

**UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE - UNIARP
CURSO DE FISIOTERAPIA**

NADIELI COSTA

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO AERÓBICO SOBRE A EXPANSIBILIDADE
TORÁCICA EM MULHERES SEDENTÁRIAS E OBESAS**

**CAÇADOR - SC
2017**

NADIELI COSTA

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO AERÓBICO SOBRE A EXPANSIBILIDADE
TORÁCICA EM MULHERES SEDENTÁRIAS E OBESAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como exigência para obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia, do curso de Fisioterapia da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP, sob orientação da professora Ma. Liamara Basso Dala Costa e coorientação da professora Esp. Talitta Padilha Machado.

**CAÇADOR - SC
2017**

DEDICATÓRIA

Sempre ao escrever uma dedicatória pensamos em momentos ou pessoas que nos incentivaram e estiveram conosco durante toda a nossa árdua jornada. Comumente citamos filósofos e escritores, os quais nem ao menos conhecemos. Entretanto as pessoas que mais merecem nosso apreço, carinho e amor estão ao nosso lado. Nessa dedicatória quero atentar-me as pessoas que me permitiram sonhar e hoje dividem essa alegria comigo. Creio que discorrer uma lista de nomes não seria justo, pois minha memória poderia me pregar uma peça e acabaria me esquecendo de muitas pessoas importantes.

Enfim, queria dedicar esse trabalho a todas as pessoas que passaram na minha vida, desde aqueles que me acolheram como amigo até aqueles que duvidaram do meu potencial, pois tudo que vivi até hoje, sem exceção de um só minuto, construiu o meu caráter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pela vida digna e educação que me deram, onde eu pudesse crescer acreditando em Deus e que tudo é possível e que nossos sonhos só dependem de nós mesmos. Agradeço também ao esforço realizado por eles para me dar a oportunidade e o apoio para ingressar nos estudos acadêmicos, pois sei o quanto foi difícil para nós ficarmos distantes por esse tempo.

Agradeço ao meu irmão e a minha irmã pelo apoio que recebi nos últimos anos, pois a maior recompensa, qualquer seja o tamanho do esforço, é saber que sempre há alguém torcendo por você.

Agradeço aos meus amigos e companheiros por tudo que já me proporcionaram durante todos esses anos juntos. Agradeço por terem acreditado em mim, por terem me ensinado valores familiares e de amizade tão profundos, por terem paciência nos momentos difíceis que passei, por terem me apoiado em todas as minhas ideias e às vezes até nas maluquices e brincadeiras, enfim agradeço por me fazerem mais feliz a cada dia que passa.

Agradeço a todos os professores que passaram na minha vida, pois sem eles não teria construído uma base sólida de estudo. Em particular aos meus professores de graduação que nos últimos anos me guiaram nos momentos mais difíceis.

Em especial, agradeço a minha orientadora, Liamara Basso Dala Costa e coorientadora, Talitta Padilha Machado, por me darem a oportunidade de realizar esse estudo com suas supervisões e por me ensinarem coisas que vão além dos estudos teóricos.

***“Tudo que a sua mão encontrar para fazer,
faça-o com o coração”.***

(Jesus Cristo).

RESUMO

O sedentarismo e a obesidade estão ocasionando problemas em funções do sistema cardiorrespiratório dos indivíduos. Torna-se mais difícil a respiração e conseqüentemente eleva o esforço muscular respiratório. A prática de atividade física regular com orientação profissional pode diminuir os índices de doenças do sistema respiratório e cardiovascular. Os exercícios aeróbicos são responsáveis pela redução de peso, aumento da força muscular, o aumento na expansão inspiratória do gradil costal, aumento do tônus da musculatura abdominal e alteração na frequência respiratória. Avaliar a influência do exercício aeróbico sobre a expansibilidade torácica em mulheres sedentárias e obesas, além de classificar o grau de obesidade através do IMC de cada participante, realizar a cirtometria torácica dos perímetros axilar, xifoide e basal, classificar a expansibilidade torácica da população do estudo em normal, reduzida ou muito reduzida e aplicar um protocolo pré-estabelecido de exercícios aeróbicos. A pesquisa é de natureza experimental caracterizando-se como uma pesquisa quantitativa e qualitativa. A amostra foi composta por 6 mulheres que não praticassem atividade física regularmente e com obesidade grau I, e protocolo de exercícios foi executado no Parque Central do município de Caçador- SC. Como método de coleta de dados, foi aplicado o teste de cirtometria torácica, realizado no início e final do protocolo de tratamento. Foram executados exercícios de caráter aeróbico em forma de circuito, sendo realizadas 2 séries de 10 exercícios. A voluntária executava cada atividade por um minuto, intercalando com um minuto de repouso após cada exercício e ao final de cada série, composta por 10 exercícios uma pausa de cinco minutos. A frequência da prática foi de duas vezes na semana com duração média de 45 minutos cada sessão, totalizando 15 sessões. Nos resultados em relação à cirtometria torácica, constatou-se ganho na expansibilidade torácica nos três níveis avaliados, de 12,53% para perímetro axilar, 12,20% em região de processo xifoide e para porção basal 18,29%, no qual obteve-se o maior resultado. Os três níveis torácicos inicialmente classificados com uma expansibilidade muito reduzida obteve-se positivamente a nomeação de reduzida, sendo que da amostra uma participante ainda, alcançou os níveis normais. Diante dos dados apresentados, pode-se dizer que aos exercícios aeróbicos são indicados para aumento da mobilidade torácica. Obteve-se esses resultados em um período muito curto e por isso sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com esse tema num período maior de tratamento.

Palavras-chave: Sedentarismo, obesidade, exercícios aeróbicos, expansibilidade torácica.

ABSTRACT

Sedentary lifestyle and obesity are causing problems in the cardiorespiratory system functions of individuals. It becomes more difficult to breathe and consequently increases respiratory muscle effort. The practice of regular physical activity with professional orientation can decrease the rates of diseases of the respiratory and cardiovascular systems. Aerobic exercises are responsible for weight reduction, increased muscle strength, increased inspiratory expansion of the costal plane, increased abdominal muscle tone and altered respiratory rate. To evaluate the influence of aerobic exercise on thoracic expandability in sedentary and obese women, besides classifying the degree of obesity through the BMI of each participant, to perform the thoracic circumference of the axillary, xiphoid and basal perimeters, to classify the thoracic expandability of the study population in normal, reduced or very reduced and apply a pre-established protocol of aerobic exercises. The research is of an experimental nature characterizing itself as a quantitative and qualitative research. The sample consisted of 6 women who did not practice physical activity regularly and with a degree of obesity level 1 and some protocol of exercises were performed in the Central Park of the city of Caçador - SC. As a method of data collection, the thoracic circumference test was performed at the beginning and at the end of the treatment protocol. Aerobic exercises were performed in a circuit way, being performed 2 sets of 10 kinds of exercises. The volunteer performed each activity for one minute, interspersed with one minute of rest after each exercise and at the end of each series, composed of 10 exercises and a five-minute pause. Repeating practice twice a week with an average duration of 45 minutes each session, totaling 15 sessions. In the results related to the thoracic circumference, there was a gain in thoracic expandability in the three evaluated levels, of 12.53% for axillary perimeter, 12.20% in xiphoid process region and for basal portion 18.29%, in which it obtained the greatest result. In the three thoracic levels initially classified as very reduced expandability were obtained positively the appointment of reduced, and one of the participants still, reached the normal levels. Looking at the presented data, it can be said that aerobic exercises are indicated to increase thoracic mobility. These results were obtained in a very short period of time and it is therefore suggested that further research be carried out with this theme over a longer period of treatment.

Key words: Sedentarism, obesity, aerobic exercises, thoracic expandability.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Comparativo da cirtometria torácica, realizada nos níveis axilar, processo xifoide e basal antes e depois dos exercícios aeróbicos.....	41
---	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 Tabela do IMC.....	28
Figura 02 Polichinelo.....	35
Figura 03 Polichinelo.....	35
Figura 04 Slalon entre cones.....	35
Figura 05 Slalon entre cones.....	35
Figura 06 Agachamento simples.....	36
Figura 07 Corrida na diagonal.....	36
Figura 08 Corrida na diagonal.....	36
Figura 09 Subir e descer no degrau.....	37
Figura 10 Subir e descer no degrau.....	37
Figura 11 Corrida estacionária.....	37
Figura 12 Frente e costas nos cones.....	38
Figura 13 Frente e costas nos cones.....	38
Figura 14 Corrida de 10 metros.....	38
Figura 15 Corrida de 10 metros.....	38
Figura 16 Passada lateral entre os cones.....	39
Figura 17 Passada lateral entre os cones.....	39
Figura 18 Suicídio.....	40
Figura 19 Suicídio.....	40
Figura 20 Suicídio.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm: Centímetros

DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

Exp.: Expiratória

FC: Frequência Cardíaca

g: Gramas

IMC: Índice de Massa Corporal

Insp.: Inspiratória

m: Metros

Kg: Quilogramas

MMSS: Membros Superiores

SC: Santa Catarina

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DESENVOLVIMENTO	15
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1.1 Anatomia do sistema respiratório	15
2.1.1.1 Vias Aéreas Superiores	155
2.1.1.2 Fossas Nasais	16
2.1.1.2.1 Faringe	166
2.1.1.3 Laringe	166
2.1.1.4 Traqueia	17
2.1.2 Vias Aéreas Inferiores	177
2.1.2.1 Brônquios, Bronquíolos e Alvéolos	177
2.1.2.2 Pulmões	18
2.1.3 Anatomia da caixa torácica	19
2.1.3.1 Tórax	19
2.1.3.2 Costelas	19
2.1.3.3 Esterno	200
2.1.4 Musculatura Respiratória	21
2.1.4.1 Músculos Inspiratórios	21
2.1.4.1.1 Diafragma	211
2.1.4.1.2 Intercostais	22
2.1.4.1.3 Escalenos	222
2.1.4.1.4 Peitoral Maior e Menor	23
2.1.4.1.5 Esternocleidomastóideo	233
2.1.4.1.6 Serrátil Anterior e Posterior	233
2.1.4.1.7 Trapézio	24
2.1.4.2 Músculos Expiratórios	244
2.1.5 Fisiologia do Sistema Respiratório	244
2.1.6 Mecânica Respiratória	255
2.1.6.1 Inspiração	26
2.1.6.2 Expiração	266
2.1.7 Cirtometria Torácica	27

2.1.8 IMC	277
2.1.9 Obesidade	288
2.1.10 Sedentarismo	29
2.1.11 Exercícios Aeróbicos	30
2.2 METODOLOGIA	31
2.2.1 Tipo da Pesquisa	311
2.2.2 População e Amostra	32
2.2.2.1 Critérios de Inclusão.....	32
2.2.2.2 Critérios de Exclusão.....	32
2.2.3 Procedimentos	322
2.2.3.1 Procedimentos Éticos.....	322
2.2.3.2 Cirtometria Torácica	33
2.2.3.3 Protocolo de Tratamento	34
2.3 ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO	400
3 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICES	49
ANEXOS	51

1 INTRODUÇÃO

O excesso de gordura é um dos maiores problemas de saúde em muitos países, principalmente os industrializados. A obesidade é um problema de abrangência mundial pela Organização Mundial da Saúde pelo fato de atingir um elevado número de pessoas, e predispõe o organismo a vários tipos de doenças e a morte prematura. Os indicadores de qualidade de vida colocam as pessoas obesas em desvantagens (NAHÁS, 2001).

O peso corporal tende aumentar progressivamente dos 20 aos 50 anos e este fenômeno agrava-se ainda mais quando há redução nos níveis de prática de atividade física (SIDNEY *et al.*, 1998).

Após os 25 anos os indivíduos aumentam, em média, 600g de peso por ano e reduzem 200g de músculos devido à inatividade física (AMATO; AMATO, 1997).

A prática de atividade física regular com orientação profissional, com roupas e espaço adequado para realizá-las e associados com uma alimentação equilibrada pode diminuir os índices de doenças do sistema respiratório e cardiovascular (ALVES, 2007).

Os exercícios aeróbicos associados a uma respiração correta têm sua atuação na produção de estímulos proprioceptivos, responsáveis na resposta de reflexo muscular. As respostas mais comuns a esses estímulos são: Aumento na expansão inspiratória do gradil costal, aumento do tônus da musculatura abdominal e alteração na frequência respiratória (YAGI; AKINAGA; PICCIN, 2006).

Segundo Costa (1999) a cirtometria torácica é um método interessante para avaliar a expansibilidade da caixa torácica. O conhecimento adquirido da mobilidade torácica do paciente é muito interessante por ser um método não invasivo, simples e de baixo custo (PAZZINI *et al.*, 2004).

A expansibilidade torácica é mensurada portanto, através da cirtometria torácica sendo realizada com auxílio de uma fita métrica colocada nas regiões: axilar, processo xifoide e basal (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

Com o estilo de vida globalizado e industrializado que a população atual vem levando, a obesidade, o sedentarismo e conseqüentemente as doenças

relacionadas com o sistema respiratório são um grande obstáculo que afeta a maioria dos indivíduos.

O sedentarismo é um fator de risco significativo, pois exerce um fator negativo direto sobre outros fatores de risco como, pressão arterial, colesterol, diabetes, obesidade, etc. (LAZZOLI, 1998).

A obesidade e o sedentarismo juntos tornam-se um grande problema para o sistema respiratório, podendo causar diminuição de força muscular e outros prejuízos que causam um processo de respiração inadequada e deficiente. Diante do exposto, o presente estudo apresentou como problema: qual a influência dos exercícios aeróbicos na expansibilidade torácica em mulheres sedentárias e obesas?

O sedentarismo já se tornou uma grande preocupação das nações por ser consequência da vida moderna e industrializada, com avanço da tecnologia, necessitando de pouco esforço físico. Além disso, o sedentarismo está ligado à alimentação inadequada com alimentos industrializados hipercalóricos levando a maioria da população ao sobrepeso. A participação em atividades físicas está em declínio especialmente em adolescentes que irão iniciar na idade adulta (ALVES, 2007).

A falta de atividade física pode ser indicada como um dos principais fatores de risco para doenças crônico-degenerativas. Por isso, os fatores de risco externos (tabagismo, sedentarismo, alimentação precária) e internos (hipertensão, diabetes e obesidade) devem ser rapidamente descobertos e controlados melhorando a qualidade de vida da população (LAZZOLI, 1998).

A fisioterapia atua na reabilitação do sistema respiratório dentre outros recursos, também por meio de exercícios aeróbicos. Nesse caso a fisioterapia tem um papel fundamental não só no tratamento de doenças e prejuízos adquiridos pelos obesos e sedentários, mas também a fim de preveni-las (LEVY *et al.*, 2005).

Diante destes agravantes se tornou necessário uma avaliação e aplicação de tratamento adequado para recuperar e/ou melhorar a expansibilidade torácica em pacientes obesas e sedentárias. A fim de, conscientizar esse tipo de público quanto ao perigo da obesidade e do sedentarismo, prevenindo doenças e reduzindo futuros gastos financeiros, isso tudo, visando melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Este estudo teve como intuito principal avaliar a influência do exercício aeróbico sobre a expansibilidade torácica em mulheres sedentárias e obesas. Seus objetivos específicos foram classificar o grau de obesidade através do IMC de cada participante, realizar a cirtometria torácica dos perímetros axilar, xifoide e basal, classificar a expansibilidade torácica da população do estudo em normal, reduzida ou muito reduzida e aplicar um protocolo pré-estabelecido de exercícios aeróbicos.

O protocolo de exercícios foi executado no Parque Central José Rossi Adami no município de Caçador- SC e como método de coleta de dados, foi aplicado o teste de cirtometria torácica, realizado no início e final do protocolo de tratamento. O programa de tratamento se baseou em exercícios de caráter aeróbico, realizados duas vezes por semana com sessões de 30 a 45 minutos totalizando quinze sessões.

Ao final os dados foram tabulados, e expressos através de gráfico para confronto com a literatura.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Anatomia do sistema respiratório

O sistema respiratório é responsável por fornecer oxigênio para o sangue que irá manter as células do corpo em funcionamento, ele é dividido em duas porções: uma porção condutora, que inclui o nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos; e uma porção respiratória, que consiste a porção terminal da árvore brônquica e os alvéolos, o local de troca gasosa. A zona de transição, separando as porções condutora e respiratória, consiste dos bronquíolos respiratórios (GUYTON, 1988).

Conforme Silveira (1999), o sistema respiratório é composto por caixa torácica, pulmões, músculos ventilatórios e vias aéreas superiores e inferiores. O pulmão tem forma cônica é coberto por uma pleura visceral. O pulmão direito é maior que o esquerdo e é dividido pelos lobos.

Segundo Spence (1991), o ar entra no sistema respiratório através das narinas, que conduzem ao vestíbulo do nariz. A parte inferior do vestíbulo contém vários pelos que são responsáveis por reter as partículas que entram no sistema respiratório durante a inspiração.

Segundo Costa (2004) o tórax é constituído por um arcabouço osteomuscular cartilaginoso, tendo algumas estruturas como: costelas, vértebras torácicas, osso esterno e a cartilagem condroesternal. Todos revestidos por músculos esqueléticos. Este conjunto de estruturas é chamado de gradil costal.

2.1.1.1 Vias Aéreas Superiores

As vias aéreas superiores são formadas por fossas nasais, nasofaringe, orofaringe, laringe e parte superior da traqueia, tendo como principal função de conduzir gases para dentro e para fora dos pulmões, além de umidificação, aquecimento e resfriamento do ar inspirado para que chegue aos alvéolos com uma

temperatura de 37°C, filtração do ar inspirado e limpeza através do epitélio ciliado da secreção da mucosa e dos vasos linfáticos (SILVEIRA, 2000).

2.1.1.2 Fossas Nasais

As fossas nasais, também conhecidas como cavidades nasais, são duas cavidades paralelas que vão das narinas até a faringe e estão separadas uma da outra por uma parede cartilaginosa, terminando na faringe. Em seu interior existem dobras chamadas conchas nasais, que forçam o ar a turbilhonar. No teto das fossas nasais existem células sensoriais, responsáveis pelo sentido do olfato. As fossas nasais têm a função de filtrar, umedecer e aquecer o ar que é inspirado para os pulmões, tornando-o mais apropriado para o seu devido processamento (SCANLAN *et al.*, 2000).

2.1.1.2.1 Faringe

Segundo Costa (2004) é um tubo que serve tanto ao sistema respiratório como para o sistema digestivo. Tem função de transporte de ar para dentro do trato respiratório e carrega alimentos e líquidos para o sistema digestório. Comunica-se com a cavidade do nariz, com a cavidade da boca, com o ouvido médio, com a laringe e com o esôfago. É uma estrutura musculosa revestida por uma mucosa que é contínua com a mucosa das partes com as quais se comunica. Dividida em três partes: parte nasal da faringe (nasofaringe), parte bucal da faringe (bucofaringe) e parte laríngea da faringe (laringofaringe).

