

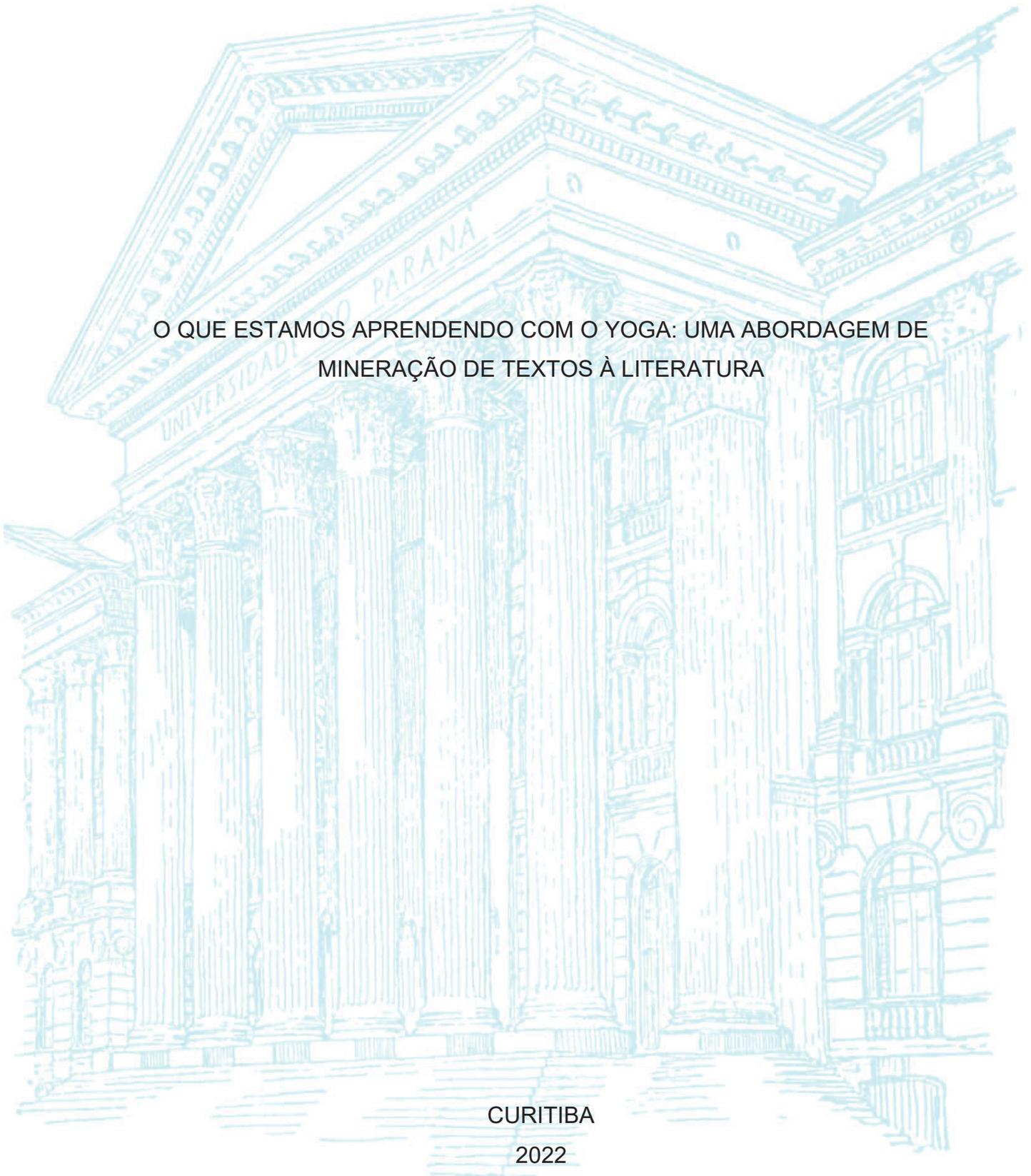
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROSÂNGELA DE FÁTIMA IEGER RAITTZ

O QUE ESTAMOS APRENDENDO COM O YOGA: UMA ABORDAGEM DE
MINERAÇÃO DE TEXTOS À LITERATURA

CURITIBA

2022



ROSÂNGELA DE FÁTIMA IEGER RAITTZ

O QUE ESTAMOS APRENDENDO COM O YOGA: UMA ABORDAGEM DE
MINERAÇÃO DE TEXTOS À LITERATURA

Artigo apresentado ao curso de Especialização em
Medicina do Exercício Físico na Promoção da
Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tadeu Raittz

CURITIBA

2022

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde pela oportunidade de fazer o curso de Especialização em Medicina do Exercício Físico na Promoção da Saúde.

Agradeço ao grupo de Inteligência Artificial Aplicada à Bioinformática da Universidade Federal do Paraná.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Tadeu Raittz, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho e pela oportunidade de aprender.

Agradeço a todos os professores pelos conhecimentos compartilhados.

Sou grata ao meu marido Roberto que nunca me recusou amor, apoio e incentivo. Sem você ao meu lado o trabalho não seria concluído. Obrigada!

Agradeço as minhas irmãs Vera Nilse leger e Eliana Maria leger pelo incentivo e pelo carinho.

O QUE ESTAMOS APRENDENDO COM O YOGA: UMA ABORDAGEM DE MINERAÇÃO DE TEXTOS À LITERATURA

Rosângela de Fátima leger Raittz

RESUMO

As técnicas usadas na Yoga existiam muito antes da ciência como a conhecemos. No entanto, com a ocidentalização do Yoga, é exponencial a proliferação de estudos científicos que abordam o tema. Ainda que a literatura apresente milhares de artigos relacionados, muitos estudos são considerados frágeis — a diversidade de métodos, áreas de interesse e focos fazem com que se torne um ambiente complexo sem orientações gerais para o pesquisador. Esse status pode representar um dos impedimentos para a evolução do campo. Este estudo visa elaborar uma estrutura global da literatura sobre Yoga para abrir as portas para a colaboração multidisciplinar e trazer nova luz para alguns aspectos relevantes. Devido à sua complexidade, entendemos que são necessárias técnicas para modelar domínios complexos. Métodos contemporâneos de Inteligência Artificial têm promovido avanços em Bioinformática, incluindo mineração de texto para literatura científica. Através da representação vetorial de textos, adquirimos habilidades semânticas e conseguimos organizar os dados de forma que nos permitisse adquirir uma visão global dessa literatura. Além disso, disponibilizamos as plataformas aos pesquisadores do Yoga para que possam avaliar nossas descobertas e fazer suas incursões na literatura. Além de entender melhor porque estudamos Yoga, descobrimos que a literatura oferece insights sobre as relações em aspectos mais amplos.

Palavras-chave: Yoga, estrutura da literatura, aprendizado, parassimpático, mineração de texto, inteligência arterial, HTML-TM

ABSTRACT

Techniques used in yoga existed long before science as we know it. However, with Yoga westernization, the proliferation of scientific studies addressing the subject is exponential. Even though the literature presents thousands of related articles, many studies are considered flimsy — the diversity of methods, areas of interest, and focus cause it to become a complex environment without general guidelines for the researcher. This status may represent one of the impediments to the field's evolution. This study aims to elaborate a global structure of the literature on Yoga to open the door for multidisciplinary collaboration and bring new light to some relevant aspects. Due to its complexity, we understand that techniques to model complex domains are necessary. Contemporary methods of Artificial Intelligence have promoted advances in Bioinformatics, including text mining to scientific literature. Through the vector representation of texts, we got semantic abilities and could organize data in a way that allowed us to acquire a global vision of this literature. Additionally, we made the platforms available to Yoga researchers to enable them to evaluate our findings and make their forays into the literature. Besides better understanding why we study Yoga, we discovered that the literature offers insights into the relationships in broader aspects.

Keywords: Yoga, literature, learning, parasympathetic, text mining, artificial intelligence, HTML-TM

1. INTRODUÇÃO

O Yoga (ou a loga) é ensinado há milhares de anos (FALKENBERG et al., 2018; GURURAJA et al., 2020; VARAMBALLY et al., 2020), existindo inevitavelmente um vasto legado cultural relacionado com o tema. No entanto, é difícil unir o conhecimento tradicional com os princípios e a linguagem científicos. Os especialistas que detêm o domínio dos conhecimentos do Yoga não pertencem (necessariamente) ao meio acadêmico. A literatura científica sobre Yoga ou prática de Yoga (PY) contém milhares de artigos e centenas de revisões. Os benefícios relatados relacionados à PY têm motivado a verificação de novas possibilidades de aplicação, e a tendência é que a proliferação do interesse pelo assunto continue se expandindo.

Pesquisadores desenvolvem os estudos em diversas áreas, muitas vezes distantes (da bioquímica às ciências sociais, por exemplo), e a maioria foca em seus interesses específicos. Infelizmente, não há consenso sobre uma diretriz geral para orientar as abordagens multidisciplinares, embora existam iniciativas nesse sentido. Assim, o acúmulo de conhecimento científico sobre o Yoga fica prejudicado uma vez que os resultados das pesquisas nem sempre são compartilhados de forma eficiente devido à dificuldade de relacioná-los. Além disso, a confiança nos resultados diminui porque resultados semelhantes não são facilmente comparáveis devido à heterogeneidade dos componentes experimentais e à falta de uma abordagem unificada para o Yoga. A maior parte da literatura aborda aspectos médicos ou terapêuticos em que o rigor metodológico é muito exigido, o que pode ocultar o valor dos resultados em outros domínios. Por outro lado, para conciliar os vários estudos sobre diferentes estilos de Yoga, tem sido sugerido que o termo YBP (*Yoga Based Practice*) pode ser adotado em pesquisas genéricas (SCHMALZL et al., 2015). Estudos em (DUTTA et al., 2022; BASU-RAY, 2021) apresentam discussões abrangentes sobre abordagens na área do Yoga. Encontramos estudos com foco na construção, discussão e recomposição de *frameworks* na perspectiva da integração da área (COX & TYLKA, 2020; SULLIVAN et al., 2018a). Esses modelos muitas vezes buscam relacionar abordagens tradicionais com argumentos científicos (BOWER et al., 2012). Outras estratégias visam aspectos técnicos específicos de uma determinada área do conhecimento que dificultam o acesso multidisciplinar (PEREY & COOK-COTTONE, 2020; MOHANTY et al., 2020). De qualquer forma, esses

estudos teóricos são uma rica fonte de informações quando se pretende compreender o Yoga como área de pesquisa, e são referências necessárias nesse sentido.

Tecnologias emergentes em informação, Inteligência Artificial e ciência de dados podem elaborar e representar informações de maneiras que capturam significados ocultos e fazem relações complexas entre conceitos. No entanto, encontramos apenas um estudo que aproxima a ciência de dados da literatura do Yoga. Este trabalho busca tendências de pesquisas futuras em Yoga (GURURAJA et al., 2020) e o acompanha o surgimento de estudos relacionados ao sistema nervoso. Porém, nenhum estudo encontrado aborda as relações semânticas entre os artigos da literatura.

Abordagens de representação vetorial para representar documentos textuais têm-se mostrado as mais promissoras entre as técnicas de mineração de texto MT (TM em inglês) (BIRUNDA & DEVI, 2022; AKKASI A, 2021; YANG H, 2021). Os vetores associados a palavras ou textos relacionam-se como pontos em um espaço multidimensional, permitindo a comparação direta entre dois documentos por meio de medidas geométricas de distâncias (AGGARWAL et al., 2001).

Este estudo apresenta um ambiente para mineração de texto na literatura do Yoga. A tecnologia TM permitiu estabelecer uma visão sintética da literatura e definir elementos estruturais consistentes que relacionam diversos aspectos contemplados nos artigos a respeito do Yoga e de sua prática.

Nossas análises mostraram que a articulação da literatura é útil para entender, de forma ampla, os benefícios que podem advir da PY e os perfis de seus praticantes. Adicionalmente, descobrimos alguns elementos podem ser mais bem abordados nos estudos para contemplar uma melhor integração da literatura. Também verificamos a possível evolução de referenciais teóricos que visam instrumentalizar os pesquisadores do yoga ao considerar a medida de aprendizagem (corporal-emocional-mental) como um dos resultados associados à PY.

A organização da informação/conhecimento aplicados neste artigo estão disponíveis para uso público em (SUPPLEMENTARY YOGA -TM (2022), 2022).

2. MÉTODOS

Focou-se no estudo em artigos sobre YOGA na base de dados PubMed. Visando um panorama geral; a base para busca na PubMed foi YOGA [title/abstract]

AND ("1970/1/1"[Data - Publicação] : "2022/6/3"[Data - Publicação]), que retornou 6905 artigos em uma tabela com os campos pmid, Title, Abstract, Authors e Data. Foram excluídos os Trabalhos em que os campos Título ou Resumo estavam vazios e aqueles cujo número de caracteres nesses campos (concatenados) fosse inferior a 300. Títulos repetidos também foram excluídos. Dois conjuntos de artigos foram considerados independentemente para Text Mining (TM). O primeiro com 5782 peças (completo), sendo que o outro considera apenas documentos contendo termo YOGA no Título, com 2929 artigos (TextDoc). Um documento de texto é um conjunto de caracteres composto por um título e um resumo concatenados. Iremos nos referir ao corpus no ambiente TM completo como TextDocAll e ao da análise específica TextDoc. Além disso, foram conservadas informações de outros campos relacionadas a cada documento para as análises complementares.

2.1. DOCUMENTOS E VETORES DE PALAVRAS

A estratégia utilizada para criar os sistemas vetoriais para análise semântica consiste em transformar TextDoc em um formato de informação biológica para explorar ferramentas de Bioinformática. Para construir vetores de base (Wbase), codificamos cada documento em símbolos de aminoácidos (MACHADO et al., 2021) e os representamos em vetores usando a abordagem SWeeP (DE PIERRI et al., 2020). Definiu-se o comprimento de projeção para vetores SWeeP como 1369, conforme usado para vetorizar sequências genômicas inteiras (RAITZ et al., 2021). A incorporação de palavras (word embedding) adotada define vetores que representam uma palavra específica (Wwrd) pela média aritmética das Wbase correspondentes aos artigos que contém essa palavra em TextDoc. Os vetores representando os documentos de TextDoc (Wtxt) no corpus são a média de Wwrd para as palavras contidas em cada documento. Então:

$$Wwrd_j = \text{mean}(Wbase_j), j \text{ são documentos contendo } WRD_j$$

$$Wtxt_k = \text{mean}(Wwrd_q), q \text{ são palavras contidas em } TextDoc_k$$

No modelo proposto, palavras e documentos são pontos no mesmo espaço vetorial onde qualquer palavra (WRD) é comparável a outra palavra ou documento (e vice-versa) por meio de métricas de distância vetorial.

Foi escolhido um subconjunto de palavras (WRD) para compor a lista de palavras relevantes, considerando a frequência relativa das palavras na busca por YOGA na base PubMed relacionada à sua frequência média em outros documentos (KAGGLE (2022), 2022). Detalhes mais específicos, relacionados à filtragem de termos relevantes e eliminação de ambiguidades, serão omitidos para evitar complexidade desnecessária. Os vetores (W_{base} , W_{wrd} e W_{txt}) e as correspondentes listas de palavras (WRD) e TextDoc (TEXT) estão disponíveis de forma complementar. No entanto, o conjunto completo de palavras (WRD0) e respectivos vetores (W_{wrd0}) não estão disponíveis, mas foram utilizados nas análises, inclusive em busca no banco de dados para construção de ferramentas HTML-TM.

2.2. PESQUISA SEMÂNTICA USANDO VETORES

A estrutura apresentada permite determinar quais palavras estão mais próximas de uma determinada consulta (*query*), em bases de dados TextDoc ou WRD (outras palavras ou artigos) através da comparação de distâncias vetoriais. Neste trabalho uma busca semântica é representada por uma palavra maiúscula, ou uma lista de palavras (ou códigos de texto) separadas por um hífen, cujo vetor correspondente é calculado pela média dos vetores da lista a ser pesquisada. Por exemplo, NEUROLOGICAL-BRAIN-CORTEX é uma possível consulta WQ :

$$WQ = (W_{wrd} \text{ NEUROLOGICAL} + W_{wrd} \text{ BRAIN} + W_{wrd} \text{ CORTEX})/3$$

Que pode ser buscada em W_{wrd0} , W_{wrd} ou W_{txt} .

Para algumas tarefas, em que foi necessária maior generalização, usou-se um conjunto menor de componentes projetando os vetores (PCA, análise de componentes principais) com 50, 100 ou 300 componentes ao invés do vetor inteiro.

