

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**  
**Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica**

**A possibilidade de utilização do biofeedback como ferramenta terapêutica**

**Carla Hitomi Fujita Yamamoto**

Trabalho de Conclusão do Curso de  
Farmácia-Bioquímica da Faculdade de  
Ciências Farmacêuticas da  
Universidade de São Paulo.

Orientador(a):

Dra. Maria Aparecida Nicoletti

São Paulo

2021

## SUMÁRIO

	Pág.
Lista de Abreviaturas .....	1
RESUMO .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVOS .....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	6
4. RESULTADOS .....	8
5. DISCUSSÃO .....	11
6. CONCLUSÃO .....	28
7. BIBLIOGRAFIA .....	29

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>HCI</b>	<i>Human-computer interaction</i>
<b>GBD</b>	<i>Global Burden of Disease</i>
<b>YLD</b>	<i>Years Live with Disability</i>
<b>TDAH</b>	Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade
<b>SUS</b>	Serviço Único de Saúde
<b>PNM</b>	Política Nacional de Medicamentos
<b>PNAUM</b>	Pesquisa Nacional sobre Acesso, Utilização e Promoção do Uso Racional de Medicamentos
<b>VFC</b>	Variabilidade de Frequência Cardíaca
<b>GAD-7</b>	<i>General Anxiety Disorder-7</i>
<b>DASS</b>	<i>Depression Anxiety Stress Scale Test</i>
<b>BAI</b>	<i>Beck Anxiety Inventory</i>
<b>MASC</b>	<i>Multidimensional Anxiety Scale for Children</i>
<b>TAI</b>	<i>Test Anxiety Inventory</i>
<b>MBSR</b>	<i>Mindfulness-Based Stress Reduction</i>
<b>MBCT</b>	<i>Mindfulness-Based Cognitive Therapy</i>
<b>CBT</b>	<i>Cognitive-Behavioral Therapy</i>
<b>SCL-90-R</b>	<i>Symptom Checklist-90-R</i>

## RESUMO

YAMAMOTO, C. H. F. **A possibilidade de utilização do biofeedback como ferramenta terapêutica.** 2021. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

**Palavras-chave:** biofeedback; depressão; ansiedade; enxaqueca.

**INTRODUÇÃO:** Ansiedade, depressão e enxaqueca são distúrbios que acometem grande parte da população, estando entre umas das principais causas de incapacidade no mundo. O tratamento tradicional dessas condições é realizado por meio de medicamentos, porém métodos alternativos adicionais à terapia tradicional também são oferecidos, tais como meditação, exercícios físicos e o biofeedback. O biofeedback é uma técnica alternativa de tratamento que se baseia no princípio *human-computer interaction*, onde o indivíduo é treinado para ser capaz de controlar suas respostas fisiológicas de acordo com o *feedback* recebido de máquinas que transformam os sinais fisiológicos em respostas visuais ou sonoras. **OBJETIVO:** Avaliar como o biofeedback pode auxiliar em problemas de saúde tais como ansiedade, depressão e enxaqueca como parte do autocuidado, sendo uma possibilidade de tratamento alternativo. **MATERIAL E MÉTODOS:** Revisão narrativa de literatura publicada entre os anos de 2011 e 2021 nas bases de dados *PubMed*, Biblioteca Virtual em Saúde e *Web Of Science*, utilizando-se das palavras chaves definidas. Dessas buscas foram selecionados artigos que condissessem com os objetivos do trabalho, abordando o assunto da forma proposta. **RESULTADOS:** Foram analisados diferentes tipos de biofeedback – principalmente o biofeedback de variabilidade cardíaca e neurofeedback – que foram aplicados por meio de diferentes métodos – desde sessões controladas em clínicas até sessões realizadas remotamente por meio de aplicativos de celular – em diferentes populações e em diferentes condições. Apesar da variedade apresentada nos estudos, os resultados foram majoritariamente positivos em relação à eficácia do *biofeedback* como uma ferramenta no tratamento da ansiedade, depressão e enxaqueca. **CONCLUSÃO:** O biofeedback pode ser considerado como uma terapia adicional ao tratamento tradicionalmente utilizado em casos de ansiedade, depressão e enxaquecas, e o acompanhamento por um profissional se mostrou essencial para a obtenção de melhores resultados. Porém ainda existe uma necessidade de estudos maiores e mais controlados para que sua eficácia seja de fato confirmada e as causas de tal efeito benéfico sejam evidenciadas.

## 1. INTRODUÇÃO

A ansiedade e depressão são problemas crescentes, atingindo cada vez mais a população mundial conforme o passar dos anos. Segundo estimativa da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2015, 264 milhões de pessoas conviviam com transtornos de ansiedade, demonstrando um crescimento de 14,9% em relação a 2005, e aproximadamente 4,4% da população mundial sofria de transtornos depressivos totalizando 322 milhões de pessoas, esse valor apresentando um aumento de 18,4% no intervalo de 2005 a 2015. Adicionalmente, de acordo com uma pesquisa publicada em 2017 pela OMS, constatou-se que 18,6 milhões de brasileiros (9,3% da população do País) convivem com um algum tipo de transtorno de ansiedade e 11,5 milhões de brasileiros (5,8% da população do País) apresentam transtornos depressivos. Mundialmente, a distribuição por faixa etária apresentou ser relativamente uniforme para a ansiedade, afetando indivíduos em diversas etapas da vida. No caso da depressão, foi observado que a prevalência é maior no final da fase adulta, entre os 55 e 75 anos de idade.

Durante a pandemia de COVID-19, em 2020, a saúde mental da população foi significativamente afetada. Ansiedade, depressão e estresse causados pelo medo da doença e pelo isolamento social foram observados em diversos países, indicando um aumento dessas condições na população mundial. Profissionais de saúde na linha de frente também reportaram níveis elevados de estresse e ansiedade causados não só pelo receio da contaminação, mas também pelas altas cargas de trabalho demandadas durante esse período. (Bäuerle *et al.* 2020; Elbay *et al.* 2020; Limcaoco *et al.* 2020)

Estudo de revisão revela vários desafios relacionados ao biofeedback para o gerenciamento diário do estresse, como facilitar a percepção do usuário e interpretar as informações do biofeedback, a demanda de tecnologias de biossensor e exibição onipresentes e avaliação de campo para entender o uso do biofeedback em ambientes cotidianos. A análise de várias tecnologias emergentes

de *human-computer interaction* (HCI) podem ser usadas para enfrentar esses desafios. Novos *designs* de interação, bem como paradigmas de biofeedback, podem ser explorados para melhorar a acessibilidade, usabilidade, conforto, envolvimento e experiência do usuário de biofeedback no uso diário. (Yu *et al.* 2018)

Outra condição que possui grande impacto na qualidade de vida da população é a enxaqueca. Dores de cabeça recorrentes são distúrbios que atingem cerca de 50% da população mundial adulta e 30% desses indivíduos sofrem de enxaquecas. Segundo o estudo *Global Burden of Disease* (GBD) realizado em 2013, no cenário mundial, enxaquecas demonstraram ser a sexta maior causa de anos vividos com incapacidade (do inglês “years lived with disability”, YLD) e num estudo publicado em 2016 pelo GBD em que se analisa o cenário brasileiro, constatou-se que enxaquecas são a quarta maior causa de anos vividos com incapacidade desde 1990, e essa posição em foi mantida em 2016. Os custos diretos dessa condição incluem consultas médicas, exames laboratoriais, tratamentos farmacêuticos e hospitalizações e os custos indiretos são causados pela produtividade reduzida e faltas no trabalho. Dores de cabeça, em sua maioria enxaquecas, são a maior causa de absenteísmo por doença no Brasil. A cefaleia, popularmente chamada de dor de cabeça, é um termo que abrange mais de 150 modalidades de dor de cabeça. Uma dessas modalidades é a enxaqueca, que é uma dor crônica que se caracteriza por uma dor latejante que pode causar fotofobia, fonofobia, osmofobia e até náusea e vômito. Alguns pacientes experienciam a aura, um fenômeno neurológico que precede a crise, geralmente se manifestando no campo visual como manchas, linhas ou ziguezagues e se não tratadas, as crises podem durar até 72 horas (Global Burden of Disease, 2013).

Tendo em vista a prevalência dessas condições começaram a ser considerados também tratamentos alternativos aos medicamentosos oferecidos tradicionalmente, tais como meditação e exercícios físicos. Entre essas técnicas alternativas existe o biofeedback, na qual permite ao paciente, voluntariamente,

controlar suas reações fisiológicas com o auxílio de equipamentos eletrônicos capazes de converter essas reações em sinais captáveis pelos sentidos. Essa técnica consiste em auxiliar o indivíduo a controlar a respiração e conseqüentemente seus batimentos cardíacos, promovendo o relaxamento.

