

---

# Correlação entre o sistema cognitivo e o fisiológico, através da resposta galvânica e a coerência cardíaca na neurometria.

*Correlation between the cognitive and physiological systems, through the galvanic response and cardiac coherence in neurometry.*

BARCELOS, Debora Pereira \*

---

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a reação neurométrica através de equipamentos que captam sinais do sistema nervoso, por meio de sensores, mostrando os aspectos fisiológicos e cognitivos do paciente. Assim, podemos correlacioná-los em um modelo complementar de análise clínica, para uma correta adequação comportamental junto ao diagnóstico do profissional. Dessa forma, podemos perceber que é um caminho de mão dupla, onde cognitivo favorece a uma boa resposta fisiológica, como também os sinais fisiológicos obtidos no monitoramento neurométrico podem potencializar a ação do cognitivo. A metodologia de pesquisa prima pela pesquisa bibliográfica e documental, através da abordagem dedutiva.

**Palavras-chave:** neurometria; fisiologia; cognitiva; nutrição; atividades cognitivas; coerência cardíaca, resposta galvânica; biofeedback; neurofeedback e sistema nervoso.

## 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 professional. 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

O sistema cognitivo é o conjunto dos processos mentais usados no pensamento, na percepção, na classificação, reconhecimento entre outras atividades do neo-córtex. O sistema límbico de um modo geral regula as funções fisiológicas, como o coração, e primitivas do ser humano, como o medo, portanto temos um cérebro gerenciado em duas partes. Quando essas duas estruturas complexas trabalham juntas, temos um ser vivo em homeostase, porém quando elas ficam sem essa harmonia, temos um quadro orgânico desregulado e com proble-

mas cognitivo-fisiológico, que vão aumentando paulatinamente.

Segundo Servan-Schreiber (2004) é como se houvesse uma competição entre eles e como resultado desta competição, as pessoas acreditam que esses problemas vêm apenas da "cabeça". Em outras palavras, elas acreditam que os problemas são puramente psicológicos e não sabem que o fisiológico também

---

\* Ortopedista funcional maxilo-mandibular, graduada em odontologia pela Universidade São Camilo, Mestre em odontopediatria pela Universidade de São Paulo (USP) e especialista em Neurometria pela SBN.

está envolvido. Segundo G. Amen, MD (2000) afirma que os problemas são ligados à fisiologia do cérebro e que as pessoas podem mudar essa fisiologia, portanto, ajudar o pensamento.

Cientistas trabalham a correlação entre o cérebro e o comportamento utilizando mapeamento cerebral pelo SPECT (tomografia computadorizada de emissão de fóton único), que mede o fluxo do sangue no cérebro e seus padrões de atividade metabólica. Temos assim a prova visual de que os padrões se correlacionam, mostrando as modificações visuais na ocorrência da depressão, à ansiedade, à distração, à obsessão, à violência e etc.

Com esse salto evolutivo, poderíamos então pensar, como podemos reeducar o sistema fisiológico para a melhoria cognitiva e vice-versa. A resposta veio através de um aparelho que capta sinais fisiológicos neurométricos, que é um tipo especial de feedback que se refere a informação fornecida externamente à pessoa sobre processos corporais, normalmente subliminares (Stroebel, 1984).

Segundo Lavellée (1982), o termo biofeedback refere-se a processos que se utilizam para levar os sujeitos a controlar as respostas do sistema nervoso autônomo e do sistema nervoso central. Com essas definições, podemos então em um determinado momento da avaliação do paciente, verificar se realmente o que ele diz (cognitivo) tem resposta fisiológica adequada (coerência). Se houver discordância entre os dois pontos, temos então uma compe-

tição entre eles, assim nem tudo o que o paciente pensa e diz, é o que realmente sente. Podemos ter duas situações: supervalorização dos problemas (pensamentos ruins e estado fisiológico inalterado) e pensamentos distorcidos (pensamento aparentemente calmo e estado fisiológico alterado).

Com o tempo, o paciente começa a sofrer um desequilíbrio do sistema simpático e parassimpático, tendo uma piora crescente deste complexo cognitivo-fisiológico. Quando perguntamos ou discutimos algo com o paciente conectado a um sistema de neurometria, o computador detecta diversas mudanças fisiológicas pelo comportamento.

Com isso, aqueles pensamentos que o sujeito acreditava que não ia prejudicá-lo, são os que mais prejudicam. Dessa forma, essa mensuração faz com que o paciente acredite mais no tratamento e nele mesmo, ajudando e potencializando a ação do profissional.

Assim, veremos que os sinais fisiológicos de uma distonia neurovegetativa ocorrida após uma pergunta, podem ser monitorados por equipamentos que captam sinais neurométricos, através de sensores, para mostrar o desempenho do sistema nervoso e cognitivo em tempo real.