2.3. PESQUISAS POR *STRINGS* E EXPRESSÕES LÓGICAS ENVOLVENDO *STRINGS* (LOGEXP):

Foram definidas as expressões lógicas (LOGEXP) neste estudo para representar os exemplos envolvidos em pesquisas de *string*. Os operadores utilizados nas expressões são: '(', ')', '|' (ou), '&' (e), '~' (não), '_' (é necessário um espaço). Os

parâmetros são *substrings* que podem ocorrer em um TextDoc ou Título do Documento. Por exemplo, um vetor representando a média dos documentos contendo as substrings 'CARDI' e 'VASCUL' é representado por (`_CARDI & VASCUL`). Observe no exemplo que o *substring* 'CARDI' deve ser precedida de um espaço para validar esta correspondência.

Em alguns dendrogramas (árvores filogenéticas) no material complementar, os parênteses podem aparecer substituídos por colchetes devido à restrição da ferramenta de visualização empregada.

2.4. PLATAFORMAS HTML-TM PARA YOGA

Para cada palavra do conjunto de palavras mais relacionados à pesquisa, WRD (n= 2878), buscamos e salvamos os 30 termos mais próximos da lista completa de palavras (WRD0 , n= 20052) e da lista de documentos TextDoc (n= 2929). Também calculamos um índice de uso para cada palavra para cada ano entre 1972 e 2022. Construímos um arquivo HTML-TM (WORDS.html) contendo a lista curta dos sete melhores *hits* (nas palavras de WRD0), uma árvore dos 30 principais termos relacionados, um gráfico com a evolução do índice de uso por ano e uma lista dos 30 TextDoc mais próximos (a cada palavra). Um segundo arquivo HTML-TM (TEXTS.html) permite ao usuário pesquisar por artigos semelhantes. Em ambos os arquivos, os números relacionados aos artigos são consistentes, facilitando a navegação rápida no conteúdo da literatura. Esses arquivos estão disponíveis no material complementar e são acessíveis carregando os respectivos arquivos HTML-TM em um navegador.

2.5. CLUSTERS E DISTÂNCIAS

Construiu-se todos os clusters hierárquicos com o método Neighbor-Joining para árvores filogenéticas. Dendroscope (HUSON et al., 2007) e ITOL (LETUNIC & BORK, 2021) são as ferramentas utilizadas para visualização e apresentação das árvores. A distância euclidiana é a métrica utilizada para cálculo de distâncias para gerar a árvore das LOGEXP; A distância L_k -norm ($k=0,3$) (AGGARWAL et al., 2001) foi usada para as árvores em HTML-TM. A redução de dimensão t-SNE (MAATEN, 2010) foi aplicada para a visualização bidimensional de vetores em exemplos.

2.6. PROGRAMAÇÃO

Toda a abordagem da MT (ou TM) foi desenvolvida no laboratório da AIBIA e adaptada para este estudo específico. As tarefas de suporte, incluindo a construção de arquivos HTML-TM, foram programadas principalmente em Matlab® (MATH WORKS HELP CENTER (2022), 2022).

2.7. MAPEANDO A LITERATURA

A árvore filogenética com todas as palavras do conjunto WRD está disponível no suplemento. Estudando esse diagrama, fizemos nossa análise inicial e nos familiarizamos com as relações dos termos e sua disposição global. Essas interações preliminares nos orientaram para a primeira incursão exploratória na literatura do Yoga. Abordamos todos os artigos de **revisão** disponíveis (n=306) para definir uma lista inicial de expressões para prospecção LOGEXP. A lista foi revisada ao longo do estudo para i) representar a maior parte da literatura e ii) ser compreensível pelo leitor. Escolhemos essa estratégia em detrimento da exploração de abordagens de agrupamentos tradicionais (*clustering*) para derivar uma estrutura mais significativa para um pesquisador multidisciplinar de Yoga. Construímos um vetor (vLOGEXP) de cada LOGEXP resultante de acordo com o mesmo critério usado para vetorizar as palavras (*word embedding*), permitindo explorá-las em buscas semânticas. A árvore filogenética das LOGEXP está na FIGURA 1. Para o nome das folhas, anexamos ao texto das LOGEXP os números de acessos que ele trouxe de TextDoc e TextTitles , respectivamente. A união de todas as buscas abrange 99,86% dos documentos e 90,58 dos títulos em TextDocs .

2.8. RESULTADOS DA MT

Empregou-se neste estudo um arsenal próprio de TM visando livremente adaptar recursos aos propósitos deste estudo e a ajustar as configurações vetoriais. A FIGURA 2-A e a FIGURA3 mostram um exemplo intuitivo de comparação de três buscas realizadas por palavras relacionadas no contexto de todas as palavras (WRD0).

O tópico 'Mapeamento da Literatura' mostra a eficácia da estratégia utilizada e seu poder semântico. Nele é apresentada uma árvore filogenética, enraizada no termo 'YOGA', relacionando todas as LOGEXP (FIGURA 1).

Também foi projetada uma maneira fácil e sem custo para disponibilizar esses recursos para pesquisadores do Yoga em arquivos préprocessados nos HTML-TM. Este ambiente permite o acesso aos resultados deste trabalho e realização de buscas semânticas na base de conhecimento. As Árvores filogenéticas, vetores e dados gerados também estão disponíveis. Um leitor mais interessado em representação vetorial ou incorporação de palavras pode encontrar os vetores no material suplementar.

3. MAPEAMENTO DA LITERATURA

Os vetores vLOGEXP nos permitiram realizar buscas semânticas para mineração de literatura relevante correspondente. Além disso, a árvore filogenética das LOGEXP nos deu pistas para separá-los em nove grupos relacionados, I-IX (FIGURA 1).

É importante notar que os nove grupos não são necessariamente mutuamente exclusivos. Ao contrário, eles estão interligados e podem ser vistos mais como características da literatura do que como grupos desarticulados de artigos. No entanto, procuramos explicar cada um destes grupos estudando os resultados de pesquisa semântica (artigos mais relevantes), complementando com outras incursões no restante da literatura quando necessárias.

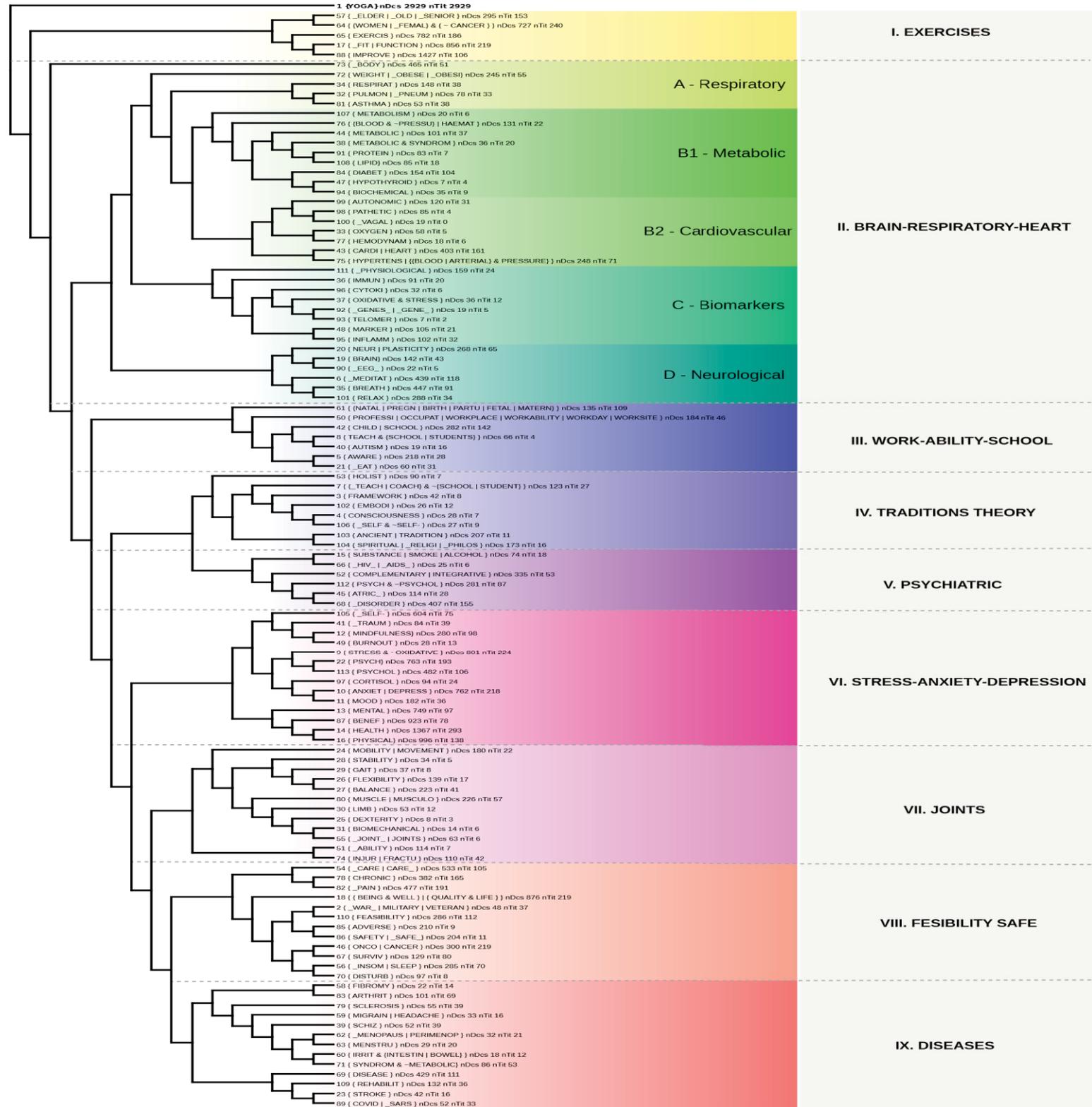


FIGURA 1

Mapeamento da literatura do Yoga com todos as 113 LOGEXP estudados. A árvore filogenética apresenta a relação das 113 LOGEXP e divide os achados em nove grupos com temas relacionados. A árvore dada caracteriza a área do yoga como tem sido estudado na literatura. Cada ramo apresenta uma LOGEXP com o respectivo número de identificação associado. Também indica o número de estudos/documentos (nDcs) e o número de títulos (nTit) relacionados à expressão lógica. O Grupo II. CÉREBRO-RESPIRATÓRIO-CORAÇÃO é subdividido em quatro subgrupos: A. Respiratório, B1. Metabólico, B 2. Cardiovascular, C. Biomarcadores, D. Neurológico.

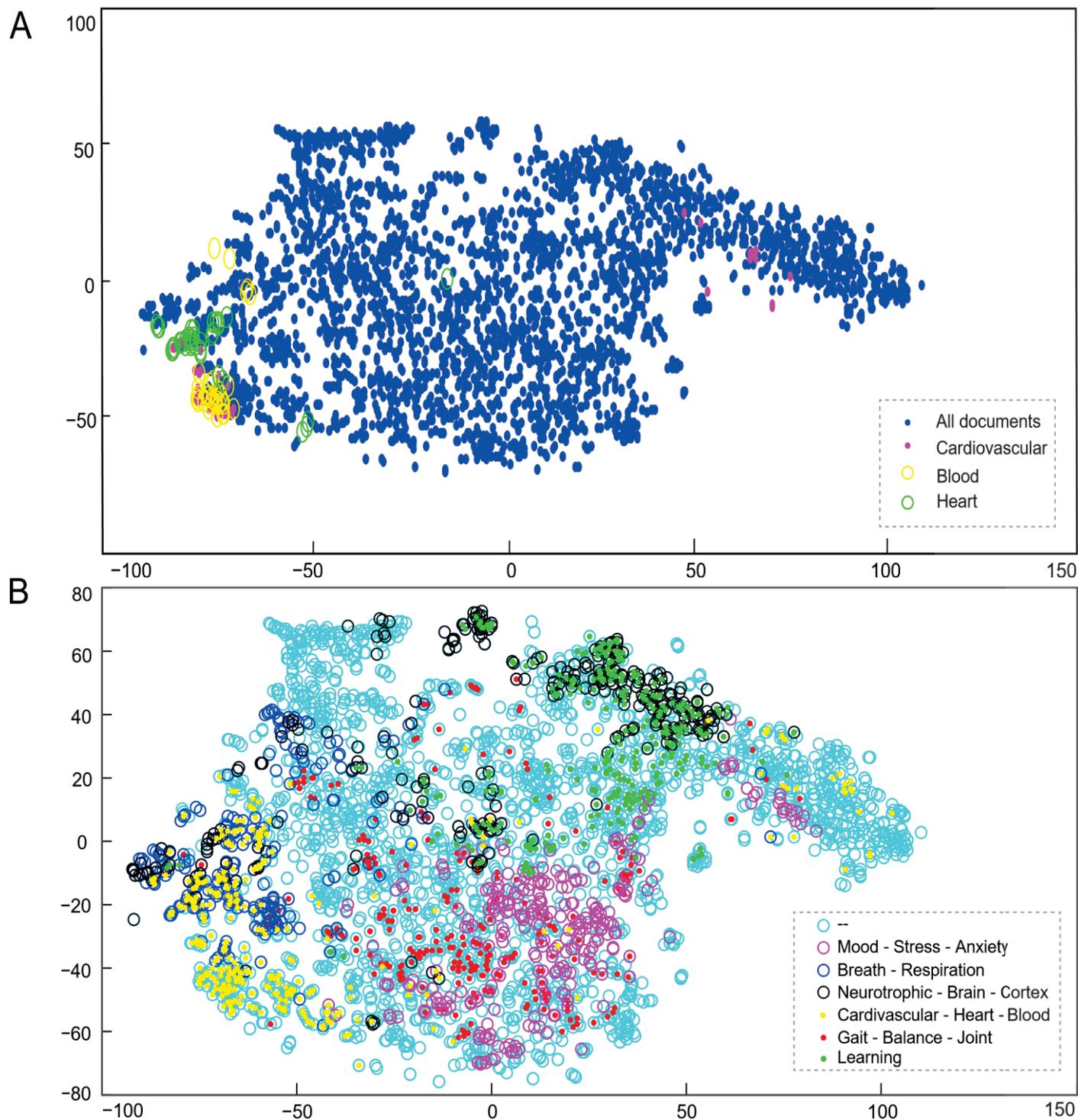
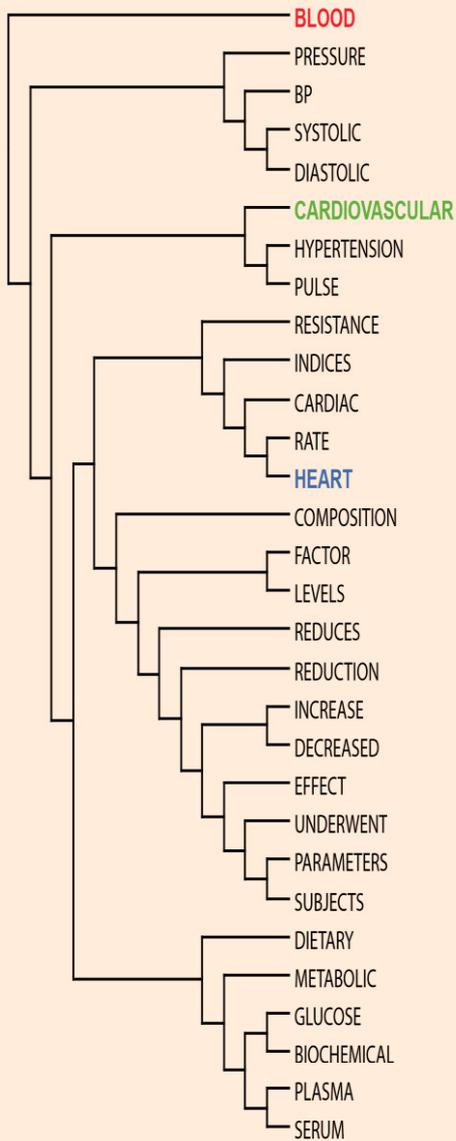


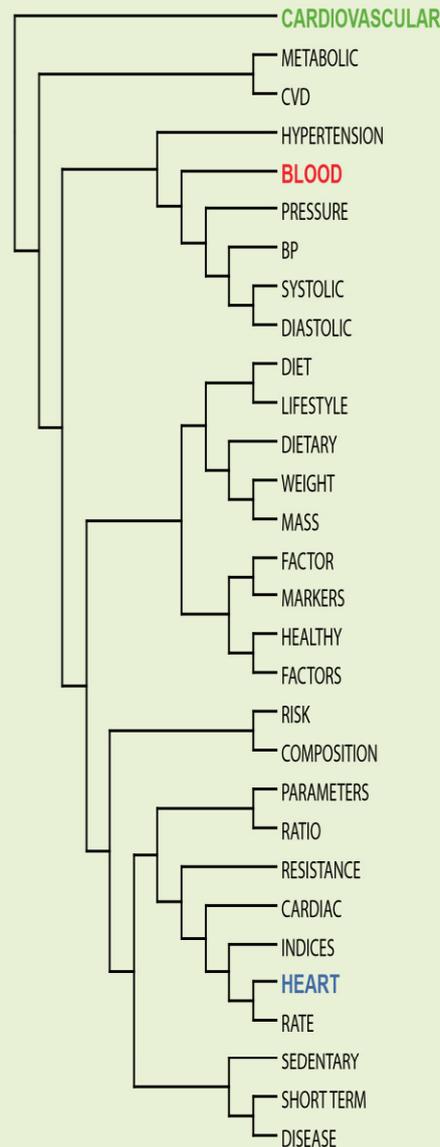
FIGURA 2

t-SNE visualização em duas dimensões de documentos vetorizados. Cada ponto representa o TITLE+ABSTRACT para cada documento. **A.** Pesquisas semânticas para HEART (CORAÇÃO, verde), CARDIOVASCULAR (CARDIOVASCULAR, magenta) e BLOOD (SANGUE, amarelo). A busca considera 40 ocorrências mais próximas de cada consulta. **B.** Distribuição de 300 ocorrências mais próximas para seis buscas semânticas listadas na legenda. Observe que em **B.** é visível a sobreposição entre os tópicos de 'NEURO' (NEURO, preto) e 'LEARNING' (APRENDIZAGEM, verde) e entre 'BREATH' (RESPIRAÇÃO, azul) e 'CARDIO' (CARDIO, amarelo), e mais sutilmente entre 'MOOD e 'BALANCE'.