O conceito do biofeedback é conhecido por algumas culturas e países há séculos e até milênios, sendo aplicado em técnicas como o *pranayama*, uma técnica de respiração de origem indiana utilizada no yoga. Se baseando na teoria da cibernética impulsionada por Norbert Wiener em 1948, definida por ele como “o controle e a comunicação do animal e da máquina”, o termo biofeedback se popularizou em 1969 após publicações disseminarem novos conceitos de feedback entre sistemas. A técnica se baseia na utilização de instrumentos eletrônicos capazes de fornecer informações de processos fisiológicos e, em retorno, o sujeito ganha maior consciência e controle sobre esses processos, podendo se autorregular de forma eficiente. (Moss, 1998) Foram evidenciados constantes efeitos positivos do biofeedback em condições como dor de cabeça, incontinência urinária pós prostatectomia e podemos citar entre outros de seus usos clínicos o gerenciamento de ansiedade ou estresse, asma, transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), dor crônica, constipação, incontinência fecal, fibromialgia, hipertensão, síndrome do intestino irritável e tinnitus. (Kondo *et al.* 2019) As vantagens apresentadas por essa técnica incluem o fato de ser um método não invasivo, faz o indivíduo se sentir com maior controle sobre a própria saúde e pode reduzir ou até eliminar o uso de medicamentos em alguns casos. (Mayo Clinic, 2019) O autocuidado é definido como uma função humana reguladora desempenhada pelo próprio indivíduo ou por outro que a realize por ele com o intuito de preservar a vida, a saúde, o desenvolvimento e o bem-estar, e quando se atinge a autonomização e atua de forma efetiva, consciente, controlada e intencional então é designada como atividade de autocuidado. (Queirós *et al.* 2014) Assim, biofeedback pode ser uma técnica para promover o autocuidado, fazendo com que o indivíduo tenha maior controle sobre seu corpo e sua saúde,

dessa forma incentivando-o a tomar um papel mais ativo na melhora de sua qualidade de vida.

No cenário brasileiro, a complexidade do esquema terapêutico, o custo dos medicamentos e eventos adversos são fatores que demonstraram influenciar negativamente na adesão de pacientes ao tratamento. Segundo dados da Pesquisa Nacional sobre Acesso, Utilização e Promoção do Uso Racional de Medicamentos (PNAUM) realizada no período de setembro de 2013 a fevereiro de 2014 foi constatado que a baixa adesão e um maior número de doenças crônicas estão associadas, já que uma alta quantidade de medicamentos utilizados aumenta a complexidade do regime terapêutico. Neste mesmo estudo foi também observada uma baixa adesão entre indivíduos que possuíam a necessidade de arcar com os custos de seu tratamento. Mesmo com o Sistema Único de Saúde (SUS) e a Política Nacional de Medicamentos (PNM) que promove o acesso gratuito da população aos medicamentos considerados essenciais, na prática em muitas regiões há a indisponibilidade de medicamentos específicos nas Unidades Básicas de Saúde o que acaba fazendo com que pacientes tenham que arcar com seus tratamentos no setor privado; muitas vezes esses pacientes são incapazes de fazê-lo e acabam não aderindo ao tratamento prescrito. (Oliveira *et al.* 2019; Tavares *et al.* 2013) Dessa forma, tratamentos alternativos desempenham possibilidades de escolhas importantes na busca pela qualidade de vida e saúde.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo do trabalho foi avaliar como o biofeedback pode auxiliar em problemas de saúde tais como ansiedade, depressão e enxaqueca como parte do autocuidado, sendo uma possibilidade de terapia alternativa.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Estratégias de pesquisa**



Para a realização da revisão narrativa proposta foram feitas pesquisas nas bases de dados *US National Library of Medicine – National Institutes of Health (PubMed)*, *Web Of Science* e *Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)*. O principal descritor utilizado foi "biofeedback", combinado aos descritores "anxiety" ("ansiedade"), "depression" ("depressão") e "migraine" ("enxaqueca") separadamente. Para todas as bases de dados foram utilizados exclusivamente os termos em inglês, pois os termos em português não retornavam resultados ou eram uma amostragem dos resultados obtidos com a busca onde fora utilizada os descritores em inglês.

### **3.2. Critérios de seleção**

A fim de utilizar informações atualizadas, foram selecionados artigos publicados nos 10 últimos anos, entre 2011 e 2021, que estivessem em idioma português ou inglês e possuíssem o texto completo disponível gratuitamente. Artigos que não possuíssem esses três critérios simultaneamente foram desconsiderados.

### **3.3. Coleta e análise dos dados**

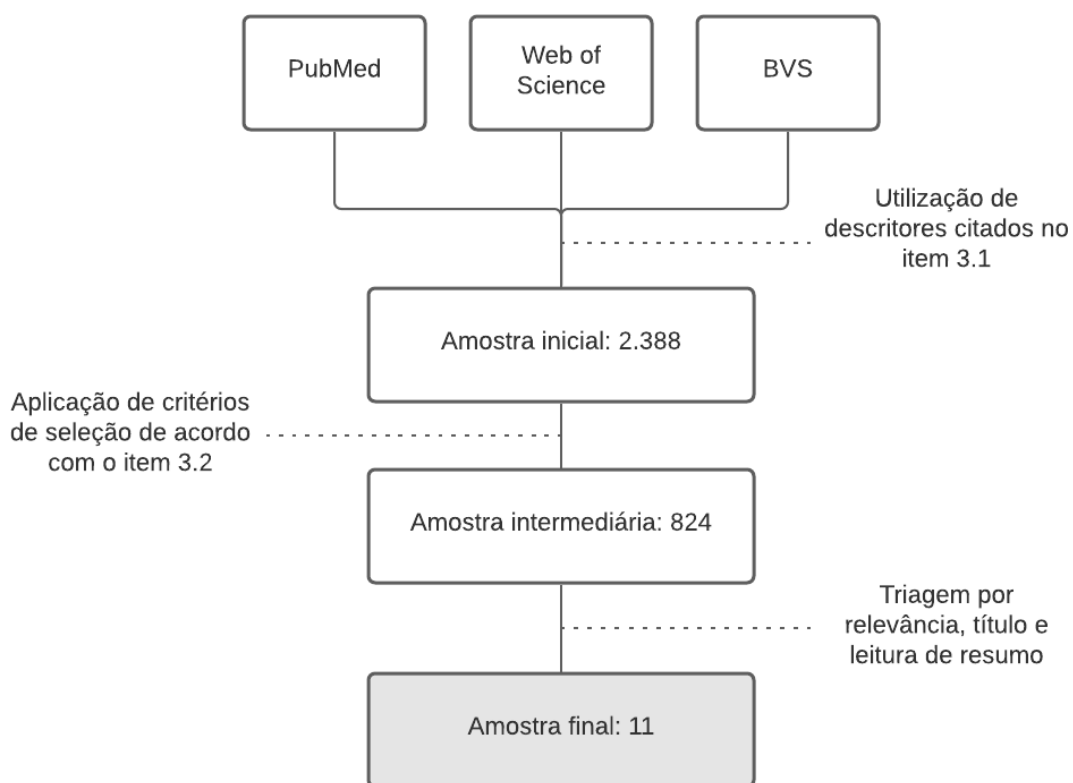
As publicações que contemplassem os critérios citados no item 3.2 foram selecionadas ou descartadas após a leitura do título e seu resumo, de forma a identificar se a abordagem adotada era pertinente ao tema do trabalho. Após a seleção mencionada anteriormente, os artigos foram lidos na íntegra. Sempre que possível, a opção "classificar por relevância" era selecionada.

À medida que a leitura dos artigos era realizada, as informações dadas como relevantes eram registradas numa planilha armazenada no *site* Planilhas Google® que continha as seguintes colunas: nome do artigo, ano, tipo de artigo, doenças abordadas, tipo de biofeedback, quantidade de sujeitos, população, método de intervenção, método de avaliação, resultados, eficácia da intervenção e problemas do estudo.

## 4. RESULTADOS

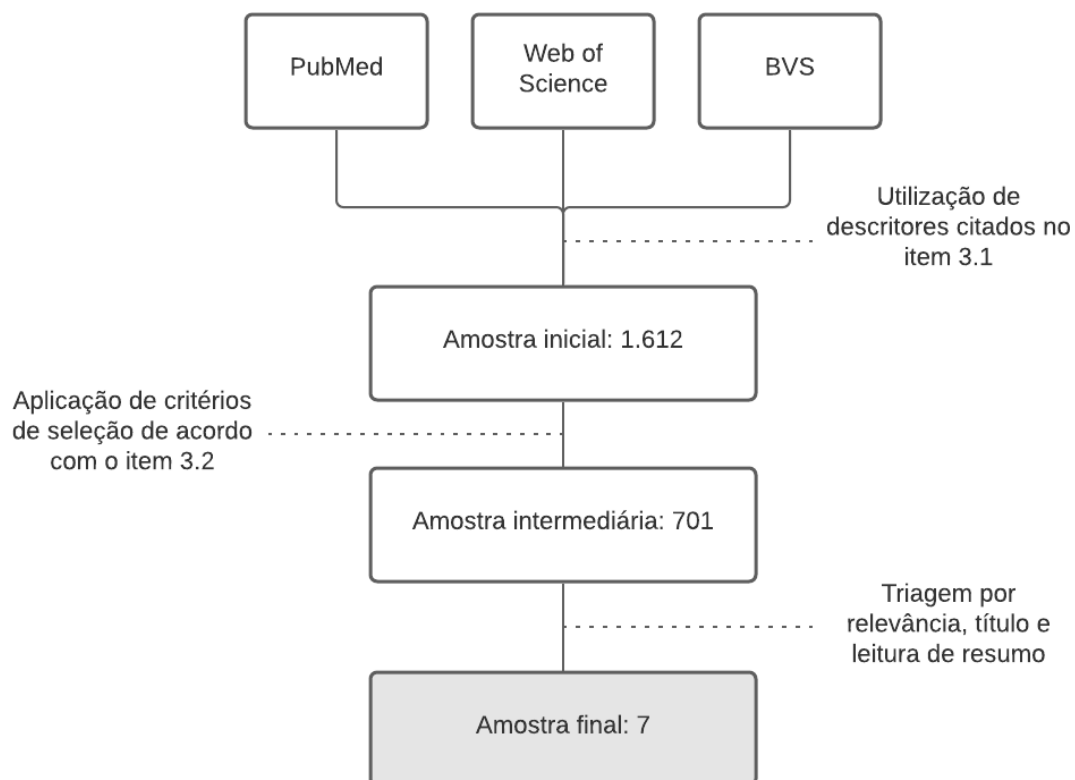
O processo de pesquisa e triagem de artigos estão ilustrados nas figuras 1, 2 e 3 indicando, respectivamente, os resultados obtidos com os descritores “anxiety”, “depression” e “migraine” quando combinados a “biofeedback”.