2.1.1.3 Laringe

É um órgão tubular, situado no plano mediano e anterior do pescoço que, além de via aerífera é órgão de fonação, ou seja, produz som (DÂNGELO, 2002).

2.1.1.4 Traqueia

De acordo com Spence (1991), é um tubo de aproximadamente 2,5 cm de diâmetro e 11 cm de comprimento. Estende-se desde a laringe até o nível da sexta vértebra torácica, onde ela se divide em brônquios principais direito e esquerdo. Está aplicada na face anterior do esôfago.

Formada por 16 a 20 anéis em formato de ferradura. A parede posterior consiste no músculo traqueal, fina bainha de músculo liso (SHAFFER; WOLFSON; GAULT, 1994).

Em seu caminho a traqueia contém uma série de anéis de cartilagem em forma de “C” que têm por finalidade impedir que as paredes desse tubo se colapsem. A mesma é revestida por uma membrana mucosa de epitélio pseudo-estratificado colunar ciliado contendo numerosas glândulas mucosas, os cílios se movem para cima, onde carregam partículas estranhas e excessiva secreção para fora, desde os pulmões até a faringe, onde são deglutidos (SPENCE, 1991).

2.1.2 Vias Aéreas Inferiores

As vias aéreas inferiores desempenham a função de conduzir o ar inspirado até os alvéolos, de modo que ocorram as trocas gasosas. Elas são divididas em zona de condução e zona de respiração. A zona de condução se distingue da traqueia até os bronquíolos terminais e zona de respiração vai dos bronquíolos respiratórios até os alvéolos (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

2.1.2.1 Brônquios, Bronquíolos e Alvéolos

Nos pulmões os brônquios se ramificam em tubos menores, dando origem aos bronquíolos terminais denominados respiratórios (TORTORA, 2000).

O brônquio fonte esquerdo ramifica-se em um ângulo agudo e longo, mas do que o brônquio fonte direito, este sendo mais alinhado com a traqueia. As paredes se constituem em placas irregulares de cartilagens (SHAFFER; WOLFSON; GAULT, 1994).

Os alvéolos se assemelham a pequenas bolsas. Neles acontecem as trocas gasosas, onde ocorre a entrada de oxigênio do ar o sangue e a saída de gás carbônico (YURI,1999).

2.1.2.2 Pulmões

Os pulmões direito e esquerdo ocupam a maior parte do tórax, tendo entre si o coração. Suas formas são piramidais, sendo o ápice a porção superior, e a base, a inferior. A base é mais elevada anteriormente e mais inferior posteriormente (COSTA, 2004).

O pulmão direito possui três lobos: o superior, o médio e o inferior; já o esquerdo possui apenas dois lobos: o superior e o inferior. Os pulmões situam-se no interior da caixa torácica e toda sua superfície é recoberta pela pleura, que é uma membrana serosa e fina. Na verdade, a pleura é uma única estrutura anatômica, mas, didaticamente, podemos dividi-la em pleura visceral e parietal (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

Segundo Costa (1999) os pulmões são os órgãos essenciais da respiração. Sua principal função é oxigenar o sangue venoso. Dentro deles, o ar inspirado é posto em íntima relação com o sangue nos capilares pulmonares.

Já em 2004, Costa relata que os pulmões têm como principal função a realização da troca gasosa, permitindo a passagem do oxigênio para o sangue venoso e a saída do dióxido de carbono. E que este órgão tem também como funções: filtrar material tóxico da circulação, metabolizar alguns compostos e atuar como um reservatório de sangue no corpo.

Estudos de Costa (1999) mostram também que a complacência é a capacidade de distensão de tecidos que compõe o pulmão. Relaciona volume e pressão, ou seja, como o pulmão é capaz de distender e o volume de ar que ele pode comportar, sendo então chamada de complacência torácica a expansibilidade do tórax.

2.1.3 Anatomia da caixa torácica

A caixa torácica possui características elásticas, isto é, em condições de repouso ela é tracionada externamente, enquanto os pulmões são internamente tracionados. Durante a inspiração, ocorre um aumento do diâmetro torácico em todas as direções, aumentando inclusive, os espaços intercostais; já durante a expiração, o tórax retorna ao seu estado morfológico inicial (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

2.1.3.1 Tórax

O tórax tem a função de proteger as vísceras, participando diretamente na respiração. Constituído por costelas, osso esterno e vértebras torácicas, estes revestidos por musculatura esquelética. Este conjunto de estruturas denomina-se gradil costal. Na expiração acontece o relaxamento da musculatura inspiratória, sendo que na inspiração o gradil costal expande-se (COSTA, 1999).

2.1.3.2 Costelas

As costelas são os ossos que dão proteção aos pulmões e a outros órgãos da cavidade torácica. Fisiologicamente, possuímos 12 pares de costelas, onde sete são denominadas verdadeiras, pois se inserem no esterno por meio das cartilagens costais. As outras três são consideradas falsas, já que sua inserção no esterno é feita através da sétima costela. É importante lembrar que as duas últimas são denominadas flutuantes, pois não possuem cartilagem costal (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

De maneira geral, não imaginamos que as costelas estabeleçam articulações, porém, elas se articulam com as vértebras da coluna, chamadas articulações costovertebrais e são capazes de girar neste local. Cada costela articula-se com a coluna em várias localizações. Primeiro, a cabeça da costela se articula com a parte inferior do corpo de uma vértebra e com a parte superior da vértebra abaixo dela, assim como com o disco entre as duas vértebras. O colo da costela articula-se com

o processo transverso da vértebra e com a parte mais inferior das duas (THEODORE, 2010).

A costela é conectada, de forma firme, em cada uma dessas articulações por numerosos ligamentos, permitindo uma rotação limitada na articulação que, mesmo assim, traduz-se em um bom número de movimentos para toda a sua extensão. Algumas delas possuem articulações mais simples, mas o mais importante para se ter em mente é que as costelas, na verdade, articulam-se na coluna para permitir os movimentos essenciais da respiração (THEODORE, 2010).

A cartilagem na extremidade anterior das costelas é algo flexível e forma articulações planas em sua conexão com o esterno. Essas articulações possibilitam que as costelas sejam levantadas e abaixadas durante a respiração, e permitem também o movimento destas no local onde se fixam ao esterno (THEODORE, 2010).

O movimento das costelas é essencial para a respiração. Quando respiramos, o esterno move-se discretamente em sentido superior e inferior; e as costelas, por causa da rotação no local onde se articula com a coluna, movimentam-se como alças de um balde sendo levemente levantadas. A elevação das costelas aumenta a dimensão lateral do tórax e a elevação do esterno na região anterior formam as dimensões anteroposteriores. Isso aumenta toda a circunferência do espaço dentro do tórax, fazendo o ar fluir dentro dos pulmões (THEODORE, 2010).

2.1.3.3 Esterno

O esterno situa-se entre a linha média anterior do tórax, e é palpável em toda a sua extensão. Seu segmento superior é o manúbrio, que se encontra num plano diferente da posição principal do osso. A união do manúbrio com o esterno formará o ângulo de Louis (SPENCE, 1991).

O processo xifoide do esterno pode ser palpado na depressão triangular abaixo da incisura, delimitada pelo ângulo de Charpy (SPENCE, 1991).

2.1.4 Musculatura Respiratória

Os músculos respiratórios são divididos em inspiratórios e expiratórios e são classificados em principais e acessórios. A sua principal função é a expansão da cavidade torácica para desenvolver pressão intratorácica negativa, facilitando o fluxo de ar nos canais condutores (TARANTINO, 2002).

2.1.4.1 Músculos Inspiratórios

Conforme Guyton (1988), os principais músculos que fazem parte da respiração são o diafragma, os intercostais externos e os diversos músculos acessórios (escalenos, esternocleidomastoídeos, peitoral maior e menor, trapézio e serrátil), músculos esses que são inativos em uma respiração tranquila de indivíduos normais, tendo função de auxiliar na inspiração ou até substituir músculos principais quando há fraqueza dos mesmos.

2.1.4.1.1 Diafragma

Segundo Costa (2004), o diafragma é um músculo extremamente inspirador constituído por duas cúpulas de ventre muscular, sendo elas, direita e esquerda, e um centro frênico constituído por uma aponeurose central. Esse músculo é do tipo plano e está localizado entre o tórax e o abdome.

Para Presto e Damázio (2009), o diafragma pode ser considerado como o principal músculo da ventilação e da inspiração. O nervo frênico é o responsável por sua inervação, suas raízes têm origem em C3, C4 e C5.

O diafragma é um músculo extremamente ativo e aplicado, contraindo de forma contínua durante a vida para assegurar o abastecimento constante de ar para os pulmões. Quando ele contrai, a cúpula move-se inferiormente e achata-se; isso aumenta o espaço na região inferior do tórax induzindo o ar a fluir para dentro dos pulmões. Ao mesmo tempo, as costelas elevam-se, o que também contribuiu para a expansão do espaço dentro da cavidade torácica e para o fluxo de ar para dentro

dos pulmões. Quando as costelas retornam para sua posição inferior e o diafragma se eleva, o ar é expelido (THEODORE, 2010).

O movimento ativo do diafragma ocorre em sentido inferior, já o seu movimento superior é a fase passiva, quando ele relaxa, as costelas descem e o ar é forçado para fora dos pulmões. Quando prendemos a respiração, estamos segurando o diafragma na posição inferior. Aprender a expelir o ar significa permitir a elevação completa do diafragma (THEODORE, 2010).