Blood



Cardiovascular



Heart

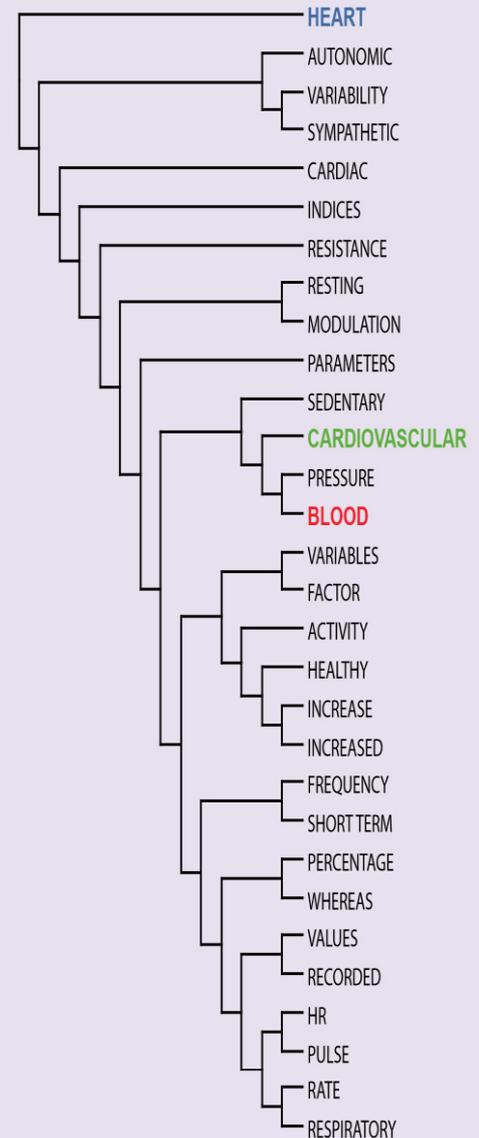
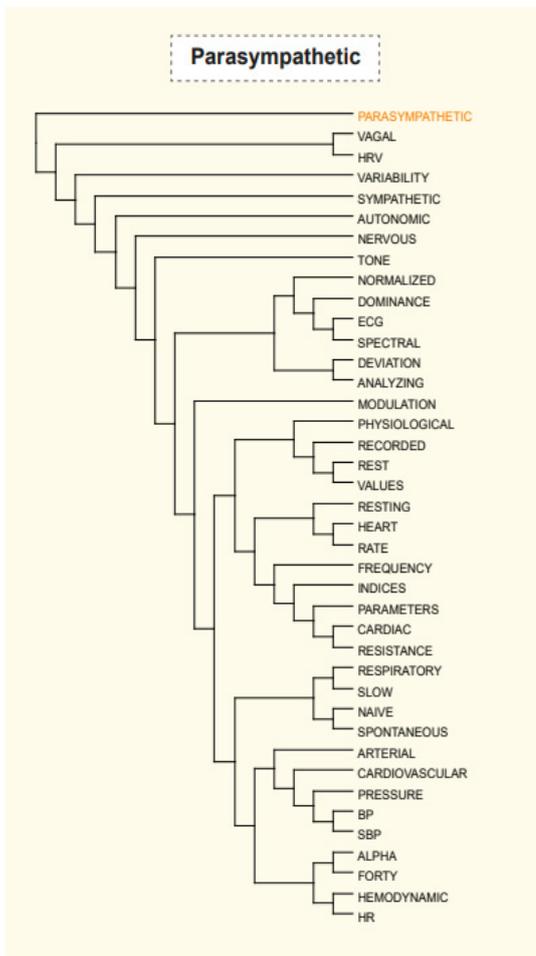


FIGURA 3

Relações dos principais resultados em pesquisas semânticas para as palavras BLOOD, CARDIOVASCULAR e HEART no conjunto de todas as palavras. Essas representações demonstram a capacidade semântica do método em relacionar os termos. As árvores são consistentes com o t-SNE da FIGURA 2.A, indicando a relação entre os conceitos (pontos próximos ou sobrepostos no t-SNE 2). Por exemplo, tanto no t-SNE quanto nas árvores, 'BLOOD' e 'CARDIOVASCULAR' são mais próximos entre si e mais distantes de 'HEART'.

A.



B.

Index	Title	Year
1578	Measurement of the effect of Isha Yoga on cardiac autonomic nervous system using short-term heart rate variability	2012
350	Assessment of cardiac autonomic tone following long Sudarshan Kriya Yoga in art of living practitioners.	2017
758	Effect of slow breathing on autonomic tone & baroreflex sensitivity in yoga practitioners	2020
370	Autonomic tone and baroreflex sensitivity during 70 degrees head-up tilt in yoga practitioners.	2020
2759	Yoga practitioners exhibit higher parasympathetic activity and baroreflex sensitivity and better adaptability to 40 mm hg lower-body negative pressure.	2021
2731	Yoga offers cardiovascular protection in early postmenopausal women.	2018
1441	Increased heart rate variability but no effect on blood pressure from 8 weeks of Hatha Yoga - a pilot study.	2013
1317	Heart rate variability changes during high frequency yoga breathing and breath awareness.	2011
297	Alternate nostril breathing at different rates and its influence on heart rate variability in non-practitioners of Yoga.	2016
2065	He cardiovascular variability during transient 6 degrees head down tilt and slow breathing in yoga experienced healthy individuals.	2021
2727	Yoga Nidra relaxation increases heart rate variability and is unaffected by a prior bout of Hatha Yoga.	2012
448	Changes in autonomic variables following two meditative states described in yoga texts.	2013
1558	Long-term effects of Hatha Yoga on heart rate variability in healthy practitioners: potential benefits for cardiovascular risk reduction.	2021
1359	Immediate effects of om chanting on heart rate variability measures compared between experienced and inexperienced Yoga practitioners.	2022
411	Blood pressure and heart rate variability during yoga-based alternate nostril breathing practice and breath awareness.	2014
1530	Yengar Yoga increases cardiac parasympathetic nervous modulation among healthy yoga practitioners.	2007
873	Effect of Yoga therapy on heart rate, blood pressure and cardiac autonomic function in heart failure.	2014
452	Changes in heart rate variability after yoga are dependent on heart rate variability at baseline and during Yoga: a study showing autonomic normalization effect in Yoga-naive and experienced subjects.	2020
846	Effect of Yoga on pulse rate variability measured from a venous pressure waveform.	2019
2004	Study of immediate neurological and autonomic changes during Kapalabhati Pranayama in Yoga practitioners.	2022

FIGURA 4

É possível identificar quando palavras ou estudos estão mais próximos dentro de um mesmo espaço vetorial. Da palavra 'PARASYMPATHETIC' (PARASSIMPÁTICO) podemos obter: **A.** árvore filogenética associando a palavra com as 40 palavras mais próximas segundo a literatura do Yoga e **B.** lista dos artigos mais próximos da palavra. A árvore apresenta palavras relacionadas como: 'NERVOUS', 'AUTONOMIC' relacionadas ao sistema nervoso; e como 'HEART', 'RATE', 'FREQUENCY', 'PRESSURE', 'HEMODYNAMIC' e 'RESPIRATORY', relacionado ao sistema cardiovascular e respiratório. Da mesma forma, os artigos listados apresentam os sistemas nervoso autônomo e cardiorrespiratório como objeto central do estudo (MURALIKRISHNAN et al., 2012; BHASKAR et al., 2017; ANASUYA et al., 2020a; ANASUYA et al., 2020b; ANASUYA et al., 2021a; PRAVEENA et al., 2018; PAPP et al., al., 2013; TELLES et al., 2011; SUBRAMANIAN et al., 2016; ANASUYA et al., 2021b; MARKIL et al., 2012; TELLES et al., 2013; BALAKRISHNAN et al., 2021; INBARAJ et al. ., 2022; TELLES et al., 2014) (KHATTAB et al., 2007; KRISHNA et al., 2014; SHINBA et al., 2020; HERNANDO et al., 2019; MALHOTRA et al., 2022).

I – EXERCÍCIOS (EXERCISES)

A prática de yoga é considerada uma atividade física de impacto leve a moderado. Devido às suas características que visam uma abordagem consciente, gera segurança para exercitar e reabilitar os sistemas do corpo. Além disso, é considerado um exercício que promove benefícios físicos, emocionais e neurológicos, visando bem-estar e qualidade de vida.

A literatura tem demonstrado os resultados da prática de yoga na promoção da saúde em comparação com outras atividades físicas ou nenhuma atividade física ao longo dos anos. Idosos, obesos e indivíduos em recuperação de cirurgias, traumas e doenças crônicas não transmissíveis são os principais grupos que buscam a PY, visando-a como meio de adequação das funções físicas. Em relação ao gênero, o público feminino predomina, com as mulheres dominando os estudos relacionados ao grupo I-Exercícios.

Existem estudos sistemáticos que comparam a PY com outras formas de exercícios físicos. Em (COLE et al., 2022), os autores compararam a prática de yoga ao exercício aeróbico para redução dos sintomas de ansiedade, e a conclusão foi a favor da prática de yoga; O estudo (YASAR et al., 2021) comparou a intervenção da prática inspecionada de yoga versus exercícios físicos. Eles atuaram em casa, por meio de vídeos, para crianças com Artrite Relacionada à Entesite (ERA). Os resultados mostraram que, com exceção da qualidade de vida relatada pelos pais, os demais parâmetros foram positivos para a prática de yoga. No estudo (OKEN et al., 2006), foi apresentado um experimento de 6 meses de prática de yoga em idosos saudáveis, visando os efeitos da prática de yoga na função cognitiva, fadiga, humor e qualidade de vida. Houve uma melhora significativa no grupo de Yoga em relação à qualidade de vida e medidas físicas em comparação com o grupo controle.

Por outro lado, há outros artigos que afirmam que, devido à heterogeneidade das práticas de yoga e à falta de protocolos ou indicadores de resultados para práticas direcionadas a públicos específicos, não há evidências suficientes que confirmem o benefício da Yoga em comparação com outros exercícios físicos.

II – CÉREBRO-RESPIRAÇÃO-CORAÇÃO (BRAIN-RESPIRATION-HEART)

O Grupo II se destaca por abrigar subgrupos fortemente conectados (blocos) na literatura. Com sua análise, podemos ter uma visão abrangente das relações entre a ação da prática (PY) com os aspectos internos do corpo. Seguindo a hierarquia do diagrama: D-Neurológico; A-Respiratório; B2-Cardiovascular; B1-Metabólico e C-Biomarcadores. Dividimos sua apresentação nesses aspectos a seguir.

D – NEUROLÓGICO

O bloco D desse grupo está relacionado a artigos que abordam os aspectos neurológicos e cerebrais da PY. Por exemplo, alguns trabalhos apresentam resultados de Eletroencefalograma (EEG) e neuroimagem visando aspectos cerebrais relacionados à prática de Yoga (SHARMA et al., 2018; HERNANDEZ et al., 2015), enquanto outros artigos interpretam do ponto de vista da neurociência os princípios que podem apoiar os benefícios que a PY acarreta (SULLIVAN et al., 2018a).

No artigo de Devi et al. (1986), os autores sugerem a relação entre a prática de Yoga e a regulação das atividades simpáticas e parassimpáticas através da análise de diversos marcadores bioquímicos em pacientes com estresse. Recentemente este tema tem emergido fortemente, e o volume de evidências comprova esta hipótese que pode ser uma das chaves para a compreensão do grupo, com reflexões essenciais em toda a literatura relacionada.

Outros trabalhos destacam que a melhora do tônus do sistema parassimpático (SNP) e a diminuição da atividade do sistema nervoso simpático (SNS) são benéficas para a redução do estresse (GALINA et al., 2020) e o benefício das funcionalidades dos sistemas cardiovasculares (TYAGI & COHEN, 2016). Estas, por sua vez, estão relacionadas a diversas doenças com destaque para o diabetes (LOGEXP-43, 84) que também aparece em destaque neste grupo. A regulação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) é medida por meio de diversos parâmetros. A Variabilidade da Frequência Cardíaca, VFC (HRV em inglês), presente em muitos estudos, merece atenção, sendo que a maior atividade parassimpática é observada quando o componente de alta frequência (HRV-HF) predomina. Alguns estudos utilizam essa característica e medidas de outras VFC para verificar o efeito da qualidade da prática

de Yoga comparando praticantes experientes com iniciantes ou não praticantes (SHINBA et al., 2020; TYAGI et al., 2016; INBARAJ et al., 2022).

A – RESPIRATÓRIO

As mesmas técnicas usadas para meditação na PY tradicional podem ser usadas para promover o relaxamento e treinar o foco de atenção (PANDI-PERUMAL et al., 2022). Técnicas de respiração para alcançar estados de meditação ou relaxamento são difundidas em toda a literatura do Yoga. A autopercepção, ou consciência (*awareness*), representa a postura ativa do praticante durante os exercícios e é um elo que relaciona o PY ao funcionamento do sistema nervoso. A consciência, entendida como 'estar presente', também é usada para aprender como melhorar a capacidade de manter a atenção (WIMMER et al., 2020).

B2 – CARDIOVASCULAR

Mantivemos a busca realizada pelas expressões (LOGEXP-81, 32) no diagrama da FIGURA 1 para mantê-la no contexto relacionado à respiração (LOGEXP 34). O controle respiratório aprendido pelos praticantes de yoga também afeta a regulação do SNA e do sistema cardiovascular (ANASUYA et al., 2020a; SANTAELLA et al., 2011). Os trabalhos relacionados ao sistema cardiovascular abordam frequentemente as doenças cardiovasculares e seus fatores de risco (GANESH IYYER et al., 2021; SIU et al., 2015; SARVOTTAM & YADAV, 2014). Além disso, os fatores de risco costumam ser alvo de estudos com foco em hipertensão, dieta, sobrepeso e outros. Outros estudos abordam a regulação do sistema cardiovascular explorando suas relações com o sistema parassimpático (ANASUYA et al., 2020a; KRISHNA et al., 2014; PRAVEENA et al., 2018) (FIGURA 4). O sistema nervoso autônomo aparece literalmente no bloco II-C, representado por (LOGEXP-98, 99 e 100) (FIGURA 2.B); percebemos que entender o SNA e as relações do grupo II é fundamental para entender a literatura relacionada ao Yoga e é um elemento crucial da estrutura apresentada. Infelizmente, o LOGEXP-77 (HEMODYNAM) traz apenas 18 documentos. Ainda assim, ilustra a capacidade do Modelo de Mineração de Dados em inferir relações que não são explícitas, como ocorre em (ANASUYA et al., 2021a)

que sugere a ligação do Yoga com adaptações hemodinâmicas, atividades parassimpáticas com o bloco B2 (FIGURA 4, FIGURA3).