**Figura 1.** Fluxograma ilustrando o processo de seleção de artigos com os descritores “biofeedback” e “anxiety” nas bases de dados *US National Library of Medicine – National Institutes of Health (PubMed)*, *Web Of Science* e *Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)*.



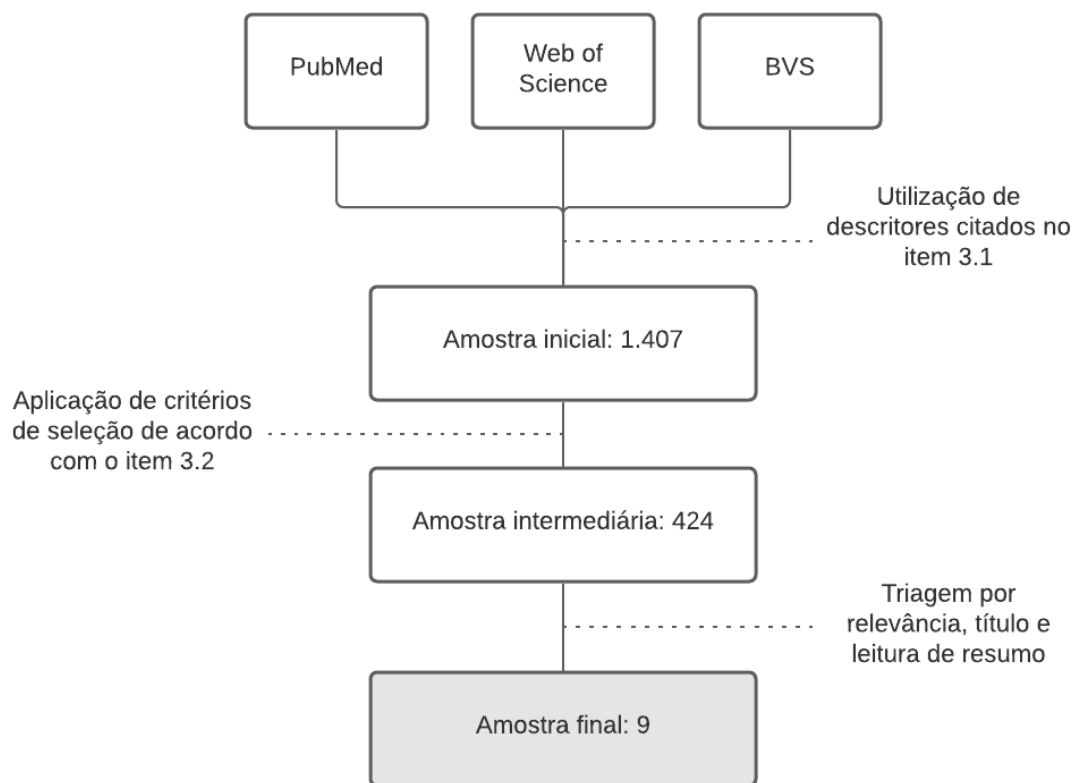
Fonte: Esquema desenvolvido pela autora (2021).

**Figura 2.** Fluxograma ilustrando o processo de seleção de artigos com os descritores “biofeedback” e “depression” nas bases de dados *US National Library of Medicine – National Institutes of Health (PubMed)*, *Web Of Science* e *Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)*.



Fonte: Esquema desenvolvido pela autora (2021).

**Figura 3.** Fluxograma ilustrando o processo de seleção de artigos com os descritores “biofeedback” e “migraine” nas bases de dados *US National Library of Medicine – National Institutes of Health (PubMed)*, *Web Of Science* e *Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)*.

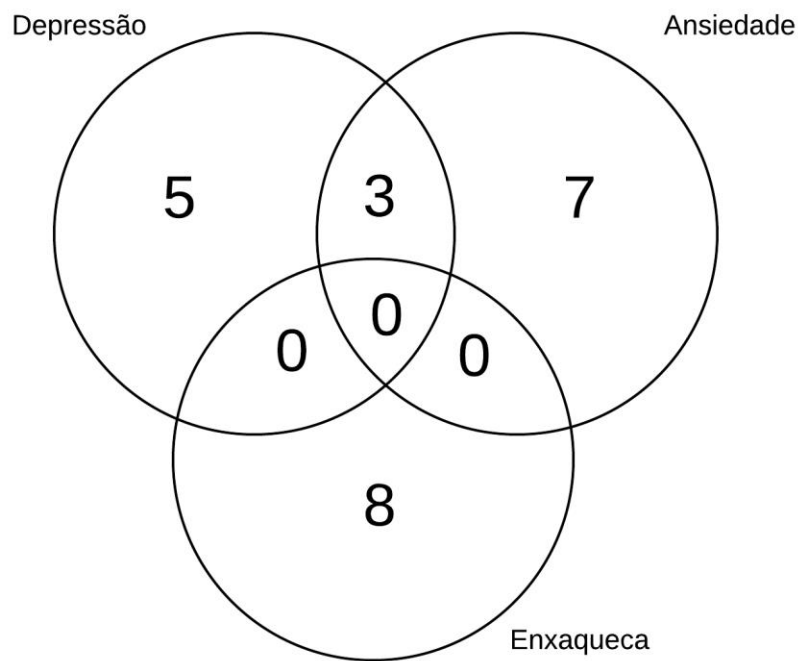


Fonte: Esquema desenvolvido pela autora (2021).

Os tipos de artigos selecionados incluíram estudos, revisões literárias e meta-análises. Foi observado que vários trabalhos muitas vezes tratavam de duas ou mais doenças e, frequentemente, ansiedade e depressão eram associadas. Dessa forma, os números apresentados nas figuras refletem a quantidade de artigos que foram selecionados em uma determinada pesquisa, mas não necessariamente quantos artigos diziam respeito àquela doença. Houve quatro artigos do tipo revisão literária que não se limitaram a patologias, abordando doenças psiquiátricas num geral ou aspectos de saúde e qualidade de vida que influenciam nas condições, servindo majoritariamente como base para conceitos. A seguir está

ilustrada (Figura 4) a sobreposição da abordagem dos assuntos dos artigos em que uma ou mais doenças eram especificadas.

**Figura 4.** Diagrama representando a sobreposição de doenças foco dos artigos selecionados.



Fonte: Esquema desenvolvido pela autora (2021).

## 5. DISCUSSÃO

O biofeedback é considerado uma alternativa terapêutica ou um complemento a um tratamento medicamentoso já existente, sendo uma forma de melhorar os resultados de tal tratamento e, em alguns casos, até eliminar a administração de medicamentos sem a ocorrência de eventos adversos significativos ou prejudiciais. O aumento e popularização da utilização de tecnologias, como

videogames e *gadgets* (ex. *smartwatches* e *smartphones*) na última década tornaram o biofeedback mais acessível e prático por meio de jogos interativos e aplicativos capazes de detectar e reagir às mudanças fisiológicas. (Economides *et al.* 2020)

### **5.1 O biofeedback no tratamento da ansiedade e depressão**

O tipo de biofeedback comumente utilizado no tratamento de ansiedade e depressão é a chamada variabilidade de frequência cardíaca (VFC, e do inglês, *heart rate variability*) por meio de técnicas de respiração, com as vantagens de ser uma técnica de fácil aprendizado e sem a necessidade de exercício físico intenso. A variabilidade da frequência cardíaca é medida pelo tempo entre dois batimentos cardíacos (intervalos R-R) e uma baixa VFC mostrou estar associada a alguns estados psicopatológicos, como a ansiedade, enquanto uma alta VFC mostrou estar relacionada a uma redução de emoções negativas durante situações de estresse agudo (Goessl *et al.* 2017).