Com esse monitoramento da resposta fisiológica, dentro de um quadro sintomatológico, teremos um painel que facilita a interpretação do profissional e complementa seu diagnóstico comportamental. (figura 1).

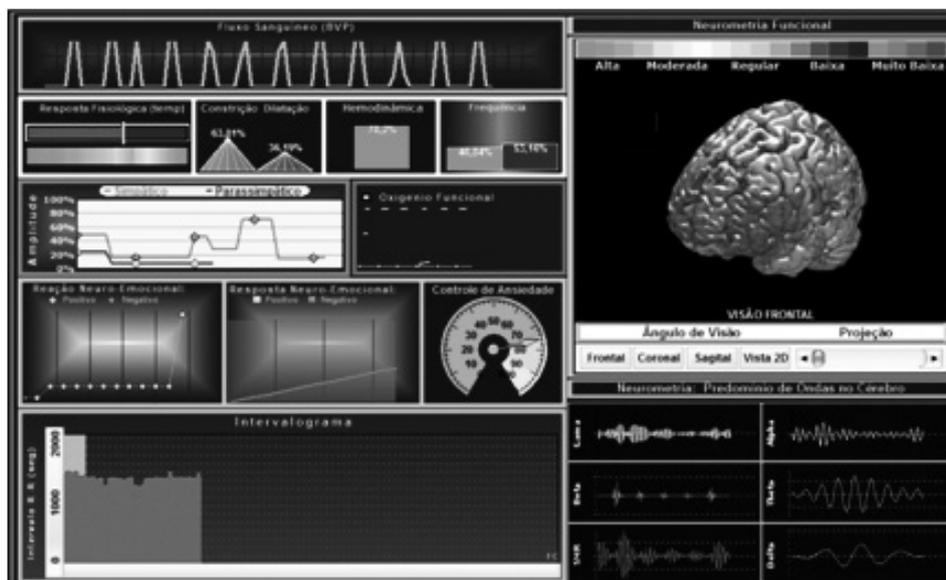


Figura 1: software de captação dos sinais fisiológicos, registro ANVISA 81403519001. Fonte: Sociedade Brasileira de Neurometria a partir de <http://www.neurometria.org>, retirado em 20 de janeiro de 2017.

## 2- OBJETIVOS

### 2.1 Tema

Correlação entre o sistema cognitivo e o fisiológico, através da resposta galvânica e a coerência cardíaca na neurometria.

### 2.2 Problema

De que forma as alterações comportamentais, seja por transtorno de humor ou de ansiedade, quando associadas à fisiologia podem interferir no tratamento de distúrbios cognitivos?

### 2.3 Justificativa

A nova tecnologia e modernidade nos trás excesso de atividades, responsabilidades e compromissos que acompanham alterações comportamentais. Mesmo assim continuamos vivendo, mas com o aparecimento dos chamados distúrbios orgânicos e funcionais, como: acordar cansado, dificuldade de concentração e memória, distúrbios cardiovasculares, diminuição da libido, depressão, pânico, palpitações, fibromialgia e outros sintomas relacionados ao estresse.

A descoberta da fisiologia como coadjuvante significativo nos processos de autocontrole, abriu uma nova gama de possibilidades. Agora, precisamos aprender a lidar com eventos estressores que alteram nosso sistema cardiovascular, endócrino, metabólico, nervoso e da psique não só buscando recursos externos, mas também internamente através de nossa fisiologia. Ao diminuirmos o caos interno, estaremos capacitando uma harmonia na variabilidade do sistema nervoso e passaremos a nos sentir e relacionar melhor, controlar a emoção e, conseqüentemente, diminuiremos a intensidade dos desgastes físicos e mentais. Assim, para um bom equilíbrio celular, precisamos de um correto consumo de nutrientes e, concomitantemente, será necessário reeducarmos o sistema nervoso e a psique através dos treinamentos da coerência cardíaca e controle de ansiedade, para que não haja demanda de matéria-prima nutricional e desgaste mental. À medida que a neurometria funcional consegue detectar os padrões de ondas do cérebro e dos sinais fisiológicos, que estejam em desequilíbrio, e redirecioná-las para a homeostase do funcionamento cerebral através da percepção da pessoa na tela de um computador, tal tratamento torna-se de suma relevância social e psicológica, pois assim esta técnica estimulará as

habilidades naturais do cérebro, regenerando e desenvolvendo suas potencialidades. Gerando com isso a correção de possíveis distúrbios no funcionamento orgânico e aprimorando o desempenho metabólico, cognitivo e emocional.

