

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CASSIANO UNSER

ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR NO TREINAMENTO DE FORÇA:
A musculação como ferramenta de controle de lombalgia

São Leopoldo/RS, 2022

CASSIANO UNSER

ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR NO TREINAMENTO DE FORÇA:

A musculação como ferramenta de controle de lombalgia

Artigo apresentado como requisito parcial
para aprovação na atividade acadêmica de
TCC II do Curso de Bacharelado em
Educação Física da Universidade do Vale
do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Kléber Brum de Sá

São Leopoldo/RS, 2022

ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR NO TREINAMENTO DE FORÇA: A musculação como ferramenta de controle de lombalgia

Cassiano Unser¹

Kléber Brum de Sá²

Resumo: Este trabalho teve por objetivo analisar os resultados de um programa de treinamento de força com estabilização segmentar lombar (TFESL) sobre os escores de dores lombares em 13 voluntários adultos em Campo Bom/RS. 6 voluntários formaram o grupo experimental (GE), que realizou 16 sessões de TFESL ao longo de 8 semanas. Outros 7 formaram o grupo controle (GC), que não realizou o programa. O questionário de dor McGill e o teste de tempo de prancha foram aplicados ao GE em um teste antes do início do programa (T1) e em outro teste ao seu fim (T2). Por sua vez, o GC apenas respondeu ao questionário em T1 e T2. Os resultados apresentam redução no escore de dor entre T1 e T2 de 22,67 pontos ou 82,11% no GE ($p \leq 0,05$) e de apenas 6,14 pontos ou 4,53% no GC ($p > 0,05$), portanto, o GE reduziu o escore de dor 3,36 vezes mais que o GC ($p \leq 0,05$). Já no teste de prancha o GE suportou, em média, 95,83 segundos no T1 e 149,17 no T2, um aumento de 66,41%, ($p \leq 0,05$). Conclui-se que o programa pode ser uma boa estratégia para o controle de lombalgias em adultos.

Palavras chave: lombalgia; musculação; propriocepção.

1 INTRODUÇÃO

Dores nas costas acometem cerca de 60% a 85% dos adultos em sociedades industrializadas e a população economicamente ativa é a mais afetada. Consequentemente, é uma das causas mais comuns de atendimento médico, afastamento do trabalho e aposentadoria por incapacidade (ANDRADE et al 2005; FRANÇA et al, 2008; SOUZA, 2017). Por isso, é atribuído à lombalgia um alto custo financeiro para empresas e poder público, que pode ser reduzido caso medidas preventivas, como o exercício físico orientado, forem adotadas (PIRES e DUMAS, 2008). Prova disso, é que 93,7% dos indivíduos que procuram auxílio médico por dores na coluna lombar são considerados sedentários. Como há existe uma correlação positiva entre o sedentarismo com a prevalência lombalgia, a musculação se apresenta como uma modalidade de atividade física que pode ser benéfica para a melhora de tal quadro (TOSCANO & EGYPTO, 2001).

¹ Graduando em Bacharelado em Educação Física. E-mail: cassianounser@gmail.com

² Professor Dr. Kleber Brum de Sá, docente da UNISINOS e orientador na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso. E-mail: kleber@unisininos.br

A dor é um aviso de que o corpo está sendo lesionado ou que está sob risco de ser. A percepção deste risco ou lesão é função dos nociceptores – terminações nervosas livres, ramificadas e não mielinizadas. É absolutamente necessária para a manutenção da vida já que a partir dela o indivíduo é informado se algo de errado está acontecendo, por isso, mesmo em momentos de repouso, como o sono, existe uma atividade mínima dos nociceptores (BEAR et al, 2002).

A coluna vertebral é um conjunto de 33 vértebras (ossos irregulares) divididas em 5 regiões – região cervical (7 vértebras), torácica (12), lombar (5), sacro (5) e cóccix (4). Entre as vértebras e em seu entorno são encontradas estruturas não ósseas como discos intervertebrais, ligamentos e músculos intrínsecos. A coluna se estende da base da cabeça até a região do quadril e é o eixo vertical do tronco. Apresenta curvaturas naturais resultantes de pequenas diferenças angulares entre as vértebras. São curvaturas móveis, ocorrem no plano sagital, sendo duas côncavas posteriormente chamadas lordoses (uma na região cervical e outra na região lombar) e duas convexas posteriormente chamadas de cifoses - torácica e sacral – esta última é fixa já que seus ossos são fundidos com o crescimento (SILVA, 2015; SOBOTTA 2000). As regiões onde os pequenos movimentos intervertebrais ocorrem são chamadas de articulações apofisiárias e estão localizadas na parte posterior da coluna. Já entre os corpos vertebrais, na porção anterior, encontram-se discos intervertebrais que são estruturas gelatinosas formadas por colágeno e água. Os discos são os amortecedores que conferem à coluna vertebral a capacidade de absorver os impactos sobre ela aplicados (SILVA, 2015; SIQUEIRA & SILVA, 2011). Já os músculos são os estabilizadores ativos, tanto para os movimentos da coluna, quanto para manutenção das suas curvaturas (GOUVEIA & GOUVEIA, 2008). Estes músculos estão divididos em *a) grupo superficial ou músculos globais*: grandes músculos bilaterais com destaque para trapézio, reto e oblíquos abdominais e latíssimo do dorso que atuam na rotação e flexi-extensão do tronco, mas não diretamente sobre as vértebras; *b) grupo intermediário* (com função principal de ventilação) e *c) grupo profundo ou músculos locais*: atuam sobre as articulações apofisiárias, movimentando e estabilizando-as. No grupo profundo se destacam os multífidos lombares (ML) por possuírem boa velocidade de movimentos, tornando-os importantes nos movimentos lombares e boa resistência à fadiga, característica que os tornam fundamentais na estabilização da região (SIQUEIRA & SILVA, 2011).

Outros músculos vêm sendo estudados com maior atenção e ganham notoriedade quanto suas funções de estabilização da coluna, em especial o transverso do abdômen (TA) que, quando contraído, cria um cilindro ao redor do tronco, gerando rigidez espinhal e limitando a translação das vértebras (FRANÇA et al, 2008; LOPES, 2009; GOUVEIA & GOUVEIA, 2008). 80% das pessoas acometidas por lombalgia crônica apresentam atrofia nos ML e TA. Os ML conferem rigidez ao segmento lombar, contribuindo para o controle dos movimentos vertebrais. Sua atrofia resulta em menor estabilidade segmentar intrínseca da coluna lombar e, quando aplicadas cargas à essa região, ocorre maior sobrecarga direta aos discos intervertebrais. O TA em indivíduos sem ocorrência de dores lombares é o primeiro músculo a ser contraído durante movimento do corpo. Pelo fato de suas fibras possuírem orientação horizontal, a contração do TA reduz a circunferência abdominal aumentando a pressão intra-abdominal. Isso faz com que tanto a compressão axial quanto as forças de cisalhamento nas vértebras lombares sejam reduzidas e a região ganha em estabilidade durante os movimentos corporais. Em indivíduos acometidos de lombalgias, apresenta ativação retardada, por isso, a movimentação nas extremidades acaba ocorrendo sem sua ação estabilizadora (GOUVEIA & GOUVEIA, 2008; SIQUEIRA & SILVA, 2011; SILVA, 2015).

Lombalgia é um termo que se aplica para dores na região da coluna lombar em geral, podendo apresentar-se em locais como: disco intervertebral, articulação facetária, articulação sacroilíaca, músculos, fáscias, ossos, nervos e meninges. As causas podem ser associadas a doenças congênitas, degenerativas, inflamatórias, infecciosas e tumorais. Porém, as lombalgias de causas mecânico-posturais são classificadas como inespecíficas, tendo em vista que são fruto de descompassos entre carga funcional (peso corporal, objetos carregados etc.) e a força dos músculos desta região. A lombalgia aguda decorrente de um evento específico de esforço ou postura, desencadeia contrações musculares momentâneas a fim de recolocar a coluna em posição correta e conseqüentemente “trava” os movimentos na região. Tende a ser algo passageiro, mas quando recorrente pode trazer alterações permanentes e gerar, finalmente, um quadro de lombalgia crônica, quando já ocorreram alterações neurofisiológicas que atuam aumentando a percepção da dor sem uma lesão ou trauma físico. Também há relação de fatores psicológicos como ansiedade e

depressão com as lombalgias (PIRES & DUMAS, 2008; LIZIER, et al, 2012; ANDRADE et al 2005; SOUZA, 2017).