Um reporte de caso por Mehra & Grover (2020) na Índia cita o caso de uma mulher gestante de 27 anos com frequentes ataques de pânico e sintomas de ansiedade. Antes da gestação, a paciente realizava tratamento medicamentoso com paroxetina e clonazepam, porém interrompeu o uso com a orientação do terapeuta, mas no primeiro trimestre começou a apresentar ansiedade em relação à saúde da criança e ao parto, que gradualmente se tornaram ataques de pânico frequentes. A paciente e familiares optaram então pelo biofeedback por meio de técnicas de respiração. Com o monitoramento regular da severidade dos sintomas por meio da escala *General Anxiety Disorder* (GAD-7), as sessões iniciaram com uma frequência de duas a três por semana com duração de 30 a 45 minutos durante 3 semanas, o que resultaram numa diminuição do GAD-7 inicial de 13 para 7. A frequência das sessões foi diminuída para uma vez na semana e um GAD-7 de 3 foi observado em dois meses, e assim a paciente passou a realizar as

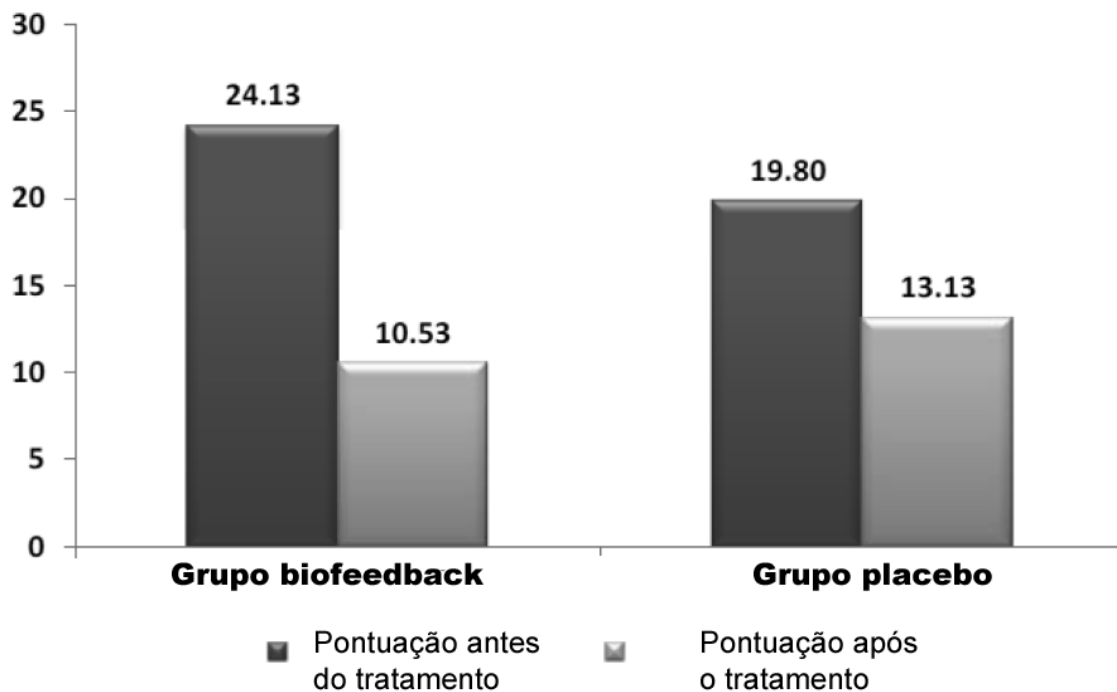
sessões uma a duas vezes por mês. A gestação foi concluída e houve o nascimento de um bebê saudável sem complicações.

Ainda considerando o uso da técnica durante a gestação, um estudo clínico randomizado controlado de Zwan *et al.* (2019) na Holanda analisou a eficácia do biofeedback de VFC em uma população de 50 mulheres entre 18 e 40 anos, entre elas 20 gestantes. As participantes foram divididas em grupos de treinamento que realizavam as sessões de biofeedback de VFC juntas e em grupos de espera. Os resultados foram medidos por meio de questionários *online* para avaliação de estresse e sintomas relacionados ao estresse, incluindo ansiedade, depressão, qualidade do sono e bem-estar psicológico. Esses questionários eram aplicados antes da intervenção, imediatamente após a intervenção e após seis semanas, a escala utilizada foi a *Depression Anxiety Stress Scales* (DASS) onde altas pontuações indicam altos níveis de sintomas de depressão, ansiedade ou estresse. A intervenção do estudo consistiu em cinco reuniões semanais de duração entre 60 e 90 minutos cada, com o treinamento ministrado por duas pessoas, seguindo o protocolo de biofeedback VFC desenvolvido por Lehrer, Vaschillo e Vaschillo em 2000 e técnicas comuns de gerenciamento de estresse, adicionalmente foram dadas instruções para que as participantes realizassem exercícios diários de respiração em casa, aumentando a duração a cada semana. Como resultado, foi observado que mulheres na condição de intervenção com biofeedback e na condição de espera apresentaram menos reclamações relativas a estresse e a depressão, mas não houve efeitos significantes no sono ou na ansiedade, o que os autores supõem que possa ser explicado pela pontuação inicial de ansiedade das participantes já ser relativamente baixa de início. As mulheres na condição de intervenção com biofeedback apresentaram melhoras mais significantes do que as em espera, essas melhoras sendo mantidas no acompanhamento após seis semanas. Foi observado também que o efeito de redução de ansiedade foi maior entre mulheres grávidas. (Zwan *et al.* 2019)

Além de ser potencial alternativa a tratamentos medicamentosos, o biofeedback também pode vir a ser uma ferramenta adicional para métodos mais tradicionais de abordar a ansiedade, como por exemplo o aconselhamento. A fim de analisar o biofeedback de variabilidade de frequência cardíaca como um complemento ao método tradicional, Ratanasiripong *et al.* (2019) realizaram um estudo com estudantes universitários onde foram comparados participantes que receberam apenas um breve aconselhamento *versus* participantes que receberam breve aconselhamento e treinamento de biofeedback. O medidor utilizado foi o Inventário de Ansiedade de Beck (BAI) e os estudantes foram divididos em dois grupos, o grupo placebo e o grupo biofeedback. O grupo placebo recebeu quatro sessões de aconselhamento por quatro semanas enquanto o grupo biofeedback recebeu as mesmas sessões de aconselhamento com o adicional de quatro sessões de 30 minutos de biofeedback. Após análise dos dados coletados, notou-se que ambos os grupos tiveram uma redução significativa nos escores de BAI (Figura 5) porém o grupo que recebeu o tratamento adicional de biofeedback apresentou diminuições maiores nos sintomas de ansiedade em comparação com o grupo placebo, evidenciando que o treinamento de biofeedback pode aprimorar a eficácia do método tradicional de aconselhamento. (Ratanasiripong *et al.* 2019)



**Figura 5.** Média dos escores pré e pós-tratamento de ambos os grupos.



Fonte: Adaptado de Ratanasiripong *et al* (2019).

Lin *et al.* (2019) avaliaram o efeito do biofeedback de VFC em pacientes depressivos e com distúrbios de sono num estudo com 48 pacientes adultos e idosos de até 75 anos sofrendo dessas condições. A efetividade da intervenção de biofeedback foi medida por meio de questionários avaliativos - escala de ansiedade de Beck, escala de depressão de Beck, índice de qualidade do sono de Pittsburgh e escala de excitação pré-sono - e por meio do monitoramento da taxa de respiração e eletrocardiograma, realizados antes e depois do teste com um acompanhamento após um mês. Os participantes foram divididos em dois grupos, de controle e de intervenção, ambos recebendo cuidados médicos padrões e o grupo de intervenção com um adicional de sessões de uma hora de biofeedback semanal por seis semanas. O protocolo de biofeedback seguido foi focado no balanço autonômico por meio de respiração lenta, incluindo treinamentos de relaxamento muscular, respiração diafragmática, respiração compassada, respiração freno-labial, psicoeducação da regulação da depressão e 10 minutos

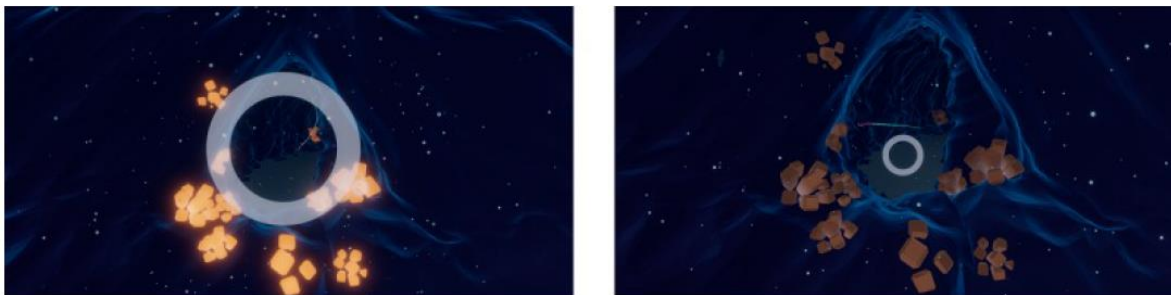
diários de trabalho em casa. As análises estatísticas de Lin *et al.* (2019) indicaram que os participantes apresentaram uma diminuição significativa na depressão e na ansiedade com uma melhora nos sintomas de insônia, com esse resultado se mantendo no acompanhamento após um mês. Uma possível explicação dos autores está relacionada ao efeito do biofeedback de VFC na via aferente vagal para as áreas do cérebro, como a amígdala e o córtex orbito frontal, afetando o processo de regulação emocional. Os autores consideram que o biofeedback de VFC junto a intervenção psicossocial será possivelmente uma prática clínica no futuro. Um outro trabalho, desenvolvido no Brasil, por Maynard *et al.* (2020) também buscou avaliar o biofeedback no tratamento da depressão por meio de um estudo randomizado, paralelo e aberto. Trinta e quatro indivíduos foram divididos em dois grupos, o grupo controle recebeu tratamentos tradicionais para a depressão enquanto o outro grupo foi submetido a seis sessões de treinamento de biofeedback, com duração de 10 a 30 minutos. Os resultados foram medidos em dois estágios, antes do teste e depois do teste. As análises estatísticas demonstraram uma melhora significativa nos níveis de depressão do grupo tratado com o biofeedback, demonstrando o potencial da técnica para tratamento desse distúrbio.

Outro cenário em que o biofeedback é uma interessante alternativa, é quando se trata da população mais jovem, como crianças e adolescentes. Desordens de ansiedade estão entre os problemas psicológicos mais frequentes nessa faixa de idade e geralmente se mantêm até a fase adulta e frequentemente se manifestam em reações fisiológicas como dores de cabeça, dores de estômago e distúrbios de sono (Knox *et al.*, 2011).