### 2.4 Objetivo Geral

Analisar métodos de monitoramento fisiológico na neurometria, como mecanismo complementar na análise comportamental.

### 2.5 Objetivos Específicos

Avaliar e restabelecer o tom emocional e fisiológico da pessoa, acelerando e aperfeiçoando os atendimentos médicos e psicológicos, determinando de uma maneira mais assertiva e objetiva os diagnósticos e prognósticos definidos pelo questionamento cognitivo em correlato monitoramento neurométrico. Tere-mos então, uma abordagem psicoterapêutica mais direcionada aos pacientes, estimulando também ao conhecimento de outras doenças adjuntas que o mesmo tem dificuldade e medo de falar. Comparar as alterações comportamentais com as reações neurofisiológicas da variabilidade do sistema nervoso como: variabilidade cardíaca ou coerência cardíaca e resposta galvânica ou controle de ansiedade, para complementar o diagnóstico e o tratamento de distúrbios cognitivos.

## 3- METODOLOGIA

Foi utilizada uma revisão bibliográfica sobre o tema: “Correlação entre o sistema cognitivo e o fisiológico, através da resposta galvânica e a coerência cardíaca na neurometria”.

Os artigos estudados foram pesquisados nas bases de dados do Google Acadêmico e Scielo, usando os seguintes descritores: distúrbios, cognitivo, Neurociência, Psicologia, Ansiedade, Neurometria, variabilidade cardíaca, comportamento, transtornos do humor, transtorno de ansiedade, sistema nervoso autônomo e Estresse.

Sendo contemplada revisão bibliográfica de literaturas com contextos relacionados a: Neuroanatomia e Neurofisiologia Funcional Computadorizada do Cérebro; resposta galvânica, nutrição, coerência cardíaca, depressão, cognição, ansiedade e Variação do Comportamento.

Este trabalho avalia as alterações cognitivas e do comportamento, correlacionando-os

com o treinamento da coerência cardíaca e controle de ansiedade, no intuito de restabelecer o tom emocional e fisiológico da pessoa, acelerando e aperfeiçoando os atendimentos na área da saúde, 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 cognitivo e fisiológico, 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

### Comportamento e neurofisiologia

A neurometria funcional é uma metodologia multimodal que atua no campo interdisciplinar da medicina, das ciências do comportamento, qualidade de vida e performance pessoal. Cada profissional pode utilizar sua expertise dentro dessa metodologia e associá-la para potencializar os seus procedimentos e resultados, cujo objetivo fundamental é o de propor ações que aumentem a eficácia das estratégias clínicas convencionais, atingindo assim níveis significativos e de excelência. O termo funcional está relacionado à variabilidade do funcionamento do sistema nervoso, imunológico e metabólico, isto é, quanto maior e melhor a variabilidade, mais funcional e adaptativo esses sistemas estarão, onde associados ao cognitivo poderão intervir em ações terapêuticas, psicoterapêuticas, medicamentosas e alimentares. Dessa forma, ela atua como uma disciplina institutiva que constitui uma associação bem fundamentada de técnicas e procedimentos, reconhecidos mundialmente, e que focaliza a interação entre o cérebro, mente, corpo e comportamento com as poderosas formas nas quais os fatores emocionais e sociais, podem afetar diretamente a saúde” (NCCAM Publication No D239, agosto de 2005), proporcionando alívio para o sofrimento físico, emocional e aumentando a qualidade de vida e bem estar.

A neurometria utiliza sensores para mostrar os aspectos fisiológicos das respostas alteradas, juntamente com a corrente cognitiva do paciente que demonstra a sua ação conjunta, facilitando a introspecção. Esta instrumentação eletrônica pode ser utilizada para obter um aprendizado do controle voluntário das funções fisiológicas e confrontar a pessoa com uma corrente contínua de informação por feedback auditivo ou visual, sobre como uma parte da sua fisiologia muda, por forma a permitir que ele descubra como o que sente, pensa ou faz, realmente o influencia. Esse tipo de análise se faz através de uma linha de base que nada mais é que uma medida inicial dos índices fisiológicos exclusivos daquela pessoa analisada. Na sua aplicação mais comum o paciente procura alterar essa fisiologia numa direção predeterminada e considerada como mais adaptativa (Toksozkarasu, 1984); para efetuar esta mudança o paciente é instruído a mudar o sinal de feedback numa direção especificada pelo profissional (Williamson, McKenzie e Go-

reczny 1986). Ele verificará que certas atitudes mentais e alimentares o levam nessa direção e que outras levam na direção negativa contrária; tenderá a aumentar e melhorar as primeiras e abandonar as segundas. Com o tempo, o paciente aperfeiçoa a sua técnica até que ela se torna pré-consciente ou automática (Toksozkarasu, 1984). Miller (1990) observou que um feedback mais preciso deveria ser útil quando: 1) o objetivo desejável é claro; 2) a resposta que pode produzir essa mudança se torne condicionada e aprendida; 3) a aprendizagem atual não foi realizada até o momento por dificuldades de feedback natural (sistema autônomo alterado, déficit nutricional e medicamentos); e 4) medidas momento-a-momento, no monitoramento, podem fornecer informações mais precisas para um exame diagnóstico mais específico (Stroebel 1984).