A partir do entendimento de que músculos são estabilizadores ativos das articulações – especialmente da coluna – podemos começar a supor que há formas de melhorar a estabilidade articular pelo reforço de músculos específicos e, finalmente, melhorar quadros de dores crônicas. Quando se fala em reforço muscular logo se pensa em musculação, ou treinamento resistido, ou treinamento de força (TF), termo que adotaremos neste estudo. TF é uma modalidade de atividade física na qual o praticante movimenta ou tenta movimentar segmentos corporais a partir de trabalho muscular contra uma resistência – pesos, equipamentos, elásticos etc., buscando aumento da força, resistência e tamanho muscular além de diversos outros objetivos em relação à saúde. A musculação tem um foco especial em músculos superficiais, que são os responsáveis pelos movimentos do corpo humano. Em relação a músculos estabilizadores, o TF pode ajudar tanto nos ganhos de força e resistência, quanto na coordenação intermuscular, pois quando o sistema nervoso central (SNC) ativa os músculos responsáveis por movimentar os segmentos corporais, os agonistas, também o faz aos músculos que têm a finalidade de manter o corpo ou a articulação trabalhada na posição ideal para a realização do exercício. Estes são chamados músculos sinergistas. O trabalho em conjunto de agonistas e sinergistas contribui para o aprimoramento da coordenação motora e postura (UCHIDA, 2013; FLECK & KRAEMER, 2017; STOPPANI, 2017).

Esse ganho de coordenação motora se dá porque em qualquer situação, especialmente na prática de atividades físicas, como o TF, as vias aferentes dos sistemas sensoriais levam informações exteriores sobre tarefas e ambiente coletadas pelos sistemas vestibular, da visão e somatossensorial até o sistema de controle motor que é o responsável pela orientação dos segmentos corporais e seus movimentos para a realização destas tarefas, localização do corpo neste ambiente e a partir de um histórico de repetições o sistema de controle motor elabora estratégias posturais. Conclui-se que o controle postural é o resultado da integração entre o indivíduo - com seus sistemas sensoriais e capacidades musculoesqueléticas - ambiente e tarefa e que a informação sensorial influencia as ações motoras de controle postural ao mesmo tempo que a realização destas ações motoras alteram a obtenção das informações sensoriais. Dos sistemas sensoriais, o que mais se

evidencia na prática de atividades como o TF é o sistema proprioceptivo. A propriocepção é a capacidade de perceber a posição e os movimentos articulares a partir de proprioceptores, que são sensores e estão dentro dos músculos, como os órgãos tendinosos de Golgi (OTGs) e os fusos musculares. Ao se executar um movimento, primeiramente as vias aferentes do SNC captam informações dos proprioceptores sobre a posição de cada segmento corporal. Esta aferência prossegue durante o movimento no intuito de controlar a relação do corpo com ambiente – equilíbrio, direção etc. Camargo e Fregonesi (2011) atribuem aos proprioceptores a função de informar ao SNC a relação dos diferentes segmentos do corpo no controle postural tanto em posição ereta quanto em posição estática ou dinâmica quanto da ocorrência de uma perturbação ao equilíbrio (CARVALHO & ALMEIDA, 2009, BONFIM & BARELA, 2007).

Todavia, a prevalência de lombalgia em praticantes de musculação é considerável e alerta para o fato de que o TF por si só não resolve o problema. (JUNIOR & OLIVEIRA, 2014; PINTO et al, 2008; SCOPEL, 2013; VEIGA et al, 2020). Sabendo-se que a ação de músculos sinergistas e estabilizadores é fruto de toda uma interpretação da posição dos segmentos corporais e a relação do corpo com o ambiente, principalmente em situações de perturbação ao equilíbrio, pressupõe-se que o TF com uso de equipamentos que conferem estabilidade ao praticante não solicitaria consideravelmente o sistema proprioceptivo, conseqüentemente, não causando atividade em músculos estabilizadores como TA e ML. Por isso há associação entre o maior uso de máquinas e maior prevalência de dores lombares (SANDLER et al 2014).

Quando se pensa em fortalecimento da musculatura local, ou profunda da coluna vertebral, certamente o método Pilates é a principal referência. Seu criador, Joseph Pilates desenvolveu o conceito da *contrologia*, que, entre outros conceitos, visa promover uma sinergia entre os segmentos corporais. A prática da contrologia inclui um conjunto de exercícios de força e flexibilidade, aplicável em qualquer lugar, cuja finalidade é o desenvolvimento uniforme do corpo, por consequência restaurando a vitalidade e corrigindo a má postura. A prática da contrologia visa uma reeducação dos movimentos com um total controle sobre cada músculo e respiração em detrimento da automatização motora que ocorre pelas respostas involuntárias. Todas as ações do corpo deveriam ser voluntárias e os exercícios na contrologia buscam o

domínio pleno dos movimentos corporais. A execução dos exercícios da contrologia visa, principalmente, fortalecimento dos músculos reto abdominal, oblíquos abdominais internos e externos, transverso abdominal, glúteo máximo e músculos lombares. A região destes músculos compreende o que é denominado de *powerhouse*. Uma característica marcante dos exercícios da contrologia é a grande demanda do *powerhouse* em movimentos de membros inferiores (MMII) e superiores (MMSS). Isso significa que a movimentação dos membros implica numa perturbação ao equilíbrio do corpo que é absorvida pelo *powerhouse* (PANELLI & MARCO, 2006; PILATES, 2010).

Outro método bastante difundido é o GDS (Godelieve Denys-Struyf). Propõe uma reprogramação muscular através de exercícios de estabilização, a partir da análise de padrões de desvios posturais e sua classificação, a relação com questões de personalidade, quais músculos ou cadeias de tensão miofascial estão envolvidos nestes desvios, as dores decorrentes dos mesmos e o que fazer para corrigi-los. Segundo o criador do método, quando uma cadeia de tensão miofascial encontra-se em predomínio (músculos mais ativos e fortes) em relação a outras, fica estabelecido um desequilíbrio que gera tensão excessiva nas fáceas (PUPPIN, 2010).

Atualmente existem várias técnicas que visam uma sincronia e melhor ativação dos músculos locais da coluna não apenas dentro de métodos específicos como Pilates e GDS. O conceito de estabilização segmentar lombar (ESL) se baseia no recrutamento dos músculos do tronco, a partir de contração isométrica de baixa intensidade e objetiva a redução das dores crônicas na coluna lombar. É qualquer conjunto de exercícios que *“estimulam a força muscular funcional, a propriocepção e reforçam o sinergismo muscular local e global”* (KOBILL et al, 2017, pg. 149) não se limitando ao trabalho isométrico exclusivo dos músculos do tronco pois *“Em um estágio mais avançado de treino, a isometria pode ser combinada com exercícios dinâmicos para outras partes do corpo”* (FRANÇA et al, 2008, pg. 203). Lopes (2009), Lizier et al (2012), Reinehr et al (2008), Pereira et al (2010) também trazem contribuições importantes para essa linha de pensamento. Com base nas considerações feitas até aqui, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de um programa de treinamento de força com estabilização segmentar lombar (TFESL) sobre a lombalgia em adultos.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem viés quantitativo com pré-teste e caráter quase experimental (GAYA & cols, 2008). A amostra foi formada por 13 voluntários adultos de ambos os sexos, divididos em dois grupos por conveniência, conforme a disponibilidade de cada um em se fazer presente nas sessões de treinamento, que declararam ser acometidos de lombalgia crônica (PIRES & DUMAS, 2008), que se comprometeram em participar de duas sessões semanais de TFESL no Porão, em Campo Bom/RS por dois meses e não praticaram outras atividades físicas que pudessem interferir nos resultados sobre lombalgia, exceto as suas atividades laborais durante o período da pesquisa. Os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), declarando que estavam de acordo com as condições da pesquisa. O pesquisador usou suas redes sociais pessoais para divulgar a pesquisa. Após uma sinalização de interesse em participar da pesquisa, contato direto foi feito, para explicar as condições. Os participantes que realizaram o programa de TFESL formaram o grupo experimental (GE) e aqueles que não poderiam se fazer presentes, formaram o grupo controle (GC), e não realizaram qualquer programa de treinamento. As sessões foram marcadas de forma com que todos as realizassem no mesmo período, individualmente ou em duplas. Foi fornecido aos participantes, o TCLE (apêndice 1). Nele constam os procedimentos da pesquisa e os possíveis riscos com as respectivas soluções. Assinando o TCLE, os voluntários declararam-se cientes dos mesmos e aptos a iniciarem as práticas.

O programa teve duração de oito semanas e foi dividido em 4 quinzenas (QI, QII, QIII e QIV). O ajuste da intensidade se deu por Índice de Esforço Percebido (IEP), conforme a escala RPE de Borg (anexo 1). Após a realização de cada série, os voluntários respondiam verbalmente a escala de Borg a fim de manter a intensidade sugerida com ajustes das variáveis como carga externa e modo de execução. Para Tiggemann et al (2010), no TF a variável que mais influencia o IPE é a carga externa. Assim, foi possível aumentar o IEP a cada quinzena pelo aumento da carga externa com redução do volume, caracterizando uma periodização clássica adaptada a um período menor já que para Stoppani (2017) o macrociclo – período total do treinamento – é, normalmente, de no mínimo quatro meses. O fato de que a lombalgia é resultado de um descompasso entre cargas sobre a coluna lombar, faz desta periodização a mais adequada pois no primeiro momento do treinamento, quando os participantes

encontravam-se em um estado mais agravado, as cargas externas utilizadas foram menores e, conforme seu condicionamento evoluía, as cargas sofreram acréscimo.

