https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/index

RBCM

Brazilian Journal of Science and Movement

Revista Brasileira de Ciência e Movimento

Open Access

EFEITOS DE INTERVENÇÕES COM EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS DIAFRAGMÁTICOS NOS SINTOMAS DE ANSIEDADE EM ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Tiago Wally Hartwig[1,2], Gicele de Oliveira Karini da Cunha[1,3], Gabriel Gustavo Bergmann[1]

Resumo

O objetivo desta revisão sistemática foi identificar e sumarizar estudos que analisaram os efeitos de intervenções que utilizaram exercícios respiratórios diafragmáticos sobre os sintomas de ansiedade em adolescentes. O estudo está registrado na plataforma PROSPERO (CRD42022328536) e seguiu a metodologia PRISMA. A busca foi realizada entre os meses de julho e agosto de 2022 nas bases de dados MedLine/PubMed, PsycINFO, CINAHL, SPORTDiscus, EMBASE, Scielo, Web of Science e Scopus. Foram utilizados descritores considerando a população (adolescentes), tipo de intervenção (exercício respiratório diafragmático), desfecho (sintomas de ansiedade) e delineamento do estudo (estudos experimentais e suas subclassificações e estudos quase experimentais) combinando operadores booleanos. A qualidade metodológica foi determinada através da escala PEDro. Dos 123 registros identificados, cinco artigos foram incluídos, totalizando 518 adolescentes, sendo a maioria composta por estudantes escolares (51,1%). O total de 60,0% dos estudos foi realizado na Ásia. A idade média geral das amostras populacionais foi de 15,9 anos e os instrumentos utilizados para a avaliação dos sintomas de ansiedade foram o STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), STAIC-S (*State-Trait Anxiety Inventory for Children State*), GAD-7 (*General Anxiety Disorder-7*) e a Escala de Autoavaliação de Ansiedade de Zung. As intervenções apresentaram características distintas em relação ao período de aplicação, ao tempo em minutos para a prática, à profundidade na descrição das atividades e ao contexto para a aplicação. Porém, os estudos incluídos indicaram efeitos positivos de exercícios respiratórios diafragmáticos nos sintomas de ansiedade em adolescentes. Apenas um estudo não encontrou resultados estatisticamente positivos. No entanto, o reduzido número de estudos e algumas fragilidades metodológicas sugerem que a generalização desses achados seja acompanhada com cautela. Por fim, é recomendado que futuros estudos descrevam os protocolos de aplicação dos exercícios respiratórios diafragmáticos detalhadamente e que sejam desenvolvidos com períodos de intervenções maiores.

Palavras-chave: ansiedade, exercícios respiratórios, adolescente, estudos de intervenção.

Afiliação

1 Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) - Campus Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) - Campus Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

EFFECTS OF INTERVENTIONS WITH DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISES ON ANXIETY SYMPTOMS IN ADOLESCENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract
This systematic review aimed to identify and summarize studies that analyzed the effects of diaphragmatic breathing exercise interventions on anxiety symptoms in adolescents. The study is registered in the PROSPERO database (CRD42022328536) and follows the PRISMA methodology. The search was carried out between July and August 2022 in MedLine/PubMed, PsycINFO, CINAHL, SPORTDiscus, EMBASE, Scielo, Web of Science, and Scopus databases. The descriptors for the search considered the population (adolescents), the type of intervention (diaphragmatic breathing exercise), the outcome (anxiety symptoms), and the study design (experimental studies and their subclassifications and quasi-experimental studies), and were combined using boolean operators. Methodological quality was determined using the PEDro scale. Of the 123 records identified, five articles were included, totaling 518 adolescents, most being school students (51.1%). 60.0% of the studies were carried out in Asia. The overall mean age was 15.9 years, and the instruments used to assess anxiety symptoms were STAI (State-Trait Anxiety Inventory), STAIC-S (State-Trait Anxiety Inventory for Children State), GAD-7 (General Anxiety Disorder-7) and the Zung Anxiety Self-Assessment Scale. The included studies presented different characteristics concerning the duration of the interventions, the sessions' time, the description depth of the activities, and the context for the application. However, the results of all included studies indicated the positive effects of diaphragmatic breathing exercises on adolescent anxiety symptoms. Only one study found no statistically positive results. However, the small number of studies and some methodological weaknesses suggest that the generalization of these findings should be followed with caution. Finally, it is recommended that future studies describe the protocols for applying diaphragmatic breathing exercises in detail and that they be developed with longer intervention periods.

Key-Words: anxiety, breathing exercises, adolescent, intervention studies.

Introdução

A ansiedade é considerada uma reação fisiológica e/ou comportamental natural do corpo humano. É uma resposta do nosso organismo atrelado à alguma situação ou antecipação de perigo ou maior atenção[1]. No entanto quando se intensifica ou se projeta de uma forma disfuncional, reflete em um decréscimo de qualidade de vida e passa a se configurar como um problema de saúde mental[2] atingindo também o público adolescente.

A adolescência é uma fase composta por um conjunto de modificações físicas, biológicas, sociais e psicológicas. É um período caracterizado por desafios, incertezas e cobranças. Alterações hormonais e a construção de um novo perfil de identidade perante a sociedade também fazem parte dessa etapa[3,4]. Diante desse novo quadro, sintomas de ansiedade são percebidos através de reflexos fisiológicos, como inquietação, sudorese, taquicardia e hiperventilação[5]. Em relação aos aspectos comportamentais destacam-se as preocupações frequentes, receio de falar em público e medos irracionais. A prevalência de sintomas é em torno de 25% nesse público[6].

Exercícios respiratórios, dentre esses a respiração diafragmática ou abdominal, caracterizada por ser lenta e profunda, surge como uma forma de intervenção visando restaurar o processo de equilíbrio no organismo. Essa respiração é caracterizada por reduzir as atividades do sistema nervoso simpático[7,8], moderando a liberação de hormônios associados ao estresse através do tempo de expiração[9,10]. Isso se deve à estreita relação entre o nervo frênico, conectado ao nervo vago parassimpático, e o diafragma[11].

Diante disso, intervenções utilizando a respiração diafragmática, principalmente no público adulto tem sido relatado na literatura nos últimos anos[12,13]. Esses estudos experimentais apontaram reduções nos sentimentos negativos associados à ansiedade. A prática contínua também é um fator que busca potencializar o efeito protetor na sintomatologia ansiosa. No entanto, evidências sobre esse tipo de intervenção na população adolescente ainda são escassos. A elaboração de uma revisão desses estudos pode disponibilizar um quadro teórico atualizado que contribua para a melhor compreensão deste tipo de intervenção sobre os sintomas de ansiedade em adolescentes. Além disso, a concentração de informações desse estudo poderá auxiliar na elaboração de futuros protocolos de intervenção mais robustos e melhor direcionados para o público alvo. Desta forma, o objetivo desta revisão sistemática foi identificar e sumarizar estudos que analisaram os efeitos de intervenções que utilizaram exercícios respiratórios diafragmáticos sobre os sintomas de ansiedade em adolescentes.