2.1.4.1.2 Intercostais

Os músculos intercostais consistem de dois conjuntos de fibras localizadas entre cada par de costelas. São divididos em externos e internos.

Os músculos intercostais externos se originam na borda inferior de cada costela, do tubérculo até a junção costochondral. Os intercostais externos e a porção dos intercostais internos entre as cartilagens costais são ativos durante a respiração. A contração desses músculos durante a inspiração eleva as costelas, aumentando o volume torácico. Esta ação ocorre próxima do nível de repouso expiratório (SCANLAN; WILKINS; STOLLER, 2000).

Já os músculos intercostais internos estão localizados sob os intercostais externos. Eles se originam na borda inferior de cada costela a partir da extremidade anterior do espaço intercostal até os ângulos das costelas.

2.1.4.1.3 Escalenos

Conforme Scanlan, Wilkins e Stoller (2000) os músculos escalenos são os principais músculos esqueléticos do pescoço. Eles também atuam como músculos respiratórios acessórios importantes. Sua função principal é auxiliar na inspiração quando o diafragma e os músculos intercostais não respondem às demandas ventilatórias.

2.1.4.1.4 Peitoral Maior e Menor

O peitoral maior é um músculo torácico anterior bilateral potente. Se origina na clavícula, esterno, primeiras seis cartilagens costais e de uma bainha fibrosa que engloba os músculos da parede abdominal. Sua função principal é “puxar” os braços em direção ao corpo num movimento de abraço. Quando é utilizado como um músculo respiratório acessório, ele traciona numa direção oposta a sua função principal (SCANLAN; WILKINS; STOLLER, 2000).

O peitoral menor é um músculo delgado que tem sua origem na superfície da terceira, quarta e quinta costelas próximo a suas cartilagens. Durante a inspiração profunda eles se contraem para elevar as costelas às quais estão aderidos (FRAWNFELTER; DEAN, 2004).

2.1.4.1.5 Esternocleidomastóideo

O esternocleidomastóideo se origina a partir de duas cabeças no externo e na clavícula, e fixa-se no processo mastoide do crânio. Ele é considerado um músculo acessório na respiração e contrai, de forma visível, durante a inspiração forçada (THEODORE, 2010).

2.1.4.1.6 Serrátil Anterior e Posterior

O serrátil anterior tem suas origens nas superfícies externas das primeiras oito ou nove costelas, curvando-se posteriormente e formando uma fita muscular que se insere no bordo medial da escápula [...] quando a escápula é fixada, eles atuam como músculos acessórios da respiração e elevam as costelas às quais eles estão fixados (FRAWNFELTER; DEAN, 2004).

O serrátil posterior inferior origina-se nos processos espinhosos das vértebras lombares superiores e torácicas inferiores, estende-se de forma oblíqua em sentido súperolateral e divide-se em quatro digitações, as quais se inserem nas quatro costelas inferiores. O serrátil posterior inferior exerce tração posterior nas costelas, levando à expansão e sustentação da região inferior da caixa torácica. O serrátil

posterior superior, na região do dorso, eleva as costelas na parte superior do tórax (THEODORE, 2010).

2.1.4.1.7 Trapézio

O trapézio é formado por músculos triangulares que formam uma espessa camada muscular em forma de um trapézio que vai desde a cabeça e se estende pelo dorso chegando até os ombros [...] ele também fixa a escápula elevando-a, como no movimento de encolher os ombros. Esta capacidade de estabilizar as escápulas torna-o um importante músculo acessório da respiração, pois esta fixação possibilita ao serrátil anterior e peitoral menor elevar as costelas (FRAWNFELTER; DEAN, 2004).

2.1.4.2 Músculos Expiratórios

Conforme Guyton (1988), os principais músculos da expiração são os abdominais (retos, oblíquos e transversos), e em menor grau, os intercostais internos.

Os músculos abdominais são considerados músculos expiratórios potentes cuja ação aumenta a pressão intra-abdominal para forçar o diafragma para cima, já os músculos intercostais internos participam do processo da expiração por tracionarem as costelas para baixo (IRWIN; TECKLIN, 1994).

2.1.5 Fisiologia do Sistema Respiratório

A respiração pode ser dividida, didaticamente em três fases: a ventilação, a difusão e a perfusão. A ventilação é a passagem do ar pelas vias aéreas; ela depende, intimamente, da função dos músculos ventilatórios e das propriedades resistivas e elásticas do pulmão e da caixa torácica. A difusão ou troca gasosa é a passagem de um gás do meio mais concentrado para o meio menos concentrado; ela depende da concentração do gás inalado, da constante de difusão de cada gás, da espessura e da área alveolocapilar (Lei de Fick) (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

A perfusão é a passagem do sangue pelos vasos sanguíneos, com o objetivo de levar o oxigênio combinado com a hemoglobina para nutrir os diversos tecidos do organismo e carregar o CO² de volta aos pulmões, a fim de que seja eliminado. A perfusão depende da função cardiovascular, ou seja, do débito cardíaco, do retorno venoso, da resistência vascular etc. (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

A troca gasosa acontece nos alvéolos. O oxigênio entra no sangue vindo do ar alveolar; o dióxido de carbono passa para o ar alveolar vindo do sangue. Existem várias centenas de milhões de alvéolos, os quais fornecem uma enorme área de superfície para tal troca gasosa. O sangue flui através das paredes desses alvéolos em capilares longos e curtos. É como se fosse uma bolha de ar estivesse envolvida por uma película de sangue. O ar e o sangue estão separados pela mais fina das barreiras teciduais. Essas características possibilitam a rápida transferência gasosa entre ar e sangue (IRWIN; TECKLIN, 1994).

A função do sistema respiratório é a troca de oxigênio e dióxido de carbono entre o ambiente e as células do corpo. Ar fresco é trazido para o interior dos pulmões durante a fase inspiratória do ciclo respiratório, oxigênio e dióxido de carbono são trocados entre o ar inspirado e o sangue capilar pulmonar, e o ar é então inspirado (COSTANZO, 2011).

2.1.6 Mecânica Respiratória

Conforme Carvalho (2001) a fisiologia respiratória é complexa: há uma mecânica externa e outra interna. A externa assegura as variações de volume dos pulmões, por intermédio das pleuras. Ela é realizada por ação dos músculos inspiratórios e expiratórios. Já a mecânica interna, é condicionada pela externa e resume-se no papel funcional dos pulmões, que absorve e expulsa os gases vindos de fora e produzidos no organismo.

Segundo Guyton (1988) o principal músculo da respiração é o diafragma, mas há outros que elevam o abdome ou que abaixam a parede anterior do tórax, podem contribuir para o processo da ventilação pulmonar, especialmente durante a ventilação profunda. A contração do diafragma alonga os pulmões, o que provoca a inspiração. A compressão do abdome eleva o diafragma o que provoca a expiração.

A elevação da parede torácica anterior, também provoca inspiração; isso acontece pela elevação das costelas, desde a posição oblíqua, para baixo, até a posição horizontal, o que aumenta o diâmetro anteroposterior do tórax.

O volume de ar que é inspirado a cada respiração é chamado de volume corrente; normalmente seu valor é de cerca de $\frac{1}{2}$ litro. A frequência respiratória, é em média, de cerca de 12 por minuto. Durante a respiração muito profunda, o volume corrente máximo que pode ser respirado, chamado de capacidade vital, é em torno de 4,5 litros na pessoa normal podendo atingir até 6,5 litros no atleta (GUYTON, 1988).

2.1.6.1 Inspiração

A inspiração refere-se ao movimento do ar em direção aos pulmões. Há dois caminhos pelos quais o volume da cavidade torácica pode ser aumentado. Um deles é a contração do diafragma, que quando contraído se achata, abaixando sua cúpula. Esta ação aumenta a dimensão longitudinal da cavidade torácica. O segundo caminho é a elevação das costelas. Na posição de repouso, as costelas estão dirigidas por baixo e para diante com relação à coluna vertebral. A contração de músculos como os intercostais puxa as costelas para cima, aumenta as dimensões internas da cavidade torácica e o seu volume (SPENCE, 1991).

2.1.6.2 Expiração

A expiração se refere aos movimentos do ar para fora dos pulmões, de volta a atmosfera. Ocorre quando o volume da cavidade torácica decresce, fazendo com que a pressão dos pulmões seja maior do que a pressão atmosférica. Durante a respiração calma, o volume da cavidade torácica é diminuído por processos passivos que não envolvem contrações musculares (GUYTON, 1988).

2.1.7 Cirtometria Torácica

A cirtometria é a mensuração das circunferências da caixa torácica aplicadas na fase inspiratória e expiratória. A diferença entre elas é importante informação do grau de expansibilidade e/ou de retração dos movimentos do tórax e abdômen na respiração. As medidas são realizadas com o uso de uma fita métrica. A cirtometria deve ser realizada fixando o ponto zero da fita na região anterior do nível axilar, processo xifoide e a nível basal. A diminuição da expansibilidade torácica está relacionada com a redução da ventilação regional (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

Lianza (1995) descreve que a técnica deve ser avaliada nas regiões axilar, processo xifoide e basal e os valores normais seriam de 4 a 7 centímetros, reduzido de 4 a 2 centímetros e muito reduzido menor que 2 centímetros.

Segundo Costa (1999) a cirtometria torácica é um método interessante para avaliar a expansibilidade da caixa torácica, sendo muito utilizada clinicamente e é possivelmente o método mais utilizado para avaliar esse parâmetro.

