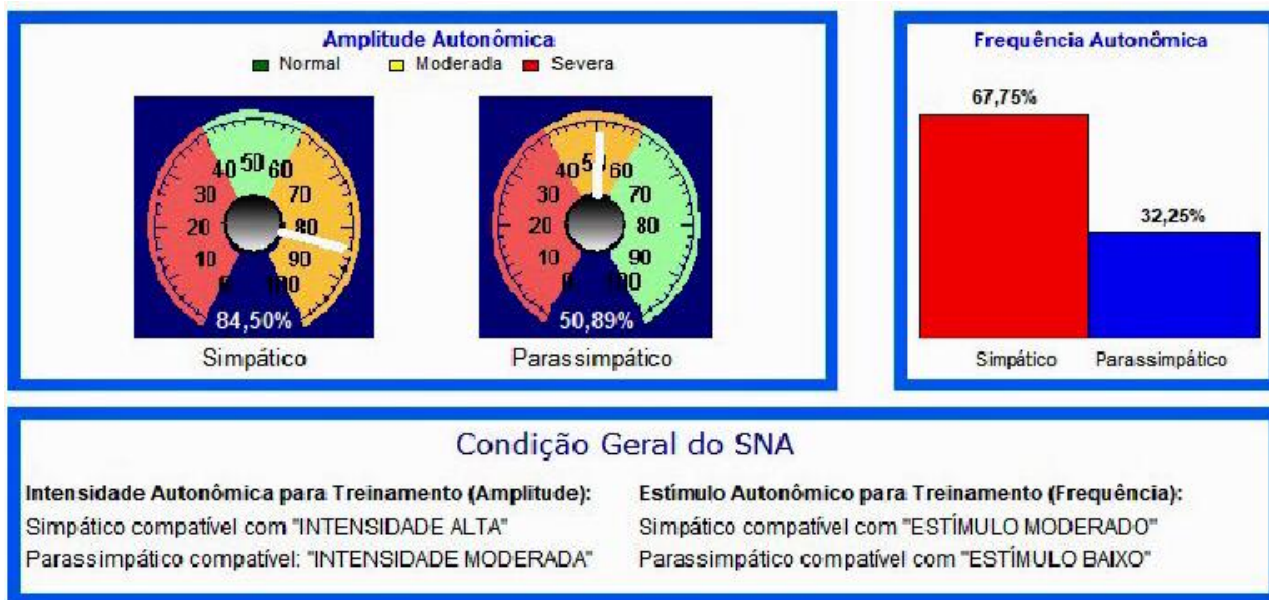


Figura 2 - Distonia autonômica antes da manipulação osteopática craniana

Os sinais fisiológicos apresentaram uma alta atividade simpato-adrenérgica, alternando entre capacidade fisiológica moderada e desgastes periódicos antes do tratamento com a osteopatia, caracterizando distonia neurovegetativa

Fonte: Própria (2019)



Figura 3: Mostra um desempenho satisfatório após a manipulação da CV-4 e a tração da membrana dura-máter após 60 minutos das técnicas realizadas.

Fonte: Própria (2019).

As dores crônicas e a fibromialgia apresentam uma característica fisiológica com o sistema nervoso autônomo, principalmente com o aumento do tônus simpático e uma diminuição de estímulo parassimpático, gerando uma distonia que normalmente encontramos alterado em pessoas com o diagnóstico da fibromialgia.

A fibromialgia é uma síndrome dolorosa crônica, referida principalmente, mas não exclusivamente, nos ossos, músculos e tendões acometendo com dor pelo corpo todo. Outros sintomas como rigidez corporal, distúrbio do sono, sensação de inchaço em membros e enxaqueca estão presentes em mais de 80% dos pacientes. Foram adotados onze pontos chamados de tender points ou pontos dolorosos, para classificar os pacientes e sistematizar melhor o exame físico (CECIN; XIMENES, 2015).

As dores crônicas se apresentam em várias formas e tamanhos podendo se localizar em qualquer lugar do corpo e por

inúmeros motivos. A correção do mal funcionamento do sistema craniossacral é geralmente o toque final que devolve ao paciente uma vida normal e livre de dor, sendo que as tensões na membrana dura-máter podem e, geralmente ocasiona a persistência da dor. Por exemplo, um disco rompido é uma dor devido à uma compressão de uma raiz nervosa ocasionada por um mal funcionamento articular, contrações musculares anormais entre outras, sendo estes problemas passíveis de correção, mas se o sistema craniossacral for negligenciado os sintomas permanecem. Essas condições dolorosas fora do sistema craniossacral geralmente influenciam este sistema. O líquido cefalorraquidiano dentro da membrana dura-máter fornece uma lubrificação entre as três camadas de membranas (pia-máter, aracnóide e dura-máter) dentro e fora do canal espinhal, permitindo um deslizamento entre elas e as vertebrae. Portanto uma disfunção na capacidade de deslizamento desta membrana, sentiremos dor e dimi-

nuição de movimento na coluna. As causas de alterações dos movimentos de deslizamentos do canal espinal em relação a dura-máter podem ser um trauma sobre o cóccix ou osso occipital, aderências após cirurgia das meninges ou medula, injeção no canal espinal, ou qualquer coisa que invade o sistema interno das meninges, criando uma tensão sobre o sistema de membranas (UPLEDGER 2001).