As tabelas a seguir apresentam os exercícios utilizados bem como IEP estimado, número de séries e repetições, tempo estimado de duração da série pelo tempo sob tensão (TST) e o tempo de intervalo entre séries.

Tabela 1 - Quinzena I - IEP*= 11 a 13

Exercício	Séries	Repetições	TST**	Pausa
Prancha isométrica	3	-	20s	90s
Abdominal na polia	3	20	60s	90s
Ponte isométrica	3	-	30s	90s
Degrau	3	15	60s	90s
Flexão nórdica reversa	3	15	60s	90s
Puxa alta supina	3	15	45s	90s
Empurra frente unilateral	3	15	45s	90s
Puxa frontal unilateral	3	15	45s	90s
Empurra acima	3	15	45s	90s

**IEP: índice de esforço percebido; **TST: tempo sob tensão*

Tabela 2 - Quinzena II - IEP*= 13 a 15

Exercício	Séries	Repetições	TST**	Pausa
Prancha isométrica	3	-	30s	60s
Abdominal na polia	3	30	90s	60s
Ponte dinâmica com abdução	3	12	36s	60s
Degrau	3	12	48s	60s
Agachamento com rolo	3	12	48s	60s
Puxa alta supina	3	12	36s	60s
Empurra frente unilateral	3	12	36s	60s
Puxa frontal unilateral	3	12	36s	60s
Empurra acima	3	12	36s	60s

**IEP: índice de esforço percebido; **TST: tempo sob tensão*

Tabela 3 - Quinzena III - IEP*= 15 a 17

Exercício	Séries	Repetições	TST**	Pausa
Prancha isométrica	3	-	45s	60s
Abdominal na polia	2	30+20	150s	60s
Elevação Pélvica	3	10	30s	60s
Degrau	3	10	45s	60s
Afundo	3	10	45s	60s
Puxa alta supina	3	10	30s	60s
Empurra frente	3	10	30s	60s
Puxa frontal fechada	3	10	30s	60s
Empurra acima	3	10	30s	60s

*IEP: índice de esforço percebido; **TST: tempo sob tensão

Tabela 4 - Quinzena IV - IEP*= 17 a 19

Exercício	Séries	Repetições	TST**	Pausa
Prancha isométrica	3	-	60s	60s
Abdominal na polia	2	20+20+10	150s	60s
Elevação pélvica	3	8	24s	60s
Afundo	3	8	32s	60s
Agachamento búlgaro	3	8	32s	60s
Puxa alta supina	3	8	24s	60s
Empurra frente	3	8	24s	60s
Puxa frontal fechada	3	8	24s	60s
Empurra acima	3	8	24s	60s

*IEP: índice de esforço percebido; **TST: tempo sob tensão

Todos os exercícios estavam sujeitos a sofrer adaptações na sua execução a fim de reduzir a complexidade e intensidade para o caso de alguns voluntários não estarem condicionados a realizá-los corretamente. Todas as sessões iniciaram pelo exercício da prancha isométrica seguido do abdominal na polia devido ao potencial de ativação dos músculos do tronco destes exercícios. Na prancha a intensidade foi aumentada ao longo das quinzenas pelo aumento do tempo de execução, já que o peso é a própria massa corporal (Figura 2). No abdominal na polia, em QIII e QIV houve acréscimo de peso durante a execução após algumas repetições na primeira série e retorno do peso ao valor inicial durante a execução da segunda série (Tabela 1). Este exercício é uma variação do tradicional abdominal supra, uma flexão de tronco com o corpo no solo em decúbito dorsal. Foi realizado em uma polia por dois fatores: controle do peso (assim o voluntário não precisaria sustentar o peso do próprio tronco, retirando-o do solo, mas movimentando um peso externo, passível de ajuste, puxado

por uma corda através de uma polia) e ativação uniforme, porque devido a posição da polia, a linha de ação da força externa, mesmo na posição inicial (PI) do exercício, gera tendência de movimento no sentido de hiper estender o tronco, tendência esta, superada pela força de ação dos músculos abdominais na PI (Figura 3).

Na QI, o exercício ponte foi executado de forma isométrica como forma de estimular a contração dos músculos do tronco e glúteos. Quando algum voluntário relatava sentir dificuldade de ativação de glúteos, o pesquisador empurrava os joelhos do voluntário um contra o outro, provocando uma força reativa de abdução do quadril pelo voluntário até que este percebesse a ativação dos glúteos. Então, o pesquisador solicitava que o voluntário ativasse estes músculos sempre que possível durante a execução dos exercícios (Figura 4). Já na QII, este exercício evoluiu para uma ponte dinâmica com o quadril em abdução, utilizando uma banda elástica entre os joelhos (Figura 5). Em QIII e QIV, a ponte deu lugar à elevação pélvica com barra. Foi orientado aos voluntários que não flexionassem o tronco, formando uma alavanca, para não haver risco de alguma movimentação prejudicial à coluna lombar (Figura 6).

Pela característica unilateral que confere grande perturbação ao equilíbrio mesmo sem uso de bases instáveis, os exercícios degrau, afundo e agachamento búlgaro foram utilizados para fortalecimento de MMII. Durante a execução, o pesquisador instruía os voluntários a manterem a contração dos glúteos, iniciada no momento anterior do treino, buscando a cada série aprimorar o equilíbrio do corpo pois este seria o trabalho dinâmico de TA e ML (Figuras 7 a 9). Em QI o exercício flexão nórdica reversa foi utilizado pelo potencial de fortalecimento específico de quadríceps – importante para o desenvolvimento de força de MMII – em conjunto com ativação de glúteos e músculos do tronco para a manutenção da postura correta durante a execução (Figura 10). Já em QII é utilizado o agachamento bilateral com auxílio do rolo de auto liberação miofascial sobre a coluna lombar para maior potencial de fortalecimento específico de quadríceps (Figura 11).

O primeiro exercício para MMSS em todas as quinzenas foi a puxa alta com pegada supina, executado em posição ajoelhado diretamente no solo. Esta posição propicia um estiramento nos músculos abdominais devido a posição estendida do quadril. Dessa forma, todos os voluntários puderam perceber a ativação dos seus músculos abdominais e, a partir disso, o pesquisador instruía-os a potencializarem esta ativação enquanto executavam o movimento de puxar (Figura 12).

Em QI e QII o exercício empurra a frente unilateral foi utilizado para perturbação do equilíbrio no plano horizontal sobre o eixo axial. Como o peso externo era manipulado em apenas um dos MMSS, a tendência de rotação axial para o mesmo lado era alta. Para evitar esta rotação, os músculos do tronco do lado oposto são muito ativados e o pesquisador instruía os voluntários a se concentrarem nesta ativação, além do movimento de empurrar. O momento em que os voluntários mais percebiam a ativação era a troca de membro que executaria o movimento, pois há uma inversão instantânea no lado do tronco que se contraía (Figura 13). Este exercício passou para sua versão bilateral com barra em QIII e QIV pois o aumento do peso externo para aumento da intensidade aumentaria excessivamente a tendência de rotação lateral. Os voluntários o executaram com elevação de MMII para ativação dos músculos abdominais e leve perda de estabilidade para o tronco (Figura 14).

A exemplo do exercício anterior, a puxa frontal foi executada unilateralmente em QI e QII e bilateralmente em QIII e QIV. Neste caso a tendência de rotação axial na versão unilateral é contralateral e evitada também pelos músculos do membro inferior do lado oposto, já que esta fica à frente formando uma base de apoio ativa, ou seja: controlada por ação muscular. Quando executada bilateralmente, em posição de sentado no chão, com a polia alta e inclinação do tronco para trás – para formar um ângulo de aproximadamente 90° entre o tronco e o cabo, há tendências de flexão e hiperextensão de tronco durante as fases concêntrica e excêntrica evitadas por ativação dinâmica de músculos anteriores e posteriores do tronco (Figuras 15 e 16).

Por fim, o exercício empurra acima foi utilizado durante todo o programa, pois além da sua natureza específica, necessita de manutenção de postura estática proveniente dos músculos do tronco, glúteos e MMII (Figura 17).