O conhecimento adquirido da mobilidade torácica do paciente, através da realização da cirtometria, é muito interessante por ser um método não agressivo, não invasivo, simples e de custo mínimo e de suma importância na avaliação do paciente (PAZZINI *et al.*, 2004).

2.1.8 IMC

A obesidade caracteriza pelo acúmulo de gordura corporal. É considerada quando o IMC (índice de massa corporal) é igual ou superior 30. Considera-se obesos o indivíduo que exceder em 20% do seu peso ideal, ou mais especificamente, nos homens acima de 25% e acima nas mulheres de 30% (NAHÁS, 1999).

Segundo Mcardle *et al.* (1990) a obesidade pode ser definida como um aumento excessivo da quantidade total de gordura corporal. São obesos os homens com mais de 20% do peso corporal de gordura e as mulheres com mais de 30% são considerado obeso.

Segundo Louman (1992) os homens são considerados obesos quando apresentam 25% superior de peso corporal total e as mulheres 32%.

O IMC é calculado a partir da altura e peso do indivíduo.

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Altura}^2$$

Figura 1: Tabela do IMC

IMC	Classificações
Menor do que 18,5	Abaixo do peso normal
18,5 - 24,9	Peso normal
25,0 - 29,9	Excesso de peso
30,0 - 34,9	Obesidade classe I
35,0 - 39,9	Obesidade classe II
Maior ou igual a 40,0	Obesidade classe III

Classificação segundo a OMS a partir do IMC

Fonte: WHO (1997).

2.1.9 Obesidade

Existe certa diferença entre excesso de peso e obesidade. Na obesidade todo o peso corporal excede a determinados limites e no segundo caso apenas a quantidade de gordura corporal ultrapassa os limites desejados. Existem casos onde os indivíduos podem ser considerados pesados e não gordos pelo desenvolvimento muscular e ósseo (massa magra) mais não pelo excesso de gordura, não comprometendo sua saúde e há outros casos de indivíduos com menor peso corporal possuir uma certa quantidade de gordura que comprometem a saúde devido à deficiência muscular e óssea (GUEDES; GUEDES, 1995).

Amato e Amato (1997) ressaltam que a obesidade sobrecarrega todos os órgãos, mas o principal é o coração. Também está ligada a níveis pressóricos mais elevados, a hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e o diabetes. O consumo excessivo de comida causa mal-estar e o indivíduo tende a ter hábitos ruins, causando aumento progressivo de peso corporal.

Especificamente no período da menopausa, a obesidade em mulheres, precipita patologias como hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus não insulino dependente, câncer de endométrio e de mama (SOLER *et al.*, 1988, CAULEY *et al.* 1989, KAYE, *et al.* 1991 e WING *et al.* 1991).

A obesidade tem sido um dos maiores motivos para a baixa-estima, o isolamento social e a depressão (SLOCHOWER; KAPLAN, 1980).

2.1.10 Sedentarismo

O sedentarismo e ausência de qualquer atividade física regular reduzem reservas fisiológicas do corpo. O sedentarismo também é um fator de risco muito relevante, pois proporciona um suporte negativo diretamente sobre outros fatores de risco como, pressão arterial, colesterol, diabetes, obesidade, entre outros (LAZZOLI, 1998).

A prática de atividade física regular com orientação profissional, com roupas e espaço adequado para realiza-las e associados com uma alimentação equilibrada pode diminuir os índices de doenças do sistema respiratório e cardiovascular (ALVES, 2007).

Nos tempos atuais o sedentarismo está causando preocupações em vista da saúde, pois é resultando de um tempo moderno, onde a alta tecnologia limita as atividades corriqueiras do dia a dia e até mesmo causa comodidade as pessoas em suas tarefas que acabam não realizando nenhum esforço físico considerável saudável.

Estamos falando de um comportamento induzido por hábitos provindos dos confortos da vida moderna e que, com a tecnologia e a tendência cada vez maior de substituição das atividades ocupacionais que demandam gasto, o ser humano acaba não realizando nenhum esforço, reduzindo o consumo energético do organismo (ALVES, 2007).

2.1.11 Exercícios Aeróbicos

Exercícios aeróbicos estão relacionados aos esportes de *endurance* puros, como a corrida a pé, o ciclismo, a natação, etc., assim como os esportes com bola como basquete, futebol, handebol, tênis, voleibol, etc. são integrados a maioria das atividades físicas e esportivas, segundo um protocolo adaptado (intensidade do esforço, duração da sessão e número de sessões por semana). Com o objetivo de melhorar as capacidades aeróbicas, eles colocam em ação massas musculares consideráveis (efeitos gerais), bem como os músculos solicitados durante a atividade específica (efeitos locais).

Existem dois tipos de treinamentos: os exercícios contínuos, nos quais a intensidade do esforço é constante (exercício regular), e os exercícios intermitentes, com alternância dos esforços e fases de recuperação ativa (tipo de exercício intervalado). Os resultados atuais no desempenho, oriundos de sua utilização em indivíduos portadores de patologias, são a favor do treinamento intervalado. Na prática, os treinamentos integram as duas técnicas em função de seus objetivos.

Os exercícios aeróbicos são aqueles em que utilizam predominantemente o oxigênio para gerar energia para os músculos, para a ressíntese da Adenosina Trifosfato (ATP) que é o substrato para a contração muscular. São exercícios em que utilizam grandes grupos musculares, como por exemplo, corrida, natação, entre outros, sendo que a duração é igual ou superior a 20 minutos, atingindo de 50% a 65% da frequência cardíaca máxima, ou seja, são de baixa ou média intensidade e de longa duração, pois não devem ultrapassar o limiar anaeróbio (WILMORE; COSTILL, 2001).

O programa deve ser bem estabelecido quanto o tipo de exercício, intensidade e número de repetições. A duração do programa dura geralmente semanas a poucos meses (CARUSO, 2010).

Nos exercícios aeróbicos, o corpo necessita de muito mais energia, porém tem mais tempo para produzi-la, sendo assim a glicose presente no organismo é transformada em ácido pirúvico, este entra na mitocôndria e produz-se a enzima acetilcolina, esta reage juntamente com o oxigênio da respiração, produzindo o ATP, mas depois de um tempo o corpo começa a utilizar a gordura corporal no lugar da

glicose, pois a glicose é a fonte principal de energia do cérebro, então para manter uma reserva o corpo passa a utilizar a gordura presente no corpo (WILMORE; COSTILL, 2001).

Os exercícios aeróbicos têm inúmeros benefícios para a saúde. Eles previnem doenças cardíacas, afastam risco de enfermidades relacionadas à obesidade, proporcionam bem-estar e motivação para o dia a dia, eliminam o estresse e ajudam a manter a boa forma física, proporcionam no organismo a melhora da capacidade cardiorrespiratória e fortalecimento da musculatura respiratória e cardíaca, melhora da frequência cardíaca de repouso, melhora da circulação sanguínea, diminuição da massa adiposa, manutenção da massa magra, aumento das reservas de energia muscular, aumento da resistência, entre diversos outros benefícios da prática (WILMORE; COSTILL, 2001).

2.2 METODOLOGIA

2.2.1 Tipo da Pesquisa

Tratou-se de uma pesquisa de natureza experimental caracterizando-se como uma pesquisa quantitativa e qualitativa.

A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificado, através de números opiniões e informações para analisá-las. Requer uso de recursos estatísticos (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, entre outros) (MORESI, 2003).

A pesquisa qualitativa parte do entendimento de que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser então, traduzido em números. Não requerem o uso de métodos e técnicas estatísticas (SILVA; MENEZES, 2005).

Para Gil (2008) a pesquisa de natureza experimental é a partir do momento que se define um objeto de estudo, é selecionada variáveis que podem influenciar e define-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

2.2.2 População e Amostra

Fizeram parte do estudo 6 mulheres, com obesidade grau I e sedentárias.

2.2.2.1 Critérios de Inclusão

- Gênero feminino;
- Ter obesidade grau I;
- Ser sedentária;
- Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo I).

2.2.2.2 Critérios de Exclusão

- Apresentar patologia respiratória durante o desenvolvimento do estudo;
- Iniciar prática de atividade física durante o protocolo proposto;
- Não comparecimento em uma das sessões.

2.2.3 Procedimentos

2.2.3.1 Procedimentos Éticos

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP e aprovado conforme o parecer número 1.946.228, segundo as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa científica com seres humanos, bem como solicitada a autorização da instituição (Apêndice I).

A amostra foi selecionada através de divulgação do desenvolvimento da pesquisa na Universidade Alto Vale do Rio do Peixe Caçador- SC, sendo participantes as voluntárias que se encaixaram nos fatores de inclusão.

Após a devida aprovação, foram entregues as participantes, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo I), aonde as mesmas assinaram

e autorizaram a sua participação na pesquisa, após esclarecimentos acerca do estudo.

A população da pesquisa foi então submetida à avaliação através de uma adaptação da Ficha de Avaliação Cardiorrespiratória, antes e depois do protocolo de exercícios na clínica escola do curso de Fisioterapia da UNIARP, campus Caçador-SC (Apêndice I), na qual consta o teste específico de cirtometria torácica (Anexo II), o qual avalia a expansibilidade torácica, e em seguida a um protocolo de 15 sessões de exercícios aeróbicos pré-estabelecidos, procedimento realizado no Parque Central José Rossi Adami no município de Caçador – SC.

2.2.3.2 Cirtometria Torácica

A cirtometria realiza a mensuração da circunferência da caixa torácica sendo ela na fase inspiratória e expiratória. A diferença entre as duas é o parâmetro para avaliar o grau de expansibilidade e/ou de retração dos movimentos do tórax na respiração. A diminuição da expansibilidade torácica está relacionada com a redução da ventilação regional (PRESTO; DAMÁZIO, 2009).