B1 – METABÓLICO

O bloco B1 aparece fortemente relacionado a marcadores bioquímicos, e destacam-se os trabalhos que mostram efeitos positivos do PY (MANGALA GOWRI et al., 2022; CUI et al., 2017; MATHAD et al., 2017), embora a necessidade de mais estudos seja frequentemente registrada. Nesse contexto, encontramos na literatura conexões entre Diabetes, Síndrome Metabólica e até mesmo entre estas e o Hipotireoidismo. Por exemplo, o LOGEXP 84 (DIABET) encontrou 154 artigos relacionados a YOGA e diabetes, dos quais em 104 'DIABET' aparece no título. Além de apontar os benefícios que o Yoga pode oferecer diretamente aos praticantes com diabetes, a literatura correlata a esta doença com o tópico “II- Cérebro-Respiração-Coração” abre perspectivas para a compreensão dos aspectos fisiológicos da PY.

C – BIOMARCADORES

A literatura apresenta experimentos que relacionam marcadores mensuráveis - bioquímicos, genéticos, fisiológicos- aos benefícios da PY, relacionados à regulação do sistema imunológico. Em (FALKENBERG et al., 2018), uma revisão dos principais resultados destaca os benefícios da PY em vários destes aspectos. Os autores propõem que existe um padrão para a regulação de marcadores pró-inflamatórios relacionados à PY. Em específico, destacam a redução de IL-1beta, IL-6 e TNF-alfa (citocinas pró-inflamatórias). No mesmo estudo, verificamos que o efeito favorável sobre a hipertensão pode não ser imediato, indicando um impacto duradouro que pode ser suscetível à dosagem da prática. Conjecturamos que o efeito citado pode estar também relacionado a um processo de aprendizagem consolidado com a elaboração no período pós-prática. Os mesmos autores destacam o possível envolvimento do sistema nervoso simpático na regulação de parâmetros relacionados à imunidade descritos na literatura que podem estar relacionados ao aprendizado que mencionamos. Estudos mais recentes confirmam essa característica anti-inflamatória da PY e acrescentam outros marcadores (GAUTAM et al., 2020; YADAV et al., 2019).

Alguns estudos investigam se a PY pode influenciar positivamente na redução do envelhecimento celular (KUMAR et al., 2015; SHARMA et al., 2022) e propõem as medidas telomerase e comprimento cromossômico como indicativos. Estudos também abordam a verificação de marcadores que mostram redução do estresse oxidativo quando relacionados à PY (TOLAHUNASE et al., 2017; HEGDE et al., 2013; KUMAR et al., 2015).

Outros marcadores positivamente relacionados à PY são o marcador de neuroplasticidade Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) (DESHPANDE et al., 2008; BHATTACHARYYA et al., 2016; GOPINATHAN et al., 2012) e ao ácido gama-Aminobutírico (GABA), cujos baixos níveis são encontrados em pacientes com depressão grave. Destacamos alguns entre outros marcadores cuja relação com a prática do Yoga tem sido significativamente estabelecida. A TABELA 1 adaptada de (VARAMBALLY et al., 2020), traz uma lista que inclui parâmetros adicionais e neste estudo outros marcadores que não discutimos aqui. Percebemos, analisando os resultados em vários estudos, que muitos marcadores também estão correlacionados entre si, o que sugere que há um possível padrão a ser aplicado para modelar uma avaliação mais abrangente de resultados da PY, mas que cuja confirmação demanda estudos específicos.

TABELA 1 - Relações mapeadas entre PY e efeitos neurobiológicos positivos. O diagrama mostra marcadores importantes integrando-se com outros estudos pesquisados. Adaptado de (VARAMBALLY et al., 2020).

Neurotransmitters	↑ GABA, ↑ Oxytocin, ↓ Dopamine, ↑ β -endorphins, ↑ Acetylcholine, ↓ Catecholamines	Modulation of Psychopathology
Inflammation and Oxidative stress	↑ NF- κ B, ↑ IRF, ↓ IL-6, ↓ TNF- α , ↑ Adiponectin, ↑ SOD, ↑ Catalase, ↓ PLA2, ↓ Lipid Peroxidation, ↓ Protein oxidation	↑ Neuroprotection ↑ Cortical thickness ↑ Hippocampal volume
Neurotrophic factors	↑ BDNF, ↑ Telomere length, Telomerase activity	↑ Neuroplasticity
HPA axis	↓ Cortisol	Modulation of ANS

III – TRABALHO-CAPACIDADE-ESCOLA (WORK-ABILITY-SCHOOL)

Os estudos mais relacionados a esse grupo abordam contextos sociais específicos, como ambientes escolares e de trabalho, onde a inserção de programas baseados em yoga (e *Mindfulness*) são aplicados e testados. Os resultados, na maioria das vezes, são obtidos por meio de testes qualitativos. Os estudos envolvem grupos de alunos em vários níveis (SINGH et al., 2020; PRADHAN & NAGENDRA, 2010; WHITE, 2012; DALY et al., 2015) e professores (TELLES et al., 2019; TELLES et al., 2018). Os estudos visam situações em que a PY pode gerar benefícios em aspectos como: estresse, ansiedade, depressão, resiliência, autoestima, compaixão, relacionamento social, desempenho acadêmico, atenção, flexibilidade, comunicação, empoderamento, condicionamento físico e autocuidado. Ainda incluem ganho de habilidades de auto regulação em várias formas (emocional, relaxamento, atenção plena, agressividade, etc.). Como exemplo, a PY ajuda a regular as emoções nos alunos (DALY et al., 2015; THOMAS & CENTEIO, 2020) e melhora a capacidade das crianças no espectro do autismo de comunicar seus sentimentos (TANKSALE et al., 2021; SHANKER & PRADHAN, 2022). Outros ambientes, como grupos de gestantes, ambientes de saúde e comunidades vulneráveis, também abrigam estudos com características semelhantes. Além dos benefícios diretos aos praticantes, também são avaliadas a viabilidade e adesão aos programas (JUSTICE & BREMS, 2019; SARKISSIAN et al., 2018; DARIOTIS et al., 2016). Um exemplo instigante da aplicação do Yoga no ambiente acadêmico é a sua utilização no ensino de anatomia, onde os alunos utilizam a autopercepção como guia para o aprendizado (BENTLEY & PANG, 2012; MCCULLOCH et al., 2010; LEE et al., 2022). Outro aspecto notável é a manutenção dos efeitos após o término dos programas de Yoga (DIKE et al., 2021; JUSTICE & BREMS, 2019). Esses achados reforçam o efeito de aprendizagem relacionado aos benefícios da prática de yoga.

IV – TRADIÇÕES-TEORIA (TRADITIONS-THEORY)

O Grupo IV representa artigos que estabelecem conexões teóricas entre Yoga e ciência ou filosofia. Neles são abordados conceitos do saber tradicional na prática do Yoga estabelecendo relações com o pensamento contemporâneo.

Os conceitos de autoimagem e corporalidade se destacam nos estudos teóricos sobre o Yoga em Psicologia. Alguns exemplos são artigos sobre obesidade (PEREY & COOK-COTTONE, 2020; PIRAN & NEUMARK-SZTAINER, 2020; COX & TYLKA, 2020; CAMPEAU-BOUTHILLIER, 2021). Nossa análise de alguns destes trabalhos encontrou elementos na teoria da cognição incorporada (*Embodiment*) que podem corroborar a elaboração de novas estruturas e estratégias para projetar estudos sobre Yoga.

A análise dos contextos sociais nos quais os praticantes podem ser incluídos é abordada em (BEN HAMED, 2021) e (CAMPEAU-BOUTHILLIER, 2021); a relevância dos benefícios que o autocuidado baseado em técnicas de yoga oferece à acessibilidade é discutida em (HERRICK & AINSWORTH, 2000). Por fim, o uso do YOGA em ambientes de trabalho e relacionamentos interpessoais é contextualizado em (LAROCQUE & MOREAU, 2020) e (SWART, 2011).

Aspectos éticos estão presentes em trabalhos que abordam princípios tradicionais do Yoga em artigos desse grupo, como (SULLIVAN et al., 2018b).

As abordagens teóricas em neurociência são provavelmente as mais representativas desse grupo. Como o recente surgimento de estudos visando explicar ou propor formas de desvendar por que a prática do Yoga produz os benefícios observados. O estudo de (SULLIVAN et al., 2018a) relaciona PY e a teoria POLYVAGAL. Neste trabalho e também em (SCHMALZL et al., 2015), percebemos a relevância da associação entre a prática do Yoga e a regulação do sistema nervoso autônomo, que ocorre principalmente pela melhora do tônus do SNP. Os estudos científicos que buscam fundamentar os princípios da prática do Yoga são de grande relevância no cenário atual onde a literatura encontra-se fragmentada em diferentes contextos e diversas abordagens, e são essenciais para melhor compreensão e exploração das técnicas do Yoga.

No entanto, ainda percebemos que novas contribuições com escopo multidisciplinar que podem integrar o conhecimento do Yoga em diversas áreas de especialização são necessárias. (SCHMALZL et al., 2015) propõe três componentes a serem considerados na descrição da prática de Yoga – posturas, atenção e respiração. Estas são três formas ativas de envolvimento que, conforme aponta a literatura, trazem benefícios ao trabalho do Yoga. Observamos, porém, que esses elementos, ao atuarem em conjunto, podem resultar em benefícios duradouros que associamos a outro possível componente: 'APRENDIZAGEM' (*Learning*).

Acreditamos que a sistematização de novas estruturas para o Yoga deve contemplar explicitamente a Aprendizagem como um dos seus princípios.

V – PSIQUIÁTRICO (PSYCHIATRIC)

Com muitos indícios de benefícios, o Yoga é uma promissora fonte de apoio para tratamentos que possam agregar efeitos positivos à medicina. No entanto, a complexidade da área e as limitações metodológicas dos estudos dificultam a realização de prescrições seguras em procedimentos e práticas médicas (NOUROLLAHIMOGHADAM et al., 2021). Muitos estudos falham em ser conclusivos, apesar de observarem resultados frequentemente positivos. Observamos que a literatura é mais assertiva quando os artigos tratam especificamente do Yoga do que aqueles que abordam o tema em um contexto conjunto com outras Medicinas Complementares e Alternativas (CAM). Portanto, na definição das LOGEXP consideramos apenas artigos que contenham o termo YOGA explicitamente no título. Além disso, como pretendemos entender a literatura do Yoga e não necessariamente fundamentar as terapias baseadas no Yoga, buscamos as motivações dos estudos e as relações entre eles para apontar novas perspectivas que contribuam para o campo.

O Grupo V aborda o Yoga como uma terapia complementar voltada para transtornos psiquiátricos, incluindo transtornos alimentares e vícios. O artigo (VARAMBALLY et al., 2020) destaca a evolução das pesquisas do Yoga em psiquiatria que, a partir de trabalhos que visavam apenas o bem-estar geral dos praticantes, passaram a ser abordadas para tratar de aspectos mais formalizados, levando em conta aspectos neurobiológicos efeitos, mensuráveis e relevantes para a prática médica. O artigo destaca também relações que apontam para marcadores importantes de efeitos observados e sua relação com a PY - aspectos positivos esperados em possíveis intervenções com Yoga. O diagrama apresentado na TABELA 1 (VARAMBALLY et al., 2020) é um resumo que também pode ser utilizado para integrar este tópico com outros deste estudo, pelo que consideramos essencial adaptá-lo e integrá-lo neste estudo. Além disso, muitos marcadores no diagrama já foram apresentados na discussão do grupo II, reforçando a possibilidade de que as medidas características relacionadas à PY também se correlacionam analogamente entre si. Seguindo esse princípio, podemos traçar as possíveis relações percorrendo as evidências fornecidas pelos marcadores nas diversas frentes de pesquisa, inferindo

relações úteis para a compreensão da área. Esses esforços estão além do escopo deste artigo, mas pensamos que é um caminho promissor para estudos adicionais.

VI – ESTRESSE-ANSIEDADE-DEPRESSÃO (STRESS-ANXIETY-DEPRESSION)

Enquanto no grupo IV encontramos elementos que destacam os aspectos psiquiátricos da PY, no grupo VI, a ênfase está no campo da psicologia onde são tratadas questões afetivas, de humor, relações sociais, sobrecarga e traumas. Alguns trabalhos colocam o Yoga como potencial adjuvante em processos terapêuticos ou mesmo como possível substituto em alguns tratamentos, com vantagens relacionadas à acessibilidade (WEST et al., 2017; NEMEROFF et al., 2022; CAPON et al., 2021). Na literatura de Yoga, LOGEXP-113 (PSYCOL) está associado principalmente ao estresse, além da ansiedade e da depressão. LOGEXP-10 (ANSIET | DEPRESS) localiza mais de 25% dos documentos e aparece em 218 títulos. Esses números mostram que aspectos relacionados a este grupo estão presentes em quase toda a literatura.

O termo MINDFULNESS está fortemente relacionado com os artigos que representam o grupo VI contendo diferentes conotações. Às vezes é tido como o estado da mente presente (ou a capacidade de alcançá-lo) (TRENT et al., 2019) e outras como uma técnica a ser aplicada em associação com o Yoga (MINDFULNESS) (OFEI-DODOO et al., 2020). O estado de MINDFULNESS surge associado à prática do Yoga e aos seus efeitos positivos, menores taxas de stress-ansiedade-depressão, por exemplo.

Alguns estudos mostram os benefícios da PY em grupos com transtorno de estresse pós-traumático TEPT (PTSD): melhora a atenção plena entre outros usos em veteranos (JUSTICE & BREMS, 2019; ZACCARI et al., 2020); atua nos sintomas em mulheres com TEPT (MARTIN et al., 2015; DICK et al., 2014); dentre outros.

Vários estudos associam a diminuição dos níveis de cortisol relacionados à PY e a redução do estresse e outros transtornos relacionados ao humor. Essa constatação nos faz considerar a relevância de incluir questões relacionadas ao humor e outros aspectos psicológicos nas relações com outros marcadores já abordados, abrindo novas frentes de pesquisa.

VII – ARTICULAÇÕES (JOINTS)

Os subitens do grupo VII estão relacionados aos estudos envolvendo os benefícios do Yoga no sistema neuromuscular. Infelizmente, não encontramos nenhum estudo que contenha uma visão sistemática integrando os aspectos do grupo VII na literatura do yoga. No entanto, apresentamos alguns exemplos de estudos com as características do grupo.

O estudo (MEARS et al., 2019) mediu a amplitude de movimento das articulações do tornozelo na prática de yoga, com o objetivo de ter um parâmetro para contribuir com a discussão sobre os efeitos esperados da PY após lesão ou cirurgia. O estudo de caso (MORIELLO et al., 2015) aplicou o Yoga a um indivíduo com lesão medular incompleta. O resultado foi melhora nos seguintes aspectos: equilíbrio, flexibilidade, força muscular dos extensores do quadril, abdutores do quadril e extensores do joelho e melhora no desempenho da meta funcional. Outro estudo (BRENNEMAN et al., 2015) avaliou o efeito de um programa de Yoga para minimizar os momentos de adução do joelho para mulheres com osteoartrite, e os resultados mostraram melhorias na redução da dor, força e mobilidade. Por fim, recentemente, (KANJIRATHINGAL et al., 2021) descreveu o efeito da intervenção de yogasanas (posturas de Yoga) no desempenho do equilíbrio em pessoas com Neuropatia Diabética Periférica - (NPD). Comparando a intervenção de yoga com exercícios convencionais, o primeiro foi mais eficaz em melhorar o desempenho do equilíbrio estático e dinâmico em todas as variáveis de equilíbrio em pé e reduziu o medo de cair entre indivíduos com NPD. Outros estudos relacionados abordam: função física (VAN PUymbROECK et al., 2018; WANG et al., 2016); reabilitação musculoesquelética; mobilidade (AGGITHAYA et al., 2015; ULGER & YAGLI, 2011; GRABARA & SZOPA, 2015); equilíbrio (ULGER & YAGLI, 2011; LIU et al., 2021); marcha (ULGER & YAGLI, 2011); flexibilidade (GRABARA & SZOPA, 2015).

A hipótese de que o yoga gera aprendizado também se aplica à melhora dos efeitos da aplicação de força e da organização biomecânica do corpo como um todo. Os indivíduos com articulações saudáveis entregam ao corpo mobilidade, estabilidade, flexibilidade, equilíbrio, destreza e qualidade da marcha e podem melhorar os efeitos da força biomecânica. O sistema corporal, sinergicamente organizado, ajuda a manter o foco, melhora a coordenação, proporciona religações neurológicas e regula o tônus e a força muscular, entre outros aspectos como a

economia de energia, diminuição de dor e segurança no movimento. A FIGURA 2-B ilustra as relações entre diversos aspectos que podem ser relacionados aos sistemas corporais e possíveis relações entre eles. Essa condição de saúde certamente implica benefícios na regulação de outros sistemas também, como apontado anteriormente. No entanto, não encontramos estudos que abordando as articulações de forma sistêmica e nem como critério de avaliação da PY. Percebemos espaço na literatura para contribuições nesse sentido.