A Neurometria funcional pode ser usada com técnicas de relaxamento e tanto o alimento, como a medicação psiquiátrica pode também ser adicionada caso precise tornar o paciente acessível ao treinamento. Se o paciente for treinado dentro de um programa específico, com uma quantidade necessária de sessões, pode ocorrer uma reestruturação neural a nível do sistema nervoso central e/ou autônomo, conduzindo a uma alteração permanente de um quadro fisiopatológico. Este monitoramento pode ser um meio de devolver ao cliente alguma responsabilidade pelo seu próprio tratamento (Toksozkarasu, 1984).

Podemos realizar um tratamento comportamental significativo, cujo objetivo é mudar diretamente a fisiologia, tanto na intervenção nutricional adequada, quanto pelo que se integra na corrente da medicina comportamental - "... Se considerarmos o elenco das principais técnicas da medicina comportamental, destacaríamos as técnicas de estados alterados de consciência como meditação, as técnicas de retroalimentação e terapia cognitivo/comportamental como ferramentas poderosas na terapêutica médica, isto com amplo suporte na literatura científica" (planeta Jota, ano VII no.311, Dr. José Roberto Leite).

Williams (1981) concluiu que a medicina comportamental lida com a utilização de técnicas de modificação de comportamento para: 1) mudar os estilos de vida e padrões comportamentais que aumentam o risco de desenvolver doenças físicas e 2) modificar diretamente mecanismos fisiopatológicos para tratar as doen-

ças físicas. Fontaine (2010) demonstrou que o paciente aprende pelo biofeedback a reconhecer o tipo de "emoção" que provoca o déficit na regulação dos processos psicofisiológicos; a partir desse momento, pode "substituir" esse tipo de respostas por um comportamento alternativo mais adequado através de condicionamento.

Aplicações cardiovasculares: Um estudo realizado no tratamento de arritmias cardíacas com feedback cardiotaquímetro (Stroebel, 1984) mostrou que os pacientes com problemas cardíacos podiam aprender a reduzir significativamente contrações ventriculares prematuras através do controle voluntário.

Toksozkarasu (1984) concluiu que para muitos pacientes faltam normalmente o momento do insight para reduzir os sintomas durante os primeiros estágios do tratamento e ficam com o sentimento de desespero e impotência que deriva de não saberem o que é que podem fazer para modularem o seu desconforto, como no caso das arritmias cardíacas. A incapacidade de se focar ativamente no combate ao controle da ansiedade e das suas causas gerais, pode acabar com sentimentos duradouros de derrota e passividade. Com o monitoramento neurométrico, os pacientes ficam frequentemente mais aliviados por saberem que podem fazer algo acerca das suas reações fisiológicas e, dessa forma, podem ganhar uma certa autonomia contra os pensamentos estressores. Ao tornar-se simultâneo o observador e observado, ele pode aprender a ganhar distância emocional dos seus sintomas.

Uma análise funcional da variabilidade do sistema nervoso, através de um computador, também pode dar informação diagnóstica, por exemplo, à medida que a atividade física diminui, o paciente pode-se tornar consciente de uma depressão subjacente. Também existem ocasiões em que a fisiologia não está de acordo com o presumível diagnóstico, ou a pessoa não consegue aprender a mudar a sua fisiologia, e os sintomas permanecem iguais e torna-se necessário repensar no diagnóstico.

Vejamos algumas definições correlacionadas a um quadro de questionamento e a resposta galvânica (RGP) segundo Schwartz (1995):

Aumento do nível de condutância da pele (NCP):

Quando o NCP não retorna ao nível de repouso, em relação à linha de base ou período que antecede os questionamentos, a conjectura é de que a pessoa não conseguiu eliminar todos os pensamentos e/ou fatores causadores de tensão, permanecendo com uma tensão residual, refletida pela atividade simpática na liberação da sudorese.

Diminuindo o NCP:

Algumas pessoas, ao contrário do exemplo anterior, apresentam um nível de ativação inferior ao apresentado na linha de base, momento antes das perguntas, no retorno do estímulo. Este tipo de paciente parece ter uma facilidade maior em eliminar fatores tensionais após a tomada de consciência de seus componentes fisiológicos.