Foi utilizada para a avaliação do estudo antes e ao final do tratamento, uma fita métrica, marca comercial Telanipo, com escala de 0 a 150 centímetros.

O exame de cirtometria é realizado na posição em pé e o examinador à frente do voluntário. Foram mensurados os perímetros torácicos com a região desnuda em três regiões do tórax: Perímetro Axilar (PA) com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela; Perímetro Xifoide (PX), passando sobre o apêndice xifoide ao nível da sétima cartilagem costal; Perímetro Basal (PB), passando sobre as 12^a costelas (LIANZA, 1995).

Primeiramente a medida foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e posteriormente na expiração máxima ao nível do volume residual, nas três regiões citadas anteriormente e com três mensurações em cada região, onde foi obtida a melhor medida. Foi realizada a subtração dos valores da inspiração máxima e da expiração máxima para obtenção diferença e consequentemente classificação da expansibilidade torácica.

Lianza (1995) descreve que a técnica deve ser avaliada nas regiões axilar, processo xifoide e basal e os valores normais seriam de 4 a 7 centímetros, reduzido de 4 a 2 centímetros e muito reduzido menor que 2 centímetros.

2.2.3.3 Protocolo de Tratamento

As participantes foram orientadas a utilizarem tênis, bem como roupas confortáveis e flexíveis durante a prática. Foram aplicados exercícios de caráter aeróbico em forma de circuito, sendo realizadas 2 séries de 10 exercícios. A voluntária executava cada atividade por um minuto, intercalando com um minuto de repouso após cada exercício e ao final de cada série, composta por 10 exercícios uma pausa de cinco minutos. A frequência da prática foi de duas vezes na semana com duração média de 45 minutos cada sessão, totalizando 15 sessões.

As participantes também foram instruídas a realizar a respiração diafragmática durante os exercícios, a qual foi demonstrada e treinada antes das sessões e solicitada durante o treino aeróbico, preconizando-se a inspiração nasal, enchendo o abdome de ar e a expiração oral esvaziando o abdome.

As voluntárias realizavam antes do protocolo pré-estabelecido alongamentos de MMII (quadríceps, isquiotibiais, adutores, gastrocnêmios e glúteos), bem como uma caminhada de 2 minutos em ritmo moderado.

O cálculo da FC ideal (50%) de cada voluntária foi realizado e monitorado por cardiofrequencímetros.

Segue a descrição do protocolo composto por 10 exercícios:

1º Exercício

Polichinelo = inicialmente em posição anatômica, a participante foi, em sincronia, abduzindo as pernas e elevando os braços acima da cabeça batendo uma mão na outra e retornando a posição inicial. Repetindo esse feito até dar o tempo de 1 min.

Figura 02: Polichinelo

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 03: Polichinelo

Fonte: (A AUTORA, 2017)

2º Exercício

Slalon entre cones = Com os cones colocados em linha reta, em uma distância de dois passos cada, a voluntária corria, em uma velocidade média, contornando os cones em zig-zag e retornando a posição inicial. Repetindo essa passagem até o término de 1 minuto.

Figura 04: Slalon entre cones

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 05: Slalon entre cones

Fonte: (A AUTORA, 2017)

3º Exercício:

Agachamento simples = Com os pés afastados pouco mais que a linha do ombro e mantendo a flexão de ombro a 90°, solicitava-se a flexão dos quadris e joelhos (como se fosse sentar em uma cadeira), sem deixar que os joelhos ultrapassassem a linha imaginária dos pés e retorno à posição inicial. Atividade retida por 1 min.

Figura 06: Agachamento simples



Fonte: (A AUTORA, 2017)

4º Exercício:

Corrida na diagonal = Com os cones colocados em uma linha diagonal um do outro, em uma distância de dois passos cada, a participante, em uma velocidade média contornava-os e retornava a posição inicial. Tempo de execução: 1 minuto.

Figura 07: Corrida na diagonal



Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 08: Corrida na diagonal



Fonte: (A AUTORA, 2017)

5º Exercício:

Subir e descer do degrau = Em frente à um degrau, a voluntária subia com um membro inferior após o outro descia dele, o mais rápido que conseguisse por 1 minuto.

Figura 09: Subir e descer do degrau

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 10: Subir e descer do degrau

Fonte: (A AUTORA, 2017)

6º Exercício:

Corrida estacionária = realizada a simulação de uma corrida, sem sair do lugar, elevando-se os joelhos mais do que em uma corrida convencional. Tempo de execução: 1 min.

Figura 11: Corrida estacionária

Fonte: (A AUTORA, 2017)

7º Exercício:

Frente e costas nos cones = Com os cones colocados em uma linha reta, em uma distância de dois passos cada, a participante posicionava-se de lado ao cone e em uma velocidade média iniciava movimentos de corrida de frente e retornava de costas no cone subsequente. Repetindo essa passagem até o término de 1 minuto.

Figura 12: Frente e costas nos cones

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 13: Frente e costas nos cones

Fonte: (A AUTORA, 2017)

8º Exercício:

Corrida de 10 m = Com dois cones posicionados a dez metros de distância um do outro, a participante partia do 1º cone em velocidade baixa e chegava no 2º cone nessa mesma velocidade e do 2º cone retornava ao 1º aumentando a passada (intensificando a velocidade). Tempo estipulado de 1 minuto.

Figura 14: Corrida de 10 m

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 15: Corrida de 10 m

Fonte: (A AUTORA, 2017)

9º Exercício:

Passada lateral entre os cones = Com dois cones posicionados a cinco passos de distância um do outro, a participante realizava passadas laterais em

velocidade média e quando chegava próximo ao 2º cone retornava ao 1º também em passada lateral, até o tempo estipulado de 1 minuto.

Figura 16: Passada lateral entre os cones



Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 17: Passada lateral entre os cones



Fonte: (A AUTORA, 2017)

10º Exercício:

Suicídio = Posicionou-se cinco cones, sendo que do 1º ao 4º com uma distância de cinco passos entre cada um deles e do 4º ao 5º com uma distância de dez passos entre eles. Em uma velocidade média a participante foi do 1º ao 2º cone e retornou ao 1º cone, do 1º ao 3º e retornou ao 2º, do 2º ao 4º e retornou ao 3º, do 3º ao 5º e retornou ao 1º, este último retorno foi realizado como forma de desaceleração, em velocidade baixa.

Figura 18: Suicídio

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 19: Suicídio

Fonte: (A AUTORA, 2017)

Figura 20: Suicídio

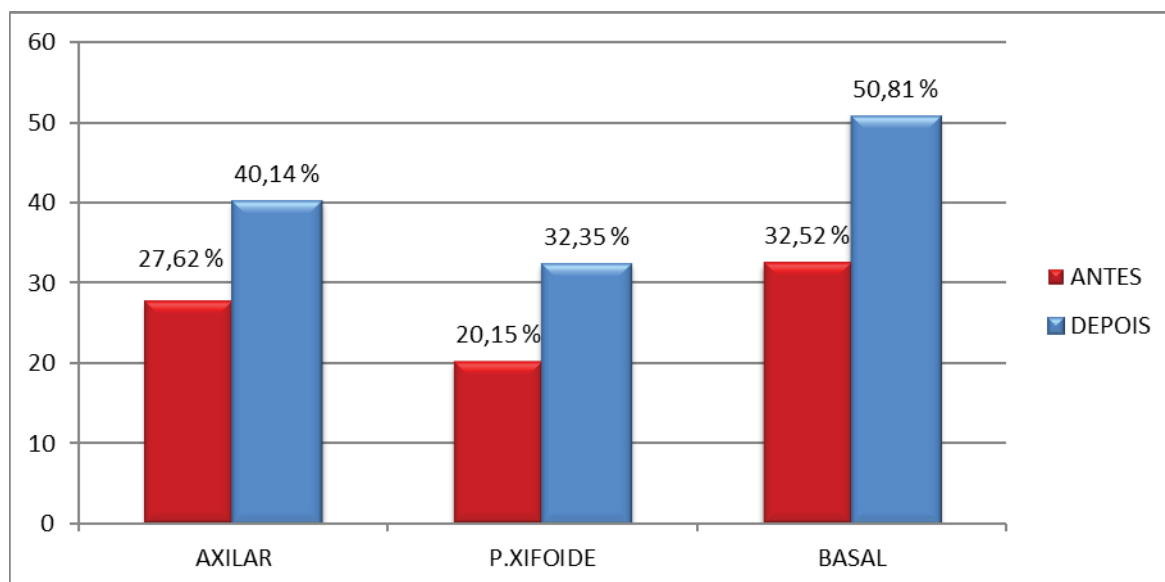
Fonte: (A AUTORA, 2017)

2.3 ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de exercícios aeróbicos sobre a expansibilidade torácica de mulheres sedentárias e obesas. O protocolo de exercícios foi executado no Parque Central do município de Caçador- SC e como método de coleta de dados, foi aplicado o teste de cirtometria torácica, realizado no início e final do protocolo de tratamento. A amostra foi composta por 6 mulheres que não praticassem atividade física regularmente e com obesidade grau I.

Os dados foram tabulados e analisados com auxílio do programa Microsoft Excel® e expostos através de gráfico.

Gráfico 01: Comparativo da cirtometria torácica, realizada nos níveis axilar, processo xifoide e basal antes e depois dos exercícios aeróbicos



Fonte: (A AUTORA, 2017)

O gráfico 1 expressa em porcentagem os resultados obtidos para a cirtometria torácica realizada nas regiões: axilar, processo xifoide e basal, antes e após a intervenção do protocolo de exercícios aeróbicos.