Para mensuração dos escores de dor referente à lombalgia de cada voluntário, foi aplicado o questionário McGill (Anexo 2) em um teste no início do programa (T1) em outro ao seu final (T2). O questionário possui 20 grupos de palavras, que são indicadas pelo avaliador para descrever a sua dor. A soma dos valores relativos a cada palavra indicada é o escore de dor, podendo variar entre zero e 78 (PIMENTA & TEIXEIRA, 1996). Ainda, foi realizado um teste de tempo de prancha isométrica apenas para os voluntários do GE. Na primeira sessão, cada voluntário realizou o exercício da prancha isométrica, com pés e cotovelos diretamente no solo, apenas uma vez pelo tempo máximo que puderam suportar. Na

última sessão este teste foi aplicado novamente e nas mesmas condições. Os escores de dor e os tempos de prancha obtidos em T1 e T2 foram registrados para comparação na fase de análise de dados, bem como a massa corporal dos participantes. Já idade e estatura foram registradas apenas em T1. Os dados foram analisados pelo programa SPSS versão 20 para Windows. Depois de verificada a normalidade das variáveis pelo teste de Shapiro-Wilk, as comparações foram feitas pelas aplicações dos testes T para amostras dependentes e independentes ou pelos correspondentes não-paramétricos. O nível de significância foi de 5%.

3 RESULTADOS

A tabela 5 apresenta a caracterização da amostra:

Tabela 5 - Estatura e idade

Grupos	Estatura (cm)	Idade (anos)
	Md + Dp	Md + Dp
GE	171,67 ± 7,03	35,83 ± 6,55
GC	162,71 ± 4,35	33,00 ± 5,23
GE+GC	166,85 ± 7,19	34,31 ± 5,81

Fonte: elaborado pelo autor

As médias de estatura e idade no GE, no GC e na comparação entre os grupos não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$), portanto, considera-se a amostra homogênea.

A tabela 6 traz os valores de massa corporal da amostra:

Tabela 6 - Massa corporal (kg)

Grupos	T1	T2	T2-T1	% T2-T1
	Md + Dp	Md + Dp	Md + Dp	Md + Dp
GE	76,80 ± 18,33	74,43 ± 15,32	-2,37 ± 4,38	-2,40 ± 4,56
GC	73,73 ± 10,40	73,01 ± 10,41	-0,71 ± 2,93	-0,87 ± 3,85
GE+GC	75,15 ± 14,03	73,67 ± 12,35	-1,48 ± 3,61	-1,58 ± 4,09

Fonte: elaborado pelo autor

A média da massa corporal do GE baixou 2,37kg entre T1 e T2. Já o GC reduziu em média apenas 0,71kg. Porém, ambas as reduções não foram significativas ($p > 0,05$).

A tabela 7 mostra os resultados quanto aos escores de dor:

Tabela 7 - Escore de dor

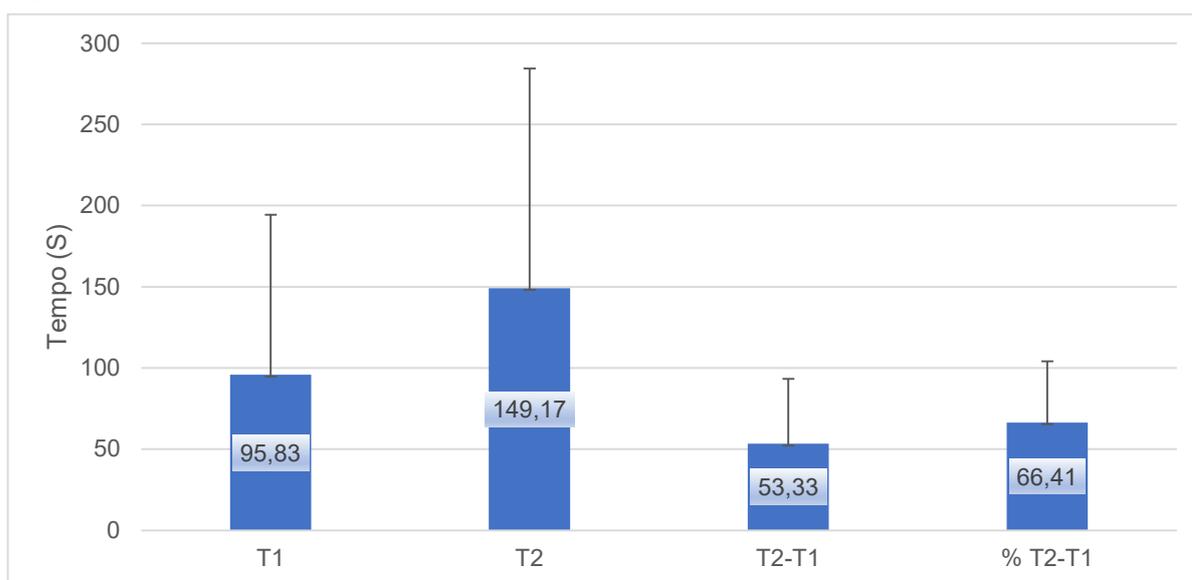
Grupos	T1	T2	T2-T1	% T2-T1
	Md + Dp	Md + Dp	Md + Dp	Md + Dp
GE	29,17 ± 14,40	6,50 ± 9,33	-22,67 ± 10,97	-82,11 ± 20,43
GC	28,14 ± 15,00	22,00 ± 12,27	-6,14 ± 14,54	-4,53 ± 64,27
GE+GC	28,62 ± 14,12	14,85 ± 13,28	-13,77 ± 15,14	-40,34 ± 62,13

Fonte: elaborado pelo autor

Enquanto no T1, GE e GC apresentaram diferença não significativa nos seus escores de dor, apenas 1 ponto a menos para o GC ($p>0,05$), no T2 a diferença entre os grupos foi expressiva: 15,5 pontos a menos para o GE. A redução no escore de dor entre T1 e T2 foi de 22,67 pontos ou 82,11% no GE e de apenas 6,14 pontos ou 4,53% no GC, portanto, o GE reduziu o escore de dor 3,36 vezes mais que o GC. As reduções absolutas e percentuais no escore de dor do GE foram significativas bem como as diferenças absolutas e percentuais entre os grupos no T2 ($p\leq 0,05$).

A figura 1 é o gráfico que expressa os resultados obtidos pelo GE no teste de tempo de prancha:

Figura 1 – Teste de tempo de prancha



Fonte: elaborado pelo autor

O GE suportou, em média, 95,83 segundos no teste de prancha em T1. Já no T2 o mesmo grupo suportou quase um minuto a mais, um aumento importante de 66,41%, diferença significativa ($p\leq 0,05$).

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a influência de um programa de TFESL sobre as dores lombares de adultos. Os resultados foram significativos para as dores lombares dos voluntários do GE: 82,11% de redução do escore de dor entre T1, quando o escore médio foi de 29,17 pontos, e T2, quando o escore médio caiu para 6,5 pontos ($p \leq 0,05$). O GC, apresentou escore médio de 28,14 pontos em T1 e 22 pontos em T2, diferença para dor lombar de apenas 4,53%, redução não significativa ($p > 0,05$). Estes resultados expressivos se assemelham a outros estudos de duração similar que utilizaram protocolos de exercícios com estabilização segmentar lombar, mas não se caracterizaram como TF (PUPPIN, 2010; SOUZA et al, 2019; ARAÚJO et al, 2018; REINEHR et al, 2008; PEREIRA et al, 2010).

Puppin (2010) avaliou o método GDS quanto ao seu potencial de redução dos níveis de dor em pacientes com lombalgia crônica em uma clínica de fisioterapia em Vila Velha/ES. 82 sujeitos com idade entre 18 e 60 anos participaram do estudo experimental com pré-teste, composto por 16 sessões em 8 semanas. O nível de dor foi mensurado pela Escala Visual Analógica (EVA) antes (av1), imediatamente após (av2) e oito semanas após o fim do estudo (av3) e os resultados apresentaram redução estatisticamente significativa apenas entre av1 e av2 e entre av1 e av3 ($p \leq 0,05$) para o grupo que executou o método. Outro grupo apenas realizou alongamentos e registrou redução estatisticamente significativa apenas entre av1 e av2 e entre av1 e av3 ($p \leq 0,05$). Por fim, um grupo controle não registrou redução significativa da dor em nenhum momento. Na comparação entre os grupos, não houve diferenças significativas entre os 3 na av1 ($p = 0,77$) mas houve em av2 entre GE e GC ($p = 0,001$) e GA e GC ($p = 0,000$), mostrando que os dois grupos que realizaram as intervenções tiveram resultados satisfatórios. Da mesma forma, na av3 as diferenças só foram significativas entre GE e GC ($p = 0,02$) e entre GA e GC ($p = 0,01$), fato que mostra que os resultados obtidos ao fim do estudo se mantiveram após oito semanas para ambos os procedimentos.