Aumento progressivo:

Quando, seja através de estímulos externos ou internos, o paciente vai aumentando gradativamente o NCP sem retornar em momento algum à linha de base. Este traçado é apresentado notadamente por indivíduos que têm facilidade de desenvolver alto grau de estresse em situações de tensão ou medo.

Não respondentes:

Um traçado não responsivo é representado por uma linha estranhamente plana, que não sofre modificações significativas com o estímulo, mesmo quando uma forte razão para sua modificação é apresentada em um questionamento. Uma definição para este tipo de indivíduo é de que estão muito “desligados”, super controlados ou “desistentes”, mais do que relaxados.

Níveis ótimos de condutância de pele:

Devemos perceber que a resposta galvânica está relacionada diretamente ao quadro de vida da pessoa. Se a pessoa está em atividade esportiva, em uma prova de vestibular ou buscando um emprego com dificuldades em encontrá-lo, será normal um maior nível de NCP. Em contra proposta, temos uma pessoa realizando uma respiração diafragmática, teremos que esperar um nível baixo de NCP. Linhas planas em um gráfico de RGP, pode significar uma pessoa desligada, desistente, ou com depressão severa. Portanto, perceba que a atividade diária de uma pessoa deve ser levada em conta, e não

somente uma resposta gráfica.

Vejamos algumas definições correlacionadas a um quadro de Coerência cardíaca com BVP:

Primeira condição:

Akserold (1981) observou a leitura da taxa cardíaca média por cerca de dois minutos. Após esta análise (que podemos caracterizar hoje como linha de base) verificou-se as taxas de modificações em atividade cardíaca (por exemp: olhos fechados, enquanto lê, assustado, engolindo, teste cognitivo, questionário e etc). O coração constantemente se altera e fica se adaptando não somente as atividades físicas, mas também a atividades emocionais e cognitivas. Esta medida tornou-se comum na comunidade internacional de estudos relacionados em biofeedback por cerca de sete minutos.

Segunda condição:

Utilização da técnica de respiração diafragmática aonde o paciente aprende em um ritmo mais lento que o normal, utilizando o abdômen como uma bomba de ar. Mccraty (2001) constatou que, quando o paciente coloca sua respiração no controle dos músculos do diafragma, observa-se um ritmo cardíaco que flutua para mais rápido na inalação e mais lento na exalação. Isto aparece como uma onda de coerência cardíaca. Na imagem do computador o paciente sente, entende e tenta manter este padrão. Este procedimento deve ter uma frequência de ciclos respiratórios de dez segundos em uma média de seis inalações e seis exalações por minuto. Em um estudo realizado por Servan-Schereiber (2004), quando uma pessoa mantém uma taxa respiratória profunda e lenta (seis ciclos/seg) por mais de três minutos seguidos, ele(a) desencadeará uma resposta parasimpática do sistema nervoso autônomo.

Terceira condição:

Powell, T. (2000) conciliou testes cognitivos (por ex. questionários) com a respiração, observando ao paciente se ele consegue sustentar a respiração entre a inalação e a exalação com um agente estressor. Para efeitos de avaliação, o Dr. Powell apenas observava para traçar um diagnóstico, para efeitos de tratamento, alertava o paciente do “erro” e criava o condicionamento fisiológico obtendo excelentes resultados.

Segundo Servan-Scheiber (2004), mesmo prendendo a respiração, o coração tentará

manter o traçado de uma onda, neste momento pode convidar o paciente para sentir seu coração trabalhar na tentativa de manter o padrão de onda enquanto a respiração está parada. Servan-Scheiber relata que esta condição será útil para o paciente desenvolver uma sensação interna da taxa cardíaca e que a respiração tem um fator tão importante que ao convidar o paciente para inalar somente com os músculos do tórax, ele observou uma frequência cardio-respiratória, com o traçado inadequado na tela do computador que pode se apresentar no formato de uma linha reta ou desorganizada. Isso demonstrou uma ansiedade de resposta a uma pergunta cognitiva e/ou um pensamento distorcido. Após uns minutos com estas manipulações, o paciente retornou a técnica de respiração e fechou os olhos, e o traçado voltou a ter coerência cardíaca. Em alguns casos, quando não obtinha este resultado, o autor revia então, o diagnóstico e modificava o treinamento neurométrico. Por isso da importância do monitoramento através de um questionário cognitivo, pois teríamos um diagnóstico mais preciso, pouparíamos tempo de tratamento, aumentaríamos a confiabilidade e a motivação com o paciente, para uma melhor definição na terapêutica e exame inicial.