Materiais e Métodos

Protocolo e registro

O protocolo do presente estudo foi registrado no site Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO)[14] sob o número (CRD42022328536). Além disso, essa revisão sistemática foi fundamentada pelos procedimentos metodológicos do *Preferres Reporting Items For Systematic Reviews and Meta-Analyse* (PRISMA)[15] visando garantir que aspectos metodológicos e resultados fossem conduzidos e relatados sistematicamente.

Critérios de elegibilidade

O critério PICOS de elegibilidade foi estabelecido antes do início das pesquisas em relação à população, tipo de intervenção, grupo controle (GC), desfecho e delineamento do estudo:

-População: adolescentes com idades variando entre 10 e 20 anos[16].

-Tipo de intervenção/indicador: exercício respiratório diafragmático.

-Grupo controle: Não foi estabelecido a obrigatoriedade de grupo controle.

-Desfecho: sintomas de ansiedade.

-Delineamento do estudo: estudos experimentais e suas subclassificações.

Estratégias de busca

Uma revisão sistemática da literatura foi realizada buscando estudos que tinham como objetivo a prática de exercícios respiratórios diafragmáticos como ferramenta de atenuação de sintomas de ansiedade em adolescentes. A busca foi realizada entre os meses de julho e agosto de 2022 e incluiu as seguintes bases de dados: MedLine/PubMed, PsycINFO, CINAHL, SPORTDiscus, EMBASE, Scielo, Web of Science e Scopus. Os termos de busca utilizados, assim como os operadores booleanos para a pesquisa, foram: *anxiet*, anxiety disorder*, anxiety symptom**, [AND] *abdominal breathing, diaphragmatic breathing, deep breathing, deep diaphragmatic breathing* [AND] *clinical trial, controlled clinical trial, randomized controlled trial, non-randomized controlled trials, random allocation, intervention study, clinical trial non randomized, quasi experimental study, randomization, experimental study* [AND] *student*, adolescen*, teen, teen*, youth, young, schoolchildren.* Entre os termos de cada linha foi utilizado o operador [OR]. Não foram feitas restrições de data de publicação, todavia limitou-se aos idiomas em inglês, espanhol e português. Além disso foram identificados estudos a partir das referências dos estudos incluídos.

Seleção dos estudos

Dois avaliadores (T.W.H. e G.O.K.C), de forma independente, selecionaram os estudos potencialmente relevantes a partir da leitura dos títulos e resumos. Quando estes não forneceram informações suficientes para excluir o estudo, o texto completo foi verificado. Após, os mesmos revisores avaliaram de forma independente os estudos completos e realizaram a seleção de acordo com os seguintes critérios: (1) artigo original publicados na íntegra; (2) amostra do estudo composta por adolescentes; (3) amplitude da faixa etária da amostra compreendeu entre 10 e 20 anos de idade; (4) estudos de intervenção; (5) estudos que envolveram sintomas de ansiedade como desfecho principal ou secundário e (6) efeitos somente da utilização do exercício respiratório diafragmático, isto é, não levando em consideração intervenções multicomponentes. Foram excluídos relatórios técnicos, cartas ao editor, dissertações, teses, estudos de caso e também revisões. Os casos discordantes foram resolvidos por consenso, e quando necessário, por intermédio de um terceiro avaliador experiente (G.G.B.). Todos os artigos foram incluídos e exportados para o Software de gerenciamento de referências *Mendeley* (versão 1.19.8).

Extração de dados

A extração dos dados foi agrupada em figuras, as quais contêm informações sobre: (1) dados descritivos gerais dos estudos (primeiro autor e ano de publicação, local, tamanho amostral, idade média, delineamento do estudo e presença ou não de grupo controle) e (2) características das intervenções realizadas nos estudos (primeiro autor e ano de publicação, objetivos, desfechos, instrumento para coleta da ansiedade, descrição da intervenção e os principais achados relacionados à ansiedade.

Análise da qualidade metodológica dos artigos

A escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro)[17] foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos artigos. Essa tarefa foi realizada com os artigos que compõe o produto final da revisão, ou seja, após o processo de busca, triagem e elegibilidade. O instrumento é composto por 11 itens e os critérios são classificados em aplicável ou não aplicável, gerando um *score* total entre 0 e 10 pontos. O primeiro item não consta no *score* total da escala por se tratar de um critério adicional representativo da validade externa ou um potencial de generalização do estudo. Os itens 2 a 9 referem-se à alocação aleatória e secreta

dos participantes, semelhança dos sujeitos no início do estudo e cegamento dos participantes, aplicadores da intervenção e avaliadores. Medidas de resultados e análise por intenção de tratar, utilizados para análise dos aspectos relacionados à validade interna também fazem parte. Por fim, os itens 10 e 11 são destinados às comparações estatísticas entre grupos e presença de medidas pontuais e de variabilidade para ao menos um resultado.

Artigos classificados com pontuação inferior a 4 foram considerados de baixa qualidade metodológica, entre 4 e 5 como razoáveis, pontuações de 6 a 8, boas, e pontuações de 9 a 10, excelentes. Essa avaliação foi realizada de forma independente por dois avaliadores (T.W.H. e G.O.K.C). Divergências foram resolvidas por um terceiro avaliador (G.G.B).

Resultados

Inicialmente 123 registros foram identificados em nove bases de dados eletrônicas. Posteriormente, 118 artigos foram excluídos. Dentre esses os principais motivos de exclusão foram decorrentes de duplicações (26,3%) e estudos não relacionados ao tema, ou seja, aqueles não envolvendo a ansiedade como desfecho primário ou secundário, exercícios respiratórios que não os diafragmáticos, estudos utilizando delineamentos metodológicos não experimentais e intervenções multicomponentes (37,3%). Ainda, estudos de diferentes faixas etárias (18,6%), artigos de revisão (8,5%), estudos com texto na íntegra não disponível (4,2%), dissertação e/ou tese (3,4%) e estudos de caso (1,7%) também foram excluídos. Ao final, 5 artigos foram incluídos nesta revisão sistemática (Figura 1).