A manipulação do quarto ventrículo (CV-4) segundo (CUTLER et al., 2005),

tem sido mostrado para reduzir a latência do sono, redução dos sintomas de dor de cabeça e tensão (HANTEN et al., 1999), mudança de velocidade do fluxo sanguíneo (NELSON et al., 2006) e melhor oxigenação do tecido cerebral (SHI et al., 2011) (apud PIANTINO, 2015, p. 7).

O equilíbrio do simpático e parassimpático normalmente encontra-se alterado em pessoas criticamente enfermas. A mensuração da atividade autonômica, provê importantes informações relacionadas ao

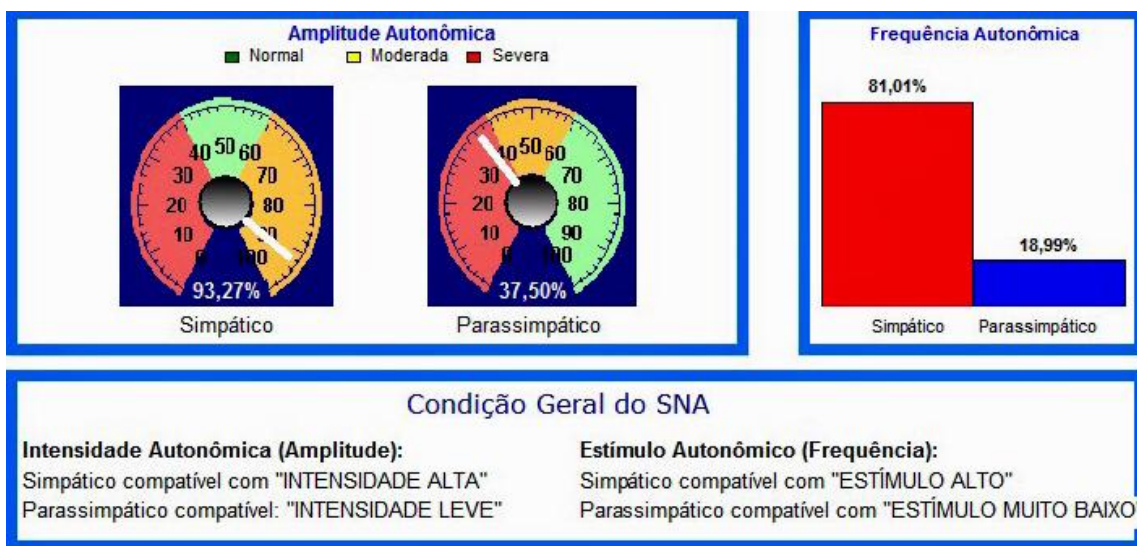


Figura 4 - Distonia autonômica antes da manipulação osteopática craniana



Figura 5 - Balanço autonômico pós manipulação osteopática craniana

prognóstico, à patogênese e em relação a estratégias de tratamento (SCHIMIDT; WERDAN; MULLER-WERDAN et al., 2001) (apud SALGADO, 2010, p.11).

Os sinais simpático e parassimpático apresentam uma distonia autonômica, podendo ser compatível com exaustão e tensão nervosa na figura 4. Após 7 dias de intervalo para a segunda mensuração com a neurometria funcional e com duas sessões exclusivamente de manipulação da membrana dura-máter e de CV4, houve um melhor desempenho e balanço autonômico na figura 5. Fonte: (Própria 2019).

A terapia craniana pode ser usada para aliviar as tensões dos sistemas de membranas de tensão recíproca, equilibrando as dinâmicas de fluidos, influenciando diretamente no sistema nervoso central, assim melhorando diretamente o funcionamento mental e a fisiologia corporal (GILCHRIST, 2007).

As aderências que afetam a mobilidade do tubo dural (dura-máter) pode ser tratada com a técnica CV-4, pois melhora o movimento hidráulico e restabelece a resposta vegetativa, relaxando o diafragma e o controle autonômico da respiração. Esta técnica reduz a hipertonia simpática crônica de pacientes estressados, sendo que a causa mais frequente e clinicamente significativa de disfunção do sistema craneosacro é a tensão anormal do sistema de membranas durais. (UPLEDJER; VREDEVOOGD, 2010).

Pesquisas vem demonstrando que a fibromialgia apresenta alguma alteração no sistema nervoso autônomo. A primeira vez que fizeram essa correlação foi descrito em 1988, por Bengtsson, que relatou melhora na dor no repouso e no número de tender points, em resposta ao bloqueio do gânglio estrelado com bupivacaína, avaliada pela

medida do fluxo sanguíneo, da temperatura e das respostas de condutância da pele (reflexo simpátogalvânico). Uma atividade alterada nos nervos simpáticos em alguns pacientes, poderia ser um mecanismo possível na patogênese da fibromialgia, sendo a fadiga muscular o sintoma que mais altera as atividades de vida diária (JACOMINI; SILVA, 2007).