Já o método Pilates foi utilizado em um ensaio clínico aleatorizado, controlado e cego por Souza et al (2019) em 12 sessões de 40 minutos cada, sendo 3 por semana durante 4 semanas, contando com 34 voluntários de ambos os sexos, com idades entre 18 e 35 anos, com dores lombares há mais de três meses. 17 foram submetidos ao método e os outros 17 não. EVA também foi utilizada para avaliação da dor com

reavaliações após duas e quatro semanas do início (6 e 12 sessões) e após 3 meses do fim das sessões. Na primeira sessão, apenas foi treinada a ativação do *powerhouse*, da segunda em diante, em média 10 exercícios foram realizados, cada um por no máximo 3 vezes. Cada exercício tinha 3 níveis (básico, intermediário e avançado) e cada voluntário executava o exercício no nível correspondente à sua capacidade, subindo de nível conforme o treinamento. Os resultados registram reduções significativas da dor lombar entre o pré-teste e o teste pós 6 sessões ($p \leq 0,05$), bem como entre pós 6 e pós 12 sessões ($p \leq 0,05$) e entre pós 12 sessões e pós 3 meses ($p \leq 0,05$).

Ainda sobre Pilates, Araújo et al (2018) avaliaram o efeito de 10 sessões do método sobre a lombalgia de cinco pacientes com idade entre 18 e 45 anos, em estudo de caráter comparativo e descritivo com amostra formada por conveniência, realizado no Instituto de Saúde da UNIJORGE, no setor de Pilates, em Salvador/BA. EVA foi utilizada para registro do nível de dor. Os participantes responderam à EVA antes do início e após o final das sessões de treinamento. Foram duas sessões semanais de 60 minutos cada, sendo os primeiros 15 minutos para aquecimento, 45 de exercícios do método Pilates e os últimos 5 minutos de alongamentos de músculos isquiotibiais, quadríceps, piriforme e tríceps sural. Os exercícios se limitaram a extensão de tronco, fortalecimento de glúteos e flexão de tronco. Nos resultados, observou-se reduções nos níveis de dor entre o teste antes e o teste depois do programa em 3 participantes (3cm - 0cm; 6cm - 0cm; 3cm - 0cm), mas nenhuma alteração para uma participante (5cm) e pouca alteração para uma participante (5cm - 4cm).

Reinehr et al (2008) avaliaram um programa de exercícios de estabilização central. Seis mulheres com idade média de 23 anos realizaram 20 sessões de treinamento com duração de 45 minutos cada e frequência semanal de 3 sessões. Antes do início, foram realizados testes específicos de estabilidade central. Os resultados destes testes estabeleceram previamente os níveis de dificuldade dos exercícios que cada voluntário iniciaria o programa. Exercícios como flexões de tronco em decúbito dorsal e lateral, com ou sem base instável, pontes, elevações pélvicas e a “vela”, outro nome para a flexão nórdica reversa, foram aplicados em duas séries de doze repetições isométricas de cinco a 20 segundos. Cinco estágios foram estabelecidos e os voluntários passavam de um estágio para outro conforme sua evolução. O questionário Roland-Morris foi aplicado no início da pesquisa e após as

20 sessões. Este questionário apresenta valores finais de 0 a 3 sendo: 0 = ausência de dor, 1 = dor leve, 2 = dor moderada e 3= dor forte. Os resultados registraram, ao final das 20 sessões, reduções de grau 3 para grau 1 em duas participantes, de grau 2 para 0 em três participantes e de grau 3 para grau 0 em uma participante.

Resultado satisfatório também foi obtido no estudo de Pereira et al (2010), sobre um programa de ESL de 12 sessões com aproximadamente 35 minutos de duração por 6 semanas, no qual participaram 12 mulheres com idade média de 20,66 anos em Itá/SC. Os exercícios executados eram similares aos do estudo citado anteriormente, mas sem flexões de tronco. Questionário McGill-BR MPQ foi utilizado para avaliar a características da dor, no pré e pós-teste, além da sua intensidade. Os resultados mostraram reduções significativas na média do índice de dor em todos os grupos citados, com diferenças significativas de ($p \leq 0,05$): sensitiva ($p=0,0024$), afetiva ($p=0,048$), avaliativo ($p=0,042$) e miscelânea ($p=0,017$). Quanto à intensidade, o questionário utiliza uma escala de 5 níveis, em que: sem dor = 0, dor fraca = 1, dor moderada = 2, dor forte = 3, dor violenta = 4, dor insuportável = 5 pontos, e mostrou nesta pesquisa reduções significativas das médias dos valores de dor de $2,25 \pm 0,45$ no pré teste para $0,83 \pm 0,57$ no pós teste, diferença significativa ($p < 0,0001$).

Os conceitos básicos para a elaboração do programa de TFESL se estabeleceram sobre a necessidade de reforço de músculos importantes para estabilização da coluna lombar, a exemplo dos estudos citados acima.

Por se tratar de músculos profundos ou locais, ou seja, que não agem sobre os movimentos do tronco, não há ativação voluntária de TA e ML, então, deve haver condições para que a atividade destes músculos seja significativa durante uma sessão de treinamento que tem por finalidade seu reforço. Os métodos Pilates e GDS fazem uso destas condições que não necessariamente devem ser aplicadas apenas a estes métodos, como mostra o conceito de ESL. O TF em vários momentos propicia ativação de músculos que não participam como agonistas dos exercícios, pela necessidade de estabilizar o corpo ou mesmo uma articulação em alguma posição específica, principalmente no uso de pesos livres ou polias simples. As perturbações ao equilíbrio provocadas pelo movimento das cargas em MMII ou MMSS durante os exercícios no TF ativam o sistema proprioceptivo que por sua vez aciona músculos locais para a manutenção do equilíbrio e da postura. Com isso, exercícios sem

qualquer apoio externo e com pesos livres demonstram maiores resultados na hipertrofia dos ML (LOPES, 2009).

Durante as oito semanas de duração do programa de TFESL, os voluntários executaram exercícios com ênfase em tronco, MMII e MMSS – nessa ordem. O primeiro exercício em todas as sessões do programa foi a ponte isométrica pela alta capacidade de ativação de TA e ML. Dessa forma, no início da sessão, TA e ML eram ativados mais significativamente permanecendo ativados em uma atividade menor, mas continuamente até o fim da sessão (LIZIER et al, 2012). Apesar da prática de exercícios para fortalecimento de músculos globais, como flexão e extensão lombar, para tentativa de controle de dores lombares hoje ser vista com críticas por especialistas devido ao excesso de tensão gerada nesta região durante a execução, estes exercícios foram utilizados por Reinehr et al (2008) e, ao que tudo indica, foram úteis na redução do escore de dor (FRANÇA et al, 2008; GOUVEIA & GOUVEIA, 2008). Baseado nisso, este estudo também utilizou a flexão de tronco, mas com uso de uma polia, como explicado na metodologia.

É possível encontrar nos resultados do estudo de Dhein et al (2021) uma evidência de que TA e ML tem maior ativação eletromiográfica quando há movimentação de MMSS durante a execução da prancha isométrica com base instável. Isso sugere que durante uma sessão de musculação, em condições específicas, pode haver ativação significativa de TA e ML. Seguindo esta linha, Lizier et al (2012), em sua revisão, concluíram que *“houve evidência de que exercícios gerais melhoram a lombalgia”* (LIZIER et al, 2012, pg. 843). Relacionando com suas afirmações de que *“Na lombalgia inespecífica geralmente ocorre desequilíbrio entre a carga funcional, que é o esforço requerido para atividades do trabalho e da vida diária, e a capacidade, que é o potencial de execução para essas atividades”* (LIZIER et al, 2012, pg. 843) fica evidente que o trabalho geral do corpo provoca o recrutamento dos músculos que estabilizam a coluna devido à necessidade do controle do CG do corpo pela propriocepção. Estes achados possibilitaram criar a hipótese de que um programa de TF pode gerar efeitos significativos sobre dores lombares, desde que este programa seja estruturado para que músculos do tronco – especialmente TA e ML – sejam recrutados de forma significativa, além do trabalho de músculos de MMSS e MMII.

Não deve se atribuir a relevância dos resultados apenas as ações musculares das duas horas semanais das sessões de treinamento, mas também ao aprendizado motor que os voluntários levaram para suas ações cotidianas, conforme relatos dos mesmos sobre, por exemplo, mudança na postura durante o expediente de trabalho e aprimoramento dos movimentos durante tarefas domésticas. Os estudos trazidos certamente também propiciaram uma melhora na sinergia entre músculos agonistas e estabilizadores mas este estudo se diferencia dos demais pelo fato de que a maior tensão foi aplicada nos segmentos periféricos e não no tronco pelo menos do 4º exercício em diante em cada sessão, enquanto os estudos citados buscaram maior foco sempre no tronco. Pensando em fortalecimento específico de TA e ML, aparentemente o maior foco no tronco é o mais adequado, porém, os ganhos do TF são transferidos às demais atividades cotidianas de uma forma bastante funcional e quando a sinergia muscular é aprimorada esta transferência é mais consistente.