Nos Países Baixos, Bossenbroek *et al.* (2019) realizaram um estudo com adolescentes para avaliar a eficácia de um jogo virtual de biofeedback e o impacto da intervenção em comportamentos disruptivos na sala de aula. Oito adolescentes que frequentavam uma escola secundária especial para alunos com problemas psiquiátricos e comportamentais participaram do estudo. Os participantes foram

considerados elegíveis caso os professores tivessem a impressão de que o aluno demonstrasse sintomas de ansiedade, comportamento disruptivo durante as aulas e pudessem completar questionários. A ferramenta de biofeedback analisada foi o *videogame* de realidade virtual *DEEP*, onde os jogadores exploram um mundo fantasioso debaixo d'água por meio do controle de sua respiração diafragmática de forma imersiva e relaxante, uma vez que não há objetivos para serem cumpridos no jogo e os movimentos de inspiração e expiração eram detectados por um controle especial semelhante a um cinto que envolve o abdômen. Um *feedback* visual da respiração dos jogadores é dado por meio de círculos, que se expandem durante a inspiração e se contraem com a expiração (Figura 6).

**Figura 6.** Feedback visual de inspiração (esquerda) e expiração (direita) do videogame DEEP.



Fonte: Bossenbroek *et al* (2019).

Após seis sessões de *DEEP*, no geral, os autores observaram uma pequena diminuição nos níveis diários de ansiedade e comportamento disruptivo. Em um nível individual, foram encontradas evidências fortes para cinco participantes de uma redução média nos níveis de ansiedade no decorrer da intervenção. Os resultados pareceram durar aproximadamente duas horas após as sessões. Os autores então concluíram que o *DEEP* reduz os níveis diários de ansiedade e, apesar dos efeitos não possuírem duração para um dia letivo completo, pode ser um método importante em determinadas situações que provoquem ansiedade como exames ou seminários. Nos Estados Unidos da América, Knox *et al.* (2011) também analisaram o efeito de uma abordagem de biofeedback baseada em jogos em crianças e adolescentes estadunidenses. Vinte e sete participantes de idades entre 9 e 17 anos participaram do estudo do começo ao fim, e a avaliação dos

efeitos foi realizada por meio do MASC (Escala de ansiedade multidimensional para crianças), uma medida baseada no autorrelato e, dessa forma, os participantes foram auxiliados a detectar sinais de ansiedade assim como eventos e pensamentos que poderiam desencadear a ansiedade. Os jogos analisados foram *Freeze-Framer 2.0* e *Journey to the Wild Divine: The Passage*, ambos *softwares* que utilizam imagens e sons para auxiliar o relaxamento, onde o jogador precisa realizar certos objetivos que são alcançados com a diminuição da tensão e espaçamento da respiração. Os resultados indicaram que o método pode ser eficaz na redução de ansiedade para crianças e adolescentes, porém o maior efeito do estudo foi na depressão, apesar de terem sido encaminhadas devido a ansiedade indicando também a correlação entre os dois distúrbios na população jovem.

Devido a maior acessibilidade à tecnologia disponível nos tempos atuais, a prática do biofeedback se tornou mais fácil para aqueles que não têm a disponibilidade de tempo ou recursos para constante deslocamento até centros ou clínicas especializadas. Rosenberg e Hamiel (2020) analisaram o efeito de um aparelho portátil de biofeedback que auxilia o controle da respiração e conseqüentemente a variabilidade cardíaca, com o objetivo de diminuir efeitos de ansiedade e estresse em estudantes durante exames. O aparelho utilizado é denominado CalmiGo® (Figura 7) e um algoritmo faz com que seja proporcionado um *feedback* na forma de luz, sons e vibrações de acordo com a respiração do usuário até que seja atingido o tempo ideal da expiração. Os 34 participantes foram divididos em três grupos, um recebendo o CalmiGo®, o segundo recebendo instruções para o autocontrole da respiração e o terceiro que recebeu apenas um folheto com informações sobre ansiedade relacionada a exames.

**Figura 7.** Aparelho CalmiGo®.



Fonte: Amazon®

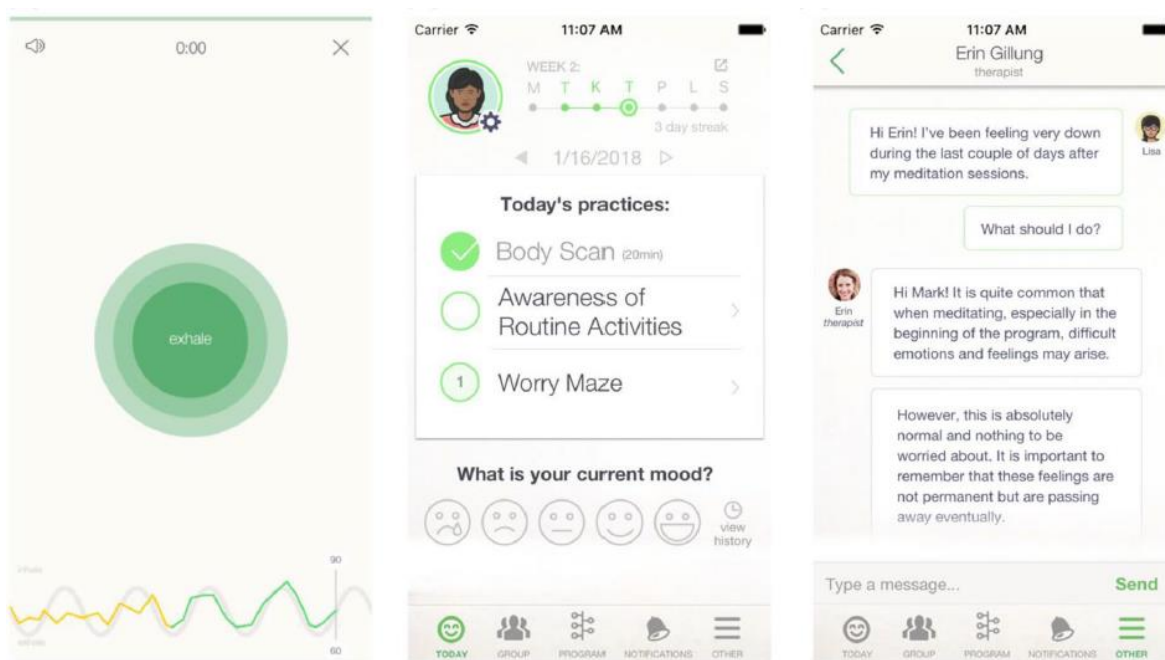
Disponível em: <https://www.amazon.com/CalmiGo-Drug-Free-immediate-Anxiousness-Discrete/dp/B07V7WQXYD>

Os resultados mostraram que os participantes que utilizaram o aparelho apresentaram uma diminuição significativa em todas as escalas do TAI (Test Anxiety Inventory) mesmo com pouco tempo para praticar, mostrando ser um modo eficaz de redução dos sintomas da ansiedade. Uma explicação possível é a de que com o auxílio do aparelho, o indivíduo possui um *feedback* mais preciso durante a expiração enquanto os demais grupos não possuíam nenhum *feedback*. Foi observado também que o grupo de biofeedback realizava treinamentos com mais frequência do que os outros grupos, mas não foram encontradas correlações entre a quantidade de tempo de prática e os efeitos terapêuticos. Outro estudo realizado por Ratanasiripong *et al.* (2015) procurou avaliar a eficácia do biofeedback de VFC com a utilização de aparelho portátil em estudantes universitários de enfermagem na Tailândia. Sessenta pessoas participaram do estudo e foram divididas em dois grupos, um de controle e outro da intervenção de biofeedback, o grupo de biofeedback recebeu treinamento sobre a utilização do aparelho e foram instruídos a realizarem o treinamento de respiração com o equipamento três vezes ao dia durante quatro semanas. Os níveis de estresse, ansiedade e depressão foram avaliados por meio do conjunto de pesquisas

*Perceived Stress Scale*, *State Anxiety Scale*, *Center for Epidemiological Study-Depression Scale* assim como um breve questionário demográfico. Ao final do período determinado, foi observado que o grupo controle apresentou escores mais altos do que os iniciais, enquanto o grupo de biofeedback apresentou uma diminuição significativa nos sintomas.

Uma outra opção para os aparelhos portáteis são os aplicativos de celular, uma vez que *smartphones* são bastante utilizados por grande parte da população e, com o avanço da tecnologia, se tornam uma opção viável. Economides *et al.* (2020) tiveram como objetivo determinar se o treinamento de biofeedback remoto adicional à terapia era possível e se era efetivo para sintomas de depressão. O aplicativo Meru Health (Figura 8) desenvolvido pela clínica Meru Health Inc. nos Estados Unidos recebeu um componente de biofeedback baseado em VFC. Um grupo de 48 adultos com, no mínimo, sintomas depressivos moderados participaram do estudo e foram divididos em dois grupos onde ambos realizaram oito módulos de intervenção que eram aplicados num período de oito semanas com práticas já conhecidas, como *Mindfulness-Based Stress Reduction* (MBSR), *Mindfulness-Based Cognitive Therapy* (MBCT), *Cognitive-Behavioral Therapy* (CBT) etc. consistindo em textos, vídeos, áudios, exercícios de meditação entre outros. Um dos grupos realizou um exercício a mais com o aplicativo Meru Health em seu componente de biofeedback, conectados a um sensor cardíaco *bluetooth* chamado HeartMath®.