Portanto quando o paciente apresenta um crânio afetado por muitas tensões, será preciso realizar técnicas para as membranas craniana, para favorecer o relaxamento das mesmas e, obter um efeito craniossacral sobre o sistema musculoesquelético, neuro vascular, centros do tronco cerebral e o sistema simpático (BUSQUET; VANDERHEYDEN, 2010).

5- CONCLUSÃO

As disfunções osteopáticas cranianas no quarto ventrículo e nos sistemas de membranas, estão claramente envolvidas na distonia do sistema nervoso autônomo principalmente no sistema simpático.

A distonia autonômica pode gerar em destaque sintomas no sistema musculoesquelético gerando as dores crônicas e fibromialgia, podendo ser tratada pela osteopatia com técnica de CV-4 e a mobilização da membrana dura-máter junto com a neurometria, fazendo o monitoramento e treinamento do sistema nervoso autônomo, através de protocolos e treinamento específicos, não sendo só a mensuração, mas sim um tratamento terapêutico personalizado. O tratamento com a osteopatia pode potencializar tratamentos já existentes nesses pacientes que apresentam quadros algícos.

Desta forma a neurometria pode ser uma ferramenta complementar na área do fisioterapeuta que trabalha com a osteo-

patia, fazendo a mensuração do sistema nervoso autônomo, correlacionando as disfunções osteopáticas encontradas em suas avaliações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, N. (Coord.) Interpretação dos resultados gráficos do sistema de neurometria funcional. São Paulo, 2018. Apostila do curso de especialização da sociedade brasileira de neurometria funcional. (www.neurometria.org/download).
- ALVES, N. Tratamento e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, baseado na variabilidade do sistema nervoso autônomo na neurometria, 2017. Disponível em: <https://www.neurometria.com.br/publication/publica%C3%A7%C3%A3o%20dr%20nelson%20neurometria%20or.pdf>. Acesso em: 11 set. 2019.
- Apostila do Curso de Osteopatia Estrutural - Nível 1 / Presidente Prudente: Instituto Docusse de Osteopatia e Terapia Manual – I.D.O.T., 2016.
- BUSQUET, L., VANDERHEYDEN, M.B. As cadeias fisiológicas: A cadeia visceral tórax/garganta/ boca, descrição e tratamento, v. 7. Manole. São Paulo 2010.
- CECIN, H.A., XIMENES, A.C. Tratado brasileiro de reumatologia. São Paulo: Atheneu, 2015.
- CHAITOW, L. Osteopatia manipulação e estrutura do corpo. Summus Editorial, 2. ed., São Paulo 1982.
- COOPER, H.M. Integrating Research: a guide for literature reviews. 2. ed. London SAGE publication, [s.l.], v.2, p.155, 1989.
- Fajardo, Francisco. Tratado integral de osteopatia pediátrica. Dilema, 1. ed., Madrid 2010.
- GILCHRIST, R. La terapia craneosacral y el cuerpo energético. Gaia Ediciones, 1. ed., Madrid 2007.
- HEK G. Systematically searching and reviewing literature. Nurse researcher. 2000.
- JACOMINI, Luiza Cristina Lacerda; DA SILVA, Nilzio Antonio. Disautonomia: um Conceito Emergente na Síndrome da Fibromialgia. *rev bras reumatol*, v. 47, n. 5, p. 354-361, 2007.
- LENT, R. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu, 2005.
- MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- MENESES, Murilo S. Neuroanatomia aplicada / Murilo S. Meneses; capa Marli Aico Ataka Uchida. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- NEWIGER C., BEINBORN B. Osteopatia así ayuda a tu hijo. Pai do Tribo, 1. ed., Barcelona 2002.
- PERISSÉ, A.R.S 2001. Revisões sistemáticas e diretrizes clínicas. Rio de Janeiro: Reichmann e Afonso, 2001.
- PIANTINO, M.O., Efeito da manipulação osteopática craniana, em indivíduos saudáveis, sobre a atividade eletroencefalográfica, 2015. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/7869/1/51205648.pdf>. Acesso em: 09 set. 2019.
- RIBEIRO, A.P.C.M.M., Tese para obtenção do diploma em Osteopatia. Análise das taxas de catecolaminas, pressão arterial e frequência cardíaca após a técnica osteopática de compressão do IV ventrículo – Um ensaio clínico randomizado, 2011. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/92555351-Tese-para-obtencao-do-diploma-em-osteopatia.html>. Acesso em: 09 set. 2019.

RICARD. F. Tratamento osteopático das lombalgias e ciáticas. Rio de Janeiro: Atlântida Ed., 2006.

SAGADO, A.S.I., Saúde integral: fisioterapia corpo e mente. Londrina: Escola de terapia manual e postural, 2010.

UPLEDGER, J. E., Seu médico interno e você: terapia craniossacral e liberação somatoemocional. Rio de Janeiro: Maud Bapera, 2001.
Upledger J.E., Vredevoogd J.D. Terapia Craniosacra I. Pai do Tribo, 2. ed., Barcelona 2010.

