

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE DESPORTOS**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**BÁRBARA CARLIN DE RAMOS DO ESPÍRITO SANTO**

**PERFIL FISIOLÓGICO DE UMA AULA DE PILATES DE SOLO**

**FLORIANÓPOLIS**

**2012**

**BÁRBARA CARLIN DE RAMOS DO ESPÍRITO SANTO**

**PERFIL FISIOLÓGICO DE UMA AULA DE PILATES DE SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Educação Física como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Educação Física. Departamento de Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Cíntia de la Rocha Freitas

Co-orientador: Prof<sup>o</sup> Me. Affonso Celso Kulevicz da Silva

**FLORIANÓPOLIS**

**2012**

**BÁRBARA CARLIN DE RAMOS DO ESPÍRITO SANTO**

**PERFIL FISIOLÓGICO DE UMA AULA DE PILATES DE SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
aprovado como requisito parcial para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Educação Física pela Universidade  
Federal de Santa Catarina.

**BANCA EXAMINADORA:**

Profª Dra. Cíntia de La Rocha Freitas

\_\_\_\_\_

Orientadora – CDS/ UFSC

Profº Me. Affonso Celso Kulevicz da Silva.

\_\_\_\_\_

Co- orientador – CEFID/ UDESC

Profº Dr. Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo

\_\_\_\_\_

Membro

Profª Josefina Bertoli

\_\_\_\_\_

Membro

**FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 2012**

Ao meu companheiro de todas as horas, que enfrentou todos os obstáculos que se levantaram durante estes quatro anos ao meu lado, sem me deixar em nenhum momento pensar em desistir. Àquele que sempre viu em mim um potencial, que me encorajou a lutar pelos meus sonhos por maiores que eles fossem. Dedico este trabalho à pessoa mais especial neste mundo para mim, pois se estou onde estou foi porque juntos construímos e ainda estamos a construir um grande futuro. Dedico este trabalho ao meu esposo Pedro Augusto do Espírito Santo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao autor e consumidor da minha fé, Jesus Cristo, pois sem Ele nada do que foi feito se fez!

Ao meu esposo, por todo o amor e paciência demonstrados durante a execução deste trabalho e pelas suas palavras sábias nos momentos em que mais precisei.

Aos meus pais, seu Kincas e dona Vilma, por todo o carinho e pela educação que me deram. Por não medirem esforços em cuidado e trabalho para me darem o direito de estudar e crescer na vida. Principalmente ao meu pai, por nunca abrir mão de investir em meus estudos, me incentivando a não desistir e sempre querer mais.

Ao meu irmão, Daniel Carlin de Ramos, por todo incentivo dado no momento da escolha deste curso e por cada momento de ajuda, tirando minhas dúvidas e auxiliando a “caloura perdida”. Agradeço também a minha irmã Nathália Carlin de Ramos, principalmente pela sua amizade, que de todas as coisas que já conquistei nesta vida é uma das mais valiosas.

A todos os meus familiares, em especial aos meus avós paternos, meu sogro e minha sogra, por compreenderem minha ausência nos almoços de domingo e nas comemorações e por toda ajuda dispensada nesta jornada.

Ao querido casal Arony Paiva e Edgar Paiva, pelo amor que demonstram por mim e minha família, mas principalmente por todo apoio e compreensão prestados neste semestre, sem ajuda de vocês este trabalho não ficaria pronto a tempo.

Aos meus amigos e colegas da turma 2009.1, Fernanda Collombo, Vandrize, Tomás, Alexandre, Hélio, Jean, Fred e Vinícius, sem vocês a turma não seria mesma, obrigada por esta amizade que de quatro anos passou para a vida inteira. Às minhas parceiras de TCC, Aninha, Bea e Fê Formigheri, obrigada por cada momento de ajuda, nem que fosse só para me ouvir, sabia que poderia contar com vocês.

À Academia Top One e à Equipe Ivana Henn, principalmente ao Pyter e a Ivana, pela oportunidade que me deram de trabalhar com Pilates, graças a esta porta aberta hoje encontrei meu espaço no mercado de trabalho.

Aos meus alunos do estúdio de Pilates, por serem grandes amigos e fazerem minhas noites mais divertidas durante as aulas.

A minha amiga e professora Cintia Freitas, por aceitar ser minha orientadora e por acreditar que eu era capaz de cumprir este desafio. Obrigada por me ajudar em todos os momentos, pelas palavras tranquilizadoras, pela dedicação em corrigir e me ajudar a finalizar este trabalho a tempo. Ao meu co-orientador Affonso Silva, por todas as

maravilhosas ideias dadas para esta pesquisa e pela prontidão em auxiliar sempre que precisei. Agradeço também a professora Rosane Rosendo, pelas dicas tão preciosas que enriqueceram ainda mais este estudo.

A todos os voluntários desta pesquisa que aceitaram participar de bom grado, com tanto respeito e carinho.

Ao Professor Luiz Guilherme e a Professora Josefina, por aceitarem compor a banca deste TCC.

Ao Centro de Desportos, a cada professor que contribuiu para o meu progresso.

**Muito obrigada!!!**

“Vocês não sabem que dentre todos os que correm no estádio, apenas um ganha o prêmio? Corram de tal modo que alcancem o prêmio”.

“Todos os que competem nos jogos se submetem a um treinamento rigoroso, para obter uma coroa que logo perece; mas nós o fazemos para ganhar uma coroa que dura para sempre”.

“Sendo assim, não corro como quem corre sem alvo, e não luto como quem esmurra o ar”.

1 Coríntios 9: 24-26

SANTO, Bárbara Carlin de Ramos. **Perfil Fisiológico de uma aula de Pilates de Solo.** Monografia, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2012.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cintia de La Rocha Freitas

Co-Orientador: Prof<sup>º</sup> Me. Affonso Celso Kulevicz da Silva.

## RESUMO

O Método Pilates é um exemplo de treinamento resistido, que passou a ser praticado no Brasil nos anos 90, caracterizando-se como um programa de condicionamento físico que objetiva desenvolver o alongamento e o fortalecimento da musculatura. O objetivo geral deste estudo foi investigar a intensidade de uma aula do Método Pilates de solo. A amostra da pesquisa foi constituída por 10 adultos, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 35 anos, praticantes de Pilates. Primeiramente os participantes foram submetidos a um teste submáximo de banco (Astrand), utilizado com o objetivo de avaliar o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  Máx), indicando indiretamente o gasto calórico. Depois de realizado o teste, em dia subsequente, os sujeitos da amostra foram submetidos a uma sessão de Pilates de Solo, onde variáveis como frequência cardíaca, pressão arterial e percepção subjetiva de esforço foram monitoradas no decorrer da sessão. Foi utilizado o teste T de *Student* para amostras pareadas a fim de comparar: (1) os valores de gasto calórico total da aula de Pilates ministrada e dos valores de referência do Compêndio de Atividade Física, e (2) a pressão artéria sistólica (PAS) e a pressão arterial diastólica (PAD) de repouso e ao final da aula. Os valores de gasto calórico encontrados após a sessão de Pilates foram significativamente maiores ( $p=0,018$ ) do que os sugeridos pelo Compêndio. Os resultados obtidos em relação à pressão arterial mostraram um aumento significativo da PAS ( $p=0,01$ ) após a sessão de Pilates. Destaca-se que este estudo é um estudo inicial, sugerindo-se a utilização de outros instrumentos e métodos para a obtenção de informações mais precisas.