Uma forma simples e indicativa de alteração cognitiva pode ser realizada através da variabilidade autonômica, especificamente da resposta fisiológica associada à variabilidade do ritmo cardíaco. Esses dois dados geram um valor de intensidade na variabilidade do sistema nervoso frente a uma pergunta, podendo levar a uma distonia neurovegetativa na proporção leve, moderada ou alta. Conforme o grau dessa intensidade e propensão as alterações fisiológicas será necessário ressignificar os pensamentos através de técnicas que utilize a psique e feitas por um profissional.

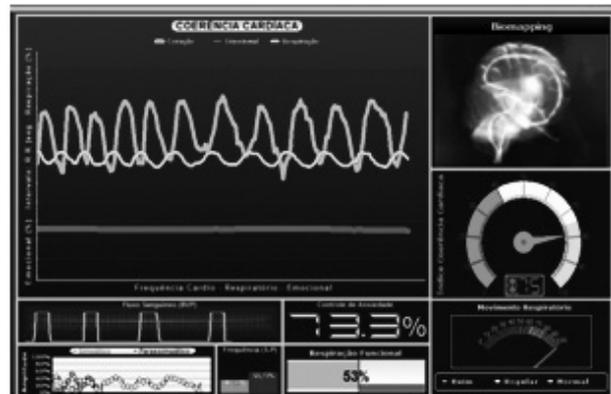
A intensidade do pensamento pode acompanhar o aumento do pulso nervoso que reflete na estimulação do sistema nervoso autônomo, o que pode levar ao aumento da produção de hormônios do estresse, como a noradrenalina e o cortisol, e os efeitos negativos associados ao estresse crônico, como o excesso de produção de insulina levando a hipoglicemia, resistência à insulina e diabetes (Philpott & Kalita, 1983).

Infelizmente, muitas pessoas não percebem que seus pensamentos estão contribuindo ou causando seus sintomas. O fenômeno do mascaramento, a multiplicidade de mecanis-

mos e testes, os efeitos sobre outros sistemas, complicam a identificação das causas. Para diminuir esse quadro é possível utilizar um treinamento funcional da variabilidade do sistema nervoso com a neurometria e, assim, minimizar significativamente esses sintomas negativos. Isso é feito através de um aprendizado do controle voluntário das funções fisiológicas através de um monitoramento (figura 2) por feedback (SCHREIBER, 2004).



**CAOS FISIOLÓGICO**



**COERÊNCIA FISIOLÓGICA**

**Figura 2:** Os sinais fisiológicos apresentam alteração ou caos no primeiro quadro, após realização de uma pergunta de matemática e um bom equilíbrio da variabilidade do sistema nervoso após os treinamentos respiratórios por feedback, no segundo quadro (LUSKIN;REITZ et al., 2002). Software registro ANVISA 81403519001. Fonte: Sociedade Brasileira de Neurometria a partir de <http://www.neurometria.org>, retirado em 20 de janeiro de 2017.

Aprender a realizar o treinamento coerente da variabilidade do sistema nervoso pode substituir métodos de “autocura”, excesso ou falta de medicamentos e a diminuição da busca de uma alimentação menos saudável devido à an-

siedade. Com isso, iremos diminuir costumes e procedimentos menos eficazes para gerenciar o estresse de uma pessoa (SCHREIBER, 2004).

Distúrbio na regulação do sistema nervoso pode ocorrer mediante as reações comportamentais, sendo que essa última pode levar a busca do uso errôneo de medicamentos, na tentativa de reduzir as sensações físicas e mentais indesejáveis.

Alguns estudos demonstraram que quando realizamos o controle e o treinamento da variabilidade do sistema nervoso, como na análise neurométrica, ocorrem ajustes significativos na regulação hormonal metabólica. Os resultados desses estudos descrevem que em um mês de treinamento do sistema nervoso gerou uma queda na pressão sanguínea compatível como se uma pessoa obesa tivesse perdido dez quilos em um regime (Barrios-Choplin et al. 1997) e foi duas vezes mais eficiente que uma pessoa hipertensa tivesse feito uma dieta livre de sal (McCraty et al. 1997).