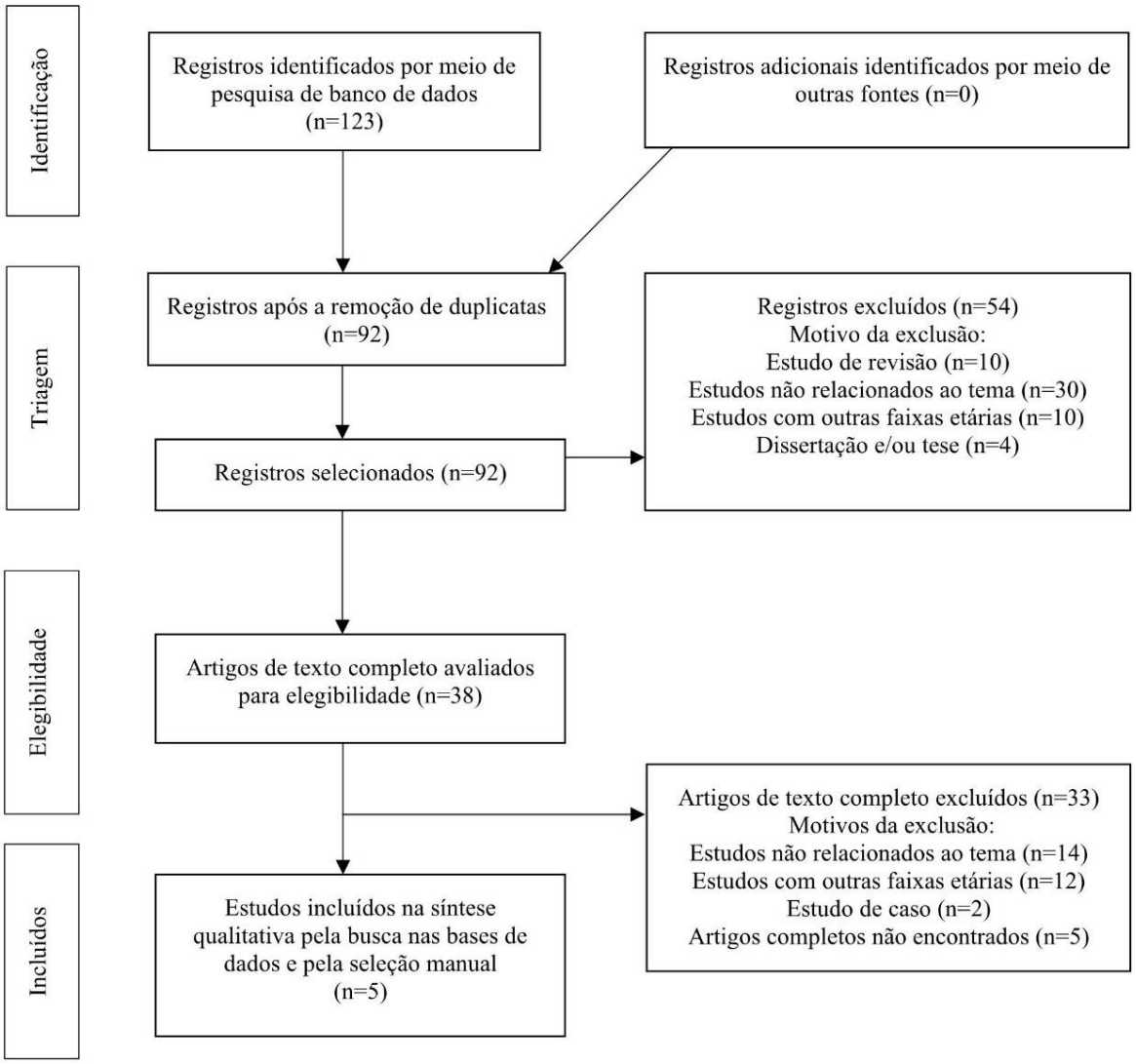


Figura 1. Fluxograma dos estudos selecionados para revisão no modelo PRISMA.

As características gerais dos artigos incluídos estão na Figura 2. Dos 5 estudos incluídos, 60,0% (n=3) foram realizados em países da Ásia[18-20] e dois nos Estados Unidos[21,22]. Os artigos incluídos somaram 518 adolescentes, sendo praticamente a metade composta por estudantes escolares (51,1%) e a outra metade por estudantes universitários (48,9). A idade média geral foi de 15,9 anos. A maior frequência de estudos, 80,0%, (n=4) utilizou medidas pré e pós testes e randomização entre os grupos. Além disso todos os trabalhos relataram apresentar grupo controle.

1º Autor/Ano	Local	Amostra (N)	Idade (média)	Design do estudo	Possui grupo controle (Sim-S/Não-N)
Bentley (2022)	Estados Unidos	43 estudantes de ensino médio de uma escola pública	17,5 anos	Estudo de intervenção pré e pós testes com grupos randomizados	S
Okado (2020)	Estados Unidos	213 estudantes de uma universidade pública	19,8 anos	Estudo de intervenção pré e pós testes com grupos randomizados	S
Ariga (2019)	Indonésia	40 estudantes de uma turma do curso de enfermagem de uma universidade pública	18,0 anos	Estudo quase-experimental pré e pós testes	S
Khng (2017)	Singapura	122 adolescentes de quatro escolas primárias do ensino fundamental	10,6 anos	Estudo de intervenção pré e pós testes com grupos randomizados	S
Sellakumar (2015)	Índia	100 estudantes do sexto ao 12º ano de uma escola privada	13,9 anos	Estudo de intervenção pré e pós testes com grupos randomizados	S

Figura 2: Características gerais dos estudos incluídos na presente revisão.

Os sintomas de ansiedade foram avaliados por diferentes instrumentos. Dois artigos[20,21] utilizaram o STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), no Brasil conhecido como IDATE (Inventário de Ansiedade Traço-Estado), elaborado por Spielberger *et al.*[23], o qual se caracteriza por avaliar a ansiedade traço e a estado em constructos separados. O instrumento é composto por 20 questões em cada um dos constructos, com escala de resposta do tipo *Likert*, variando de 1 a 4 pontos. Um dos estudos[22] utilizou o instrumento GAD-7 (*General Anxiety Disorder-7*) na qual é composto por sete itens e se refere sobre como o indivíduo tem se sentido nas últimas duas semanas. As questões estão dispostas em uma escala de quatro pontos: 0 (raramente), 1 (alguns dias), 2 (mais da metade dos dias) e 3 (quase todos os dias), com pontuação que varia de 0 a 21[24]. A Escala de Autoavaliação de Ansiedade de Zung modificada também foi citada em um dos manuscritos[18]. É uma escala de autoavaliação que analisa a ansiedade situacional (estado) e é composta por 20 itens, na qual se deve assinalar uma das quatros opções de resposta: “nenhuma ou raras vezes”, “algumas vezes”, “uma boa parte do tempo”, “a maior parte ou totalidade do tempo”[25]. Por fim, um dos estudos[19] utilizou o inventário STAIC-S (*State-Trait Anxiety Inventory for Children State*) ou também conhecido como Inventário de Ansiedade Traço-Estado para Crianças (IDATE-C)[26]. O instrumento segue a mesma lógica do IDATE versão original, no entanto foi adaptado para aplicação em crianças. É constituído por duas escalas de autoavaliação (estado e traço), contemplando 20 afirmações em cada uma, solicitando que a criança indique como se sente, em um determinado momento, e como geralmente se sente. Em relação ao estudo citado foi solicitado apenas o constructo Estado (Figura 3).