**Palavras-chave:** Método Pilates. Frequência cardíaca. Gasto calórico.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Média da frequência cardíaca de todos os sujeitos da amostra nos exercícios de Pilates (de 1 a 21) ministrados durante a aula.	<b>35</b>
<b>Figura 2.</b> Média da percepção subjetiva de esforço de todos os sujeitos da amostra nos exercícios de Pilates (de 1 a 21) ministrados durante a aula.	<b>36</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabelas</b>	<b>Página</b>
<b>Tabela 1.</b> Classificação final da percepção subjetiva de esforço da aula Pilates (Escala de Borg).	<b>37</b>
<b>Tabela 2.</b> Média dos dados de frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) da amostra na aula de Pilates.	<b>38</b>
<b>Tabela 3.</b> Gasto calórico total de cada sujeito na aula de Pilates e o gasto calórico da aula de Pilates pelo Compêndio (2011).	<b>39</b>
<b>Tabela 4.</b> Média da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) antes (repouso) e após a aula de Pilates.	<b>39</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ACSM** - *American College of Sports Medicine* - Colégio Americano de Medicina do Esporte

**EPOC** - "*Excess post-exercise oxygen consumption*" - Consumo excessivo de oxigênio após exercício.

**FC** – Frequência Cardíaca

**FC máx.** - Frequência Cardíaca Máxima

**GC** – Gasto Calórico

**GE** – Gasto Energético

**PA** – Pressão Arterial

**PAD** - Pressão Arterial Diastólica

**PAS** - Pressão Arterial Sistólica

**PSE** – Percepção Subjetiva de Esforço

**SBH** – Sociedade Brasileira de Hipertensão

**VO<sub>2</sub>** – Consumo de Oxigênio

**VO<sub>2</sub> Máx.** – Consumo Máximo de Oxigênio

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.3 OBJETIVOS	15
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b>	<b>15</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b>	<b>16</b>
1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>17</b>
2.1 MÉTODO PILATES	17
<b>2.1.1 Histórico</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2 Características</b>	<b>19</b>
<b>2.1.3 Estudos sobre o Método Pilates</b>	<b>20</b>
2.2 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE INTENSIDADE DE ESFORÇO	22
<b>2.2.1 Frequência Cardíaca</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Pressão Arterial</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3 Taxa de Equivalente Metabólico (MET)</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4 Gasto Energético</b>	<b>27</b>
<b>2.2.5 Percepção Subjetiva de Esforço</b>	<b>28</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>30</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30

3.2 AMOSTRA	30
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	30
3.4 QUESTÕES ÉTICAS	31
3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	31
3.6 ANÁLISE DOS DADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO	32
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>34</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>54</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O PROBLEMA

Nos dias atuais, está sendo cada vez mais evidenciada a prática de atividade física e a importância de se ter um estilo de vida mais ativo. Pesquisas têm mostrado que a atividade física regular reduz o risco de serem adquiridas várias doenças crônicas, principalmente as cardiovasculares. Além disso, também existem fortes evidências de que um estilo de vida ativo pode reduzir a incidência de morte prematura por todas as causas, diminuir o risco de doenças cardíacas, diabetes e hipertensão (NAHAS, 2010), e contribuir na manutenção dos ossos, músculos e as articulações saudáveis, promovendo também o bem-estar psicológico (POWERS; HOWLEY, 2007).

A prescrição para a prática de uma atividade física ou exercício físico regular deve levar em consideração a intensidade, duração, frequência e o tipo de atividade, respeitando a individualidade biológica (POWERS; HOWLEY, 2007).

As atividades aeróbias, o treinamento resistido e o alongamento para a melhora da flexibilidade são atividades que bem traduzem um programa de condicionamento físico convencional (ARAÚJO et al., 2004). Os exercícios aeróbios envolvem a ação de grandes grupos musculares e são capazes de elevar o consumo de oxigênio acima dos níveis de repouso (ARAÚJO et al., 2004). Os exercícios resistidos, por sua vez, trabalham a contração muscular objetivando oferecer aos músculos capacidade para suportar o esforço contínuo (HOWLEY; FRANKS, 2000).

O Método Pilates é um exemplo de treinamento resistido, que passou a ser praticado no Brasil nos anos 90 (FRIEDRICH, 2008) e trata-se de um programa de condicionamento físico que objetiva desenvolver o alongamento e o fortalecimento do corpo por meio da prática de exercícios específicos, desenvolvidos por Joseph Hubertus Pilates, criador do método (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Estudos têm procurado mostrar que vários são os benefícios que o Pilates pode trazer à saúde, tais como melhora da força, flexibilidade, consciência corporal e postural (BLUM, 2002), estimular a circulação, melhora da aptidão física, coordenação motora, amplitude muscular, e alinhamento postural (SACCO et al., 2005). Contudo, ainda não existem publicações que visem mostrar, especificamente, o

comportamento das variáveis fisiológicas durante uma aula de Pilates, que indiquem a intensidade deste tipo de aula. Em função disto, formulou-se o seguinte problema: qual a intensidade de uma aula de Pilates de solo, avaliada por meio da frequência cardíaca, da pressão arterial e a percepção subjetiva de esforço individual?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Como a Prática de Pilates vem crescendo no Brasil, um crescente número de estudos vêm sendo desenvolvidos com objetivo de compreender melhor o método e investigar sua eficiência.

Esta pesquisa pretende instigar novos estudos que foquem principalmente as variáveis fisiológicas ligadas ao esforço físico durante a sessão de Pilates, principalmente relacionando-as ao gasto energético, pois na literatura ainda são escassas as informações que buscam abordar de maneira ampla este assunto.

Com mais de um ano de experiência estagiando com Pilates, pude observar que por mais que muitas pessoas já sejam adeptas à prática do mesmo, ainda existem muitas dúvidas sobre os seus reais benefícios, principalmente quanto ao gasto calórico que uma sessão de Pilates pode proporcionar. Além disso, muitas são as dúvidas dos profissionais que trabalham com Pilates em relação à prescrição adequada deste tipo de atividade.

Justifica-se a realização deste estudo a partir das ideias mencionadas.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Investigar a intensidade uma aula do Método Pilates de solo.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar o comportamento da frequência cardíaca durante uma aula de Pilates de solo;
- Identificar a percepção subjetiva de esforço durante uma aula de Pilates de solo;
- Estimar o gasto calórico de uma aula de Pilates de solo;
- Avaliar a pressão arterial sistólica e diastólica antes e após uma aula de Pilates solo;
- Comparar ao comportamento da percepção subjetiva de esforço e da Frequência Cardíaca durante uma aula de Pilates de Solo;
- Comparar o Gasto Calórico com os valores do Compêndio de Atividade Física de uma aula de Pilates de Solo.

### 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo delimitou-se a investigar o perfil fisiológico de uma aula de Pilates de Solo por meio das variáveis de intensidade de esforço.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 MÉTODO PILATES

O Método Pilates é um método de condicionamento físico criado por Joseph Hubertus Pilates em meados da Primeira Guerra Mundial (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004). Inicialmente Pilates chamou esta prática de Contrologia e somente após a sua morte é que o método passa a receber o nome de seu criador (MCKENZIE; BLOUNT, 2007).

#### 2.1.1 Histórico

Nascido em 1880, na Alemanha, Joseph não teve uma infância totalmente saudável, sendo acometido por asma, raquitismo e febre reumática (PIRES; SÁ, 2005). Esses acontecimentos e a vontade pelo conhecimento o entusiasmaram a aprofundar-se em temas como anatomia, biologia, física e medicina tradicional chinesa. Na idade adulta se tornou lutador de boxe profissional e professor de autodefesa, além de trabalhar como artista de circo (LATEY, 2001).

Quando a Primeira Guerra eclodiu, Pilates foi preso em um acampamento para estrangeiros considerados “inimigos”, lá ele encorajou seus companheiros a praticarem os exercícios que havia desenvolvido. As publicações mostram que um dos pontos cruciais para o reconhecimento de sua técnica foi quando as pessoas que se encontravam presas com ele, e que praticavam seus exercícios, não foram atingidas pelo vírus da gripe que matou milhares em outros campos da Inglaterra em 1918 (LANGE et al., 2000).