VIII – PRÁTICA SEGURA - ACESSÍVEL (FEASIBILITY-SAFE)

As pessoas que necessitam de cuidados especiais são alvo de programas que buscam práticas que lhes permitam obter melhor qualidade de vida e melhor inserção social. No entanto, nem sempre é possível usar recursos em massa para atender ao público. Na literatura, e particularmente neste bloco, existem estudos que analisam a viabilidade de integrar pessoas com necessidades particulares, muitas vezes relacionadas a doenças, em grupos de Yoga visando os benefícios pessoais e sociais que isso pode agregar.

São frequentes os trabalhos que visam grupos de pacientes com câncer recuperados (EVANS et al., 2017; STAN et al., 2016) ou em tratamento (SOHL et al., 2016; PORTER et al., 2019; KAUR et al., 2018). Outros abordam grupos de pessoas com dor crônica que demandam práticas terapêuticas adaptadas explicitamente a eles (WARD et al., 2018; GROESSL et al., 2020). Os resultados esperados nos programas propostos nesses estudos envolvem melhora na qualidade do sono, humor, ansiedade e depressão; aliviar o estresse; redução da fadiga; aumentar a funcionalidade física e social dos participantes; diminuindo o sofrimento geral, além de outros. No entanto, os estudos desse grupo não se limitam apenas a buscar o bem-estar dos participantes, mas também mostram que as terapias baseadas no Yoga podem desempenhar um papel relevante no preenchimento de lacunas que os métodos convencionais não conseguem suprir. A viabilidade dos programas estudados é verificada por meio de critérios como eficácia, recrutamento, adesão, participação, segurança e satisfação.

As características da PY que promovem o movimento consciente e focado proporciona a participação ativa e pessoal dos envolvidos nas atividades. Consequentemente, também estimula o cuidado na realização da prática e promove

a redução de riscos e efeitos adversos, o que acreditamos pode motivar parte desses estudos no grupo VIII.

IX – DOENÇAS-DOR (DISEASES)

Embora o grupo IX apresente uma heterogeneidade de doenças e síndromes, o fato de o grupo ter se organizado de forma coesa nos faz supor uma tendência de que existam elementos comuns na literatura que se agregam neste bloco. Os artigos descrevem certa peculiaridade em relação à PY com resultados positivos no alívio da dor ou sofrimento causados pelas doenças listadas. Os artigos mostram que o yoga também pode desempenhar um papel crucial na reabilitação do sistema corporal como um todo.

A literatura mostra que as intervenções de yoga podem ser uma forma valiosa de reabilitar indivíduos com lesões cerebrais adquiridas, como acidente vascular cerebral e doenças neurodegenerativas, como Parkinson e Esclerose Múltipla. Estão incluídas neste papel promissor de benefícios também na reabilitação cardiovascular (SILVEIRA & SMART, 2020) (SUAREZ-IGLESIAS et al., 2022) (FASCZEWSKI et al., 2022) (BRUCE et al., 2021). Os principais resultados relatados são: a) melhora da cognição, humor e redução do estresse; b) aumento da autoeficácia; c) Motivação para atividade física; d) melhora na qualidade de vida; e) melhor percepção subjetiva da saúde cardíaca, com tendência à melhora da função sistólica do ventrículo esquerdo; e f) melhora da função motora no equilíbrio.

Também relacionado ao equilíbrio, um estudo (LIU et al., 2021) conclui que os indivíduos que praticam Yoga durante mais tempo apresentam um melhor controle do equilíbrio. Esse resultado reforça a conclusão de que a prática de yoga cria memórias de aprendizado.

Os estudos (BUKOWSKI et al., 2006) e (GARFINKEL et al., 1994) corroboram os benefícios da prática de yoga no alívio da dor relacionada à osteoartrite.

Em relação ao LOGEXP-59 (MIGRAIN | HEADACHE), o estudo (KISAN et al., 2014) mostrou que a prática de yoga resultou em melhorias clínicas, reduzindo a frequência de dores de cabeça e a ingestão de medicamentos. Observou-se também aumento do tônus vagal com redução da atividade simpática, melhorando o equilíbrio autonômico cardíaco.

A fibromialgia está diretamente relacionada a vários tipos de dor e tem relação direta com as dores articulares. Um estudo (CARSON et al., 2016) relata que a prática de Yoga e atenção plena melhoram as manifestações da fibromialgia, deficiências funcionais e habilidades de enfrentamento. Modula o processamento anormal da dor relacionada à fibromialgia e aumenta significativamente a tolerância à dor de calor e o limiar de dor de pressão.

O estudo em (HENNARD, 2011) concluiu que yoga e meditação melhoraram significativamente os sintomas de rigidez (diminuindo a ansiedade e a depressão), melhorando o bem-estar.

Mais uma vez, a dor está presente na literatura como um elo entre os LOGEXPs do grupo IX quando analisamos o LOGEXP-60, que se refere à Síndrome do Intestino Irritável (SII). O estudo (EVANS et al., 2011) descreve os principais sintomas da (SII): desconforto abdominal, diarreia e constipação; o estresse emocional parece exacerbar os sinais da síndrome, sendo um denominador comum entre os participantes do estudo realizado. O estudo (SCHUMANN et al., 2016) - A revisão sistemática sugere que a Yoga pode ser um tratamento adjuvante seguro para a SII. Outra literatura (D'SILVA et al., 2020) - Revisão narrativa de tecnologias - Evidenciou a eficácia do yoga como terapia para SII.

Um dos sintomas que podem afetar as mulheres no período reprodutivo é a dismenorreia primária, que são cólicas em ciclos menstruais regulares, não associadas a problemas mais graves. O estudo (YONGLITTHIPAGON et al., 2017) avaliou o efeito do yoga em aspectos relacionados ao alívio da dor no período menstrual, melhora do condicionamento físico e qualidade de vida. A qualidade de vida e o equilíbrio da osteoporose pós-menopausa também foram avaliados em (TUZUN et al., 2010). O estudo concluiu que o Yoga é uma alternativa para o manejo da dor com aplicações na reabilitação física e social em indivíduos com osteoporose. Além disso, o estudo (NAYAK et al., 2014) concluiu que o Yoga contribui positivamente para a qualidade de vida física e psicológica das mulheres no período da Peri menopausa.

O Yoga é uma prática de natureza segura. Suas características estimulam a adesão a grupos de Yoga visando a atividade física. Além disso, pessoas com problemas físicos, emocionais ou psicológicos decorrentes de doenças ou distúrbios do sistema nervoso central são parte importante desse público. A literatura mostra aspectos positivos do yoga, meditação e técnicas de relaxamento para indivíduos com

doenças neurológicas crônicas e debilitantes. Em estudos relacionados à prática de Yoga e distúrbios do sistema nervoso central, relata-se que as práticas de yoga podem ser seguras e eficazes para qualidade de vida, capacidade de equilíbrio, padrão de marcha e flexão articular (DUTTA et al., 2022; ROGERS & MACDONALD, 2015).

As pessoas têm uma capacidade natural de adaptação que inclui reconectar as áreas mal exploradas e lesionadas do corpo. Conjecturamos que as técnicas de Yoga visam explorar esses mecanismos de forma eficiente, possibilitando benefícios físicos, emocionais e neurológicos. Muitas vezes os programas de reabilitação baseados em exercícios costumam ser caros, enquanto a Yoga apresenta uma alternativa segura e de baixo custo para atuar como coadjuvante em processos terapêuticos e na melhoria da qualidade de vida em pessoas com problemas de saúde.

4. DISCUSSÃO

A busca por artigos relacionados realizada a partir de vetores representativos de contextos, nos aproxima de peças importantes para aprofundar os temas relacionados ao YOGA. Além disso, investigações semânticas revelam aspectos que podem permanecer obscuros em outras abordagens. Como exemplo, a busca pelo termo PARASYMPATHETIC (PARASSIMPÁTICO) ilustrada na Figura 4 associa elementos dos sistemas nervoso, cardíaco e respiratório, destacando a relação que a literatura estabelece entre eles e o Yoga, área da pesquisa. Podemos inferir que um artigo está relacionado a um termo de busca mesmo quando ele não está explicitamente presente no texto. Por exemplo, é o caso de (MURALIKRISHNAN et al., 2012), primeiro resultado da busca de artigos utilizando PARASYMPATHIC; no entanto, o termo de busca não está explicitamente presente no documento correspondente mas aborda diretamente o SNA (Figura 4).

Para construir o mapeamento global da literatura, projetamos 113 expressões textuais para buscas (LOGEXP) e as codificamos em representações vetoriais para possibilitar buscas semânticas nos artigos da literatura de YOGA. As LOGEXP foram automaticamente organizadas hierarquicamente por meio de um algoritmo de geração de árvore filogenética Figura 1.

Com base nas associações obtidas, foi possível discutir a literatura dividindo-a em nove tópicos característicos e mantendo uma linha de integração entre eles. Com esses nove grupos coesos, pudemos delinear e entender os principais aspectos do

campo de estudo do (Yoga). Buscamos sempre validar as relações observadas entre as palavras que são afetadas pelo contexto da literatura indo diretamente aos artigos relacionados e interpretando os contextos utilizando as HTML-TM.

As relações encontradas são coerentes e mostramos diagramas onde a busca por uma palavra revela seu contexto, facilitando o aprofundamento na literatura. Embora multifacetada, a literatura é consistente, podendo-se traçar os elementos de conexão importantes mesmo em aspectos distantes.

Visualizamos a possibilidade de organizar os marcadores - positivamente relacionados à PY- para, eventualmente, descrever o estado de saúde a ela associado; No entanto, o aprofundamento dessa elaboração foge ao escopo deste trabalho, embora seja uma possibilidade instigante.

Outro aspecto que nos chamou a atenção é a fraca representação na literatura analisada de termos que consideramos essenciais no contexto do Yoga como JOINTS e LEARNING.

As ARTICULAÇÕES ('JOINTS', também associadas a 'JOINT') aparecem quase apenas em situações relacionadas a traumas ou patologias. Não encontramos nenhum estudo que aborda as articulações de forma sistêmica, avaliando por exemplo, os benefícios preventivos ou o ganho promovido pela saúde das articulações como mobilidade, flexibilidade e demais aspectos citados no grupo VII. O ganho de qualidade nas articulações com a PY pode compor com as correlações conhecidas e outros elementos encontrados na literatura e pode ser mais bem explorado em estudos futuros.

O termo explicitamente relacionado ao aprendizado, 'LEARNING', foi eliminado da lista de palavras relevantes pela linha de corte, e não está entre as palavras da lista de busca do HTML-TM (WORDS); isso porque a frequência do termo na literatura do Yoga é menor do que a observada entre as palavras de uso geral. Contudo pode ser encontrado por estar no conjunto completo de palavras e foi associado a outros termos e aos artigos em nossos estudos.

Devido a baixa representação do termo, não utilizamos 'LEARNING' nas LOGEXP. Foram incluídas duas buscas envolvendo o conceito 'Ensino' ('TEACHING') no conjunto de expressões lógicas (LOGEXP-7 e LOGEXP-8). Enquanto o LOGEXP-8 tem como alvo as relações no ambiente escolar, o LOGEXP-7 tem como alvo o ensino fora do contexto escolar ~(SCHOOL | STUDENT) e, portanto, o próprio ensino do Yoga. Neste segundo contexto, percebemos que sua posição se dá dentro do

grupo IV- Tradições-Teoria. Tradicionalmente existem escolas de Yoga, e a presença de instrutores experientes é a norma na PY. Porém pouca atenção é dada nos artigos sobre o aspecto do aprendizado (LEARNING) relacionado à prática do yoga e nos parece haver uma lacuna na literatura no que se refere a este quesito e à sua importância na obtenção de resultados positivos com a prática. No entanto, alguns trabalhos corroboram, de forma mais ou menos indireta, o efeito de aprendizagem decorrente da PY na preservação dos resultados obtidos como o ganho de resiliência e habilidades físicas, mentais, emocionais, cognitivas e outras (GOTHE et al., 2018; GARD et al., 2014; WADDEN et al., 2018; BIERSKI, 2021; RIVEST-GADBOIS & BOUDRIAS, 2019). A relação semântica de LEARNING também é destacada na Figura 2-B, onde podemos ver que o conceito está intimamente relacionado aos aspectos Neural-Cérebro (Neural-Brain).

Desta forma, a literatura também não inclui aspectos de aprendizagem como elementos estruturantes para o estudo do Yoga como área de pesquisa. Acreditamos na necessidade de estudos que envolvam explicitamente a aprendizagem como um dos fundamentos do Yoga no contexto contemporâneo. Um aspecto que pode ser considerado, por exemplo, é o estudo das curvas de aprendizagem relacionadas aos parâmetros identificados como resultados positivos da PY.

Por fim, acreditamos que o material disponibilizado ajuda os investigadores do Yoga a promover a interligação multidisciplinar das investigações com a consequente contribuição para a evolução da área.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma versão (*preprint*) deste artigo foi disponibilizada na plataforma medRxiv com o título ***What are we learning with Yoga: a text mining approach to literature*** e pode ser acessa pelo link <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.12.05.22282979v1>.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados obtidos com as análises realizadas neste estudo estão disponíveis em: <https://drive.google.com/drive/folders/1OYgY33lirN3fuo5HttvWLHWc2EH13Mwu?usp=sharing>

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, C C; HINNEBURG, A; KEIM, D A. **On the Surprising Behavior of Distance Metrics in High Dimensional Space**. In: Van den Bussche, J., Vianu, V. (eds) Database Theory – ICDT 2001. ICDT 2001. Lecture Notes in Computer Science, vol 1973. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-44503-X_27. 2001.

AGGITHAYA, MADHUR GURUPRASAD; NARAHARI, SARAVU R; RYAN, TERENCE J. **Yoga for correction of lymphedema's impairment of gait as an adjunct to lymphatic drainage: A pilot observational study**. *Int J Yoga*, 8(1), 54-61. doi:10.4103/0973-6131.146063. HTML-TM 2565. 2015.

AKKASI A, MOENS MF. **Causal relationship extraction from biomedical text using deep neural models: A comprehensive survey**. *J Biomed Inform*. 2021 Jul;119:103820. doi: 10.1016/j.jbi.2021.103820. Epub 2021 May 24. PMID: 34044157.. 2021.

ANASUYA 2020a, BOLIGARLA; DEEPAK, KISHORE KUMAR; JARYAL, ASHOK KUMAR; NARANG, RAJIV. **Effect of slow breathing on autonomic tone & baroreflex sensitivity in yoga practitioners**. *Indian J Med Res*, 152(6), 638-647. doi:10.4103/ijmr.IJMR_559_19. HTML-TM 758. 2020.

ANASUYA 2020b, BOLIGARLA; DEEPAK, KISHORE K; JARYAL, ASHOK K. **Autonomic Tone and Baroreflex Sensitivity during 70 degrees Head-up Tilt in Yoga Practitioners**. *Int J Yoga*, 13(3), 200-206. doi:10.4103/ijoy.IJOY_29_20. HTML-TM 370. 2020.

ANASUYA 2021a, BOLIGARLA; DEEPAK, K K; JARYAL, ASHOK. **Yoga Practitioners Exhibit Higher Parasympathetic Activity and Baroreflex Sensitivity and Better Adaptability to 40 mm Hg Lower-Body Negative Pressure**. *Int J Yoga Therap*, 31(1), . doi:10.17761/2021-D-20-00030. HTML-TM 2759. 2021.

ANASUYA 2021b, BOLIGARLA; DEEPAK, KISHORE KUMAR; JARYAL, ASHOK KUMAR. **The Cardiovascular Variability during Transient 6 degrees Head Down Tilt and Slow Breathing in Yoga Experienced Healthy Individuals**. *Int J Yoga*, 14(3), 188-197. doi:10.4103/ijoy.ijoy_79_21. HTML-TM 2065. 2021.

BALAKRISHNAN, BINDU; METRI, KASHINATH G; DAY, JACOB; GANESAN, MOHAN. **Long-Term Effects of Hatha Yoga on Heart Rate Variability In Healthy Practitioners: Potential Benefits For Cardiovascular Risk Reduction**. *Altern Ther Health Med*, (), . doi:. HTML-TM 1558. 2021.