As intervenções envolvendo os exercícios respiratórios diafragmáticos apresentaram características distintas entre os artigos incluídos. Um dos aspectos foi o período de aplicação,

levando em consideração uma única sessão[18,19] até seis semanas e meia[20]. O tempo em minutos para a prática, a quantificação e profundidade na descrição das atividades e o contexto para a aplicação são outros exemplos. Um dos artigos, teve como objetivo elaborar um currículo para a aplicação da respiração diafragmática, baseado em vídeos, em estudantes do ensino médio[21]. O estudo utilizou turmas escolares e apresentou um período de aplicação de 5 semanas, na qual a atividade foi fomentada três vezes por semana, com uma duração de 5 minutos por sessão. Além da prática da respiração diafragmática, um vídeo educativo referente à educação respiratória também foi ofertado. Além disso, esse foi o único estudo que apresentou uma progressão detalhada do tempo em segundos no processo de inspiração e expiração[21].

No artigo de Okado *et al.*[22], os exercícios respiratórios diafragmáticos foram realizados visando prevenir situações relacionadas à ansiedade em estudantes universitários. A única informação abordada em relação às atividades foi referente ao encorajamento em praticar a respiração várias vezes ao dia durante duas semanas com o auxílio de uma apostila com instruções para a prática.

Dois trabalhos relataram o uso da intervenção visando amenizar os sintomas ansiosos atrelados a situações de avaliação[18,19]. Uma dessas avaliações se referiu à realização de um exame de competência semestral envolvendo estudantes universitários de um curso de enfermagem[18]. Esse exame clínico estruturado avaliou a competência do aluno no final do período semestral letivo como uma forma de reconhecimento de grau envolvendo as habilidades profissionais. A respiração foi introduzida antes da realização do exame e envolveu apenas uma sessão. Já no trabalho proposto por Khng[19] a intervenção também contemplou apenas uma sessão de exercícios respiratórios e foi praticada antes e durante os intervalos entre um teste matemático. Os alunos foram expostos a uma situação de ansiedade estado através desse teste. A amostra foi composta por estudantes do ensino fundamental. Por fim, no estudo de Sellakumar[20] os exercícios respiratórios foram utilizados buscando reduzir os sintomas de ansiedade traço, estado e geral. A amostra contemplou estudantes escolares e a intervenção foi realizada por um período de 45 dias consecutivos, com práticas de 30 minutos em cada dia. Maiores detalhes em relação às intervenções estão expostos na Figura 3.

Ao analisar os resultados das intervenções os manuscritos tendem a percorrer uma única direção. Quatro estudos relataram reduções significativas de ansiedade em diferentes momentos. Nos estudos de Okado *et al.*[22] e Sellakumar[20] o grupo intervenção (GI) reduziu significativamente esses sintomas quando comparado os dados de linha de base com as duas semanas e as seis semanas e meia, respectivamente. O último estudo ainda apresentou

diferenças estatisticamente significativas quando comparado o GI e o GC. Ainda, outros dois estudos apresentaram redução significativa nos *scores* de ansiedade do grupo intervenção quando comparado ao grupo controle após o final das atividades[18,19]. Nesse último vale ressaltar que a interação tempo x intervenção x gênero foi significativa apenas em favor dos homens. Por fim, apenas o estudo proposto por Bentley *et al.*[21] não apresentou resultados positivos em decorrência dos exercícios respiratórios diafragmáticos. Os autores relataram que tanto a ansiedade traço, quanto a ansiedade estado não obtiveram alterações significativas nos grupos intervenção quando comparados os dados da linha de base e após 5 semanas de tratamento. A Figura 3 apresenta essas informações.

1º Autor/Ano	Objetivos	Desfechos	Instrumento para ansiedade	Descrição da intervenção	Resultados relacionados à ansiedade
Bentley (2022)	Verificar a aplicabilidade, tolerância e eficácia preliminar da aplicação de um currículo contendo respiração diafragmática, baseado em vídeos, em estudantes do ensino médio.	Sintomas de ansiedade e tolerância ao dióxido de carbono expirado	STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*)	Grupo intervenção: Foi composto por três subgrupos (três turmas da escola). Em dois desses subgrupos os alunos praticaram a respiração diafragmática de forma individual, ou seja, sem auxílio qualquer. Os alunos do terceiro subgrupo executaram a mesma atividade, porém de forma guiada. A intervenção teve uma duração de 5 semanas, praticada 3x/semana e 5 minutos de duração por sessão. As duas primeiras sessões semanais foram reservadas para a prática da respiração diafragmática. Na terceira e última sessão semanal além da prática da respiração diafragmática, foi ofertado um vídeo educativo referente à educação respiratória. Além disso, foi realizado as coletas de dados referente ao teste de tolerância ao dióxido de carbono e também ao teste STAI-estado. Houve uma progressão da respiração ao longo da intervenção utilizando os seguintes tempos de inspiração/expiração: 3s/6s 4s/8s 5s/10s Grupo controle: Foi composto por um grupo (uma turma da escola) na qual tiveram aulas de inglês, seguindo currículo escolar normal.	Não houve redução significativa nas médias dos sintomas de ansiedade traço nos grupos intervenção quando comparados os dados da linha de base e após 5 semanas de tratamento. Os valores p para intervenção respiração diafragmática praticada de forma individual (grupo 1), intervenção respiração diafragmática praticada de forma individual (grupo 2) e intervenção respiração diafragmática guiada foram respectivamente, p=1,00, p=0,99 e p=0,99. No grupo controle também não houve redução estatisticamente significativa para a ansiedade traço (p=0,99). Quando comparadas as médias dos escores de ansiedade estado, ou seja, imediatamente antes e imediatamente após os exercícios de RD na terceira aula semanal, as médias dos grupos intervenção, ou seja, grupo 1, grupo 2 e RD guiada, também não apresentaram reduções estatisticamente significativas (p=0,69; p=0,99; p=0,43, respectivamente). No grupo controle também não houve redução estatisticamente significativa para a ansiedade estado.
Okado (2020)	Verificar o efeito da respiração diafragmática na prevenção de sintomas relacionados ao estresse em estudantes de uma universidade pública. Foi verificado também a viabilidade e aceitabilidade dessa intervenção.	Estresse percebido, sintomas de somatização, ansiedade e depressão.	GAD-7 (*General Anxiety Disorder-7*)	Grupo intervenção: Inicialmente foi realizada uma única sessão presencial explicando o protocolo e execução da respiração diafragmática. Posteriormente os participantes foram encorajados a praticar essa respiração várias vezes ao dia durante duas semanas. Ainda foi entregue uma apostila com instruções para a prática. Grupos controle: Participantes de dois grupos controle realizaram uma única sessão presencial onde foi explicado e	O grupo intervenção reduziu significativamente os sintomas de ansiedade da linha de base para a semana pós intervenção (p<0,05), resultando em um médio tamanho de efeito (d= -0,47). Essa foi a única condição que apresentou redução significativa na ansiedade generalizada. Ambos os grupos controles (1 e 2) e online obtiveram reduções, porém, sem diferenças significativas em relação aos valores da linha de base.