Após a Guerra, Pilates é transferido para a Alemanha e lá começa a trabalhar com a reabilitação dos soldados feridos no combate. Como a maioria deles encontrava-se acamado, Joseph passou a experimentar o treinamento com resistência utilizando molas ligadas a cama, percebendo, desta forma, que os pacientes recuperavam o tônus muscular com mais rapidez (LATEY, 2001).

Em 1926 Joseph vai para os Estados Unidos e conhece sua futura esposa, Clara, esta era uma enfermeira que também se interessava muito pela saúde do corpo. Mais tarde os dois abriram o estúdio de Pilates em Nova York (LANGE et al., 2000).

No início dos anos 30 e 40, o Método Pilates começou a ser utilizado por professores e coreógrafos de dança, tais como George Balanchine e Martha Graham, como técnica para promover a reabilitação dos bailarinos, que sofriam lesões decorrentes da prática excessiva. A justificativa que eles encontravam se dava pelo fato de os movimentos serem os únicos que permitiam ao paciente a execução com continuidade, oferecendo aos bailarinos o auxílio necessário. Próximo à década de oitenta, os médicos tentaram trazer de volta os dançarinos aos hospitais, incluindo o Pilates como programa de tratamento na medicina tradicional (ANDERSON; SPECTOR, 2000).

Joseph faleceu em 1967 e, ao contrário de outros grandes ícones, foram poucas as publicações que ele deixou tratando de sua técnica (FRIEDRICH, 2008). Neste caso, o principal destaque é o livro *Return to Life Through Contrology* (Volte à vida pela Contrologia), publicado em 1945 por Joseph e J. W. Millar (LATEY, 2001). É neste livro, que Pilates denomina seu Método como *Contrologia*, definindo-a como a coordenação entre corpo, mente e espírito (MCKENZIE; BLOUNT, 2007) e apresenta explicações e ilustrações dos 34 exercícios por ele desenvolvidos que, de acordo com o autor, poderiam ser praticados em casa (LATEY, 2001).

Clara continuou a desenvolver o método e em meados de 1970 passou a direção do Studio para Romana Kryzanowska, uma antiga aluna da década de 50. Alguns outros alunos de Joseph e Clara abriram seus Studios, em destaque tem-se *Ron Fletcher* que, em parceria, com *Carola Trier*, também aluna, incorporou diversas variações ao método (FRIEDRICH, 2008). Nesta mesma época, o Pilates, como prática, passou a se espalhar por diversos países (LATEY, 2001).

Alice Becker Denovaro, graduada em dança e nascida em Salvador, foi a primeira brasileira certificada para a instrução de Pilates. Ela também é responsável por propagar a técnica no Brasil (FRIEDRICH, 2008). O crescimento do Pilates no país foi marcado quando a modalidade passou a ser usada como técnica de condicionamento físico e estética, deixando de abranger apenas as clínicas de fisioterapia (ALMEIDA, 2007).

### 2.1.2 Características

O programa de Pilates contém mais 500 exercícios divididos nas categorias de esteira e aparelhos, objetivando o alongamento e fortalecimento do corpo, para, dessa forma, torná-lo forte e ágil. Os exercícios de esteira são realizados com o auxílio de um tapete no chão, estes foram os primeiros a serem desenvolvidos por Joseph. Já os exercícios em aparelhos, são executados em aparelhos específicos do método, também criados por Pilates, os quais contam com o auxílio de molas e polias que proporcionam a execução dos movimentos com tensão e resistência (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Como mencionado anteriormente, Pilates criou uma série de 34 exercícios originais que poderiam ser realizados no solo (Mat Pilates), após isso, houve uma adaptação dos mesmos para os níveis intermediário e avançado, podendo-se realizar os exercícios nos aparelhos ou com o auxílio de bolas, elásticos e pesos acessórios que passaram a integrar o sistema recentemente (RODRIGUEZ, 2007).

Todos os movimentos realizados durante uma sessão de Pilates devem respeitar a respiração em conexão com os seguintes princípios: concentração, controle, precisão, movimentos fluidos, centralização e estabilização do tronco (ANDERSON; SPECTOR, 2000).

No princípio da *respiração*, destaca-se que a é respiração lateral e torácica, sendo um dos componentes mais importantes na hora da prática tanto deste como de outros exercícios, para que não ocorra uma tensão errada no corpo. Durante a realização dos exercícios de Pilates, este princípio se torna responsável por ativar a musculatura a ser trabalhada. Já o princípio da *Concentração* é responsável pela conexão entre o corpo e a mente. Se o foco não estiver 100% na atividade que está sendo desenvolvida, os resultados podem não ser compatíveis com os desejados. Esse fato se dá devido a bons resultados dependerem da total atenção que é oferecida no momento de realizar cada exercício (MARTINS; SIMÃO, 2008).

A ideia do *controle* muscular tem como objetivo principal prevenir as lesões musculares. Nenhum movimento brusco ou agressivo ao corpo é desenvolvido durante a sessão de Pilates, os exercícios devem ser executados lentamente tentando exercer o controle muscular através da mente (SILER, 2008). A *Precisão*, por sua vez, refere-se à coordenação dos movimentos, e este princípio também é fundamental para se evitar

lesões e está diretamente relacionado com a concentração. No Método Pilates é a respiração que dá o ritmo para o movimento, o princípio do *movimento fluido* vem então da coordenação dos exercícios com a respiração, que devem ser contínuos até o fim de cada repetição (MARTINS; SIMÃO, 2008).

O princípio de *Centralização e Estabilização de Tronco* reporta-se ao *Core*, ou seja, o centro do corpo humano. Joseph definiu esse centro como *powerhouse*, composto pelos seguintes músculos (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004): reto do abdome, abdominal oblíquo externo e interno, transverso do abdome, eretor espinal, grupo dos transversos espinais e quadrado lombar, glúteo máximo, extensores e flexores do quadril. A ativação do *core* durante a prática de todos os exercícios, além de evitar possíveis lesões, melhora a postura e previne problemas de coluna.

### **2.1.3 Estudos sobre o método Pilates**

Atualmente, estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de investigar quais os benefícios que podem ser obtidos a partir da intervenção com o Pilates. A literatura traz diversos estudos que buscam avaliar os benefícios do método em desvios posturais, lombalgias, flexibilidade, dentre outras variáveis que podem ser influenciadas a partir de sua prática.

Ao analisar o efeito das sessões de Pilates em surfistas com desvios posturais, Martins (2009) concluiu que após 10 sessões de aproximadamente 60 minutos pode-se começar a apresentar uma melhora da postura, aumento da força muscular, incremento no comprimento muscular e melhora na capacidade para a prática do surf. O planejamento das sessões foi baseado nas variações posturais dos indivíduos voluntários.

Fonseca (2006) sugeriu uma melhora na descarga de peso, ao avaliar a marcha de pacientes portadores de lombalgia, após a intervenção com as sessões de Pilates, que interferiu na melhora da distribuição de peso durante a caminhada.

Resultados das sessões de Pilates no ganho da flexibilidade foram constatados por alguns estudos (MIRANDA; MORAIS, 2009; TREVISOL; SILVA, 2009; BERTOLLA et al., 2007). Os autores relataram ganho significativo de flexibilidade, principalmente na musculatura isquiotibial. A intervenção realizada por Lima et al.,

(2009) também apresenta o ganho de flexibilidade desta mesma musculatura em portadores de hérnia de disco.

Rodrigues et al., (2010) apontam resultados bons ao avaliar a autonomia funcional de idosas. Após oito semanas de intervenção, com prática de Pilates duas vezes por semana, observou-se melhora na autonomia funcional, avaliada a partir do protocolo do Grupo Latino-Americano de Desenvolvimento para Maturidade (GDLAM).