Nota-se que para a região axilar, o valor inicial foi de 27,62% e final 40,14%, conferindo um ganho na expansibilidade torácica de 12,53% para esta região. Já em processo xifoide a porcentagem inicial foi de 20,15% e final 32,35%, conferindo um ganho na expansibilidade torácica de 12,20% para esta região. Na região basal a porcentagem inicial foi de 32,52% e final 50,81%, conferindo um ganho na expansibilidade torácica de 18,29% para esta região, sendo essa região com melhores resultados.

Segundo o autor Lianza (1995) a cirtometria é considerada dentro dos parâmetros normais quando os valores encontram-se entre 4 a 7 centímetros.

Constatou-se portanto, ganho na expansibilidade torácica nos três níveis avaliados, de 12,53% para perímetro axilar, 12,20% em região de processo xifoide e para porção basal 18,29%, a qual revelou maior percentual de melhora.

Os três níveis torácicos inicialmente classificados com uma expansibilidade muito reduzida obteve-se positivamente a nomeação de reduzida, sendo que da amostra uma participante ainda, alcançou os níveis normais.

Tribastone (2001) diz que a expansão do tórax pode ser influenciada pelo comprimento das cartilagens costais, que aumenta da 1ª a 10ª costela. Isto nos responde por que a parte inferior da caixa torácica é mais móvel que a superior. Podendo explicar porque a região basal teve as melhores medidas.

Em dois estudos distintos, Jakcic, *et al.* (2003) e Jakicic, *et al.* (1999) mostraram que são necessários pelo menos 200 a 300 minutos semanais de exercícios físicos para a redução do peso corporal em mulheres com sobrepeso ou obesidade. E, segundo Jeffery, *et al.* (2003), são necessários um gasto calórico, através do exercício físico, de aproximadamente 2000 Kcal por semana no intuito de maximizar a perda de peso corporal a longo prazo. Assim sendo, apesar de 150 minutos de exercícios por semana proporcionarem benefícios para a saúde e, conseqüentemente, prevenir doenças cardiovasculares, pode ser insuficiente em se tratando de alterações da composição corporal (BLAIR; LAMONTE; NICHAMAN, 2004).

Snyder, *et al.* (1997) compararam os efeitos do exercício intermitente, de longo prazo e de intensidade moderada, sobre a capacidade aeróbica, composição corporal, lipídios sanguíneos, insulina e glicose, em mulheres com sobrepeso, observando que não houve alteração nas variáveis estudadas. No entanto, um aspecto relevante deste estudo foi a divisão feita pelos autores em dois grupos: os indivíduos que responderam e aqueles que não responderam ao protocolo de exercício, constatando, assim, que os indivíduos mais velhos, com níveis mais elevados de gordura corporal e baixa capacidade aeróbica, obtiveram melhorias nessas variáveis. Com isto, fica evidente que indivíduos com níveis diferenciados de condicionamento físico e saúde podem responder, de forma individual, a determinado estímulo.

Assim, esse protocolo de exercício pode ser eficiente para aquelas pessoas com baixo nível de condicionamento físico, podendo ser utilizado no período básico de um programa de exercício físico, sendo ajustado de acordo com a evolução individual. Outro dado importante deste estudo é que a aderência ao exercício foi

bastante elevada, podendo ser uma opção para aquelas pessoas que alegam falta de tempo.

Um estudo de Paulin, Brunetto, Carvalho, (2003) sobre os efeitos de um programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de DPOC (doença pulmonar obstrutiva aguda) onde foram estudados 30 pacientes de DPOC crônica moderada e grave, que foram divididos em dois grupos onde um grupo foi submetido a um programa de educação e outro a um programa de exercícios físicos objetivando o aumento da mobilidade torácica. O programa foi realizado por dois meses sendo três vezes na semana, totalizando 24 atendimentos. Cada série era composta por 12 exercícios, repetindo 15 vezes cada, num tempo de 45 minutos. Somente o grupo que realizou os exercícios físicos apresentou aumento significativo na mobilidade da região inferior da caixa torácica após os dois meses de tratamento.

Pollock e Wilmore (1993) dedicaram um estudo sobre os efeitos do treinamento aeróbio sobre mulheres que visava condicionamento físico, quanto ao desempenho atlético e diversos estudos avaliaram a capacidade de trabalho as medidas antropométricas das mulheres jovens e das mulheres de meia-idade, outras investigações avaliaram mulheres altamente treinadas. Todos revelaram alterações na função cardiovascular e na composição corporal, associadas ao treinamento aeróbio.

3 CONCLUSÃO

Nos resultados em relação à cirtometria torácica, constatou-se ganho na expansibilidade torácica nos três níveis avaliados, de 12,53% para perímetro axilar, 12,20% em região de processo xifoide e para porção basal 18,29%, no qual obteve-se o maior resultado.

Os três níveis torácicos inicialmente classificados com uma expansibilidade muito reduzida obteve-se positivamente a nomeação de reduzida, sendo que da amostra uma participante ainda, alcançou os níveis normais.

Diante dos dados apresentados pode-se dizer que aos exercícios aeróbicos são indicados para aumento da mobilidade torácica. Obteve-se esses resultados em um período muito curto e por isso sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com esse tema num período maior de tratamento. Ressalta-se que os hábitos de vida da amostra com obesidade grau I permaneceram inalterados durante a prática, o que pode ter efeito direto na obtenção de melhores resultados.

Apesar das limitações metodológicas, este trabalho é inédito e sugere-se que seja um ponto de partida para futuras pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS

ALVES, U. S. **Não ao sedentarismo, sim a saúde:** Contribuição da educação física escolar e dos esportes. O mundo da saúde. SP, 2007. Disponível em: <http://www.scamilo.edu.br/pdf/mundo_saude/56/01_ao_sedentarismo.pdf>. Acesso: 09 out. 2016.

AMATO, M. C. M.; AMATO, S. J. T. A. **Mudança de hábito.** SP: Faculdade Ibero-americana, 1997.

BLAIR, S.N., LaMONTE, M.J., NICHAMAN, M.Z. **The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?** Am J Clin Nutr 2004; 79(suppl):913S-920S.

CARUSO, P. **Treinamento dos Músculos Respiratórios.** In: SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico – Rotinas Clínicas.** 3 ed. Barueri-SP: Manole, 2010.

CARVALHO, M. **Fisioterapia Respiratória- Fundamentos e Contribuições.** 5 ed. RJ: Revinter, 2001.

COSTA, D. **Fisioterapia respiratória básica.** SP: Atheneu, 1999.

_____. **Fisioterapia Respiratória Básica.** SP: Atheneu, 2004.

COSTANZO, L. S. **Fisiologia.** 4 ed. RJ: Elsevier, 2011.

DÂNGELO, J.G; FATTINI, C.A. **Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos.** SP: Atheneu, 2002.

FRAWNFELTER, D; DEAN, E. **Fisioterapia Cardiopulmonar. Princípios e prática.** 3. ed. RJ: Revinter, 2004

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. SP: Atlas, 2008.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed. SP: Atlas, 2008.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Prescrição e orientação da atividade física direcionada à promoção de saúde**. Londrina: Miograff, 1995.

GUYTON, Arthur C. **Fisiologia Humana**. 6 ed. RJ: Guanabara Koogan, 1988.

IRWIN, S; TECKIN, J. **Fisiologia Cardiopulmonar**. 2 ed. SP: Manole, 1994.

JAKICIC, J.M. *et al.* **Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial**. *Jama* 2003; 290:1323-30.

JEFFERY, R.W. *et al.* **Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome?** *American J of Clinical Nutrition* 2003; 78:684-9.

LAZZOLI, J. K. **A inatividade física aumenta os fatores de risco para a saúde e a capacidade física**. *Revista Brasileira de Medicina no Esporte*, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v4n2/a05v4n2.pdf>>. Acesso: 10 out. 2016.

LIANZA, S. **Medicina de reabilitação**. 2 ed. RJ: Guanabara Koogan, 1995.

LOUMAN, T. G. **Advances in Body Composition Assessment**. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois, 1992.

McARDL, *et al.* **Nutrição, controle de peso e exercício**. 3 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1990.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Programa de pós-graduação stricto sensu em gestão do conhecimento e tecnologia da Universidade Católica de Brasília – UCB, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso: 10 out. 2016.

NAHÁS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida mais ativo**. Londrina: Midiograf, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (WHO). **TABELA ÍNDICE IMC**, classificação em adultos, 1997.

PANIZZI, E. *et al.* **Mobilidade torácica em estudantes na faixa etária de 8 a 14 anos de ambos os sexos: Análise descritiva.** Revista Brasileira de Fisioterapia, p . 68, 2004. Disponível em:
<http://www.researchgate.net/publication/228454488_Mobilidade_torcica_em_estudantes_na_faixa_etria_de_8_a_14_anos_de_ambos_os_sexos_uma_analise_descritiva>. Acesso: 10 out. 2016.

PAULIN E.; BRUNETTO, A. F.; E CARVALHO, C. R. F. **Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar crônica.** SP. 2003.

POLLOCK, M.L.; WILLMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação.** 2 ed. RJ: Medsi, 1993.

PRESTO, B.; DAMÁZIO, L. **Fisioterapia Respiratória.** 4 ed. RJ: Elsevier, 2009.

SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan.** SP: Manole, 2000.

SHAFFER, T. H.; WOLFSON, M. R.; GAULT, J. H. **Fisiologia Respiratória.** In: IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **FISIOTERAPIA CARDIOPULMONAR.** 2 ed. SP: Manole, 1994.