				ofertado a possibilidade de execução de exercícios de psicoeducação e relaxamento (exemplo: ouvir música). Posteriormente um dos grupos foi encorajado a executar essas atividades várias vezes ao dia durante duas semanas. Para o segundo grupo foi solicitado a mesma estratégia, no entanto foi acrescido a disponibilização de uma apostila com instruções para a prática. Além disso um terceiro grupo controle foi inserido no estudo, no entanto sem nenhum contato presencial (online) não sendo solicitado a execução de nenhuma atividade.	
Ariga (2019)	Verificar o efeito da respiração profunda nos níveis de ansiedade em alunos que realizarão um teste de competência semestral em um curso de graduação	Sintomas de ansiedade	Escala de Autoavaliação de Ansiedade de Zung modificada	Grupo intervenção: Recebeu a técnica de relaxamento, nomeadamente respiração profunda, antes da realização do exame de competência semestral para que utilizassem a mesma durante a realização do teste. Grupo controle: Realizou o teste de competência normalmente, sem o aprendizado da técnica respiratória.	Redução significativa nos escores de ansiedade do grupo intervenção em comparação ao grupo controle, após a intervenção (p=0,031).
Khng (2017)	Avaliar se a respiração profunda antes de um exame reduz os sintomas de ansiedade e melhora o desempenho dos alunos no teste.	Sintomas de ansiedade, cognição, performance no teste matemático e controle inibitório de atenção	STAIC-S (*State-Trait Anxiety Inventory for Children State*)	Grupo intervenção: Os alunos foram expostos a uma situação avaliativa envolvendo conhecimentos matemáticos e habilidades voltadas à atenção. Assim, o grupo intervenção aprendeu e praticou a respiração profunda antes e durante os intervalos entre o teste matemático. Grupo controle: Os participantes descansaram entre os intervalos e antes do teste matemático sem atividade específica.	Grupo intervenção apresentou redução superior na ansiedade quando comparado ao Grupo controle (GI 11% *vs* GC 4%; d=0,73; p=0,02). A interação tempo x intervenção x gênero foi significativa pra ansiedade, onde as mulheres em ambos os grupos (GI e GC) obtiveram reduções (d=0,01; p=0,74), porém, a redução significativa da ansiedade deu-se apenas no grupo intervenção em favor dos homens (d=0,71; p=0,01).
Sellakumar (2015)	Avaliar o efeito do exercício de respiração profunda e lenta na ansiedade traço-estado e geral em estudantes escolares adolescentes do ensino	Sintomas de ansiedade	STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*)	Grupo intervenção: Os participantes foram instruídos a realizar a respiração lenta e profunda por um período de 45 dias consecutivos, praticando 30 minutos em cada dia. Grupo controle: Não realizou nenhuma atividade.	Quando comparados os valores pré e pós teste, o grupo intervenção reduziu significativamente os escores de ansiedade estado (49,74 para 36,74; d=0,449; p<0,001), ansiedade traço (48,76 para 38; d=0,378; p<0,001) e ansiedade geral (98,16 para 74; d=0,563; p<0,001). O GC não apresentou melhorias quando avaliado o fator tempo (medidas pré e pós
	fundamental/anos finais.				testes); quando comparados os grupos, o GI apresentou melhorias significativas em relação ao GC.

Figura 3: Objetivo, desfechos primários, instrumento, descrição da intervenção e principais achados.

Em relação à qualidade dos estudos incluídos, a pontuação média foi de 5 pontos. Segundo a escala PEDro, um estudo obteve a pontuação 6, sendo classificado assim com uma

qualidade metodológica boa. Três estudos obtiveram 5 pontos e um outro manuscrito, 4 pontos, classificando-os como uma metodologia "razoável". A Figura 4 demostra a discriminação das pontuações de cada artigo.

Estudos incluídos	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Escore Final (0 a 10)
Bentley et al. (2022)	S	S	N	S	N	N	N	S	S	N	S	5 pontos
Okado et al. (2020)	S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5 pontos
Ariga (2019)	N	S	N	S	N	N	N	S	S	N	N	4 pontos
Khng (2017)	N	S	N	S	N	N	N	S	N	S	S	5 pontos
Sellakumar (2015)	N	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6 pontos

Figura 4. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos pela escala PEDro.

Apresentação da pontuação da Escala PEDro por critérios e escore final.
* Item não inserido no escore final
S (Sim) = Contempla o critério da escala PEDro.
N (Não) = Não contempla o critério da escala PEDro.

Discussão

A ansiedade é caracterizada por oscilações no humor, déficit cognitivo, preocupação excessiva, medos irracionais, fadiga, palpitações cardíacas, tensão, entre várias outras respostas do nosso organismo à estímulos percebidos[27]. Suas manifestações partem de respostas fisiológicas, comportamentais e cognitivas. O crescente número de casos envolvendo adolescentes acaba por ir ao encontro dessa realidade, sinalizando a importância da discussão sobre o tema[28]. O recorrente aparecimento desses sintomas acaba por comprometer a funcionalidade do dia a dia refletindo assim no decréscimo de qualidade de vida nessa população. Diante disso a prática regular de exercícios respiratórios diafragmáticos surge como uma proposta de intervenção e atenuação de quadros ansiosos.