Ao comparar mulheres praticantes de Pilates, sedentárias ou que praticam outro tipo de exercício físico e a força no assoalho pélvico, Andreaza e Serra (2010), afirmam que tanto a prática de Pilates, quanto a prática de outros exercícios físicos destacam melhoras neste comando, fortalecendo a musculatura perineal, o que promove a prevenção de algumas disfunções, como a incontinência urinária. Belarin et al. (2011), também apontam a melhora deste comando em mulheres portadoras de incontinência urinária após a intervenção com o Pilates.

Ao verificar a resistência muscular localizada em mulheres, Ferreira et al., (2007), observaram a capacidade de resistência de força na flexão de braço e em exercício abdominal antes da intervenção com o Pilates e após 9 semanas de prática do método. Os resultados obtidos comprovam que o método auxilia no ganho de resistência muscular localizada aos seus praticantes.

Outros estudos também têm investigado a análise biomecânica de alguns movimentos realizados no Pilates. Silva et al. (2009) afirmam que o conhecimento do torque e da atividade eletromiográfica dos músculos no Pilates ajudaria no momento de escolha das cargas e intensidade dos exercícios, sendo um ponto positivo na reabilitação. Em seu estudo o autor compara a ativação elétrica do reto femoral, do bíceps femoral cabeça longa e semitendíneo e o torque do movimento de extensão do quadril, utilizando as molas fixa no aparelho Cadillac em duas posições diferentes. Loss et al. (2010), realizaram um estudo semelhante, onde procuraram verificar como os diversos tipos de molas e as diversas posições em que os indivíduos podem ser colocados, também no aparelho Cadillac, influenciariam na ativação dos músculos multífidos e oblíquos externos durante o exercício de flexoextensão de quadril. Sacco et al. (2005) realizaram uma análise biomecânica e cinesiológica de alguns exercícios do método, comparando-os entre si a fim de observar os benefícios desta atividade na orientação postural.

Conforme o que foi exposto, têm aumentado o número de pesquisas sobre a técnica do Pilates, no sentido de melhor compreender e utilizar este método de maneira mais eficiente e aplicada. Estes estudos nos remetem aos benefícios do Pilates tanto no condicionamento físico, quanto na reabilitação.

## 2.2 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE INTENSIDADE DE ESFORÇO

Durante a prática de exercício físico, ocorre um aumento da necessidade energética tanto da musculatura acionada como do organismo, assim, se faz necessário que ocorram diversas adequações metabólicas, onde a adaptação cardiovascular torna-se imprescindível (BRUM et al., 2004).

Atualmente se tem dado grande relevância as repostas cardiovasculares provocadas pelo exercício físico, pois essas informações proporcionam maior segurança no momento de passar um exercício ou treinamento físico. Dependendo do tipo de treinamento, os exercícios físicos podem trazer respostas agudas e/ou crônicas para o organismo, sendo que as respostas agudas podem ser observadas após a prática de uma atividade isolada e as crônicas após a repetição contínua destas atividades isoladas (POLITO; FARINATTI, 2003).

A Fisiologia do Exercício possui um amplo campo de pesquisa que busca observar essas diferentes respostas do organismo humano ao exercício, contudo grande parte dos estudos desenvolvido nessa área foca principalmente os conteúdos abordados referentes à demanda energética e as resposta ventilatórias (MONTEIRO; ARAÚJO, 2001).

Existem vários indicadores fisiológicos que podem ser utilizados com o objetivo de analisar a intensidade de esforço. A Frequência Cardíaca (FC), percepção subjetiva de esforço (PSE), Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_2$  Max.), limiares de lactato (GRAEF; KRUEL, 2006), assim como a Pressão Arterial (PA), são variáveis comumente utilizadas como meio de avaliação do perfil de exercícios aeróbios e resistidos podendo, também, ser correlacionadas entre si (KRUEL, 2000; MCCARTNEY, 1999; POLITO et al., 2004)

### 2.2.1 Frequência Cardíaca

O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) controla, em partes, o sistema cardiovascular que mune o coração com nervos aferentes e eferentes, estes nervos aparecem no músculo cardíaco na forma de terminações simpáticas e como terminações parassimpáticas no nodo sinoatrial (nodo SA), miocárdio atrial e nodo atrioventricular (nodo AV) (AUBERT et al., 2003).

O nodo SA serve como marca-passo para o coração, o nodo AV é responsável pela conexão dos átrios com os ventrículos. Durante a prática de exercício físico ocorre a elevação de sangue bombeado pelo coração, dependendo da necessidade de oxigênio do músculo esquelético. Essas alterações implicam no nodo SA, que é responsável pelo controle da FC (POWERS; HOWLEY, 2007), esta por sua vez tem como principais influentes o sistema nervoso parassimpático e o sistema nervoso simpático, sendo que o primeiro é responsável pela redução da FC, enquanto o segundo implica no aumento da mesma, quando estimula os nodos atrioventricular e sinoatrial (AUBERT et al., 2003).

Além de sofrer a influência do sistema nervoso simpático e parassimpático, a FC também pode ser alterada quando o indivíduo faz uso de medicamentos, geralmente prescritos para doença coronariana ou hipertensão arterial. Isso ocorre pelo fato de essas drogas conterem bloqueadores beta-adrenérgicos (betabloqueadores), que competem com a ação da adrenalina e noradrenalina no coração ocasionando a diminuição da FC e da intensidade miocárdica, o que também reduz a demanda de oxigênio do coração (POWERS; HOWLEY, 2007).

A FC é definida como o número de contrações (sístoles) por minuto de um coração normal, e tem sido utilizada comumente, nos laboratórios de pesquisa, como um indicador de diversas variáveis, como intensidade máxima de esforço (GRAEF; KRUEL, 2006) e consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  Max.) (ARAÚJO et al., 1980). Esse procedimento pode ser realizado através do monitoramento da Frequência Cardíaca Máxima (FCM) do indivíduo, que pode ser calculada subtraindo-se a idade de 220 (KINDERMAM et al., 2007).

Em um estudo realizado com mulheres praticantes de hidroginástica, Neves e Doimo (2007) utilizaram a FC como um dos principais meios para averiguar a intensidade da aula. Furtado; Lemos (2004) se propuseram a identificar, avaliar e descrever o comportamento da FC, dentre outras variáveis, na modalidade de *Jump Fit*.

Grossl et al. (2012) através dos valores de FC, juntamente com a concentração de lactato sanguíneo, objetivaram determinar o perfil fisiológico de uma aula de Body Step. Sabia et al. (2004) utilizaram a frequência cardíaca para monitorar a carga de trabalho específica ( $VO_{2Max}$ ) no treinamento aeróbio e anaeróbio em uma intervenção realizada com adolescentes considerados obesos pelo índice de massa corporal (IMC), idade e sexo.

No treinamento resistido, no estudo Guglielmo et al. (2009), a FC também foi importante para a determinação do limiar anaeróbio, que em conjunto com outras variáveis determinaram as alterações morfofuncionais do treinamento de *Body Pump* em uma intervenção de 10 semanas.

Outro estudo desenvolvido por D'Assunção et al. (2007) também avaliou o comportamento da FC e outras variáveis em uma sessão que propunha a execução unilateral, de exercícios resistidos, para grandes e pequenos grupos musculares, numa carga de 10 repetições máxima (10RM), encontrando diferenças significativas ao comparar os valores de repouso com o pós atividade. Para analisar as respostas cardíacas agudas em um treinamento de exaustão muscular com pesos, Porto et al. (2008), também avaliaram a FC, concluindo que seu aumento e diminuição podem estar relacionados com o tamanho do músculo exercitado.