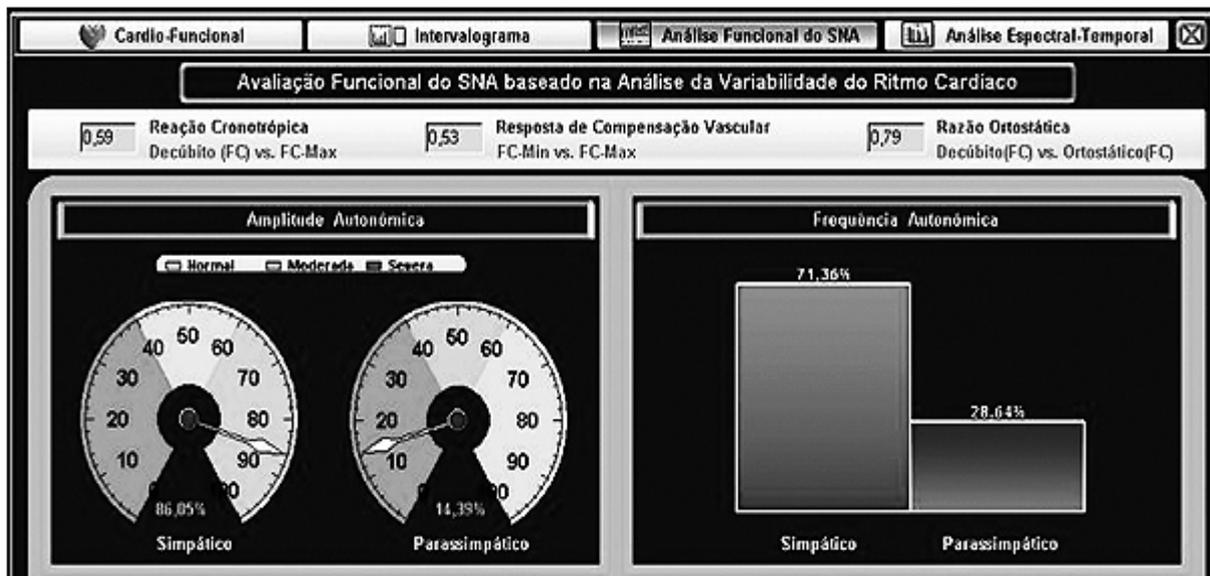
Outro resultado notável foi em relação ao equilíbrio hormonal, onde a porcentagem de DHEA dobrou e a do cortisol associado a perda de memória e concentração caiu 23% em apenas um mês. As mulheres mostraram excelente melhora nos sintomas pré-menstruais, com menos irritabilidade, depressão, fadiga e

menor busca de alimentos inadequados. Também houve uma melhora no ciclo sono-vigília, diminuição do cansaço e distúrbios cardiovasculares (SCHREIBER, 2004).

Em relação à distonia, foi realizado em um grupo de funcionários de biotecnologia, um treinamento de oito semanas para diminuir a distonia neurovegetativa fisiológica ocasionada pelo estresse, onde tiveram um aumento significativo na eficiência do sistema imunológico proporcionado pela coerência do sistema nervoso, diminuição na demanda nutricional e o efeito positivo no cérebro, conforme avaliado pelos sinais fisiológicos (DAVIDSON; KABAT-ZINN et al.,2003), através da captação dos sinais pela neurometria (figura 3).

Assim, ao estimularmos o cognitivo através de perguntas iremos potencializar a ação do treinamento da coerência do sistema nervoso, onde pesquisas mostram que após trinta dias realizando o treinamento funcional da coerência, através do monitoramento fisiológico, houve uma melhora significativa na redução da ansiedade de 33% para 5%, diminuição das dores em geral de 30% para 6%, insatisfação pelo trabalho de 30% para 9%, e após dois meses houve um aumento significativo na vontade de realizar atividades físicas e na relação sexual (SCHREIBER, 2004).

### Distonia simpática e parassimpática



**Figura 3:** software de captação dos sinais fisiológicos, apresentando uma reação simpato-adrenérgica imediatamente após uma pergunta. Veja que as atividades simpática e parassimpática estão opostas, caracterizando distonia neurovegetativa (American Journal of Cardiology,1999). Registro ANVISA 81403519001. Fonte: Sociedade Brasileira de Neurometria a partir de <http://www.neurometria.org>, retirado em 20 de janeiro de 2017.

## 5- CONCLUSÃO

A variação e ajustes dos mecanismos fisiológicos, podendo ser verificados pela análise neurométrica, estão claramente envolvidos na etiologia das alterações cognitivas, seja por perguntas ou terapias verbais.

Alterações fisiológicas podem alterar e provocar mudanças no humor e estar diretamente ligados a doenças como ansiedade, depressão e distúrbio cardiovascular. O consumo inadequado de doces, álcool, cigarros e alimentos processados somente servem de refúgio ou fuga a vida estressante e que acabam diminuindo nossa busca por alimentos nutritivos e, conseqüentemente, potencializando e causando distúrbios cognitivos que podem ser tratados e prevenidos de forma complementar, através do monitoramento e treinamento fisiológico com a neurometria.

Aprender a realizar o treinamento da coerência fisiológica, adequando às reações neurométricas através do monitoramento, pode substituir ou potencializar métodos de tratamentos convencionais.