BASU-RAY, INDRANILL. **A Mechanistic Model for Yoga as a Preventive and Therapeutic Modality**. *Int J Yoga*, 14(2), 152-157. doi:10.4103/ijoy.IJOY_136_20. HTML-TM 82. 2021.

BEN HAMED, MAHE. **Healing myths, yoga styles and social bodies: socio-logics of yoga as a health practice in the socially stratified city of Marseille, France**.

Anthropol Med, 28(3), 374-394. doi:10.1080/13648470.2021.1949963. HTML-TM 1310. 2021.

BENTLEY, DANIELLE C; PANG, STEPHEN C. **Yoga asanas as an effective form of experiential learning when teaching musculoskeletal anatomy of the lower limb.** Anat Sci Educ, 5(5), 281-6. doi:10.1002/ase.1282. HTML-TM 2505. 2012.

BHASKAR, LAKSHMI; KHARYA, CHHAYA; DEEPAK, K K; KOCHUPILLAI, VINOD. **Assessment of Cardiac Autonomic Tone Following Long Sudarshan Kriya Yoga in Art of Living Practitioners.** J Altern Complement Med, 23(9), 705-712. doi:10.1089/acm.2016.0391. HTML-TM 350. 2017.

BHATTACHARYYA, NIRUPAM; PUJAR, MURALIDHAR P; CHATURVEDI, ASHUTOSH; KUMAR, M ASHVINI; LOHITH, B A; KUMAR, K N SUNIL. **A Clinico-analytical Study on Seed of Wrightia antidysenterica Linn. as a Therapeutic Emetic Agent (Vamaka Yoga) in the Management of Psoriasis.** Pharmacognosy Res, 8(Suppl 1), S19-25. doi:10.4103/0974-8490.178641. HTML-TM 46. 2016.

BIERSKI, KRZYSZTOF. **A wellbeing skill: moving attentively in hospital yoga practice.** Anthropol Med, 28(3), 341-358. doi:10.1080/13648470.2021.1949941. HTML-TM 242. 2021.

BIRUNDA, S SELVA; DEVI, R KANNIGA. **A Review on Word Embedding Techniques for Text Classification.** Innovative Data Communication Technologies and Application, [S.L.], p. 267-281 Singapore. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-9651-3_23. 2022.

BOWER, JULIENNE E; GARET, DEBORAH; STERNLIEB, BETH; GANZ, PATRICIA A; IRWIN, MICHAEL R; OLMSTEAD, RICHARD; GREENDALE, GAIL. **Yoga for persistent fatigue in breast cancer survivors: a randomized controlled trial.** Cancer, 118(15), 3766-75. doi:10.1002/cncr.26702. HTML-TM 2604. 2012.

BRENNEMAN, ELORA C; KUNTZ, ALEXANDER B; WIEBENGA, EMILY G; MALY, MONICA R. **A Yoga Strengthening Program Designed to Minimize the Knee Adduction Moment for Women with Knee Osteoarthritis: A Proof-Of-Principle Cohort Study.** PLoS One, 10(9), e0136854. doi:10.1371/journal.pone.0136854. HTML-TM 253. 2015.

BRUCE, CHARO; ACHAN, VINOD; RATHORE, SUDHIR. **Yoga-Based Cardiac Rehabilitation: Current Perspectives from Randomized Controlled Trials in Coronary Artery Disease.** Vasc Health Risk Manag, 17(), 779-789. doi:10.2147/VHRM.S286928. HTML-TM 2858. 2021.

BUKOWSKI, ELAINE L; CONWAY, ALLISON; GLENTZ, LAURA A; KURLAND, KRISTY; GALANTINO, MARY LOU. **The effect of iyengar yoga and strengthening exercises for people living with osteoarthritis of the knee: a case series.** Int Q Community Health Educ, 26(3), 287-305. doi:10.2190/IQ.26.3.f. HTML-TM 2083. 2006.

CAMPEAU-BOUTHILLIER, CASSANDRE. **Bodies in yoga: tangled discourses in Canadian studios.** *Anthropol Med*, 28(3), 359-373. doi:10.1080/13648470.2021.1949961. HTML-TM 414. 2021.

CAPON, HANNAH; O'SHEA, MELISSA; EVANS, SUBHADRA; MCIVER, SHANE. **Yoga complements cognitive behaviour therapy as an adjunct treatment for anxiety and depression:** Qualitative findings from a mixed-methods study. *Psychol Psychother*, 94(4), 1015-1035. doi:10.1111/papt.12343. HTML-TM 2520. 2021.

CARSON, JAMES W; CARSON, KIMBERLY M; JONES, KIM D; LANCASTER, LINDSAY; MIST, SCOTT D. **Mindful Yoga Pilot Study Shows Modulation of Abnormal Pain Processing in Fibromyalgia Patients.** *Int J Yoga Therap*, 26(1), 93-100. doi:10.17761/1531-2054-26.1.93. HTML-TM 1618. 2016.

COLE, AMANDA K; PEARSON, TAMERA; KNOWLTON, MARY. **Comparing Aerobic Exercise with Yoga in Anxiety Reduction:** An Integrative Review. *Issues Ment Health Nurs*, 43(3), 282-287. doi:10.1080/01612840.2021.1965269. HTML-TM 514. 2022.

COX, ANNE E; TYLKA, TRACY L. **A conceptual model describing mechanisms for how yoga practice may support positive embodiment.** *Eat Disord*, 28(4), 376-399. doi:10.1080/10640266.2020.1740911. HTML-TM 65. 2020.

CUI, JIE; YAN, JUN-HONG; YAN, LI-MING; PAN, LEI; LE, JIA-JIN; GUO, YONG-ZHONG. **Effects of yoga in adults with type 2 diabetes mellitus:** A meta-analysis. *J Diabetes Investig*, 8(2), 201-209. doi:10.1111/jdi.12548. HTML-TM 1033. 2017.

D'SILVA, ADRIJANA; MACQUEEN, GLENDA; NASSER, YASMIN; TAYLOR, LORIAN M; VALLANCE, JEFF K; RAMAN, MAITREYI. **Yoga as a Therapy for Irritable Bowel Syndrome.** *Dig Dis Sci*, 65(9), 2503-2514. doi:10.1007/s10620-019-05989-6. HTML-TM 2468. 2020.

DALY, LESLIE A; HADEN, SARA C; HAGINS, MARSHALL; PAPOUCHIS, NICHOLAS; RAMIREZ, PAUL MICHAEL. **Yoga and Emotion Regulation in High School Students:** A Randomized Controlled Trial. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2015(), 794928. doi:10.1155/2015/794928. HTML-TM 2403. 2015.

DARIOTIS, JACINDA K; MIRABAL-BELTRAN, ROXANNE; CLUXTON-KELLER, FALLON; GOULD, LAURA FEAGANS; GREENBERG, MARK T; MENDELSON, TAMAR. **A Qualitative Evaluation of Student Learning and Skills Use in a School-Based Mindfulness and Yoga Program.** *Mindfulness (N Y)*, 7(1), 76-89. doi:10.1007/s12671-015-0463-y. HTML-TM 145. 2016.

DE PIERRI, C R; VOYCEIK, R; DE MATTOS, L G C S; KULIK, M G , CAMARGO, J O; DE OLIVEIRA, A M R; DE LIMA NICHIO, B T; MARCHAUKOSKI, J N; DA SILVA FILHO, A C; GUIZELINI, D; ORTEGA, J M; PEDROSA, F O; RAITTZ, R T. **SWeEP: representing large biological sequences datasets in compact vectors.** *Scientific reports* 10(1), 1-10. 2020.

DESHPANDE, SUDHEER; NAGENDRA, H R; RAGHURAM, NAGARATHNA. **A randomized control trial of the effect of yoga on verbal aggressiveness in normal**

healthy volunteers. *Int J Yoga*, 1(2), 76-82. doi:10.4103/0973-6131.41034. HTML-TM 165. 2008.

DICK, ALEXANDRA M; NILES, BARBARA L; STREET, AMY E; DIMARTINO, DAWN M; MITCHELL, KAREN S. **Examining mechanisms of change in a yoga intervention for women: the influence of mindfulness, psychological flexibility, and emotion regulation on PTSD symptoms.** *J Clin Psychol*, 70(12), 1170-82. doi:10.1002/jclp.22104. HTML-TM 1193. 2014.

DIKE, IBIWARI C; ONYISHI, CHARITY N; ADIMORA, DOROTHY E; UGODULUNWA, CHRISTIANA A; ADAMA, GRACE N; UGWU, GLORIA C; EZE, UCHENNA N; EZE, ANGELA; OGBA, FRANCISCA N; OBIWLUOZO, PATIENCE E; ONU, JANEFRANCES C; ONU, AUGUSTINE O; OMENMA, ZIPPORAH O; NWAEZE, VIVIAN C; ANI, CASIMIR; NGWU, CHRISTOPHER N; UZODINMA, UCHENNA E; IREMEKA, FELICIA U. **Yoga complemented cognitive behavioral therapy on job burnout among teachers of children with autism spectrum disorders.** *Medicine (Baltimore)*, 100(22), e25801. doi:10.1097/MD.00000000000025801. HTML-TM 2519. 2021.

DUTTA, ABHIJIT; ARUCHUNAN, MOOVENTHAN; MUKHERJEE, ANINDYA; METRI, KASHINATH G; GHOSH, KUNTAL; BASU-RAY, INDRANILL. **A Comprehensive Review of Yoga Research in 2020.** *J Integr Complement Med*, 28(2), 114-123. doi:10.1089/jicm.2021.0420. HTML-TM 61. 2022.

EVANS, SUBHADRA; COUSINS, LAURA; TSAO, JENNIE C I; STERNLIEB, BETH; ZELTZER, LONNIE K. **Protocol for a randomized controlled study of Iyengar yoga for youth with irritable bowel syndrome.** *Trials*, 12(), 15. doi:10.1186/1745-6215-12-15. HTML-TM 1820. 2011.

EVANS, SUBHADRA; SEIDMAN, LAURA; STERNLIEB, BETH; CASILLAS, JACQUELINE; ZELTZER, LONNIE; TSAO, JENNIE. **Clinical Case Report: Yoga for Fatigue in Five Young Adult Survivors of Childhood Cancer.** *J Adolesc Young Adult Oncol*, 6(1), 96-101. doi:10.1089/jayao.2016.0013. HTML-TM 478. 2017.

FALKENBERG, R I; EISING, C; PETERS, M L. **Yoga and immune system functioning: a systematic review of randomized controlled trials.** *J Behav Med*, 41(4), 467-482. doi:10.1007/s10865-018-9914-y. HTML-TM 2411. 2018.

FASCZEWSKI, KIMBERLY S; GARNER, LAVERENE M; CLARK, LAUREN A; MICHELS, HANNAH S; MIGLIARESE, SARA J. **Medical Therapeutic Yoga for multiple sclerosis: examining self-efficacy for physical activity, motivation for physical activity, and quality of life outcomes.** *Disabil Rehabil*, 44(1), 106-113. doi:10.1080/09638288.2020.1760364. HTML-TM 1584. 2022.

GALINA, DIMITROVA; ETSUO, CHIHARA; TAKUHEI, SHOJI; KANNO, JUNICHI; ANTONELA, LJUBIC; OLIVERA, LAZAROVA; ANA, GJORGJIOVSKA; DUSHAN, KEMERA. **Immediate Effect of Yoga Exercises for Eyes on the Macular Thickness.** *Int J Yoga*, 13(3), 223-226. doi:10.4103/ijoy.IJOY_28_20. HTML-TM 1358. 2020.

GANESH IYYER, SWARNA; MOOVENTHAN, A; NANDAKUMAR, BABINA. **Effectiveness of Liquid Fasting with Yoga and Naturopathy Treatments in Reducing Metabolic and Cardiovascular Risks in Obesity.** *Adv Mind Body Med*, 35(4), 24-28. doi:. HTML-TM 913. 2021.

GARD, TIM; TAQUET, MAXIME; DIXIT, ROHAN; HOLZEL, BRITTA K; DE MONTJOYE, YVES-ALEXANDRE; BRACH, NARAYAN; SALAT, DAVID H; DICKERSON, BRADFORD C; GRAY, JEREMY R; LAZAR, SARA W. **Fluid intelligence and brain functional organization in aging yoga and meditation practitioners.** *Front Aging Neurosci*, 6(), 76. doi:10.3389/fnagi.2014.00076. HTML-TM 1266. 2014.

GARFINKEL, M S; SCHUMACHER, H R JR; HUSAIN, A; LEVY, M; RESHETAR, R A. **Evaluation of a yoga based regimen for treatment of osteoarthritis of the hands.** *J Rheumatol*, 21(12), 2341-3. doi:. HTML-TM 1173. 1994.

GAUTAM, SURABHI; KUMAR, MANOJ; KUMAR, UMA; DADA, RIMA. **Effect of an 8-Week Yoga-Based Lifestyle Intervention on Psycho-Neuro-Immune Axis, Disease Activity, and Perceived Quality of Life in Rheumatoid Arthritis Patients: A Randomized Controlled Trial.** *Front Psychol*, 11(), 2259. doi:10.3389/fpsyg.2020.02259. HTML-TM 683. 2020.

GOPINATHAN, G; DHIMAN, KARTAR SINGH; MANJUSHA, R. **A clinical study to evaluate the efficacy of Trataka Yoga Kriya and eye exercises (non-pharmacological methods) in the management of Timira (Ammetropia and Presbyopia).** *Ayu*, 33(4), 543-6. doi:10.4103/0974-8520.110534. HTML-TM 45. 2012.

GOTHE, NEHA P; HAYES, JESSICA M; TEMALI, CINDY; DAMOISEAUX, JESSICA S. **Differences in Brain Structure and Function Among Yoga Practitioners and Controls.** *Front Integr Neurosci*, 12(), 26. doi:10.3389/fnint.2018.00026. HTML-TM 629. 2018.

GRABARA, MALGORZATA; SZOPA, JANUSZ. **Effects of hatha yoga exercises on spine flexibility in women over 50 years old.** *J Phys Ther Sci*, 27(2), 361-5. doi:10.1589/jpts.27.361. HTML-TM 987. 2015.

GROESSL, ERIK J; LIU, LIN; SCHMALZL, LAURA; CHANG, DOUGLAS G; MCCARTHY, ADHANA; CHUN, WON I; SINCLAIR, CAMILLA; BORMANN, JILL E. **Secondary Outcomes from a Randomized Controlled Trial of Yoga for Veterans with Chronic Low-Back Pain.** *Int J Yoga Therap*, 30(1), 69-76. doi:10.17761/2020-D-19-00036. HTML-TM 1953. 2020.

GURURAJA, CHAITRA; RANGAPRAKASH, D; DESHPANDE, GOPIKRISHNA. **Research Trends in the Application of Yoga to Human Health: A Data Science Approach.** *Int J Public Ment Health Neurosci*, 7(1), 8-13.. HTML-TM 1894. 2020.

HEGDE, SHREELAXMI V; ADHIKARI, PRABHA; SHETTY, SOWMYA; MANJREKAR, POORNIMA; D'SOUZA, VIVIAN. **Effect of community-based yoga intervention on oxidative stress and glycemic parameters in prediabetes: a randomized controlled trial.** *Complement Ther Med*, 21(6), 571-6. doi:10.1016/j.ctim.2013.08.013. HTML-TM 692. 2013.

HENNARD, JANET. **A protocol and pilot study for managing fibromyalgia with yoga and meditation.** Int J Yoga Therap, (21), 109-21. doi:. HTML-TM 142. 2011.

HERNANDEZ, SERGIO E; SUERO, JOSE; RUBIA, KATYA; GONZALEZ-MORA, JOSE L. **Monitoring the neural activity of the state of mental silence while practicing Sahaja yoga meditation.** J Altern Complement Med, 21(3), 175-9. doi:10.1089/acm.2013.0450. HTML-TM 1641. 2015.

HERNANDO, DAVID; LAGUNA, PABLO; BROPHY, COLLEEN; BAILON, RAQUEL; NARDELLI, MIMMA; HOCKING, KYLE; LAZARO, JESUS; ALVIS, BRET; GIL, EDUARDO; SCILINGO, ENZO P; BROPHY, DANIEL R; VALENZA, GAETANO. **Effect of yoga on pulse rate variability measured from a venous pressure waveform.** Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc, 2019(), 372-375. doi:10.1109/EMBC.2019.8856657. HTML-TM 846. 2019.