### **2.2.2 Pressão Arterial**

Além da FC, a Pressão arterial (PA) também sofre a influência do sistema nervoso simpático. A PA pode ser definida como a força que o sangue realiza contra as artérias, sua determinação se dá através da quantidade de sangue ejetado nas veias e sua resistência a este fluxo (POWERS; HOWLEY, 2007). A PA pode ser representada pela Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão arterial diastólica (PAD). A PAS trata-se do aumento da pressão nas artérias, já a PAD se relaciona com a redução desta pressão nas mesmas (POLITO; FARINATTI, 2003).

O aumento da frequência cardíaca, assim como de outras variáveis cardiovasculares influenciam no aumento da pressão arterial durante a prática de exercícios (POWERS; HOWLEY, 2007). Quando se trata da ligação entre pressão arterial e exercício físico, geralmente a preferência é pelas atividades aeróbias, ou seja, atividades contínuas, que envolvem grandes grupamentos musculares e tem um tempo

maior na sua execução. Contudo, embora esta preferência pelas atividades aeróbias e a sua relação com a saúde seja comprovada, vem crescendo o número de pesquisas que buscam avaliar a relação da PA nos exercícios resistidos com o mesmo intuito. (BERMUDES et al., 2003).

Ao comparar a influência de duas sessões únicas de exercícios resistidos e aeróbios, em indivíduos sedentários e normotensos, Bermudes et al. (2003) concluíram que a sessão de exercício resistido foi suficiente para ajudar na diminuição de tensões durante o sono, após o exercício e que a atividade aeróbia diminuiu significativamente os valores pressóricos. D'Assunção et al. (2007), além de analisarem as repostas cardiovasculares agudas durante o exercício resistido, por meio da FC, também utilizaram os valores de PAS e PAD, encontrando diferenças significativas para a PAS intra-exercícios. Da mesma maneira Polito et al. (2004) apresentaram um estudo que buscou avaliar os valores de PAS e PAD durante e após a extensão de joelho uni e bilateralmente. Os resultados encontrados mostraram que durante a execução bilateral dos exercícios os valores de PAS tendem a aumentar.

Miranda et al. (2005) não encontraram diferenças relevantes no comportamento da PAS e FC na execução do Supino sentado e supino deitado, durante a execução de 65% de 1 repetição máxima (1RM). Estudo de Costa (2011) com o objetivo de avaliar o efeito agudo da PAS e PAD, após a intervenção de três sessões, de 60 minutos, do método Pilates Solo, apresentou valores de PAS e PAD aumentados, mas sem oferecer riscos à saúde.

### **2.2.3 Taxa de Equivalente Metabólico (MET)**

O interesse em estimar o gasto energético durante os diversos tipos de atividades físicas também faz parte de estudos abordados na literatura frequentemente (POWERS; HOWLEY, 2007). A demanda energética necessária para a execução de determinado esforço pode ser calculada com base no dispêndio de oxigênio ( $VO_2$ ). Após ser determinado, o  $VO_2$  oferece o valor do consumo propagado em litros, podendo ser expresso em quilocalorias (Kcal) usadas por minuto (HOWLEY; FRANKS 2000).

Matsuura et al. (2006) afirmam que o consumo de oxigênio tem uma relação direta com o gasto energético, onde para cada litro de oxigênio ( $O_2$ ) consumido encontra-se o valor de 5 Kcal originadas no organismo. O consumo de oxigênio em

repouso vale aproximadamente 3,5 ml / kg / min, a esse valor dá-se o nome de MET. O MET quando utilizado como denominador de gasto de energia, também pode indicar a quantidade de Kcal que determinado sujeito utiliza por quantidade de Kg de massa corporal por hora (HOWLEY; FRANKS 2000).

Atualmente, o método mais utilizado como meio de medir a intensidade de uma atividade física é a determinação do MET (TAVARES et al., 2009), que equivale 0,0175 Kcal. Kg<sup>-1</sup>. min<sup>-1</sup>. Durante a atividade física a fórmula utilizada para calcular o gasto calórico é 0,0175 Kcal. Kg<sup>-1</sup>. min<sup>-1</sup>. MET<sup>1</sup> x METS x peso corporal (Kg) (POWERS; HOWLEY, 2007).

O Compêndio de Atividade Física foi desenvolvido para auxiliar no momento de codificar as atividades objetivando possibilitar a comparação entre a intensidade de determinadas atividades físicas, por meio de registros e pesquisas, sendo atualizado constantemente. Nele é fornecido um sistema de codificação de cinco dígitos, que representa as atividades específicas executadas de diversas maneiras, ligando-as com seu respectivo equivalente metabólico (MET) e possibilitando uma padronização nos valores de MET utilizados nos questionários de atividade física (AINSWORTH et al., 2000).

O Compêndio foi desenvolvido em 1989, tendo a sua primeira versão publicada em 1993. Em 2011, foi desenvolvido um site com o objetivo de manter a atualização dos códigos em relação aos METS, além de trazer novos estudos. O site utiliza os valores de MET como interpretação direta do gasto de energia, dividindo os valores de VO<sub>2</sub> ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> por 3,5 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Contudo o Compêndio de Atividade Física utiliza este valor sendo considerado padrão, não corrigindo o valor do MET em repouso em relação a idade, massa corporal e sexo, variáveis que influenciam nesta determinação (AINSWORTH et al., 2011). Isto tem feito com que aumente a busca pelo melhor método, para corrigir a aproximação dos METS e fornecer resultados mais precisos.

A equação corrigida apresentada pela literatura foi proposta por Harris-Benedict (1918) seguindo a seguinte sequência: Masculino = 66,4730 + 5,0033 (cm Altura) + 13,7516 (Peso kg) - 6,7550 (Idade anos) / Feminino = 655,0955 + 1,8496 (cm Altura) + 9,5634 (kg de peso) - 4,6756 (anos) Idade, através desta equação, Byrne et al. (2005) encontraram reduções nos resultados de forma significativa. Para converter quilocalorias por dia obtidos a partir da Equação de Harris-Benedict para ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>

1, a seguinte fórmula é utilizada:  $\text{kcal.day}^{-1}/1440 = \text{kcal.min}^{-1}$ ;  $\text{kcal.min}^{-1}/5 = \text{L.min}^{-1}$ ;  $\text{L.min}^{-1} / (\text{kg de peso}) \times 1000 = \text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (HARRIS; BENEDICT, 1918).

Desde 1989 muitos estudos vem utilizando o equivalente metabólico exposto no Compêndio para auxiliar em seus questionários de atividade física. Em um estudo que teve por objetivo determinar os fatores que estavam associados à prática de atividade física e sedentarismo na população adulta da cidade de Goiânia por meio de entrevistas telefônicas, Cunha et al. (2008) utilizaram relação entre a atividade física informada e o gasto calórico em METS apresentado pelo Compêndio de atividades física. Tavares et al. (2009) avaliaram o padrão de atividade física entre gestantes da Cidade de Campinas, baseando-se também nos códigos das atividades disponíveis no Compêndio.

#### 2.2.4 Gasto Energético

A Taxa metabólica basal (TMB), o efeito térmico dos alimentos e o gasto energético relacionado com a atividade física são os três componentes principais do gasto energético diário (MEIRELLES; GOMES, 2004).

Programas de exercícios físicos têm sido utilizados para promover maior gasto energético diário, o que contribui para prevenção da obesidade e traz benefícios a saúde. Exercícios que aumentem o consumo de oxigênio após a atividade são sugeridos com frequência para auxiliar no gasto energético diário. Este excesso de consumo excessivo de oxigênio após o exercício é definido como EPOC (*excess post-exercise oxygen consumption*, (LIRA et al., 2007).