Na presente revisão sistemática, cinco estudos atenderam totalmente aos critérios de inclusão, na qual foi avaliada a resposta do exercício respiratório diafragmático nos sintomas de ansiedade em adolescentes, seja como desfecho primário ou secundário. Essa forma de respiração tem como objetivo buscar a expansão dos pulmões através do trabalho abdominal e não somente da caixa toráxica[8]. Além disso visa reduzir o ciclo ou taxa respiratória, podendo utilizar a contagem de segundos de uma forma progressiva, seja na inalação pelo nariz enquanto ocorre a expansão do abdômen, na sustentação, e por fim na expiração. A criação de um padrão de inalação e exalação possui relação direta com a redução das atividades do sistema nervoso simpático, influenciando nas atividades motoras, na massa cerebral, na qualidade do sono e na

atenuação de agentes estressantes, dentre esses os sintomas de ansiedade[7,8].

Os instrumentos utilizados para a avaliação dos sintomas de ansiedade foram questionários ou escalas auto aplicadas. Esses instrumentos são amplamente utilizados no ambiente clínico ou por pesquisadores, pois oferecem uma facilidade de administração, baixo custo e rapidez na aplicação. Além disso, de acordo com DeSousa *et al.*[29] essa dinâmica em seu uso possibilita a obtenção de informações a partir do ponto de vista do próprio respondente quando comparado às entrevistas estruturadas. Os autores ainda citam a importância da escolha de instrumentos adequados, de acordo com a faixa etária, por exemplo, que visem mensurar o que realmente se deseja e buscando assim oferecer diagnósticos mais realistas e que possam conceder um suporte às práticas clínicas e acadêmicas como no planejamento de intervenções mais eficientes. No presente estudo quatro diferentes instrumentos foram citados, são eles: STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), STAIC-S (*State-Trait Anxiety Inventory for Children State*), GAD-7 (*General Anxiety Disorder-7*) e a Escala de Autoavaliação de Ansiedade de Zung.

Segundo Fioravanti *et al.*[30] o instrumento STAI apresenta um Alfa de *Cronbach* de 0,89 e 0,88 para o constructo Estado e Traço, respectivamente. Em relação ao STAIC, o instrumento apresenta coeficientes de confiabilidade para a subescala de estado variando de 0,71 a 0,76, e para a subescala de traço, de 0,82 a 0,89[26]. Segundo Baptista *et al.*[31] o instrumento é apontado como um dos mais utilizados e relevantes no cenário de avaliação da ansiedade em crianças e adolescentes. O instrumento *General Anxiety Disorder-7*, apresenta uma sensibilidade de 89% e uma especificidade de 82%[24]. Por fim, a Escala de Autoavaliação de Ansiedade de Zung é um instrumento que detém de boa validade e fidedignidade. De acordo com McMahon *et al.*[32] o Alfa de *Cronbach* é de 0,81, apresentando uma boa confiabilidade interna. É necessário destacar que quanto mais elevado esses valores, mais confiáveis são os testes. Além disso, também demonstram que os testes estão aferindo aquele desfecho como realmente se propõem, apresentando maior qualidade e eficiência.

Ainda, é necessário destacar a diversificação referente aos períodos de intervenção que os manuscritos se propuseram. Os estudos propostos por Ariga[18] e Khng[19] relataram uma intervenção levando em consideração a aplicação de apenas uma sessão de exercícios respiratórios diafragmáticos. Enquanto isso, os demais estudos ofertaram um período entre duas e seis semanas e meia. Apesar de terem reportado resultados satisfatórios em relação ao desfecho, a prática contínua pode potencializar o efeito protetor na sintomatologia ansiosa[12]. No estudo quase-experimental realizado por Joshi *et al.*[33] com 123 estudantes na Índia os

autores perceberam uma redução estatisticamente significativa na pressão arterial sistólica e diastólica ($p<0,01$) após uma única sessão com exercícios respiratórios diafragmáticos. Isso endossa o argumento sobre o efeito em relação ao sistema nervoso simpático, ou seja, o de atenuar a situação de luta ou fuga promovida pela ansiedade. Já, Ma *et al.*[34] promoveram um ensaio controlado randomizado com 40 adultos saudáveis na China com uma duração de 8 semanas. Os autores concluíram que a respiração diafragmática teve um efeito estatisticamente significativo na frequência respiratória ao longo do tempo quando comparado ao grupo controle ($p<0,05$). Além disso também encontraram uma diminuição estatisticamente significativa no cortisol salivar ($p<0,05$).

O corpo ao perceber uma ameaça, ativa a amígdala cerebral, também conhecida como o centro do medo no cérebro, ocorrendo assim a liberação de dois importantes hormônios: a adrenalina e o cortisol. Esses hormônios estão relacionados com a situação de luta ou fuga, promovendo uma reação rápida ou instintiva do organismo. Na ansiedade, essa ativação da amígdala ocorre de forma constante, na qual é percebido ameaças onde não existem. Um dos reflexos observados é o aumento da frequência respiratória, ofertando mais oxigênio para os músculos se prepararem para suas reações. No entanto, a hiperventilação dessa preparação de luta ou fuga acarreta em um aumento significativo de oxigênio e redução de gás carbônico, em virtude da incoerência em seu consumo, assim a reação de luta ou fuga inexiste. Esse processo repercute em uma elevação do ph sanguíneo (alcalose respiratória), tornando-o alcalino e os vasos que irrigam o cérebro são bloqueados, fazendo que o coração acelere os batimentos para que o sangue seja justamente bombeado para o cérebro. Assim, exercícios respiratórios proporcionam maior ação do ácido amino butírico (GABA) da região do córtex pré-frontal e da ínsula para a amígdala, reduzindo os sintomas psicológicos e somáticos diretamente relacionados ao estresse[35]. Um ensaio clínico randomizado encontrou diferenças significativas em regiões do cérebro diretamente envolvidas em processamentos emocionais[36]. Através de ressonâncias magnéticas, as regiões da ínsula anterior e porções laterais do córtex pré-frontal se mostraram com uma conectividade funcional reduzidas comparando momentos pré e pós intervenção com exercícios respiratórios[36].

Os achados da maioria dos estudos da presente revisão indicaram efeitos positivos similares da respiração diafragmática nos sintomas de ansiedade em adolescentes. Isso vai ao encontro do que apresenta a literatura em relação à estudos experimentais que utilizaram esse mesmo protocolo em adultos. No estudo proposto por Chen *et al.*[12] foi avaliado o efeito da respiração diafragmática nos sintomas de ansiedade em trinta jovens adultos, quinze

pertencentes ao grupo intervenção (média de idade de 23,8 anos) e outros quinze, integrantes do grupo controle (média de idade de 25,2 anos). O estudo foi realizado na cidade de Taichung, Taiwan, com uma duração de 8 semanas. Os participantes alocados aleatoriamente no grupo intervenção praticaram os exercícios durante duas vezes por semana nas primeiras quatro semanas e uma vez por semana no restante da intervenção. Visando aumentar a eficácia do protocolo, o grupo intervenção foi orientado a praticar também as atividades em suas residências, duas vezes ao dia, executando ao menos 10 exercícios em cada sessão. Como resultado os autores encontraram diferenças significativas entre os grupos concluindo que os exercícios respiratórios diafragmáticos auxiliaram na redução de sintomas de ansiedade na amostra.