**Figura 8.** Interface do aplicativo Meru Health.



Fonte: Economides *et al.* (2020) Disponível em: <https://apps.apple.com/us/app/meru-health/id1187950235>

Os resultados mostraram que os participantes do grupo de biofeedback completaram menos meditações do que o outro grupo, mas participaram mais dos exercícios de terapia de ativação comportamental/terapia comportamental cognitiva. Foi observado também que os pacientes do grupo com a intervenção adicional de biofeedback estavam mais propensos a experienciar melhoras clinicamente significantes do que o outro grupo. Dessa forma, os autores sugerem que a combinação da terapia de biofeedback com outras técnicas já conhecidas e aplicadas podem aprimorar os resultados do tratamento, quando realizado de forma remota.

Os resultados e conclusões obtidos nos trabalhos analisados estão de acordo com as meta-análises consultadas (Goessl *et al.*, 2017; Pinter *et al.*, 2019; Lehrer *et al.*, 2020) onde se conclui que o uso de biofeedback de variabilidade cardíaca para o

tratamento de ansiedade e depressão se trata de um método eficaz e seguro para o alívio dos sintomas e que pode vir a ser utilizado como uma terapia adjunta ou alternativa para casos em que não é recomendada a administração de medicamentos (ex. gestantes) ou indivíduos que não respondem ao tratamento medicamentoso, mostrando resultados positivos e significativos em diversas populações.

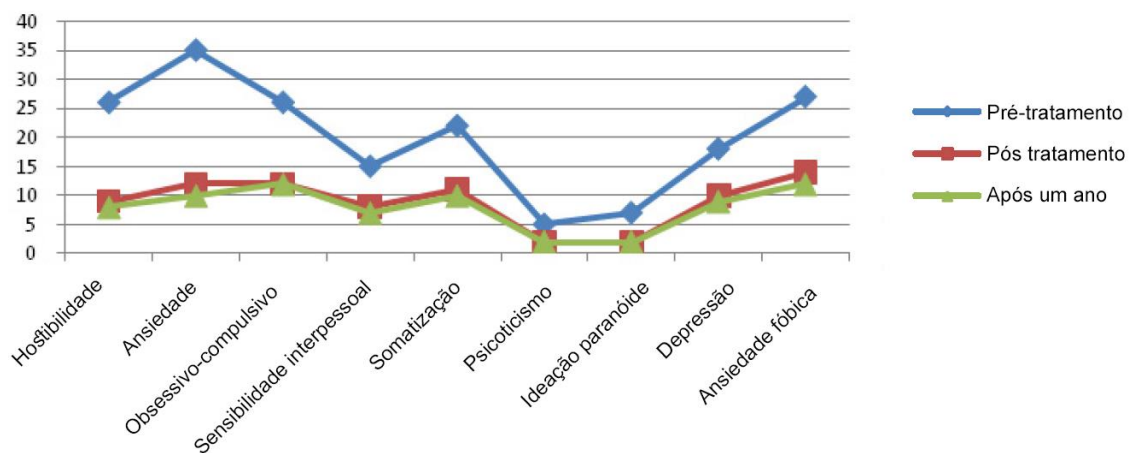
O biofeedback de variabilidade cardíaca é a modalidade mais predominante para o tratamento de ansiedade, porém um método também importante é o uso do chamado neurofeedback. Nesse tipo de biofeedback é realizado o monitoramento da atividade do sistema nervoso central em tempo real, geralmente por meio de eletroencefalograma e dependendo do estado psicofísico do indivíduo, as ondas cerebrais são modificadas. Por exemplo, um estado de agitação causa um aumento da frequência das ondas enquanto o relaxamento resulta numa diminuição. (Markiewicz, 2017)

A fim de reportar os efeitos do neurofeedback na ansiedade, um estudo de caso foi realizado por Moradi *et al.* (2011) com dois pacientes que apresentavam ansiedade, agressividade e nervosismo entre outros distúrbios. Como medida foi utilizada o SCL-90-R, um questionário com uma escala multidimensional de autoavaliação que inclui somatização, obsessivo-compulsivo, sensibilidade interpessoal, depressão, ansiedade, hostilidade, ansiedade fóbica, psicoticismo e ideação paranoide, sendo aplicado antes do tratamento, depois do tratamento e após um ano. Ambos os pacientes realizaram intervenções farmacológicas sem sucesso no passado e então os pesquisadores apresentaram o método de neurofeedback. O treinamento de neurofeedback realizado consistiu em sessões de 50 minutos semanais durante 10 semanas, e registros de eletroencefalograma de diversas regiões do cérebro antes da intervenção indicaram ansiedade, inquietação, falta de concentração e perturbações do sono nos indivíduos. Após o tratamento e o acompanhamento após um ano, ambos os pacientes apresentaram melhora nos sintomas relacionados a ansiedade e comportamento agressivo, além



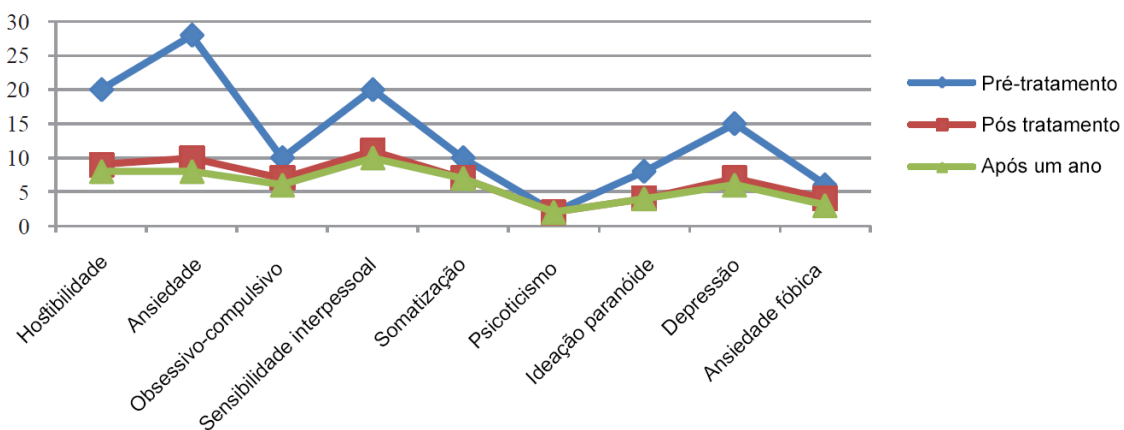
de um aumento na motivação. Os resultados se mantiveram após um ano, e não foram reportados relapsos por nenhum dos participantes (Figuras 8 e 9). Os autores concluíram que o neurofeedback é uma modalidade efetiva para o tratamento da ansiedade, porém a falta do grupo controle no estudo foi considerada uma grande limitação.

**Figura 8.** Resultados de SCL-90-R do paciente 1.



Fonte: Adaptado de Moradi *et al.* (2011)

**Figura 9.** Resultados de SCL-90-R do paciente 2.



Fonte: Adaptado de Moradi *et al.* (2011)

Hou *et al.* (2020) buscaram analisar a efetividade do neurofeedback nos sintomas de ansiedade e depressão num estudo envolvendo 26 pacientes que foram divididos em dois grupos, um grupo receberia treinamentos para lobo parietal esquerdo do cérebro enquanto o outro receberia treinamentos para o lobo parietal direito. Os questionários e as medidas utilizadas foram: Inventário de Ansiedade Traço-Estado, Escala de depressão de Beck e o Índice de Gravidade de Insônia. As sessões eram iniciadas com uma gravação da linha de base do participante e em seguida eram realizados três ensaios de treinamento de biofeedback, com dois minutos de intervalo entre elas. A análise dos resultados indicou que o tratamento foi efetivo para diminuição das pontuações de ansiedade, depressão e insônia. A melhora nos sintomas de insônia foi positivamente correlativa com a melhora nos sintomas de ansiedade. Dessa forma, os autores concluíram que o treinamento de neurofeedback no lobo parietal é efetivo, porém se fez necessário um acompanhamento de longo termo para confirmar o resultado.