Estudos vêm sendo realizados com o objetivo de investigar qual tipo e intensidade de exercício seriam ideias para aumentar o EPOC. Lira et al. (2007) buscaram analisar a influência do tipo (aeróbico, força e concorrente) e da ordem (aeróbico + força ou força + aeróbico) do exercício sobre o EPOC. Ao final do estudo os autores encontraram valores significativos de EPOC só após os exercícios de aeróbico + força de 21 a 30 minutos. Contudo os valores estimados para o gasto energético foram relativamente baixos (15 Kcal). Entretanto, enquanto alguns estudos têm mostrado que o EPOC pode durar várias horas após o exercício, outros concluíram que ele é mínimo, não havendo ainda consenso sobre sua duração e principalmente sua magnitude (FOREAUX et al., 2006; MEIRELLES; GOMES, 2004).

### 2.2.5 Percepção Subjetiva de Esforço

Como mencionado anteriormente, a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) também é utilizada como indicador de intensidade de esforço geralmente relacionada com a Frequência Cardíaca (FC) (GRAEF; KRUEL, 2006). O objetivo da PSE é de obter informações sobre as sensações que determinado exercício ou atividade física provocaram no indivíduo que as praticou. A literatura aborda diversas maneiras de avaliar a PSE, contudo atualmente a maneira mais simplificada e de baixo custo adotada pela maioria dos estudos tem sido a *Escala de Borg* (COLBERG, 2003).

A Escala de Borg tem a finalidade de monitorar os aumentos fisiológicos associados com a FC linearmente em situação de estresse muscular crescente. A escala original vai de 6 a 20 pontos, onde 6 está relacionado com 60 batimentos por minuto (bpm), baseado na FC de repouso da maioria dos adultos, e 20 representa a FC em 200 bpm referindo-se, hipoteticamente, a um esforço que representaria a FC máxima. Contudo, para facilitar a compreensão dos avaliados em relação à interpretação da escala de 6 a 20 pontos é que surgiu a Escala de Borg Modificada que se difere a original apenas por classificar os valores de percepção de esforço de 0 a 10 pontos (GUEDES; GUEDES 2005).

A literatura traz uma série de estudos que utilizam a Escala de Borg Modificada com objetivo de avaliar percepção subjetiva de esforço (PSE). Em um estudo piloto realizado por Raso et al. (2000), as escalas de Borg, foram utilizadas pelos autores, com o objetivo de determinar a viabilidade PSE no momento de auxiliar na prescrição de exercícios de musculação para mulheres idosas. A Escala de Borg também foi utilizada por Rocha et al. (2010), junto com outras variáveis para avaliar o efeito da duração da corrida e o que ele produz na percepção subjetiva de esforço, afeto e algumas variáveis fisiológicas em atletas.

Buscando investigar se o efeito da ordem de exercícios resistidos para membros inferiores (cadeira extensora, *leg-press* e cadeira flexora) em diferentes ordens, na percepção subjetiva de esforço, Gil et al. (2011), avaliaram 12 indivíduos do sexo masculino utilizando a escala de Borg modificada proposta por Day et al. (2004). Estes autores por sua vez, objetivaram em seu estudo, verificar se a percepção subjetiva de esforço seria viável para determinar a intensidade de exercícios de resistência,

concluindo que este método seria bem válido no momento de prescrever estes exercícios.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A coleta dos dados desta pesquisa foi realizada em um único momento, caracterizando-a como transversal, de abordagem quantitativa, por traduzir em números e estimativas estatísticas os resultados que foram obtidos. Quanto ao tipo, o estudo é de natureza aplicada, pois a partir dos resultados irá gerar conhecimento do assunto em pauta (SILVA et al., 2011). Em relação ao objetivo é do tipo explicativo, pois através dos resultados obtidos se propõe tentar explicar o porquê dos fatos (SILVA; MENEZES, 2001).

#### 3.2 AMOSTRA

A amostra foi intencional e constituída por 10 adultos, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 35 anos, praticantes de Pilates, em academias e estúdios de Pilates da região da Grande Florianópolis-SC. Como critério de inclusão, os participantes deveriam ter no mínimo um ano de prática/experiência de Pilates. Como critérios de exclusão, não fizeram parte da amostra pessoas que apresentavam algum tipo patologia que necessitasse de atenção especial durante a prática dos exercícios, nem indivíduos que fizessem uso contínuo de medicamentos que pudessem interferir no comportamento da frequência cardíaca.

#### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os sujeitos da pesquisa preencheram uma Anamnese (APÊNDICE A) que continha perguntas referentes a gênero, idade, estatura, estilo de vida, etc. A massa corporal foi aferida por meio de uma balança da marca Toledo<sup>R</sup>.

A frequência cardíaca foi monitorada por meio de um Freqüencímetro POLAR, T31 e a pressão arterial, por sua vez, foi verificada por um esfignomamômetro digital (BP3ABOH).

Para identificar o nível de aptidão física, cada participante foi submetido a um teste submáximo de banco de Astrand (MARINS; GIANNICHI, 1998), que teve por objetivo obter indiretamente o  $VO_{2máx}$  com o resultado expresso em  $l \cdot min^{-1}$ , por meio do nomograma (ANEXO 1). Este teste tem a duração de seis minutos onde ocorre a mensuração da FC em repouso e no final do sexto minuto, ao término do teste. Para a execução do mesmo foram usados dois bancos com altura de 33 cm para mulheres e 40 cm para homens, de acordo com o protocolo de Astrand.

Foi utilizada a Tabela do Compêndio de Atividade Física (AINSWORTH et al., 2000) com a finalidade de comparar os valores de Gasto Calórico obtidos através da aula de Pilates ministrada.

A avaliação da percepção subjetiva de esforço durante a sessão de Pilates foi verificada por meio a Escala de Borg modificada (ANEXO 2 - CAVALLAZZI et al., 2005).

Após o término da aula de Pilates e com o objetivo de obter informações quanto à percepção dos sujeitos em relação a algumas características da aula ministrada, os participantes responderam a um questionário contendo três questões (APÊNDICE B).

### 3.4 QUESTÕES ÉTICAS

Os participantes foram informados de todos os procedimentos a que seriam submetidos e, após isso, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo 155034).

### 3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética, foram selecionados os sujeitos da pesquisa. Esta seleção foi feita com base nos critérios de inclusão, ou seja, sujeitos de 20 a 35 anos e com experiência com o Método Pilates, de no mínimo um ano. Os indivíduos foram convidados a participar voluntariamente do estudo, após a explicação do mesmo e preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido.

A coleta de dados deste estudo aconteceu em dois dias distintos. No primeiro dia foi realizada a anamnese e os indivíduos foram submetidos ao teste de banco submáximo. Em outro dia na mesma semana, foi ministrada uma sessão de Pilates de Solo, com duração média de 45 minutos, onde foram realizados 21, dos 34 exercícios originais do Método Pilates (APÊNDICE D), sem haver pausa entre eles. Antes da realização da aula, foram apresentados e explicados a cada sujeito: (1) a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (ANEXO 2) e (2) uma ficha contendo figuras de todos os exercícios que seriam ministrados na aula (APÊNDICE E), a fim de sanar qualquer dúvida e garantir que as aulas tivessem uma duração aproximada para todos os sujeitos.

Foram executadas 10 repetições de cada exercício e 20 para os exercícios unilaterais. Durante a sessão de Pilates, cada participante estava constantemente sendo orientado a executar os exercícios da maneira mais fiel possível, levando em consideração todos os princípios do Pilates. Destaca-se que todas as aulas foram ministradas pela própria pesquisadora, que teve o cuidado para que as sessões de Pilates fossem conduzidas com a mesma orientação, metodologia e velocidade de execução dos exercícios.