Houve também um cuidado para a preservação da característica do TF que é o trabalho muscular intenso para ganhos de força e resistência muscular localizada, logo, a perturbação ao equilíbrio em nenhum momento poderia ser tão significativa a ponto de inviabilizar este trabalho muscular intenso. A progressão da intensidade pela utilização da escala de Borg garantiu o ajuste correto das cargas e a capacidade crescente ao longo do estudo de manipulação dos pesos mostrada pelos voluntários acenou para a ideia de que houve ganhos de força para os músculos periféricos. Notou-se que o uso do peso corporal ou de pesos externos em MMSS e MMII não prejudicou a assimilação das tarefas tampouco provocou sobrecarga excessiva na região lombar durante a execução dos exercícios.

Sobre o teste de prancha isométrica: no início do programa, os voluntários do GE conseguiram suportar, em média, 95,83 segundos na posição. Já, ao fim das oito semanas o tempo médio foi para 149,17 segundos, um aumento significativo de 66,41%. Sabe-se que este exercício usa do peso corporal, exclusivamente ou não, como resistência. Como a massa corporal no GE se manteve estatisticamente igual em T1 e T2, reduzindo apenas 2,4%, aparentemente não foi a redução da massa que permitiu o aumento do tempo, mas sim o ganho de força resistência de TA e ML.

5 CONCLUSÃO

A redução significativa – 82,11% – dos escores de dor do GE indica que o programa de TFESL pode ser uma boa estratégia para o controle de lombalgias em adultos, além dos benefícios do TF em geral. O aumento do tempo suportado no teste de tempo de prancha, também significativo – 66,41% – parece estar relacionado diretamente com o aumento da força resistência dos músculos do tronco, principalmente TA e ML e, conseqüentemente, a redução da dor lombar. Resultados igualmente significativos quanto a dores lombares são relatados na literatura em estudos que também visam fortalecimento e ativação de TA e ML, fato que leva a crer que independente do tipo de treino aplicado, estes músculos, quando ganham atenção especial, são realmente importantes para o controle de lombalgias.

A musculação é uma das práticas corporais que mais cresceram nos últimos anos devido à grande quantidade de resultados benéficos à saúde dos praticantes ao mesmo tempo que a lombalgia acomete muitas pessoas que, por vezes, recorrem a recursos que não trazem o resultado esperado, custam valores muito elevados e não trazem outros benefícios ao lombálgico. Do ponto de vista da educação física enquanto área de atuação profissional, um olhar mais atento ao controle de dores articulares de uma forma geral, poderia atrair mais pessoas para a prática e fidelizar aqueles já praticam e quando acometidos por algum problema articular, frequentemente recorrem a outras áreas da saúde.

Também é importante ressaltar que os exercícios utilizados neste estudo foram escolhidos a partir de movimentos há muito tempo usuais no TF, mesmo os mais específicos para ativação dos músculos do tronco. Pequenos ajustes foram feitos apenas para promover perturbações controladas ao equilíbrio. Portanto, a aplicabilidade e, conseqüentemente, a prescrição de um programa de TFESL é altamente viável em qualquer academia de musculação existente, desde que todas as variáveis discutidas neste trabalho sejam observadas pelo profissional.

Algumas limitações foram observadas no decorrer do estudo. Uma delas diz respeito ao curto tempo de experiência – apenas oito semanas. Sabendo-se que os benefícios do TF se dão a longo prazo, um estudo de maior duração poderia ser mais compatível com resultados como a hipertrofia muscular ou emagrecimento, objetivos frequentemente buscados por praticantes de musculação. Outra limitação foi o baixo número de indicadores registrados – apenas o questionário McGill e o teste de tempo

de prancha. Durante as sessões os voluntários relataram melhoras em aspectos como melhor disposição para atividades laborais e de vida diária e redução do uso de medicamentos para dor, fazendo crer que houve uma melhora na qualidade de vida, que poderia ter sido mensurada por instrumento específico. Ainda sugere-se investigar a relação do TF com alongamento e hiperatividade de músculos importantes para a saúde da coluna lombar pois, como já citado, protocolos de alongamentos podem gerar efeitos igualmente positivos sobre a lombalgia. Sobre a amostra, o presente estudo contou com pessoas com pouca ou nenhuma experiência na prática da musculação, nenhum voluntário estava praticando qualquer atividade física quando do início do programa. Isso deixa em aberto a hipótese que qualquer outro programa de TF ou atividade física poderia proporcionar melhoras igualmente significativas para os níveis de dor. Além disso, sabe-se que a prevalência de dores articulares em praticantes de musculação é significativa, portanto, sugere-se desenvolver estudos com praticantes experientes que sofrem com dores articulares além de um estudo comparativo protocolos de treino com volumes e intensidades equalizados mas diferentes quanto ao modo de execução, com maior ou menos estabilidade.

Por fim, as diferenças nos meios de treinamento e as similaridades dos resultados encontrados entre o presente estudo e aos estudos citados, possibilitam afirmar que quando os músculos TA e ML tem prioridade na elaboração do programa de treinamento ou intervenção, eles contribuem positivamente para o sucesso da redução dos escores de dor independentemente do protocolo ou estilo de prática estudada.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Sandra Cristina de; ARAÚJO, Aurelan Geocarde Ribeiro de; VILAR, Maria José Pereira. Correlação entre autonomia funcional e qualidade de vida em idosos. *Revista Brasileira de Reumatologia*. v. 45, n. 4, p. 224-8, jul./ago., 2005.
- ARAÚJO, Ingrid Daiane Dantas de; PONTES, Sarah Souza; ALVES, Iura Gonzalez Nogueira; ALMEIDA, Lorena de Oliveira; ALMEIDA, Katna de Oliveira; CARVALHO, Ana Louise Reis de; Efeito do método pilates em mulheres com lombalgia: estudo de casos. *Revista Intercâmbio* - vol. XI - 2018/ISSN - 2176-669x
- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michel A. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BONFIM, Thatia Regina; BARELA, José Angelo. Efeito da manipulação da informação sensorial na propriocepção e no controle postural. *Revista Fisioterapia em Movimento*. Curitiba, v. 20, n. 02, p. 107-117, abr./jun. 2007.
- CAMARGO, Marcela Regina de; FREONESI, Cristina Elena Prado Teles. A importância das informações aferentes podais para o controle postural. *Rev Neurocienc* 2011;19(1):165-170
- CARVALHO, Regiane Luz; ALMEIDA, Gil Lúcio. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Revista Neurociências*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 156-60, 2009.
- DHEIN, William; NETO, Edgar Santiago Wagner; PACHECO, Luciana; MORAES, Danieli; CASALINI, Elenise; LOSS, Jefferson Fagundes. Análise eletromiográfica de músculos do tronco e da percepção de esforço durante o exercício de prancha com diferentes acessórios. *Cad. Educ. Fís. Esp., Marechal Cândido Rondon*, v. 20, e-28159, 2022.
- FLECK, Steven J; KRAEMER, William J; *Fundamentos do treinamento de força muscular / tradução Jerri Luiz Ribeiro*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FRANÇA, Fábio Jorge Renovato; NOGUEIRA, Thomaz; CLARET Daniel Cristiano; MARQUES, Amélia Pasqual. Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.15, n.2, p.200-6, abr./jun. 2008 ISSN 1809-2950
- GAYA, Adroaldo. *Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa*. Porto Alegre : Artmed, 2008.
- GOUVEIA, Klíssia Mirelli Cavalcanti; GOUVEIA, Ericson Cavalcante. O MÚSCULO TRANSVERSO ABDOMINAL E SUA FUNÇÃO DE ESTABILIZAÇÃO DA COLUNA LOMBAR. *Fisioter. Mov.* 2008 jul/set;21(3):45-50
- KOBILL, Ana Flávia de Moraes; SILVEIRA, Ana Luiza de Almeida; LIMA, Alana Ines de; PAIDOSZ, Adriely; SIQUEIRA, Alisson Felipe; PENTEADO, Daiane; KOVALIN, Elaine; HUL, Eliete; SILVA, Jennyfer Gomes da; VALLE, Natalia do; PEREIRA, Wagner Menna. Influência da estabilização segmentar core na dor e funcionalidade da coluna lombar. *Revista Fisioterapia Brasil* Vol 18(2), 2017
- LIZIER, DT; PEREZ, MV; SAKATA, RK – Exercícios para Tratamento de Lombalgia Inespecífica. *Revista Brasileira de Anestesiologia* Vol. 62, N° 6, Novembro-Dezembro, 2012

LOPES, André Seabra. Avaliação do efeito de um programa de treino de musculação na dor e na funcionalidade da região lombar. Monografia. Faculdade de desporto da Universidade do Porto, 2009.