## **5.2 O biofeedback no tratamento da enxaqueca**

No tratamento da enxaqueca, tratamentos comportamentais podem ser utilizados como uma forma de prevenção de episódios e consequências secundárias que impactam na qualidade de vida do paciente. Alguns desses tratamentos baseados em evidências incluem treinamentos de relaxamento, biofeedback térmico combinado com treinamento de relaxamento, biofeedback de eletromiografia e terapia cognitivo-comportamental, sendo utilizadas em múltiplas etapas do cuidado. Além da melhora do resultado do tratamento, a incorporação dessas técnicas promove também a independência, pode reduzir gastos médicos e melhorar a aderência a estratégias médicas. Diferentes modalidades de biofeedback são utilizadas para certas condições, geralmente sendo combinadas e as modalidades com evidências mais fortes para o tratamento da enxaqueca

incluem biofeedback térmico, eletromiografia ou tensão muscular, e pulsação sanguínea. (Singer, 2015)

Stubberud *et al.* (2020) trabalharam no desenvolvimento de aplicativo denominado *mHealth*, voltado para o tratamento de biofeedback que faz uso de um algoritmo que utiliza três parâmetros fisiológicos: variabilidade de frequência cardíaca, tensão muscular e temperatura da pele. Um estudo de usabilidade foi conduzido com dez adolescentes, onde no primeiro ciclo foi realizado num consultório hospitalar e os pacientes foram apresentados ao tratamento e ao aplicativo. No segundo ciclo, ainda em ambiente hospitalar, foram realizadas 3 sessões de cinco minutos. O último ciclo foi realizado em domicílio e foram providenciados os sensores para serem utilizados pelos participantes juntamente com o aplicativo de celular. Apesar da desistência de cinco participantes no decorrer da intervenção, não foram observados eventos adversos e as pontuações de usabilidade foram consistentemente altas, indicando que o aplicativo é adequado para as necessidades de populações maiores. Posteriormente, no final de 2020, Stubberud *et al.* conduziram um estudo com 16 adolescentes a fim de avaliar a *performance* e eficácia do *mHealth* como tratamento primário, portanto, os participantes não estariam utilizando medicação para profilaxia. Esse estudo foi composto por um período de quatro semanas de observação da linha de base, seguida por um período de intervenção de oito semanas com o aplicativo de biofeedback *mHealth* ou com um aplicativo falso de biofeedback. O grupo que realizou o tratamento com *mHealth* recebeu treinamento de biofeedback, instruções de como realizá-los sozinhos e um diário para registro da enxaqueca. Os participantes foram instruídos que o objetivo das sessões era o aumento da temperatura da pele e diminuição da tensão muscular e frequência cardíaca, e foram dadas sugestões de como alcançar os objetivos, como estratégias de relaxamento. O aplicativo enviava notificações diárias informando-os sobre o preenchimento do diário e a realização de uma sessão de 10 minutos. O aplicativo falso teve seu algoritmo modificado adicionando flutuações da curva senoidal ao sinal de *feedback* correto e, dessa forma, havia a interrupção parcial da conexão

entre a entrada de parâmetros fisiológicos e o *feedback*. Foram utilizados os mesmos sensores do estudo de usabilidade, conectados via *bluetooth* a um aparelho celular e o resultado primário buscado foi a mudança na frequência de dias de enxaqueca comparando-se os dias da linha de base com o final do tratamento. Os resultados observados pelos autores foram uma diminuição de aproximadamente 20% na frequência de enxaquecas, o que é menor do que o efeito do tratamento de biofeedback tradicionalmente realizado. O método abordado no estudo possui grande diferença comparado ao método tradicional, onde há sessões regulares com terapeutas e terapias comportamentais adjuvantes como relaxamento e gerenciamento de estresse e há o direto auxílio do profissional para a promoção do autocontrole. Outro fator apontado pelos autores foi a baixa aderência obtida, no grupo de biofeedback foi observado uma aderência de 79% nas primeiras quatro semanas e 48% nas últimas quatro semanas; no grupo de falso biofeedback esses valores foram de 65% e 30%, respectivamente. Estudos prévios indicam que há correlação entre aderência e eficiência, o que corroborou a observação de que houve uma maior redução da frequência das enxaquecas nas primeiras semanas.

Stubberud *et al.* concluíram então que instruções mais compreensivas, orientações e guias durante das sessões e terapias adjuntas devem estar incluídas nas sessões, além de estratégias para aumentar a aderência e motivação dos participantes como lembretes e até a gamificação, criando uma experiência personalizada para cada indivíduo.

No Japão, Odawara *et al.* (2015) propuseram um estudo prospectivo randomizado com 32 indivíduos - divididos em grupos de biofeedback e de controle - para investigar os efeitos do biofeedback em tempo real no tratamento da enxaqueca. O grupo biofeedback realizou oito sessões guiadas de biofeedback com eletromiograma e temperatura, acompanhado de treinos domiciliares por dez semanas e durante a intervenção todos os grupos tiveram permissão para usar medicações para dor, caso se fizesse necessário. Quatro semanas antes e depois do tratamento com biofeedback, os participantes carregavam um *palmtop* para o

registro em tempo real das entradas num sistema computadorizado, e as análises estatísticas demonstraram que o biofeedback reduziu a intensidade e frequência de crises de enxaqueca. Os autores concluíram que esse resultado está conforme estudos prévios de meta-análises, porém seu diferencial foi o uso de tal sistema computadorizado, que é considerado de maior confiabilidade do que os questionários comumente utilizados em outros estudos.

Um estudo por Tommaso e Delussi (2017) buscou comparar a eficiência da intervenção de biofeedback ao tratamento medicamentoso com topiramato na prevenção de crises. O biofeedback abordado pelas autoras foi o de reflexo de piscar nociceptivo. A habituação reduzida do reflexo de piscar nociceptivo é considerada como um marcador para predisposição genética a enxaqueca, a habituação sendo definida como um decréscimo da resposta como resultado de repetida estimulação e sua falta é uma anormalidade encontrada entre crises de enxaqueca. Foram recrutados 33 participantes que possuíam enxaquecas sem a presença de aura, um acompanhamento prévio ao teste foi realizado por três meses e posteriormente foram divididos em três grupos: grupo 1, tratamento de biofeedback; grupo 2, tratamento de biofeedback e topiramato; grupo 3, tratamento de apenas topiramato. A avaliação do reflexo nociceptivo foi realizada utilizando-se estimulação elétrica nociceptiva por meio de um eletrodo customizado. O treinamento de biofeedback consistiu em sessões três vezes por semana durante três meses, onde o indivíduo visualizava as respostas de seu próprio reflexo nociceptivo com o objetivo de reduzir esse indicador, levando assim à habituação. Os resultados indicaram que o treinamento de biofeedback foi tão eficaz quanto o topiramato para a prevenção da enxaqueca, porém a associação de ambos não levou a um resultado melhor do que cada método individualmente, diferindo da literatura consultada pelas autoras.

O biofeedback, devido à sua grande abrangência, pode também ser utilizado em outras condições associadas à enxaqueca, como mostrado no estudo de Haggiag e Speciali (2020), onde foi avaliado o biofeedback para enxaqueca relacionada a

bruxismo. Por meio do monitoramento do espaço interoclusal por um aparelho intraoral durante 90 dias, os pacientes recebiam informações em tempo real da tensão inconsciente dos dentes e da mandíbula, e assim promovendo o relaxamento. Foi observada uma melhora na dor logo na primeira semana, tanto do bruxismo como da enxaqueca paralelamente relacionada, sugerindo que esse tipo de tratamento pode ser efetivo para pacientes sofrendo de ambas as condições.

Os achados nos estudos analisados estão de acordo com a literatura consultada (Penzien *et al.*, 2015; Stubberud *et al.*, 2016; Kondo *et al.*, 2019) que sugerem que o biofeedback no tratamento da enxaqueca se trata de um método seguro e eficaz na profilaxia da enxaqueca, com resultados comparáveis aos de terapias farmacológicas. Entretanto, no trabalho de Tommaso e Delussi (2017) foi constatado que a associação de medicamentos ao biofeedback não trouxe diferença significativa quando comparada aos métodos individuais, contradizendo o que se observa geralmente na literatura, que indica que a combinação traz resultados superiores aos individuais.

## **6. CONCLUSÃO**

Conforme as análises dos estudos abordados nesse trabalho, o biofeedback pode ser considerado como uma terapia adicional ao tratamento tradicionalmente utilizado em casos de ansiedade, depressão e enxaquecas, em algumas ocasiões específicas podendo ser uma alternativa para pacientes que não podem estar num tratamento medicamentoso ou não respondem a ele. A orientação e guia adequados do procedimento por um profissional se mostrou essencial para que fosse obtida a maior eficácia possível.

Com o aumento da utilização de dispositivos tecnológicos (*smartwatches* e *smartphones*) e dos videogames, existe uma tendência de crescimento da técnica

utilizando-se desses meios como forma de tornar o biofeedback mais acessível à diversas faixas etárias, como por exemplo, crianças e adolescentes.

Da amostra de artigos selecionados, apenas um relata não ter apresentado os resultados esperados devido à baixa aderência dos participantes no tratamento, acabando por obter um efeito menor do que no tratamento tradicional. Porém, um ponto comum observado entre todos os autores foi que o biofeedback é uma técnica promissora, mas ainda há a necessidade de estudos maiores e mais controlados para que sua eficácia seja de fato confirmada e as causas de tal efeito benéfico sejam evidenciadas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

BANERJEE S.; ARGÁEZ C. **Neurofeedback and Biofeedback for Mood and Anxiety Disorders: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines.** 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30299634/>>. Acesso em 07 jan 2021.

BÄUERLE, A. et al. **Increased generalized anxiety, depression and distress during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study in Germany.** 2020. Disponível em <<https://academic.oup.com/jpubhealth/advance-article/doi/10.1093/pubmed/fdaa106/5869903>>. Acesso em 05 out. 2020.

BOSSENBROEK et al. **Efficacy of a Virtual Reality Biofeedback Game (DEEP) to Reduce Anxiety and Disruptive Classroom Behavior Single-Case Study.** 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32207697/>>. Acesso em 07 jan 2021.

DE SOUZA, I. M.; MACHADO-DE-SOUSA, J.P. **Brazil: world leader in anxiety and depression rates.** São Paulo, 2017. Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462017000400384&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462017000400384&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 01 out. 2020.

ECONOMIDES et al. **Feasibility and Efficacy of the Addition of Heart Rate Variability Biofeedback to a Remote Digital Health Intervention for Depression.** 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10484-020-09458-z>>. Acesso em 17 fev 2021.

ELBAY, R.Y. et al. **Depression, anxiety, stress levels of physicians and associated factors in Covid-19 pandemics.** 2020. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165178120312038>>. Acesso em 05 out. 2020.