Antes da aula, foram mensuradas a FC e PA. A FC foi monitorada durante toda a aula, sendo registrados os valores imediatamente após o término de cada exercício. Ao acabar a aula e cinco minutos após o término, foram avaliados novamente os valores de FC e PA. A percepção subjetiva de esforço (pela escala de Borg) foi indicada por cada participante após a execução de cada exercício ministrado na aula.

Após o término da aula, os sujeitos da pesquisa responderam a um questionário com três questões referentes à sessão de Pilates realizada (APÊNDICE B).

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para a determinação do gasto calórico foram utilizados os procedimentos adotados por Grossl et al. (20102). Segundo estes autores, através dos valores obtidos das variáveis de FCmax (220 – idade), VO2max, da FCmax, da FC de repouso medida e do VO2 de repouso (3,5 mL.kg-1.min-1), gera-se uma equação de regressão linear gerada para cada participante. A partir dos valores de FC obtidos na sessão de Pilates de

Solo foi calculado o  $VO_2$  assumindo-se que cada litro de oxigênio consumido representa o dispêndio energético de 5 kcal.min<sup>-1</sup>.

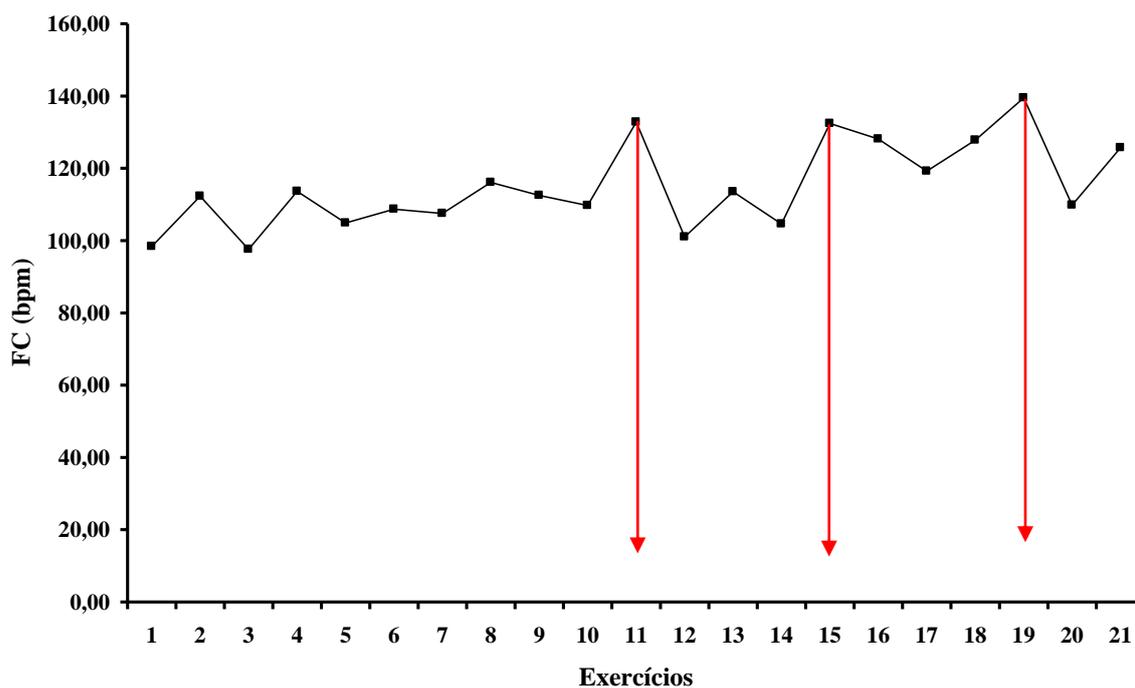
Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o teste T de *Student* para amostras pareadas a fim de comparar: (1) os valores entre a frequência cardíaca antes (em repouso) e no final da aula de Pilates; (2) os valores de gasto calórico total da aula de Pilates ministrada e os valores de referência do Compêndio e (3) os valores da PAS e a PAD entre o repouso e o final da aula. Foi utilizado o Pacote Estatístico SPSS (versão 15.0), sendo adotado um nível de significância de 5%.

#### 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Fizerem parte da amostra 10 sujeitos, sendo cinco do sexo feminino e cinco do sexo masculino, de 21 a 32 anos ( $26,30 \pm 3,98$ ), com massa corporal média de 71,70 Kg ( $\pm 17,0$ ) e estatura de 1,70m ( $\pm 0,13$ ). A média da duração das sessões de Pilates Solo ministradas foi de 45,08 min ( $\pm 2,35$ ). O teste submáximo de esforço indicou que a média do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) da amostra foi de  $34,69 \text{ml (Kg.min)}^{-1}$  ( $\pm 3,51$ ). Todos os sujeitos eram praticantes de Pilates por, no mínimo, um ano e no máximo, seis anos (5 sujeitos= um ano; 2 sujeitos= dois anos; 2 sujeitos= quatro anos; 1 sujeito= seis anos) e com uma frequência de prática de uma a cinco vezes por semana. Nove sujeitos praticavam outras atividades físicas, além do Pilates, como musculação, corrida, caminhada, ginástica e jazz, enquanto um sujeito praticava apenas Pilates.

Quando questionados se apresentavam alguma restrição para a prática de atividade física, apenas um indivíduo respondeu que possuía restrição para realizar o movimento de hiperextensão da coluna lombar. Dois sujeitos indicaram que sentiam dores no corpo, especificamente na coluna lombar e somente um fazia uso de medicamento antialérgico.

O comportamento das variáveis fisiológicas avaliadas neste estudo é apresentado a seguir.

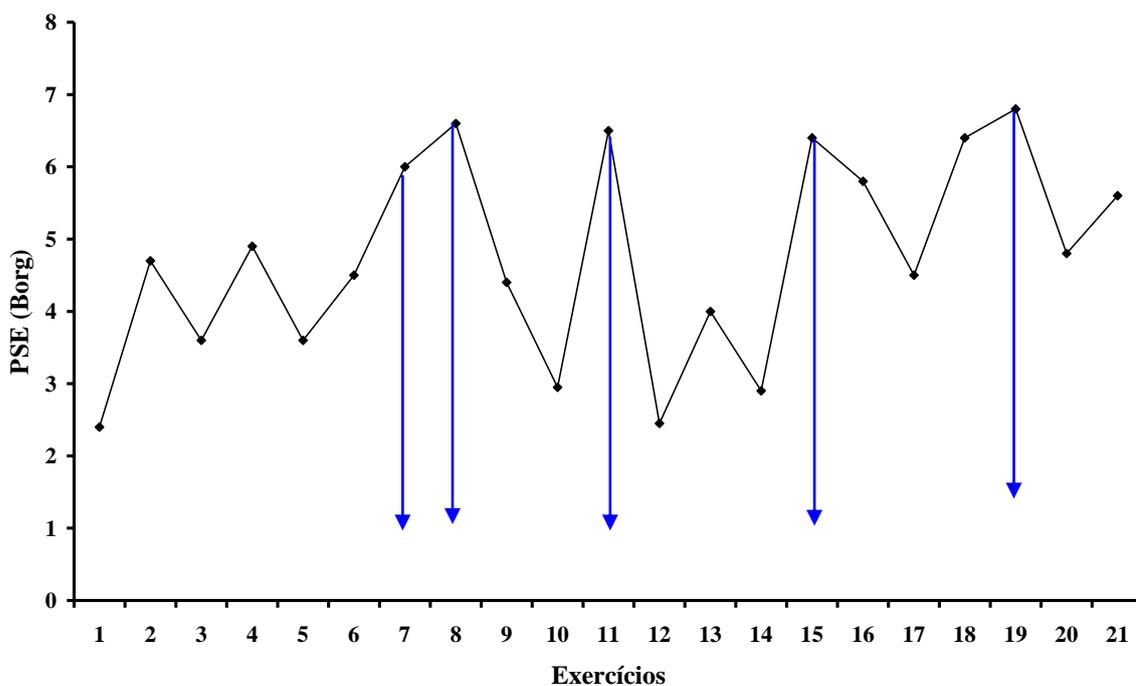


**Figura 1.** Média da frequência cardíaca de todos os sujeitos da amostra nos exercícios de Pilates (de 1 a 21) ministrados durante a aula.