OLIVEIRA, Gabriel Dorneles de; JUNIOR, Adroaldo José Casa. Prevalência de lombalgia e avaliação da capacidade funcional lombar em praticantes de musculação. Estudos, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 247-258, 1br./jun. 2014.

PANELLI, Cecília; MARCO, Ademir de. Método Pilates de condicionamento do corpo. São Paulo-SP: Editora Phorte, 2006.

PEREIRA, Natália Toledo; FERREIRA; Luiz Alfredo Braun; PEREIRA, Wagner Menna. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 23, n. 4, p. 605-614, out./dez. 2010.

PILATES, Joseph H (Joseph Hubertus). A obra completa de Joseph Pilates. Sua saúde e O retorno à vida pela Contrologia (coautoria de William John Miller) / Joseph Hubertus Pilates; tradução de Cecilia Panelli. - São Paulo: Phorte, 2010, 240p. Tradução de Return to life through Contrology and Your health

PIMENTA, Cibele Andrucio de Mattos; TEIXEIRA, Manoel Jacobsen. Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. Rev.Esc.Enf.USP, v.30. n.3, p. 473-83, dez. 1996.

PINTO, Sergio Medeiros; SILVA, Marco Antônio Guimarães da; NOVAES, Jefferson da Silva Novaes; BATISTA, Luiz Alberto. Prevalência de lombalgia em praticantes de musculação. Fisioterapia Brasil - Volume 9 - Número 3 - maio/junho de 2008

PIRES, Renata Alice Miateli; DUMAS, Flávia Ladeira Ventura. Lombalgia: revisão de conceitos e métodos de tratamentos. Universitas: Ciências da Saúde., Brasília, v. 6, n. 2, p. 159-168, jul./dez. 2008

PUPPIN, Maria Angélica Ferreira Leal. Alongamento muscular e estabilização lombar na lombalgia crônica: avaliação do método GDS / Maria Angélica Ferreira Leal Puppín. Vitória, ES – 2010; 123 f. Universidade de São Paulo. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Biomédico, Programa de Pós Graduação em Ciências Fisiológicas

REINEHR, Fernanda Beatriz; CARPES, Felipe Pivetta; MOTA, Carlos Bolli. INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE ESTABILIZAÇÃO CENTRAL SOBRE A DOR E ESTABILIDADE LOMBAR Fisioter. Mov. 2008 jan/mar;21(1):123-129

SCOPEL, Jackeline. Prevalência e fatores associados à dor lombar em praticantes de musculação. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SILVA, Valeria Regina. Cinesiologia e biomecânica. 1. ed. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

SIQUEIRA, Gisela Rocha de; SILVA, Giselia Alves Pontes da. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. Revista Fisioterapia em Movimento. Curitiba, v. 24, n. 03, p. 557-566, jul./set. 2011.

SOBOTTA, Johannes. Atlas de Anatomia Humana vol 2. 21. ed. Tradução: Wilma Lins Werneck. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SOUZA, Bianca Martins de; JUSTO, Laís Paraguai; SILVA, Daiane Oliveira da; LAZZARESCHI, Leandro; GLÓRIA, Igor Phillip dos Santos. INFLUÊNCIA DO

MÉTODO PILATES NO TRATAMENTO DA DOR. Revista científica UMC, edição especial, out, 2019.

SOUZA, Juliana Barcellos de. Dor articular: inflamatória ou neuropática? Revista Ciências em Saúde v7, n1, 2017

STOPPANI, Jim. Enciclopédia de musculação e força de Stoppani : 381 exercícios e 116 programas de treinamento de força vencedores [recurso eletrônico] / Jim Stoppani; tradução: Michel Arias Brentano; revisão técnica: Matheus Daros Pinto, Ronei Silveira Pinto. - 2. ed. - Porto Alegre : Artmed, 2017

TIGGEMANN, Carlos Leandro; PINTO, Ronei Silveira; KRUEL, Luiz Fernando Martins. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força Rev Bras Med Esporte – Vol. 16, Nº 4 – Jul/Ago, 2010

TOSCANO, José Jean de Oliveira; EGYPTO, Evandro Pinheiro do. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. Rev Bras Med Esporte - Vol. 7, Nº 4 - Jul/Ago, 2001

UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P. e PONTES-JUNIOR, F. L. Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática ao treinamento de força. São Paulo: Phorte editora, 2003.

VEIGA, Brenda Silva da; GOMES, Ediliane S.; RAMOS, Franklin L. V.; CAMARGO, Leandro B.; MARTINS, Gustavo C.; FILENI, Carlos H.P.; PASSOS, Ricardo P.; LIMA, Bráulio N.; JUNIOR, Guanis B. Vilela; ALMEIDA, Klebson da Silva. PREVALÊNCIA DE LESÕES NA COLUNA LOMBAR EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO DE UMA ACADEMIA DE BELÉM-PA. Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, Vol.12, Nº. 1, Ano 2020.

7 APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

Eu, Cassiano Unser, acadêmica do Curso de Bacharel em Educação Física – UNISINOS, orientado pelo Professor Dr. Kléber Brum de Sá, convido-o a participar da pesquisa corresponde ao meu Trabalho de Conclusão de Curso. O título da pesquisa é “ESTABILIZAÇÃO SEGMENTAR LOMBAR NO TREINAMENTO DE FORÇA: A musculação como ferramenta de controle de lombalgia.” Seu objetivo é analisar potencial de um programa de Treinamento de Força com Estabilização Segmentar Lombar (TFESL) desenvolvido no Porão em Campo Bom/RS como ferramenta para diminuição de escores de dores lombares em adultos voluntários. A pesquisa utilizará como instrumentos de coleta de informações um programa de Treinamento de Força composto por duas sessões semanais com uma hora de duração cada durante dois meses e questionários de dor aplicados antes e depois da realização do treinamento. Apesar de não pretender trazer qualquer desconforto, podem ocorrer riscos mínimos relacionados às atividades do treinamento devido ao uso de implementos de ferro como barras, anilhas e halteres, mas se por ventura isso venha a acontecer o pesquisador, imediatamente como medida protetiva, interromperá o treinamento e somente a retomará sob a sua permissão. Os questionários serão preenchidos manualmente. Todos os arquivos das informações colhidas ficarão armazenados sigilosamente por três anos sob o cuidado do pesquisador e destruídos após este período. A identidade do participante será preservada, pois não serão divulgados nomes ou informações pessoais que o identifique. Os dados obtidos serão utilizados apenas para os fins da investigação. Os riscos são mínimos e podem ser caracterizados como situações de danos físicos, os quais estarão sendo observados diretamente pelo pesquisador e que para saná-los interromperá, imediatamente, o procedimento de coleta de informações e o retornará somente quando a situação for contornada. O senhor (a) poderá desistir do estudo a qualquer momento, sem prejuízo algum como também sempre poderá obter informações sobre o andamento da pesquisa e/ou seus resultados. A participação é voluntária.

Outros esclarecimentos acerca deste estudo poderão ser obtidos junto aos pesquisadores, pelo telefone (51) 993295704 ou pelo e-mail cassianounser@gmail.com ou com o orientador do Trabalho de Conclusão de Curso, Professor Dr. Kléber Brum de Sá, pelo e-mail kleber@unisinos.br

Local: Campo Bom

Data: 6/12/2021

Nome legível do participante: _____

Assinatura do participante

Pesquisador

Professor Orientador

Apêndice 2 – Figuras elaboradas pelo autor**Figura 2 – Prancha isométrica****Figura 3 – Abdominal na polia**

Figura 4 – Ponte isométrica**Figura 5 – Ponte dinâmica****Figura 6 – Elevação pélvica**