SIDNEY, S. *et al.* **Seven-year change in graded exercise treadmill test performance in young adults in the CARDIA-study.** Méd. Sci. Sport Exerc., v.30, n.33,p. 427-433, 1988.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, I. C. **O pulmão na prática médica: sintoma, diagnóstico e tratamento.** 4 ed. SP: EPUB, 1999.

_____. **O pulmão na prática médica: sintoma, diagnóstico e tratamento.** 4 ed. SP: EPUB, 2000.

SNYDER, K.A. *et al.* **The effects of long-term, moderate intensity, intermittent exercise on aerobic capacity, body composition, blood lipids, insulin and glucose in overweight females.** International Journal of Obesity 1997; 21:1180-9.

SOLER, J. T. *et al.* **Associations of body fat distribution with plasma lipids, lipoproteins, apolipoproteins.** A1 and B in postmenousal women. J, Clin. Epidemio. v.41, n.11, p. 1075, 1988.

SLOCHOWER, J.; KAPLAN, S. P. **Anxiety perceived control, and eating in obese and normal weight persons.** Appetite, v.1, p. 75-83,1980.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica.** SP: Manole, 1991.

TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares.** RJ: Guanabara Koogan, 2002.

THEODORE, D. Jr. **Anatomia do Corpo em Movimento Ossos, Músculos e Articulações.** 2 ed. 2010.

TORTORA, J.G. **Corpo Humano: Fundamentos da Anatomia e Fisiologia.** 4 ed. RS: Editora Artmed, 2000.

TRIBASTONE, F. **TRATADO DE EXERCÍCIOS CORRETIVOS- APLICADOS À REEDUCAÇÃO MOTORA E POSTURAL.** SP: Editora Manole, 2001.

YAGI, C. S. A.; AKINAGA, L. M. Y.; PICCIN, V. S. **Cinesioterapia Respiratória.** In: NAKAGAWA, N. K.; BARNABÉ, V. **Fisioterapia do Sistema Respiratório.** SP: Sarvier, 2006.

YURI, R. T. **Atlas Visual Compacto: Corpo Humano.** SP: Editora Rideel, 1999.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício.** 2 ed. SP: Manole, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Solicitação para fazer uso das dependências da Clínica Escola do Curso de Fisioterapia – UNIARP – Caçador - SC



FUNIARP - Entidade Mantenedora
Fundação Universidade Alto Vale do Rio do Peixe
CNPJ 82 798 828 0001 00

Caçador, 28 de julho de 2017.

Ilmo
Sr. Adriano Luíz Maffessoni
Coordenador do Núcleo de Fisioterapia

Cumprimentando-o cordialmente, venho por meio deste, solicitar a sua autorização para fazer uso das dependências da Clínica Escola do Curso de Fisioterapia – UNIARP – Caçador - SC, durante o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **Influência do Exercício Aeróbico sobre a Expansibilidade Torácica em Mulheres Sedentárias e Obesas**, sob supervisão da professora orientadora Liamara Basso Dala Costa, entre os meses de agosto a outubro de 2017.

Certa de poder contar com vossa colaboração neste sentido, antecipadamente agradeço.

Atenciosamente,

Nadieli Costa
Acadêmica

Adriano Luíz Maffessoni
Coordenador do Núcleo de Fisioterapia

ANEXOS

ANEXO I: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Identificação do Projeto de Pesquisa

Título do Projeto: Influência do exercício aeróbico sobre a expansibilidade torácica em mulheres sedentárias e obesas.

Área do Conhecimento: Saúde/Fisioterapia Cardiopulmonar

Curso: Fisioterapia

Número de sujeitos no centro: 6

Número total de sujeitos: 6

Patrocinador da pesquisa: -

Instituição onde será realizado: Parque Central- Caçador- SC

Nome dos pesquisadores e colaboradores: Liamara Basso Dala Costa
Nadieli Costa

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

2. Identificação do Sujeito da Pesquisa

Nome:		Data de nascimento:
Profissão:		Nacionalidade:
Estado Civil:	CPF/MF:	RG:
Endereço:		
Telefone:	E-mail:	

3. Identificação do Pesquisador Responsável

Nome: Liamara Basso Dala Costa	
Profissão: Fisioterapeuta	N. do Registro no Conselho: 46413F
Endereço: Rua Victor Baptista Adami, 800. Caçador-SC	
Telefone: 49 3561-6249	E-mail: liamara@uniarp.edu.br

1. O(s) objetivo(s) desta pesquisa é (são):

- Objetivo Geral: Avaliar a influência do exercício aeróbico sobre a expansibilidade torácica em mulheres sedentárias e obesas.
- Objetivos Específicos:
 - ✓ Classificar o grau de obesidade através do IMC de cada indivíduo;
 - ✓ Realizar a cirtometria torácica dos perímetros axilar, xifoide e basal;

- ✓ Classificar a expansibilidade torácica da população do estudo em normal, reduzida ou muito reduzida;
 - ✓ Aplicar um protocolo pré-estabelecido de exercícios aeróbicos.
2. O **procedimento** para coleta de dados: Através da Ficha de Avaliação Cardiorrespiratória, na qual está incluso o teste específico de cirtometria realizado antes e ao final do protocolo de tratamento através de exercícios aeróbicos.
- Cirtometria torácica:** avalia a mobilidade da caixa torácica durante a respiração, tendo como instrumento de medida uma fita métrica. O indivíduo em pé realizará uma inspiração profunda e logo em seguida uma expiração máxima sendo anotados os dois valores obtidos em três níveis avaliados pela fita métrica envolvendo o tórax (nos cavos axilares, sétima cartilagem costal e últimas costelas). Os valores utilizados serão da diferença entre o valor da inspiração e expiração.
3. O **benefício(s)** esperado é(são): O aumento da expansibilidade da caixa torácica, incentivo à atividade física e informações sobre o IMC individualizado.
O(s) **desconforto(s)** e **risco(s)** esperado(s) é (são): As participantes serão monitoradas na execução da coleta de dados, durante o qual podem ocorrer tonturas passageiras devido ao esforço respiratório exigido; bem como durante o protocolo de exercícios aeróbicos, que poderá desencadear dores musculares passageiras, bem como cansaço físico.
4. Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a participação nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação.
5. A participação no estudo não acarretará custos para você. Não será disponibilizado nenhuma compensação financeira adicional. No caso de você sofrer algum dano decorrente dessa pesquisa, o pesquisador ficará como responsável.
6. A desistência não causará nenhum prejuízo à saúde e ao meu bem estar físico. Não virá interferir no atendimento, na assistência, no tratamento médico, etc.
7. Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.
8. Poderei consultar o **pesquisador responsável** (acima identificado) ou o **CEP-UNIARP**, com endereço na Rua: Víctor Baptista Adami, 800 - Centro, telefone (049) 3561-6200, sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.
9. Tenho a garantia de tomar conhecimento, pessoalmente, do(s) resultado(s) parcial (is) e final (is) desta pesquisa.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual teor (conteúdo) e forma, ficando uma em minha posse.

Caçador (SC), _____ de _____ de _____.

Sujeito da pesquisa

Pesquisador Responsável pelo Projeto

Testemunhas:

Nome:

RG:

CPF/MF:

Telefone:

Nome:

RG:

CPF/MF:

Telefone:

IMPORTANTE: IMPRIMIR O TERMO EM DUAS VEZES, uma via fica em posse do responsável e a outra com o pesquisador responsável. O representante deverá RUBRICAR todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE, apondo sua assinatura na última página do referido termo. O pesquisador responsável deverá proceder da mesma forma, rubricar todas as folhas do TCLE, apondo sua assinatura na última página do referido termo.

ANEXO II – Adaptação da ficha de avaliação de cardiorrespiratória da UNIARP

Ficha de Avaliação Cardiorrespiratória

Identificação:

Nome: _____

Idade: _____ DN: _____ Gênero: _____

Cidade: _____ Tel.: _____

Profissão: _____

Índice de Massa Corporal:

IMC: $\text{Peso} \div \text{alt.}^2$

Peso: _____ Kg

IMC: _____ = _____

Altura: _____ cm

Sinais Vitais:

PA: _____ mmHg

FC: _____ bpm

FR: _____ ipm

Data da 1ª Avaliação: / /

Data da 2ª Avaliação: / /

Teste Específico	1ª Avaliação	2ª Avaliação	Valor previsto
Cirtometria Estática			
Axilar	cm	cm	
Processo Xifóide	cm	cm	
Basal	cm	cm	
Umbilical	cm	cm	
Cirtometria Dinâmica Axilar			
Inspiratória	cm	cm	
Expiratória	cm	cm	
Diferença	cm	cm	4 a 7 cm
Cirtometria Dinâmica Xifóide			
Inspiratória	cm	cm	
Expiratória	cm	cm	
Diferença	cm	cm	4 a 7 cm
Cirtometria Dinâmica Basal			
Inspiratória	cm	cm	
Expiratória	cm	cm	
Diferença	cm	cm	
Cirtometria Dinâmica Umbilical			
Inspiratória	cm	cm	
Expiratória	cm	cm	
Diferença	cm	cm	4 a 7 cm

Frequência Cardíaca Ideal

FC Máxima = $220 - \text{Idade}$ _____

FC Reserva = $\text{FC máxima} - \text{FC repouso}$ _____

FC Alvo = $\text{FC reserva} \times 0,5$ _____

FC Ideal = $\text{FC alvo} + \text{FC repouso}$ _____

FC Ideal = _____