Dessa forma, podemos perceber que é um caminho de mão dupla, onde cognitivo favorece a uma boa resposta fisiológica, como também os sinais fisiológicos obtidos no monitoramento neurométrico podem potencializar a ação do cognitivo e diminuir os distúrbios cognitivos.

A Neurometria pode ser uma técnica auxiliar e complementar na área da saúde, sendo que seus treinamentos e análises podem favorecer não somente a mensuração da variabilidade do sistema nervoso, como também uma introdução de nutrientes específicos de forma individualizada.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Stroebe, C.F. (1984) - Biofeedback and Behavioral Medicine in Kaplan, H., Sadock, B., *Comprehensive Textbook of Psychiatry*, vol. 4, Williams & Wilkins, Baltimore.

Powell, Trevor J., 1955 – Vivendo sem Stress / Trevor Powell; tradução: Bia Assis – São Paulo: Vitória Régia, 2000.

FONTAINE, K. R. et al. "Effects of lifestyle physical activity on perceived symptoms and physical function in adults with fibromyalgia: results of a randomized trial." *Arthritis Research & The-*

*rapy*, London, v. 12, n. 2, p. R55, 2010.

Characteristics of chronically anxious patients who respond to EMG feedback training. Lavelle YJ, Lamontagne Y, Annable L, Fontaine F. *J Clin Psychiatry*. 1982 Jun;43(6):229-30.

Servan-Schreiber, David – Curar o stress, a ansiedade e a depressão sem medicamento nem psicanálise / David Servan-Schreiber - São Paulo: Sá-editora, 2004.

Haynes, Antony J. and Antoinette Savill. *The Food Intolerance Bible: A Nutritionist's Plan to Beat Food Cravings, Fatigue, Mood Swings, Bloating, Headaches, IBS and Deal with Food Allergies*. San Francisco: Conari Press, 2008.

The social readjustment rating scale, Holmes, T. H. and Rahe, R. H. 1967, *Journal of Psychosomatic research*, 11(2), 213-21.

Rogers, S. A., M.D. 1994. *The Scientific Basis for Selected Environmental Medicine Techniques*. SK Publications. Sarasota, FL.

Schwartz, M.S. & Associates, *Biofeedback a Practitioner's Guide*, 2nd Edition, The Guilford Press, New York, New York, 1995.

Davidson, R. J., J. Kabat-Zinn, et al. (2003). "Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation." *Psychosom Med* 65(4): 564-570.

Luskin F, Reitz M, Newell K, Quinn TG, Haskell W. A controlled pilot study of stress management training in elderly patients with congestive heart failure. *Preventive Cardiology*. 2002;5(4):168–172.

McCarty, R., Atkinson, M., Rein, G., & Watkins, A. D. (1996). Music enhances the effect of positive emotional states on salivary IgA. *Stress Medicine*, 12 (3), 167-175.

Barrios-Choplin, B., McCarty, R., & Cryer, B. (1997). A new approach to reducing stress and improving physical and emotional well being at work. *Stress Medicine*, 13, 193.

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.

Randolph, Theron G., M.D. and Ralph W. Moss, Ph.D. 1989. *An Alternative Approach to Allergies*. Bantam, New York.

Ashford, Nicholas, A., Ph.D., J.D., and Claudia S. Miller, M.D., M.S. 1998. *Chemical Exposures: Low Levels and High Stakes*, 2d ed., John Wiley.

Brostoff, J. and S.J. Challacombe, eds. 1987. *Food Allergy and Intolerance*. Balliere Tindall. Eastbourne, England.

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

WILSON, K. Biotech vs. Peanut Allergies. American Council on Science and Health. Disponível em: <[http://www.acsh.org/factsfears/newsID.1007/news\\_detail.asp](http://www.acsh.org/factsfears/newsID.1007/news_detail.asp)>. Acesso em: maio 2016.

Akselrod, S.; Gordon, D. et al. "Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control", *Science* 213 (1981): 220-222.

Peper, E., & Williams, E. A. (1981). *From the inside out: A self-teaching and laboratory manual for biofeedback*. New York:Plenum.

Philpott, William H. and D.K. Kalita. 1983. *Victory Over Diabetes: A Bio-Ecologic Triumph*. Keats, New Haven, Conn.

Toksozkarasu (1984) - *Biofeedback in The Psychiatric Therapie*, APA-Comission on Psychiatric Therapies.

*The American Journal of Cardiology*, Mar 1999; 83 – January 2001; 37 and 87 – August 2002; 90.

Amen, Daniel G.- *Transforme seu cérebro, transforme sua vida: um programa revolucionário para vencer a ansiedade, a depressão, a obsessividade, a raiva e a impulsividade* / Daniel G. Amen; tradução: Judit G. Pely – São Paulo: Mercury, 2000.