Ainda, Busch *et al.*[13] propuseram duas técnicas diferentes de respiração profunda e lenta a um grupo de 16 estudantes universitários saudáveis, matriculados na universidade de Regensburg na Alemanha. A média de idade da amostra foi de 25 anos. Cada uma das intervenções teve uma duração de 6 semanas, com intervalo de 6 meses entre um protocolo e outro. Ambas as intervenções foram caracterizadas por serem ritmadas, constantes, lentas e profundas. No entanto uma delas foi realizada de acordo com um ritmo respiratório apresentado em um monitor, exigindo atenção e concentração constante, e a outra ritmada através de instruções verbais de um pesquisador exigindo um menor processamento cognitivo. Em ambas as intervenções os participantes foram instruídos a manterem uma taxa respiratória de 7 ciclos por minuto, no qual o tempo correspondente para a inspiração foi 30%, 10% para a pausa e 60% para a expiração. Cada sessão teve uma duração de 20 minutos. Ambas as intervenções apontaram reduções em sentimentos negativos além de estar diretamente associado na modulação da excitação simpática, associada à ansiedade.

Um outro ponto a ser considerado é a facilidade na aplicação da técnica da respiração diafragmática. O protocolo não necessita de nenhum equipamento ou local específico para sua realização, o que acaba por permitir um maior fomento em ambientes variados, como a execução no ambiente ocupacional, na própria residência ou na escola. Em se tratando do último local, esse surge como uma alternativa na intervenção através da utilização das aulas de Educação Física, uma vez que a técnica da respiração pode ser ofertada em seu currículo. O componente curricular proporciona um amplo espaço para debates de assuntos envolvendo a temática saúde e suas repercussões, e atividades como os exercícios respiratórios diafragmáticos podem facilmente ser adaptados à sua rotina, compondo a parte final da aula ou momento de retorno à calma. A sua aplicação em qualquer momento do dia associada ao baixo

custo também contribui para a sua disseminação. Além disso a simplicidade tanto para a sua execução como para o seu rápido aprendizado, associado ao curto tempo de duração, já proporcionando resultados positivos, a torna suficiente para o encorajamento na sua implementação[37,38]. Corroborando, Hopper *et al.*[39] acrescentam a possibilidade da autoaplicação da técnica não necessitando, após o seu aprendizado, de uma pessoa para a coordenação das atividades.

Em relação à qualidade metodológica dos estudos, todos discriminaram claramente os objetivos, a população-alvo (adolescentes) e o número de participantes. Com relação à classificação da qualidade dos manuscritos incluídos a observação "razoável" foi considerada, tendo em vista que a média do *score* na escala PEDro foi de 5,0 pontos (Figura 4). Uma pontuação entre 9 e 10 indica excelente qualidade metodológica, porém nenhum dos estudos apresentou esse *score* na avaliação. Apenas três critérios de avaliação da escala foram contemplados em todos os manuscritos: alocação aleatória, a semelhança dos sujeitos no início do estudo e a mensuração de pelo menos um resultado-chave obtido em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos. Em contrapartida, quatro critérios de avaliação não foram observados em nenhum dos cinco artigos incluídos: alocação secreta dos sujeitos, cegamento dos sujeitos, cegamento dos aplicadores da intervenção e cegamento dos avaliadores responsáveis por mensurar ao menos um resultado-chave. O não atendimento ao cegamento dos participantes e aplicadores está relacionado à natureza das intervenções realizadas. No entanto, o não cegamento dos avaliadores pode ser considerada uma fragilidade metodológica dos estudos incluídos e que deve ser considerada em estudos futuros.

Ainda abordando a qualidade metodológica dos artigos, os estudos selecionados para revisão apresentaram uma direção heterogênea em relação à exposição dos protocolos de intervenção e na mensuração dos resultados. Embora os pesquisadores dos artigos incluídos tenham conseguido estabelecer a importância da respiração diafragmática para a redução dos sintomas de ansiedade, torna-se fundamental que estudos futuros descrevam em detalhes seus protocolos de intervenção.

Conclusão

Como conclusão, o presente trabalho identificou e sumarizou estudos que analisaram os efeitos de intervenções que utilizaram exercícios respiratórios diafragmáticos sobre os sintomas de ansiedade em adolescentes. Os achados da maioria dos manuscritos da presente revisão indicaram efeitos positivos similares dessa prática nos sintomas de ansiedade em adolescentes.

Sendo assim a concentração de informações dessa revisão poderá auxiliar na elaboração de futuros protocolos de intervenção mais robustos e melhor direcionados para o público alvo. Considerando os potenciais benefícios, a respiração diafragmática parece ser uma importante ferramenta não farmacológica que atua na redução da sintomatologia de ansiedade em adolescentes. A fácil aplicação, o baixo custo, bem como a possibilidade de realização em qualquer local, são pontos positivos no fomento à prática.

No entanto, é importante considerar ainda o reduzido número de estudos e algumas fragilidades metodológicas, permitindo que a generalização desses achados seja acompanhada com cautela. Dessa forma, mais estudos devem ser realizados para a melhor compreensão dos efeitos de exercícios respiratórios diafragmáticos sobre sintomas de ansiedade em adolescentes. Além das características metodológicas atendidas pelos trabalhos incluídos nesta revisão, é recomendado que os próximos descrevam os protocolos de aplicação dos exercícios respiratórios diafragmáticos detalhadamente, que sejam desenvolvidos com períodos de intervenções maiores, e que as mensurações dos desfechos e a análise dos dados sejam cegadas.

Referências

1. Grolli V, Wagner MF, Dalbosco SNP. Sintomas Depressivos e de Ansiedade em adolescentes do Ensino Médio. Rev Psicol da IMED. 2017;9(1):87-103.

2. Guimarães AMV, Neto ACS, Vilar ATS, Almeida BGC, Fermoseli AFO, Albuquerque CMF. Transtornos de ansiedade: Um estudo de prevalência sobre as fobias específicas e a importância da ajuda psicológica. Cad Grad - Ciências Biológicas e da Saúde. 2015;3(1):115–28.

3. Islam S, Rahman E, Moonajilin S, Van Os J. Prevalence of depression, anxiety and associated factors among school going adolescents in Bangladesh: Findings from a cross-sectional study. PLoS One. 2021;16(4):1-13.

4. Germain F, Marcotte D. Sintomas de depressão e ansiedade na transição do ensino secundário ao ensino médio: Evolução e fatores influentes. Adolesc e Saude. 2016;13(1):19-28.

5. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Compêndio de psiquiatria: Ciência do comportamento e psiquiatria clínica. 11. ed. Porto Alegre: Artmed; 2017. 1490 p.

6. Hawes MT, Szenczy AK, Klein DN, Hajcak G, Nelson BD. Increases in Depression and Anxiety Symptoms in Adolescents and Young Adults during the COVID-19 Pandemic. Psychol Med. 2021;1-9.

7. Bordoni B, Purgol S, Bizzarri A, Modica M, Morabito B. The Influence of Breathing on the Central Nervous System. Cureus. 2018;10(6):1-8.

8. Sundram BM, Dahlui M, Chinna K. Taking my breath away by keeping stress at bay - An employee assistance program in the automotive assembly plant. Iran J Public Health. 2014;43(3):263-72.

9. Brown RP, Gerbarg PL. Sudarshan Kriya Yogic Breathing in the Treatment of Stress, Anxiety and Depression: Part I - Neurophysiologic Model. J Altern Complement Med. 2005;11(1):189-201.

10. Brown RP, Gerbarg PL. Yoga breathing, meditation, and longevity. Ann N Y Acad Sci. 2009;1172:54-62.

11. Kocjan J, Adamek M, Gzik-Zroska B, Czyzewski D, Rydel M. Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: A review. Adv Respir Med. 2017;85(4):224-32.

12. Chen YF, Huang XY, Chien CH, Cheng JF. The Effectiveness of Diaphragmatic Breathing Relaxation Training for Reducing Anxiety. Perspect Psychiatr Care. 2016;53(4):329-36.

13. Busch V, Magerl W, Kern U, Haas J, Hajak G, Eichhammer P. The Effect of Deep and Slow Breathing on Pain Perception, Autonomic Activity, and Mood Processing-An Experimental Study. Pain Med. 2012;13(2):215-28.

14. Pacheco RL, Latorraca COC, Martimbianco ALC, Pachito DV, Riera R. PROSPERO: base de registro de protocolos de revisões sistemáticas. Estudo descritivo. Diagn Tratamento. 2018;23(3):101-4.

15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. PLoS Med. 2009;6(7).

16. Malina RM, Bouchard C, Bar-OR O. Crescimento, maturação e atividade física. 2. ed. São Paulo: Phorte; 2009.

17. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. Phys Ther. 2003; 83(8):713-21.

18. Ariga RA. Decrease anxiety among students who will do the objective structured clinical examination with deep breathing relaxation technique. Open Access Maced J Med Sci. 2019;7(16):2619-22.

19. Khng KHA. Better state-of-mind: deep breathing reduces state anxiety and enhances test performance through regulating test cognitions in children. Cogn Emot. 2017;31:1502-10.

20. Sellakumar GK. Effect of slow-deep breathing exercise to reduce anxiety among adolescent school students in a selected higher secondary school in Coimbatore, India. J Psychol Educ Res. 2015;23:54-72.

21. Bentley TGK, Seeber C, Hightower E, Mackenzie B, Wilson R, Velazquez A, Cheng A, Arce NN, Lorenz KA. Slow-Breathing Curriculum for Stress Reduction in High School Students: Lessons Learned From a Feasibility Pilot. Front. Rehabilit. Sci. 2022;3:1-13.

22. Okado Y, De Pace D, Ewing E, Rowley C. Brief Relaxation Training for the Prevention of Stress-Related Difficulties: A Pilot Study. International Quarterly of Community Health Education, 2020;40(3):193-200.

23. Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA, 1970.

24. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JBW, Lowe B. A brief measure for assessing generalized

anxiety disorder: the GAD-7. Archives of Internal Medicine. 2006;166(10): 1092-1097.

25. Zung WW. A rating instrument for anxiety disorders. Psychosomatics, 1971;12(6):371-379.

26. Spielberger CD, Edwards CD. State-trait anxiety inventory for children: STAIC: How I feel questionnaire: Professional manual. Menlo Park, CA: Mind Garden, 1973.

27. Bartlett AA, Singh R, Hunter RG. Anxiety and epigenetics. Adv Exp Med Biol. 2017;978:145-66.

28. Wang S, Sun Q, Zhai L, Bai Y, Wei W, Jia L. The prevalence of depression and anxiety symptoms among overweight/obese and non-overweight/non-obese children/adolescents in China: A systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(340):1-17.

29. DeSousa DA, Moreno AL, Gauer G, Manfro GG, Koller SH. Revisão sistemática de instrumentos para avaliação de ansiedade na população brasileira. Avaliação Psicológica. 2013;12(3):397-410.

30. Fioravanti ACM, Santos LF, Maissonette S, Cruz APM, Landeira-Fernandez J. Avaliação da estrutura fatorial da Escala de Ansiedade-Traço do IDATE. Avaliação Psicológica. 2006;5(2):217-224.

31. Baptista MN, Soares TFP. Revisão integrativa da ansiedade em adolescentes e instrumentos para avaliação na base Scientific Electronic Library Online. Avaliação Psicológica. 2017;16(1):97-105.

32. McMahon EM, Corcoran P, O'Regan G, Keeley H, Cannon M, Carli V, et al. Physical activity in European adolescents and associations with anxiety, depression and well-being. European Child & Adolescent Psychiatry. 2016;1-12.

33. Joshi A, Kiran R, Singla HK, Sah AN. Stress management through regulation of blood pressure among college students. Work. 2016;54(3):745-52

34. Ma X, Yue ZQ, Gong ZQ, Zhang H, Duan NY, Shi YT, et al. The effect of diaphragmatic breathing on attention, negative affect, and stress in healthy adults. Front Psychol. 2017;8:874.

35. Brown RP, Gerbarg PL, Muench F. Breathing Practices for Treatment of Psychiatric and Stress-Related Medical Conditions. Psychiatr Clin North Am. 2013;36(1):121-40.

36. Novaes MM, Palhano-Fontes F, Onias H, Andrade KC, Lobão-Soares B, Arruda-Sanchez T, et al. Effects of Yoga Respiratory Practice (Bhastrika pranayama) on Anxiety, Affect, and Brain Functional Connectivity and Activity: A Randomized Controlled Trial. Front Psychiatry. 2020;11(467):1-13.

37. Sovik R. The science of breathing–the yogic view. Prog Brain Res. 2000;122:491-505.

38. Sengupta P. Health impacts of yoga and pranayama: a state-of-the-art review. Int J Prev Med. 2012;3:444.

39. Hopper SI, Murray SL, Ferrara LR, Singleton JK. Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: A quantitative systematic review. JBI Database Syst Rev Implement Reports. 2019;17(9):1855-76.