HERRICK, C M; AINSWORTH, A D. **Invest in yourself. Yoga as a self-care strategy.** Nurs Forum, 35(2), 32-6. doi:10.1111/j.1744-6198.2000.tb00996.x. HTML-TM 1502. 2000.

HUSON, D H; RICHTER, D C; RAUSCH, C; DEZULIAN, T; FRANZ, M; RUPP, R. **Dendroscope: An interactive viewer for large phylogenetic trees.** BMC Bioinformatics. 2007 Nov 22;8:460. doi: 10.1186/1471-2105-8-460. PMID: 18034891; PMCID: PMC2216043.. 2007.

INBARAJ, GANAGARAJAN; RAO, RAGHVENDRA M; RAM, AMRITANSHU; BAYARI, SAPNA K; BELUR, SPOORTHY; PRATHYUSHA, P V; SATHYAPRABHA, T N; UDUPA, KAVIRAJA. **Immediate Effects of OM Chanting on Heart Rate Variability Measures Compared Between Experienced and Inexperienced Yoga Practitioners.** Int J Yoga, 15(1), 52-58. doi:10.4103/ijoy.ijoy_141_21. HTML-TM 1359. 2022.

JUSTICE, LAUREN; BREMS, CHRISTIANE. **Bridging Body and Mind: Case Series of a 10-Week Trauma-Informed Yoga Protocol for Veterans.** Int J Yoga Therap, 29(1), 65-79. doi:10.17761/D-17-2019-00029. HTML-TM 420. 2019.

KAGGLE. English Word Frequency.
[https://www.kaggle.com/datasets/rtatman/english-word-frequency?](https://www.kaggle.com/datasets/rtatman/english-word-frequency?resource=download)
 resource=download. Accessed 2022-07-25. 2022.

KANJIRATHINGAL, JINNY P; MULLERPATAN, RAJANI P; NEHETE, GIRISH; RAGHURAM, NAGARATHNA. **Effect of Yogasana Intervention on Standing Balance Performance among People with Diabetic Peripheral Neuropathy: A Pilot Study.** Int J Yoga, 14(1), 60-70. doi:10.4103/ijoy.IJOY_75_20. HTML-TM 896. 2021.

KAUR, GURPREET; PRAKASH, GAURAV; MALHOTRA, PANKAJ; GHAI, SANDHYA; KAUR, SUKHPAL; SINGH, MAHENDER; KAUR, KULBEER. **Home-Based Yoga Program for the Patients Suffering from Malignant Lymphoma during Chemotherapy: A Feasibility Study.** Int J Yoga, 11(3), 249-254. doi:10.4103/ijoy.IJOY_17_18. HTML-TM 1331. 2018.

KHATTAB, KERSTIN; KHATTAB, AHMED A; ORTAK, JASMIN; RICHARDT, GERT; BONNEMEIER, HENDRIK. **Iyengar yoga increases cardiac parasympathetic nervous modulation among healthy yoga practitioners**. *Evid Based Complement Alternat Med*, 4(4), 511-7. doi:10.1093/ecam/nem087. HTML-TM 1530. 2007.

KISAN, RAVIKIRAN; SUJAN, MU; ADOOR, MEGHANA; RAO, RAGHAVENDRA; NALINI, A; KUTTY, BINDU M; CHINDANDA MURTHY, BT; RAJU, TR; SATHYAPRABHA, TN. **Effect of Yoga on migraine: A comprehensive study using clinical profile and cardiac autonomic functions**. *Int J Yoga*, 7(2), 126-32. doi:10.4103/0973-6131.133891. HTML-TM 831. 2014.

KRISHNA, BANDI HARI; PAL, PRAVATI; G K, PAL; J, BALACHANDER; E, JAYASETTIASEELON; Y, SREEKANTH; M G, SRIDHAR; G S, GAUR. **Effect of yoga therapy on heart rate, blood pressure and cardiac autonomic function in heart failure**. *J Clin Diagn Res*, 8(1), 14-6. doi:10.7860/JCDR/2014/7844.3983. HTML-TM 873. 2014.

KUMAR, SHIV BASANT; YADAV, RASHMI; YADAV, RAJ KUMAR; TOLAHUNASE, MADHURI; DADA, RIMA. **Telomerase activity and cellular aging might be positively modified by a yoga-based lifestyle intervention**. *J Altern Complement Med*, 21(6), 370-2. doi:10.1089/acm.2014.0298. HTML-TM 2038. 2015.

LAROCQUE, EMMANUELLE; MOREAU, NICOLAS. **What Is Our "Epistemic Responsibility"? Reflections on Social Work's Orientation in Yoga Therapy Research**. *Int J Yoga Therap*, 30(1), 103-109. doi:10.17761/2020-D-19-00044. HTML-TM 2373. 2020.

LEE, EUGENE C; ADAMS, WILLIAM; SANDOVAL-SKEET, NOEMY; HOYT, AMY; LEE, KIT. **Yoga as an adjunct activity for medical students learning anatomy**. *BMC Med Educ*, 22(1), 188. doi:10.1186/s12909-022-03236-7. HTML-TM 2474. 2022.

LETUNIC, I; BORK, P. **Nucleic Acids Res** doi: 10.1093/nar/gkab301 **Interactive Tree Of Life (iTOL) v5: an online tool for phylogenetic tree display and annotation**. (2i0.

LIU, AI-MIN; CHU, I-HUA; LIN, HWAI-TING; LIANG, JING-MIN; HSU, HSIU-TAO; WU, WEN-LAN. **Training Benefits and Injury Risks of Standing Yoga Applied in Musculoskeletal Problems: Lower Limb Biomechanical Analysis**. *Int J Environ Res Public Health*, 18(16), . doi:10.3390/ijerph18168402. HTML-TM 2306. 2021.

MAATEN, L J P. **Fast Optimization for t-SNE**. In **Neural Information Processing Systems** (NeurIPS) Workshop on Challenges in Data Visualization. 2010.

MACHADO, DIOGO DE JESUS SOARES; DE PIERRI, CAMILLA REGINATTO; SANTOS, LETÁÁ-CIA GRAZIELA COSTA; SCAPIN, LEONARDO; DA SILVA FILHO, ANTONIO CAMILO; PERICO, CAMILA PEREIRA; PEDROSA, FABIO DE OLIVEIRA; , RAITTZ, ROBERTO TADEU. **Biotext: Exploiting Biological-Text Format for Text Mining**. *BioRxiv*, 2021.04.08.439078; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.04.08.439078>.. 2021.

MALHOTRA, VARUN; JAVED, DANISH; WAKODE, SANTOSH; BHARSHANKAR, RAJAY; SONI, NEHA; PORTER, PATRICK K. **Study of immediate neurological and**

autonomic changes during kapalbhati pranayama in yoga practitioners. J Family Med Prim Care, 11(2), 720-727. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1662_21. HTML-TM 2004. 2022.

MANGALA GOWRI, MANOHARAN; RAJENDRAN, JAYANTHI; SRINIVASAN, ABU RAGHAVAN; BHAVANANI, ANANDA BALAYOGI; MEENA, RAMANATHAN. **Impact of an Integrated Yoga Therapy Protocol on Insulin Resistance and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.** Rambam Maimonides Med J, 13(1), . doi:10.5041/RMMJ.10462. HTML-TM 1374. 2022.

MARKIL, NINA; WHITEHURST, MICHAEL; JACOBS, PATRICK L; ZOELLER, ROBERT F. **Yoga Nidra relaxation increases heart rate variability and is unaffected by a prior bout of Hatha yoga.** J Altern Complement Med, 18(10), 953-8. doi:10.1089/acm.2011.0331. HTML-TM 2727. 2012.

MARTIN, EMILY C; DICK, ALEXANDRA M; SCIOLI-SALTER, ERICA R; MITCHELL, KAREN S. **Impact of a Yoga Intervention on Physical Activity, Self-Efficacy, and Motivation in Women with PTSD Symptoms.** J Altern Complement Med, 21(6), 327-32. doi:10.1089/acm.2014.0389. HTML-TM 1373. 2015.

MATH WORKS HELP CENTER.
<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/rand.html> Accessed 2022-11-30. 2022.

MATHAD, MONALI DEVARAJ; PRADHAN, BALARAM; SASIDHARAN, RAJESH K. **Effect of Yoga on Psychological Functioning of Nursing Students: A Randomized Wait List Control Trial.** J Clin Diagn Res, 11(5), KC01-KC05. doi:10.7860/JCDR/2017/26517.9833. HTML-TM 843. 2017.

MCCULLOCH, CARRIE; MARANGO, STEPHANIE PIECZENIK; FRIEDMAN, ERICA S; LAITMAN, JEFFREY T. Living AnatoME: **Teaching and learning musculoskeletal anatomy through yoga and pilates.** Anat Sci Educ, 3(6), 279-86. doi:10.1002/ase.181. HTML-TM 1554. 2010.

MEARS, SIMON C; TACKETT, S ANDREW; ELKINS, MICHAEL C; SEVERIN, ANNA C; BARNES, SALLY G; MANNEN, ERIN M; MARTIN, ROBERT D. **Ankle motion in common yoga poses.** Foot (Edinb), 39(), 55-59. doi:10.1016/j.foot.2019.02.001. HTML-TM 322. 2019.

MOHANTY, SATYAJIT; EPARI, VENKATARAO; YASOBANT, SANDUL. **Can Yoga Meet the Requirement of the Physical Activity Guideline of India? A Descriptive Review.** Int J Yoga, 13(1), 3-8. doi:10.4103/ijoy.IJOY_5_19. HTML-TM 429. 2020.

MORIELLO, GABRIELE; PROPER, DACIA; COOL, SANDTANA; FINK, SARAH; SCHOCK, SAMANTHA; MAYACK, JENNIFER. **Yoga therapy in an individual with spinal cord injury: A case report.** J Bodyw Mov Ther, 19(4), 581-91. doi:10.1016/j.jbmt.2014.08.004. HTML-TM 2801. 2015.

MURALIKRISHNAN, KRISHNAN; BALAKRISHNAN, BHAVANI; BALASUBRAMANIAN, KABALI; VISNEGARAWLA, FEHMIDA. **Measurement of the effect of Isha Yoga on cardiac autonomic nervous system using short-term heart**

rate variability. J Ayurveda Integr Med, 3(2), 91-6. doi:10.4103/0975-9476.96528. HTML-TM 1578. 2012.

NAYAK, GAYATHRY; KAMATH, ASHA; KUMAR, PRATAP N; RAO, ANJALI. **Effect of yoga therapy on physical and psychological quality of life of perimenopausal women in selected coastal areas of Karnataka, India.** J Midlife Health, 5(4), 180-5. doi:10.4103/0976-7800.145161. HTML-TM 874. 2014.

NEMEROFF, ROBIN; HARDEN, ALYSON; KOWALSKY, BRIANNA. **Yoga classes as an early intervention for college students reporting high levels of stress and anxiety:** A pilot study. J Am Coll Health, (), 1-7. doi:10.1080/07448481.2021.2008401. HTML-TM 2515. 2022.

NOUROLLAHIMOGHADAM, ELNAZ; GORJI, SHAGHAYEGH; GORJI, ALI; KHALEGHI GHADIRI, MARYAM. **Therapeutic role of yoga in neuropsychological disorders.** World J Psychiatry, 11(10), 754-773. doi:10.5498/wjp.v11.i10.754. HTML-TM 2297. 2021.

OFEI-DODOO, SAMUEL; CLELAND-LEIGHTON, ANNA; NILSEN, KARI; CLOWARD, JACOB L; CASEY, EASTIN. **Impact of a Mindfulness-Based, Workplace Group Yoga Intervention on Burnout, Self-Care, and Compassion in Health Care Professionals:** A Pilot Study. J Occup Environ Med, 62(8), 581-587. doi:10.1097/JOM.0000000000001892. HTML-TM 1367. 2020.

OKEN, BARRY S; ZAJDEL, DANIEL; KISHIYAMA, SHIRLEY; FLEGAL, KRISTIN; DEHEN, CATHLEEN; HAAS, MITCHELL; KRAEMER, DALE F; LAWRENCE, JULIE; LEYVA, JOANNE. **Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: effects on cognition and quality of life.** Altern Ther Health Med, 12(1), 40-7. doi:. HTML-TM 1869. 2006.

PANDI-PERUMAL, SEITHIKURIPPU R; SPENCE, DAVID WARREN; SRIVASTAVA, NEENA; KANCHIBHOTLA, DIVYA; KUMAR, KAMAKHYA; SHARMA, GAURAV SAURABH; GUPTA, RAVI; BATMANABANE, GITANJALI. **The Origin and Clinical Relevance of Yoga Nidra. Sleep Vigil,** 6(1), 61-84. doi:10.1007/s41782-022-00202-7. HTML-TM 2254. 2022.

PAPP, MARIAN E; LINDFORS, PETRA; STORCK, NIKLAS; WANDELL, PER E. **Increased heart rate variability but no effect on blood pressure from 8 weeks of hatha yoga - a pilot study.** BMC Res Notes, 6(), 59. doi:10.1186/1756-0500-6-59. HTML-TM 1441. 2013.

PEREY, IRIS; COOK-COTTONE, CATHERINE. **Eating disorders, embodiment, and yoga: a conceptual overview.** Eat Disord, 28(4), 315-329. doi:10.1080/10640266.2020.1771167. HTML-TM 653. 2020.

PIRAN, NIVA; NEUMARK-SZTAINER, DIANNE. **Yoga and the experience of embodiment: a discussion of possible links.** Eat Disord, 28(4), 330-348. doi:10.1080/10640266.2019.1701350. HTML-TM 2448. 2020.

PORTER, LAURA S; CARSON, JAMES W; OLSEN, MAREN; CARSON, KIMBERLY M; SANDERS, LINDA; JONES, LEE; WESTBROOK, KELLY; KEEFE, FRANCIS J.

Feasibility of a mindful yoga program for women with metastatic breast cancer: results of a randomized pilot study. *Support Care Cancer*, 27(11), 4307-4316. doi:10.1007/s00520-019-04710-7. HTML-TM 1240. 2019.

PRADHAN, BALARAM; NAGENDRA, HR. **Immediate effect of two yoga-based relaxation techniques on attention in children.** *Int J Yoga*, 3(2), 67-9. doi:10.4103/0973-6131.72632. HTML-TM 1355. 2010.

PRAVEENA, SINHA M; ASHA, GANDHI; SUNITA, MONDAL; ANJU, JAIN; RATNA, BISWAS. **Yoga Offers Cardiovascular Protection in Early Postmenopausal Women.** *Int J Yoga*, 11(1), 37-43. doi:10.4103/ijoy.IJOY_69_16. HTML-TM 2731. 2018.

RAITZ, R T; DE PIERRI, C R; MALUK, M; BUENO BATISTA, M; CARMONA, M; JUNGHARE, M; FAORO, H; CRUZ, L M; BATTISTONI, F; SOUZA, E M; PEDROSA, F O; CHEN W-M; POOLE, S P; DIXO, R; JAMES, E K. **Comparative Genomics Provides Insights into the Taxonomy of Azoarcus and Reveals Separate Origins of Nif Genes in the Proposed Azoarcus and Aromatoleum Genera.** *Genes* 12(1), 71. 2021.

RIVEST-GADBOIS, EMMANUELLE; BOUDRIAS, MARIE-HELENE. **What are the known effects of yoga on the brain in relation to motor performances, body awareness and pain? A narrative review.** *Complement Ther Med*, 44(), 129-142. doi:10.1016/j.ctim.2019.03.021. HTML-TM 2369. 2019.

ROGERS, KIM A; MACDONALD, MEGAN. **Therapeutic Yoga: Symptom Management for Multiple Sclerosis.** *J Altern Complement Med*, 21(11), 655-9. doi:10.1089/acm.2015.0015. HTML-TM 2300. 2015.

SANTAELLA, DANILO F; DEVESA, CESAR R S; ROJO, MARCOS R; AMATO, MARCELO B P; DRAGER, LUCIANO F; CASALI, KARINA R; MONTANO, NICOLA; LORENZI-FILHO, GERALDO. **Yoga respiratory training improves respiratory function and cardiac sympathovagal balance in elderly subjects: a randomised controlled trial.** *BMJ Open*, 1(1), e000085. doi:10.1136/bmjopen-2011-000085. HTML-TM 2775. 2011.

SARKISSIAN, MELINE; TRENT, NATALIE L; HUCHTING, KAREN; SINGH KHALSA, SAT BIR. **Effects of a Kundalini Yoga Program on Elementary and Middle School Students' Stress, Affect, and Resilience.** *J Dev Behav Pediatr*, 39(3), 210-216. doi:10.1097/DBP.0000000000000538. HTML-TM 955. 2018.