GBD 2016 BRAZIL COLLABORATORS. **Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016.** 2018. Disponível em <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2818%2931221-2>>. Acesso em 02 out. 2020.

GOESSL, V.C.; CURTISS, J.E.; HOFMANN S.G. **The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis.** 2017. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/effect-of-heart-rate-variability-biofeedback-training-on-stress-and-anxiety-a-metaanalysis/A839E9C968E54774DF5C8FB186764EF0>>. Acesso em 02 out. 2020.

HAGGIAG A.; SPECIALI J. G. **A new biofeedback approach for the control of awake bruxism and chronic migraine headache: utilization of an awake posterior interocclusal device.** 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32756859/>>. Acesso em 30 jan 2021.



HOU et. **Neurofeedback training improves anxiety trait and depressive symptom in GAD.** 2020. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/brb3.2024>>. Acesso em 16 fev 2021.

KENNEDY L.; PARKER S. H. **Biofeedback as a stress management tool: a systematic review.** 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-018-0487-x>>. Acesso em 30 jan 2021.

KONDO K. et al. **Efficacy of Biofeedback for Medical Conditions: an Evidence Map.** 2019. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11606-019-05215-z>>. Acesso em 30 set. 2020.

KNOX et al. **Game-based biofeedback for paediatric anxiety and depression.** 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22942901/>>. Acesso em 07 jan 2021.

LEHRER et al. **Heart Rate Variability Biofeedback Improves Emotional and Physical Health and Performance A Systematic Review and Meta Analysis.** 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10484-020-09466-z>>. Acesso em 17 fev 2021.

LIMCAOCO R.S.G. et al. **Anxiety, worry and perceived stress in the world due to the COVID-19 pandemic, March 2020. Preliminary results.** 2020. Disponível em <<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.03.20043992v1.full.pdf>>. Acesso em 05 out. 2020.

LIN et al. **Heart Rate Variability Biofeedback Increased Autonomic Activation and Improved Symptoms of Depression and Insomnia among Patients with**

**Major Depression Disorder.** 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30905122/>>. Acesso em 07 jan 2021.

MARKIEWICZ R. **The use of EEG Biofeedback Neurofeedback in psychiatric rehabilitation.** 2017. Disponível em: <[http://psychiatriapolska.pl/uploads/images/PP\\_6\\_2017/ENGver1095Markiewicz\\_PsychiatrPol2017v51i6.pdf](http://psychiatriapolska.pl/uploads/images/PP_6_2017/ENGver1095Markiewicz_PsychiatrPol2017v51i6.pdf)>. Acesso em 07 jan 2021.

MAYO CLINIC. **Biofeedback.** 2019. Disponível em <<https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/biofeedback/about/pac-20384664>>. Acesso em 01 out. 2020.

MENDES, L. V. et al. **Disponibilidade de medicamentos nas unidades básicas de saúde e fatores relacionados: uma abordagem transversal.** Saúde debate [online]. 2014, vol.38. Disponível em <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-11042014000600109&script=sci\\_abstract&lng=pt#:~:text=Este%20estudo%20objetivou%20a%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o,da%20Qualidade%20da%20Aten%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-11042014000600109&script=sci_abstract&lng=pt#:~:text=Este%20estudo%20objetivou%20a%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o,da%20Qualidade%20da%20Aten%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica)>. Acesso em 02 out. 2020.

MORADI et al. **Treatment of Anxiety Disorder with Neurofeedback: Case Study.** 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811018465>>. Acesso em 30 jan 2021.

MALIK K.; DUA A. **Biofeedback.** 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553075/>>. Acesso em 07 jan 2021.

MAYNART et al. **The use of biofeedback intervention in the improvement of depression levels: a randomised trial.** 2020. Disponível em:

<<https://pesquisa.bvsalud.org/controlcancer/resource/pt/mdl-33427129?src=similardocs>>. Acesso em 17 fev 2021.

MEHRA A.; GROVER S. **Biofeedback intervention during the pregnancy for the treatment of anxiety disorder: A case report and review of literature.** 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10484-014-9246-9>>. Acesso em 30 jan 2021.

MOSS, D. **Humanistic and Transpersonal Psychology: A Historical and Biographical Sourcebook.** Westport: Greenwood Publishing, 1998. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/259558495\\_Biofeedback\\_mind-body\\_medicine\\_and\\_the\\_higher\\_limits\\_of\\_human\\_nature](https://www.researchgate.net/publication/259558495_Biofeedback_mind-body_medicine_and_the_higher_limits_of_human_nature)>. Acesso em 03 out. 2020.

ODAWARA et al. **Real-Time Assessment of the Effect of Biofeedback Therapy with Migraine: A Pilot Study.** 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12529-015-9469-z>>. Acesso em 31 jan 2021.

OLIVEIRA, A.B. et al. **Annual indirect costs secondary to headache disability in Brazil.** 2019. Disponível em <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0333102419889357>>. Acesso em 04 out. 2020.

PANCHERI et al. **The role of stress and psychiatric comorbidities as targets of non-pharmacological therapeutic approaches for migraine.** 2020. Disponível em: <<https://www.rivistadipsichiatria.it/archivio/3457/articoli/34458/>>. Acesso em 16 fev 2021.

PENZIEN et al. **Well-Established and Empirically Supported Behavioral Treatments for Migraine.** 2015. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1007/s11916-015-0500-5>>. Acesso em 31 jan 2021.

PERES, M.F.P.P. et al. **Migraine: a major debilitating chronic non-communicable disease in Brazil, evidence from two national surveys.** 2019. Disponível em <<https://thejournalofheadacheandpain.biomedcentral.com/articles/10.1186/s10194-019-1036-6>>. Acesso em 02 out. 2020.

PINTER et al. **Cardiac dysautonomia in depression – heart rate variability biofeedback as a potential add-on therapy.** 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31190834/>>. Acesso em 10 abr 2021.

QUEIRÓS, P.J.P; VIDINHA, T.S.S.; FILHO, A.J.A. **Autocuidado: o contributo teórico de Orem para a disciplina e profissão de Enfermagem.** 2014. Disponível em <[https://rr.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id\\_artigo=2477&id\\_revista=24&id\\_edicao=68](https://rr.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2477&id_revista=24&id_edicao=68)> Acesso em 07 out. 2020.

QUEIROZ, L.P.; JUNIOR, A.A.S. **The prevalence and impact of headache in Brazil.** 2015. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25659407/>>. Acesso em 02 out. 2020.

RATANASIRIPONG et al. **Biofeedback and Counseling for Stress and Anxiety Among College Students.** 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4411437/pdf/NRP2015-160746.pdf>>. Acesso em 30 jan 2021.

ROSENBERG A.; HAMIEL D. **Reducing Test Anxiety and Related Symptoms Using a Biofeedback Respiratory Practice Device: A Randomized Control**

**Trial.** 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10484-020-09494-9>>. Acesso em 16 fev 2021.

SCHOENBERG P. L. A.; DAVID A. S. **Biofeedback for Psychiatric Disorders: A Systematic Review.** 2014. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10484-014-9246-9>>. Acesso em 30 jan 2021.

SERRANO, D. et al. **Cost and predictors of lost productive time in chronic migraine and episodic migraine: results from the American Migraine Prevalence and Prevention (AMPP) Study.** 2013. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23337213/>>. Acesso em 03 out. 2020.

SINGER et al. **Behavioral Treatments for Migraine Management: Useful at Each Step of Migraine Care.** 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11910-015-0533-5>>. Acesso em 31 jan 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CEFALÉIA. **Enxaqueca ou dor de cabeça?.** 2016. Disponível em <<https://sbcefaleia.com.br/noticias.php?id=6>>. Acesso em 05 out. 2020.

STUBBERUD et al. **Biofeedback as Prophylaxis for Pediatric Migraine: A Meta-analysis.** 2016. Disponível em: <<https://pediatrics.aappublications.org/content/138/2/e20160675.long>>. Acesso em 31 jan 2021.

STUBBERUD et al. **Biofeedback Treatment App for Pediatric Migraine: Development and Usability Study.** 2020. Disponível em: <<https://headachejournal.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/head.13772>>. Acesso em 31 jan 2021.

STUBBERUD et al. **Self-administered biofeedback treatment app for pediatric migraine: A randomized pilot study.** 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/brb3.1974>>. Acesso em 31 jan 2021.

TAVARES, N.U.L. et al. **Factors associated with low adherence to medicine treatment for chronic diseases in Brazil.** Rev. Saúde Pública vol.50 supl.2. São Paulo, 2016. Disponível em <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000300307](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000300307)>. Acesso em 02 out. 2020.

TOMMASO M.; DELUSSI M. **Nociceptive blink reflex habituation biofeedback in migraine.** 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29042000/>>. Acesso em 30 jan 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates.** Geneva, 2017. Disponível em <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf;jsessionid=F08D52D620BD5748EDAFBBB5F6578356?sequence=1>>. Acesso em 02 out. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Headache disorders.** 2016. Disponível em <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/headache-disorders>>. Acesso em 04 out. 2020.

YU, B. et al. **Biofeedback for Everyday Stress Management: A Systematic Review.** 2018. Disponível em <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fict.2018.00023/full>>. Acesso em 07 out. 2020.

14/06/2021 Carla Yamamoto

Data e assinatura do aluno(a)

14/06/21 [Signature]

Data e assinatura do orientador(a)

Dra. Maria Aparecida Nicoletti  
Universidade de São Paulo - USP  
Faculdade de Ciências Farmacéuticas  
CRF - SP: 08.457