Figura 7 – Degrau**Figura 8 – Afundo**

Figura 9 – Agachamento búlgaro**Figura 10 – Flexão nórdica reversa**

Figura 11 – Agachamento com rolo**Figura 12 – Puxa alta supina**

Figura 13 – Empurra a frente unilateral



Figura 14 – Empurra a frente

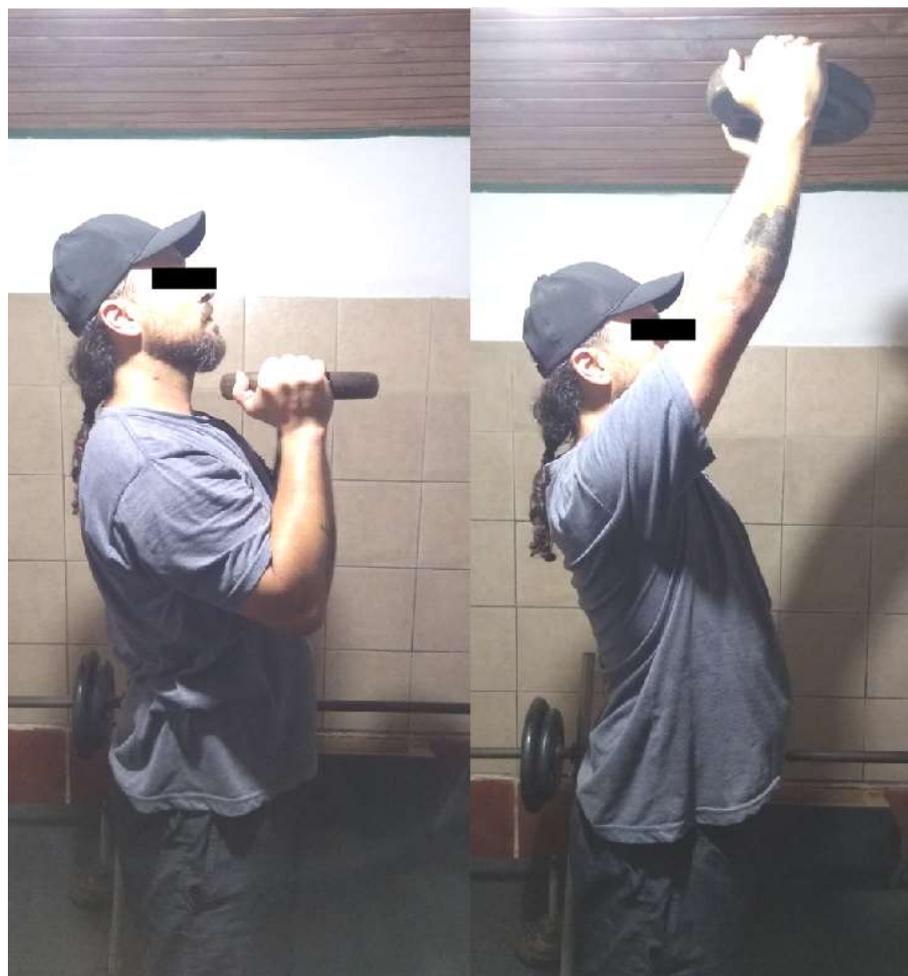


Figura 15 – Puxa frontal unilateral



Figura 16 – Puxa frontal fechada



Figura 17 – Empurra acima**8 ANEXOS****Anexo 1 – Escala RPE de Borg (TIGGERMANN et al 2010, pg. 308)**

ESCALA RPE DE BORG
<i>IEP Esforço</i>
6 Nenhum esforço
7 Extremamente leve
8
9 Muito leve
10
11 Leve
12
13 Pouco intenso
14
15 Intenso (pesado)
16
17 Muito intenso
18
19 Extremamente intenso
20 Esforço máximo

Anexo 2 – Questionário de dor McGill (PIMENTA & TEIXEIRA, 1996, pg. 477-478).

DADOS DO AVALIADO			
Nome:			
Data av.:	Data de nascimento.:	Sexo:	Idade:

PARA PREENCHIMENTO DO AVALIADO

ALGUMAS PALAVRAS ABAIXO DESCREVEM A SUA DOR ATUAL. MARQUE QUAIS PALAVRAS MELHOR DESCREVEM A SUA DOR. NÃO ESCOLHA AQUELAS QUE NÃO SE APLICAM. ESCOLHA SOMENTE UMA PALAVRA DE CADA GRUPO, A MAIS ADEQUADA PARA A DESCRIÇÃO DE SUA DOR.

<p>1</p> <p>1 <input type="checkbox"/> vibração</p> <p>2 <input type="checkbox"/> tremor</p> <p>3 <input type="checkbox"/> pulsante</p> <p>4 <input type="checkbox"/> latejante</p> <p>5 <input type="checkbox"/> como batida</p> <p>6 <input type="checkbox"/> como pancada</p>	<p>6</p> <p>1 <input type="checkbox"/> fisgada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> puxão</p> <p>3 <input type="checkbox"/> em torção</p>	<p>11</p> <p>1 <input type="checkbox"/> cansativa</p> <p>2 <input type="checkbox"/> exaustiva</p>	<p>17</p> <p>1 <input type="checkbox"/> espalha</p> <p>2 <input type="checkbox"/> irradia</p> <p>3 <input type="checkbox"/> penetra</p> <p>4 <input type="checkbox"/> atravessa</p>
<p>2</p> <p>1 <input type="checkbox"/> pontada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> choque</p> <p>3 <input type="checkbox"/> tiro</p>	<p>7</p> <p>1 <input type="checkbox"/> calor</p> <p>2 <input type="checkbox"/> queimação</p> <p>3 <input type="checkbox"/> fervente</p> <p>4 <input type="checkbox"/> em brasa</p>	<p>12</p> <p>1 <input type="checkbox"/> enjoada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> sufocante</p>	<p>18</p> <p>1 <input type="checkbox"/> aperta</p> <p>2 <input type="checkbox"/> adormece</p> <p>3 <input type="checkbox"/> repuxa</p> <p>4 <input type="checkbox"/> espreme</p> <p>5 <input type="checkbox"/> rasga</p>
<p>3</p> <p>1 <input type="checkbox"/> agulhada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> perfurante</p> <p>3 <input type="checkbox"/> facada</p> <p>4 <input type="checkbox"/> punhalada</p> <p>5 <input type="checkbox"/> em lança</p>	<p>8</p> <p>1 <input type="checkbox"/> formigamento</p> <p>2 <input type="checkbox"/> coceira</p> <p>3 <input type="checkbox"/> ardor</p> <p>4 <input type="checkbox"/> ferroadada</p>	<p>13</p> <p>1 <input type="checkbox"/> amedrontadora</p> <p>2 <input type="checkbox"/> apavorante</p> <p>3 <input type="checkbox"/> aterrorizante</p>	<p>19</p> <p>1 <input type="checkbox"/> fria</p> <p>2 <input type="checkbox"/> gelada</p> <p>3 <input type="checkbox"/> congelante</p>
<p>4</p> <p>1 <input type="checkbox"/> fina</p> <p>2 <input type="checkbox"/> cortante</p> <p>3 <input type="checkbox"/> estralhaça</p>	<p>9</p> <p>1 <input type="checkbox"/> mal localizada</p> <p>2 <input type="checkbox"/> dolorida</p> <p>3 <input type="checkbox"/> machucada</p> <p>4 <input type="checkbox"/> doída</p> <p>5 <input type="checkbox"/> pesada</p>	<p>14</p> <p>1 <input type="checkbox"/> castigante</p> <p>2 <input type="checkbox"/> atormenta</p> <p>3 <input type="checkbox"/> cruel</p> <p>4 <input type="checkbox"/> maldita</p> <p>5 <input type="checkbox"/> mortal</p>	<p>20</p> <p>1 <input type="checkbox"/> aborrecida</p> <p>2 <input type="checkbox"/> dá náusea</p> <p>3 <input type="checkbox"/> agonizante</p> <p>4 <input type="checkbox"/> pavorosa</p> <p>5 <input type="checkbox"/> torturante</p>
<p>5</p> <p>1 <input type="checkbox"/> beliscão</p> <p>2 <input type="checkbox"/> aperto</p> <p>3 <input type="checkbox"/> mordida</p> <p>4 <input type="checkbox"/> cólica</p> <p>5 <input type="checkbox"/> esmagamento</p>	<p>10</p> <p>1 <input type="checkbox"/> sensível</p> <p>2 <input type="checkbox"/> esticada</p> <p>3 <input type="checkbox"/> esfolante</p> <p>4 <input type="checkbox"/> rachando</p>	<p>15</p> <p>1 <input type="checkbox"/> miserável</p> <p>2 <input type="checkbox"/> enlouquecedora</p>	<p>16</p> <p>1 <input type="checkbox"/> chata</p> <p>2 <input type="checkbox"/> que incomoda</p> <p>3 <input type="checkbox"/> desgastante</p> <p>4 <input type="checkbox"/> forte</p> <p>5 <input type="checkbox"/> insuportável</p>

PARA PREENCHIMENTO DO AVALIADOR

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nº de descritores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensorial</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td>Afetivo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avaliativo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Miscelânea</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nº de descritores		Sensorial		Afetivo		Avaliativo		Miscelânea		TOTAL:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Índice de dor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensorial</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td>Afetivo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avaliativo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Miscelânea</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Índice de dor		Sensorial		Afetivo		Avaliativo		Miscelânea		TOTAL:	
Nº de descritores																										
Sensorial																										
Afetivo																										
Avaliativo																										
Miscelânea																										
TOTAL:																										
Índice de dor																										
Sensorial																										
Afetivo																										
Avaliativo																										
Miscelânea																										
TOTAL:																										
<p>Grupos 1 a 5</p> <p>Grupos 11 a 15</p> <p>Grupo 16</p> <p>Grupos 17 a 20</p>																										