SARVOTTAM, KUMAR; YADAV, RAJ KUMAR. **Obesity-related inflammation & cardiovascular disease: efficacy of a yoga-based lifestyle intervention.** *Indian J Med Res*, 139(6), 822-34. doi:. HTML-TM 1675. 2014.

SCHMALZL, LAURA; POWERS, CHIVON; HENJE BLOM, EVA. **Neurophysiological and neurocognitive mechanisms underlying the effects of yoga-based practices: towards a comprehensive theoretical framework.** *Front Hum Neurosci*, 9(), 235. doi:10.3389/fnhum.2015.00235. HTML-TM 1669. 2015.

SCHUMANN, DANIA; ANHEYER, DENNIS; LAUCHE, ROMY; DOBOS, GUSTAV; LANGHORST, JOST; CRAMER, HOLGER. **Effect of Yoga in the Therapy of Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review.** Clin Gastroenterol Hepatol, 14(12), 1720-1731. doi:10.1016/j.cgh.2016.04.026. HTML-TM 793. 2016.

SHANKER, SINDHU; PRADHAN, BALARAM. **Effect of Yoga on the Motor Proficiency of Children with Autism Spectrum Disorder and the Feasibility of its Inclusion in Special School Environments.** Adapt Phys Activ Q, 39(2), 247-267. doi:10.1123/apaq.2021-0108. HTML-TM 853. 2022.

SHARMA, KANISHKA; CHANDRA, SUSHIL; DUBEY, ASHOK KUMAR. **Exploration of Lower Frequency EEG Dynamics and Cortical Alpha Asymmetry in Long-term Rajyoga Meditators.** Int J Yoga, 11(1), 30-36. doi:10.4103/ijoy.IJOY_11_17. HTML-TM 1208. 2018.

SHARMA, PIYUSH; YADAV, RAJ KUMAR; KHADGAWAT, RAJESH; DADA, RIMA. **A 12-Week Yoga-Based Lifestyle Intervention Might Positively Modify Cellular Aging in Indian Obese Individuals: A Randomized-Controlled Trial.** J Integr Complement Med, 28(2), 168-178. doi:10.1089/jicm.2021.0215. HTML-TM 35. 2022.

SHINBA, TOSHIKAZU; INOUE, TOMOKO; MATSUI, TAKEMI; KIMURA, KAZUO KEISHIN; ITOKAWA, MASANARI; ARAI, MAKOTO. **Changes in Heart Rate Variability after Yoga are Dependent on Heart Rate Variability at Baseline and during Yoga: A Study Showing Autonomic Normalization Effect in Yoga-Naive and Experienced Subjects.** Int J Yoga, 13(2), 160-167. doi:10.4103/ijoy.IJOY_39_19. HTML-TM 452. 2020.

SILVEIRA, KRISTEN; SMART, COLETTE M. **Cognitive, physical, and psychological benefits of yoga for acquired brain injuries: A systematic review of recent findings.** Neuropsychol Rehabil, 30(7), 1388-1407. doi:10.1080/09602011.2019.1583114. HTML-TM 494. 2020.

SINGH, MANJU; KANNAN, SRIDHAR; DHILLON, MANU; GOEL, DHIRJA; JHA, ANJU; KUMAR, AMIT. **Mindful awareness for female dental students through yoga, motivational video, and a combination of two on stress reduction.** J Family Med Prim Care, 9(4), 2028-2032. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1187_19. HTML-TM 1616. 2020.

SIU, PARCO M; YU, ANGUS P; BENZIE, IRIS F; WOO, JEAN. **Effects of 1-year yoga on cardiovascular risk factors in middle-aged and older adults with metabolic syndrome: a randomized trial.** Diabetol Metab Syndr, 7(), 40. doi:10.1186/s13098-015-0034-3. HTML-TM 938. 2015.

SOHL, STEPHANIE J; DANHAUER, SUZANNE C; BIRDEE, GURJEET S; NICKLAS, BARBARA J; YACOUB, GEORGE; AKLILU, MEBEA; AVIS, NANCY E. **A brief yoga intervention implemented during chemotherapy: A randomized controlled pilot study.** Complement Ther Med, 25(), 139-42. doi:10.1016/j.ctim.2016.02.003. HTML-TM 41. 2016.

STAN, DANIELA L; CROGHAN, KATRINA A; CROGHAN, IVANA T; JENKINS, SARAH M; SUTHERLAND, STEPHANIE J; CHEVILLE, ANDREA L; PRUTHI,

SANDHYA. **Randomized pilot trial of yoga versus strengthening exercises in breast cancer survivors with cancer-related fatigue.** Support Care Cancer, 24(9), 4005-15. doi:10.1007/s00520-016-3233-z. HTML-TM 1865. 2016.

SUAREZ-IGLESIAS, DAVID; SANTOS, LUIS; SANCHEZ-LASTRA, MIGUEL A; AYAN, CARLOS. **Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials on the effects of yoga in people with Parkinson's disease.** Disabil Rehabil, 44(21), 6210-6229. doi:10.1080/09638288.2021.1966522. HTML-TM 2020. 2022.

SUBRAMANIAN, RAJAM KRISHNA; P R, DEVAKI; P, SAIKUMAR. **Alternate Nostril Breathing at Different Rates and its Influence on Heart Rate Variability in Non Practitioners of Yoga.** J Clin Diagn Res, 10(1), CM01-2. doi:10.7860/JCDR/2016/15287.7094. HTML-TM 297. 2016.

SULLIVAN 2018a, MARLYSA B; ERB, MATT; SCHMALZL, LAURA; MOONAZ, STEFFANY; NOGGLE TAYLOR, JESSICA; PORGES, STEPHEN W. **Yoga Therapy and Polyvagal Theory: The Convergence of Traditional Wisdom and Contemporary Neuroscience for Self-Regulation and Resilience.** Front Hum Neurosci, 12(), 67. doi:10.3389/fnhum.2018.00067. HTML-TM 2781. 2018.

SULLIVAN 2018b, MARLYSA B; MOONAZ, STEFFANY; WEBER, KRISTINE; TAYLOR, JESSICA NOGGLE; SCHMALZL, LAURA. **Toward an Explanatory Framework for Yoga Therapy Informed by Philosophical and Ethical Perspectives.** Altern Ther Health Med, 24(1), 38-47. doi:. HTML-TM 2304. 2018.

SUPPLEMENTARY YOGA -TM.

<https://drive.google.com/drive/folders/1OYgY33lirN3fuo5HttvWLHWc2EH13Mwu?usp=sharing>. temporary link. Accessed 2022-11-30. 2022.

SWART, AMY. **Partner yoga for establishing boundaries in relationship: a transpersonal somatic approach.** Int J Yoga Therap, (21), 123-8. doi:. HTML-TM 1704. 2011.

TANKSALE, RADHIKA; SOFRONOFF, KATE; SHEFFIELD, JEANIE; GILMOUR, JOHN. **Evaluating the effects of a yoga-based program integrated with third-wave cognitive behavioral therapy components on self-regulation in children on the autism spectrum: A pilot randomized controlled trial.** Autism, 25(4), 995-1008. doi:10.1177/1362361320974841. HTML-TM 1164. 2021.

TELLES, SHIRLEY; SINGH, NILKAMAL; BALKRISHNA, ACHARYA. **Heart rate variability changes during high frequency yoga breathing and breath awareness.** Biopsychosoc Med, 5(), 4. doi:10.1186/1751-0759-5-4. HTML-TM 1317. 2011.

TELLES, SHIRLEY; RAGHAVENDRA, BHAT RAMACHANDRA; NAVEEN, KALKUNI VISWESWARAIAH; MANJUNATH, NANDI KRISHNAMURTHY; KUMAR, SANJAY; SUBRAMANYA, PAILOOR. **Changes in autonomic variables following two meditative states described in yoga texts.** J Altern Complement Med, 19(1), 35-42. doi:10.1089/acm.2011.0282. HTML-TM 448. 2013.

TELLES, SHIRLEY; SHARMA, SACHIN KUMAR; BALKRISHNA, ACHARYA. **Blood pressure and heart rate variability during yoga-based alternate nostril breathing**

practice and breath awareness. *Med Sci Monit Basic Res*, 20(), 184-93. doi:10.12659/MSMBR.892063. HTML-TM 411. 2014.

TELLES, SHIRLEY; GUPTA, RAM KUMAR; BHARDWAJ, ABHISHEK KUMAR; SINGH, NILKAMAL; MISHRA, PRABHAT; PAL, DEEPAK KUMAR; BALKRISHNA, ACHARYA. **Increased Mental Well-Being and Reduced State Anxiety in Teachers After Participation in a Residential Yoga Program.** *Med Sci Monit Basic Res*, 24(), 105-112. doi:10.12659/MSMBR.909200. HTML-TM 1442. 2018.

TELLES, SHIRLEY; SHARMA, SACHIN KUMAR; GUPTA, RAM KUMAR; PAL, DEEPAK KUMAR; GANDHARVA, KUMAR; BALKRISHNA, ACHARYA. **The impact of yoga on teachers' self-rated emotions.** *BMC Res Notes*, 12(1), 680. doi:10.1186/s13104-019-4737-7. HTML-TM 2234. 2019.

THOMAS, ERICA M; CENTEIO, ERIN E. **The Benefits of Yoga in the Classroom: A Mixed-Methods Approach to the Effects of Poses and Breathing and Relaxation Techniques.** *Int J Yoga*, 13(3), 250-254. doi:10.4103/ijoy.IJOY_76_19. HTML-TM 2062. 2020.

TOLAHUNASE, MADHURI; SAGAR, RAJESH; DADA, RIMA. **Impact of Yoga and Meditation on Cellular Aging in Apparently Healthy Individuals: A Prospective, Open-Label Single-Arm Exploratory Study.** *Oxid Med Cell Longev*, 2017(), 7928981. doi:10.1155/2017/7928981. HTML-TM 1392. 2017.

TRENT, NATALIE L; BORDEN, SARA; MIRAGLIA, MINDY; PASALIS, EDI; DUSEK, JEFFERY A; KHALSA, SAT BIR S. **Improvements in Psychological and Occupational Well-being Following a Brief Yoga-Based Program for Education Professionals.** *Glob Adv Health Med*, 8(), 2164956119856856. doi:10.1177/2164956119856856. HTML-TM 1428. 2019.

TUZUN, S; AKTAS, I; AKARIRMAK, U; SIPAHI, S; TUZUN, F. **Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis.** *Eur J Phys Rehabil Med*, 46(1), 69-72. doi:. HTML-TM 2722. 2010.

TYAGI, ANUPAMA; COHEN, MARC. **Yoga and heart rate variability: A comprehensive review of the literature.** *Int J Yoga*, 9(2), 97-113. doi:10.4103/0973-6131.183712. HTML-TM 2409. 2016.

TYAGI, ANUPAMA; COHEN, MARC; REECE, JOHN; TELLES, SHIRELY; JONES, LINDA. **Heart Rate Variability, Flow, Mood and Mental Stress During Yoga Practices in Yoga Practitioners, Non-yoga Practitioners and People with Metabolic Syndrome.** *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 41(4), 381-393. doi:10.1007/s10484-016-9340-2. HTML-TM 1319. 2016.

ULGER, OZLEM; YAGLI, NACIYE VARDAR. **Effects of yoga on balance and gait properties in women with musculoskeletal problems: a pilot study.** *Complement Ther Clin Pract*, 17(1), 13-5. doi:10.1016/j.ctcp.2010.06.006. HTML-TM 1049. 2011.

VAN PUymbROECK, MARIEKE; WALTER, ALYSHA A; HAWKINS, BRENT L; SHARP, JULIA L; WOSCHKOLUP, KATHLEEN; URREA-MENDOZA, ENRIQUE; REVILLA, FREDY; ADAMS, EMILIE V; SCHMID, ARLENE A. **Functional**

Improvements in Parkinson's Disease Following a Randomized Trial of Yoga. Evid Based Complement Alternat Med, 2018(), 8516351. doi:10.1155/2018/8516351. HTML-TM 1276. 2018.

VARAMBALLY, SHIVARAMA; GEORGE, SANJU; GANGADHAR, BANGALORE NANJUNDAIAH. **Yoga for psychiatric disorders: from fad to evidence-based intervention?**. Br J Psychiatry, 216(6), 291-293. doi:10.1192/bjp.2019.249. HTML-TM 2608. 2020.

WADDEN, KATIE P; SNOW, NICHOLAS J; SANDE, PEDER; SLAWSON, SIAN; WALLER, TOM; BOYD, LARA A. **Yoga Practitioners Uniquely Activate the Superior Parietal Lobule and Supramarginal Gyrus During Emotion Regulation.** Front Integr Neurosci, 12(), 60. doi:10.3389/fnint.2018.00060. HTML-TM 2760. 2018.

WANG, MAN-YING; GREENDALE, GAIL A; YU, SEAN S-Y; SALEM, GEORGE J. **Physical-Performance Outcomes and Biomechanical Correlates from the 32-Week Yoga Empowers Seniors Study.** Evid Based Complement Alternat Med, 2016(), 6921689. doi:10.1155/2016/6921689. HTML-TM 1743. 2016.

WARD, LESLEY; STEBBINGS, SIMON; ATHENS, JOSIE; CHERKIN, DANIEL; DAVID BAXTER, G. **Yoga for the management of pain and sleep in rheumatoid arthritis: a pilot randomized controlled trial.** Musculoskeletal Care, 16(1), 39-47. doi:10.1002/msc.1201. HTML-TM 2628. 2018.

WEST, JENNIFER; LIANG, BELLE; SPINAZZOLA, JOSEPH. **Trauma Sensitive Yoga as a complementary treatment for posttraumatic stress disorder: A Qualitative Descriptive analysis.** Int J Stress Manag, 24(2), 173-195. doi:10.1037/str0000040. HTML-TM 2312. 2017.

WHITE, LAURA SANTANGELO. **Reducing stress in school-age girls through mindful yoga.** J Pediatr Health Care, 26(1), 45-56. doi:10.1016/j.pedhc.2011.01.002. HTML-TM 1884. 2012.

WIMMER, LENA; BELLINGRATH, SILJA; VON STOCKHAUSEN, LISA. **Mindfulness Training for Improving Attention Regulation in University Students: Is It Effective? and Do Yoga and Homework Matter?.** Front Psychol, 11(), 719. doi:10.3389/fpsyg.2020.00719. HTML-TM 1626. 2020.

YADAV, RASHMI; YADAV, RAJ KUMAR; KHADGAWAT, RAJESH; PANDEY, RAVINDRA MOHAN. **Comparative efficacy of a 12 week yoga-based lifestyle intervention and dietary intervention on adipokines, inflammation, and oxidative stress in adults with metabolic syndrome: a randomized controlled trial.** Transl Behav Med, 9(4), 594-604. doi:10.1093/tbm/iby060. HTML-TM 508. 2019.

YANG H, SOHN E. **Expanding Our Understanding of COVID-19 from Biomedical Literature Using Word Embedding.** Int J Environ Res Public Health. 2021 Mar 15;18(6):3005. doi: 10.3390/ijerph18063005. PMID: 33804131; PMCID: PMC7998313.. 2021.

YASAR, EZGI; KAVLAK, ERDOGAN; TURKUCAR, SERKAN; BAYRAKTAR, DENIZ; ACARI, CEYHUN; UNSAL, ERBIL. **Yoga versus home exercise program in**

children with enthesitis related arthritis: A pilot study. *Complement Ther Med*, 58(), 102696. doi:10.1016/j.ctim.2021.102696. HTML-TM 2825. 2021.

YONGLITTHIPAGON, PONLAPAT; MUANSIANGSAI, SOMRUTHAI; WONGKHUMNGERN, WILANEE; DONPUNHA, WANIDA; CHANAVIRUT, RAOYRIN; SIRITARATIWAT, WANTANA; MATO, LUKANA; EUNGPINICHPONG, WICHAI; JANYACHAROEN, TAWEESEK. **Effect of yoga on the menstrual pain, physical fitness, and quality of life of young women with primary dysmenorrhea.** *J Bodyw Mov Ther*, 21(4), 840-846. doi:10.1016/j.jbmt.2017.01.014. HTML-TM 852. 2017.

ZACCARI, BELLE; CALLAHAN, MEGAN L; STORZBACH, DANIEL; MCFARLANE, NANCY; HUDSON, REBEKAH; LOFTIS, JENNIFER M. **Yoga for veterans with PTSD: Cognitive functioning, mental health, and salivary cortisol.** *Psychol Trauma*, 12(8), 913-917. doi:10.1037/tra0000909. HTML-TM 2640. 2020.