A estatística apontou que os valores da FC em repouso ( $74,1 \pm 13,01$  b.p.m.) foram significativamente superiores aos valores alcançados logo após o término da aula ( $125,7 \pm 16,9$  b.p.m.). A média do comportamento da FC em cada um dos 21 exercícios ministrados durante a aula é apresentado na figura 1. Conforme pode ser observado, a FC alcançou os valores mais elevados nos exercícios 11 (*nados*), 15 (*prancha invertida*) e 19 (*prancha quatro apoios*), que são considerados exercícios que exigem uma boa coordenação respiratória e maior contração abdominal (MARTINS; SIMÃO, 2008). Além disso, Brum et al. (2004) afirmam que os exercícios dinâmicos, onde ocorre contração muscular seguida de movimento, tendem a aumentar a frequência cardíaca.

Ao final dos exercícios 1 (*rolamento*), 3 (*círculo de pernas*), 12 (*flexão de pernas*) e 14 (*mergulho*), a FC dos sujeitos atingiu os valores mais reduzidos da aula. Estes exercícios, por sua vez, são todos realizados nas posições deitada em decúbito dorsal, sendo que apenas o exercício 14 (*mergulho*) é realizado do início ao fim na posição sentada. Esta diminuição de FC pode estar relacionada com o fato de que alguns exercícios do Pilates de Solo possuem características mais educativas,

que visam familiarizar o indivíduo com o movimento em sincronia com a respiração, tendo a intensidade um pouco reduzida (PIRES; SÁ, 2005).



**Figura 2.** Média da percepção subjetiva de esforço de todos os sujeitos da amostra nos exercícios de Pilates (de 1 a 21) ministrados durante a aula.

A Figura 2 apresenta a média da percepção subjetiva de esforço (PSE) durante os 21 exercícios ministrados na sessão de Pilates. Os exercícios 7 (*Inversão*), 8 (*Vela*), 11 (*nados*), 15 (*prancha invertida*) e 19 (*prancha quatro apoios*) mostraram valores mais elevados na escala de Borg. Nota-se que os exercícios 11, 15 e 19 também apresentaram maiores valores de FC, o que pode ser justificado pelo fato de que a FC e a PSE tendem a se relacionar linearmente (GRAEF; KRUEL, 2006; GUEDES; GUEDES 2005). Contudo, os exercícios 7 e 8 embora tenham apresentado valores altos na PSE não provocaram um valor tão elevado de FC. Uma explicação para este ocorrido seria o fato de ambos os exercícios se tratarem de um exercício ideal para a área abdominal, exigindo maior controle da região durante a execução (MARTINS; SIMÃO, 2008). Além disso, Porto et al. (2008) afirmam que

o aumento da FC durante o exercício resistido pode estar associado com o tamanho da musculatura acionada no momento de desenvolver o movimento.

Nota-se que os exercícios 1 (*Rolamento*), 10 (*Bolinha*), 12 (*Flexão de pernas*) e 14 (*Mergulho*) mostram os valores mais baixos de percepção subjetiva de esforço. Ao comparar estes dados com a FC, apenas o exercício 10 apresentou FC um pouco mais elevada, o que pode estar relacionado com o fato deste exercício ser bem dinâmico durante a sua execução, o que, como já mencionado, tende a elevar a FC (BRUM, et al., 2004). Como um dos principais objetivos de se aplicar a percepção subjetiva de esforço é verificar as sensações obtidas pelo sujeito durante a execução de determinada tarefa (GUEDES; GUEDES, 2005), os resultados obtidos contribuem neste sentido, indicando que nos exercícios 1, 10, 12 e 14 a média apresentada pela amostra pode ser classificada entre leve e moderado (CAVALLAZZI et al., 2005) e tal achado pode contribuir no momento de prescrição das sessões de Pilates.

Para a maior parte dos sujeitos da amostra (70%, n=7), a PSE de toda a aula de Pilates caracterizou-se por uma intensidade moderada (3-4 na Escala de Borg). Três sujeitos (30%), no entanto, classificaram a aula como intensa (5-6), segundo a PSE e nenhum sujeito classificou a aula como leve, muito intensa ou de esforço máximo (tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação final da percepção subjetiva de esforço da aula Pilates (Escala de Borg).

<b>INTENSIDADE</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>0-2 Leve</b>	0	0
<b>3- 4 Moderado</b>	7	70
<b>5-6 Intenso</b>	3	30
<b>7-8 Muito intenso</b>	0	0
<b>9-10 Máximo</b>	0	0

As médias de FC e PSE de toda a amostra durante toda a sessão de Pilates ministrada nesta pesquisa podem ser visualizadas na tabela 2, dando uma visão geral do comportamento destas variáveis. Conforme pode ser observado, a média da FC durante aula de Pilates foi de 115,03 bpm, entretanto em alguns exercícios a FC excedeu este valor. Levando em consideração a média de idade da amostra ( $26,30 \pm 3,98$ ), a média da frequência cardíaca máxima esperada seria de 193,7 bpm ( $FC_{m\acute{a}x}=220-$  idade). A média da PSE, no entanto, ficou em 4,75, fazendo com que a aula fosse classificada de moderada a intensa (CAVALLAZZI et al., 2005).

**Tabela 2.** Média dos dados de frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) da amostra na aula de Pilates.

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
FC (bpm)	115,03	14,43
PSE (Borg)	4,75	1,35

A Tabela 3 informa o Gasto Calórico (GC) total da aula por indivíduo obtido a partir dos resultados de  $VO_{2M\acute{a}x}$ . e das equações geradas, e o GC sugerido a partir da equação com os valores de METS corrigidos de Harris-Benedict (1918) para determinação de gasto calórico no Compêndio 2011. A média do GC das sessões ministradas foi de 213,71( $\pm 76,41$ ) Kcal. O teste T *Student* para amostras pareadas apontou que os valores do gasto calórico obtidos durante a aula de Pilates neste estudo foram significativamente superiores aos valores do Compêndio indicados para aulas de Pilates ( $p= 0,018$ ). Destaca-se que pelo fato de não se ter tido acesso ao estudo apresentado pelo Compêndio, torna-se difícil a comparação entre as aulas com relação ao método Pilates e à intensidade.

De acordo com as recomendações da ACSM (2000), a prática de atividade física que objetive maior gasto calórico deve somar inicialmente um gasto energético de 1000 kcal, progredindo para 2000 kcal semanais, sendo que exercícios resistidos são incluídos também com o objetivo de aumentar a força e potência muscular visando a capacidade funcional. O consumo excessivo de oxigênio após exercício (EPOC) seria uma variável importante a ser analisada com objetivo de auxiliar na avaliação do gasto

energético. Contudo, a contribuição dos exercícios contra resistência no dispêndio energético ainda necessitam de maiores evidências (MATSUURA et al., 2006).

**Tabela 3.** Gasto calórico total de cada sujeito na aula de Pilates e o gasto calórico da aula de Pilates pelo Compêndio (2011).

<b>Sujeito</b>	<b>GC (Kcal)</b>	<b>Compêndio</b>
<b>1</b>	242,26	216,13
<b>2</b>	125,90	93,11
<b>3</b>	160,80	104,70
<b>4</b>	334,73	263,09
<b>5</b>	133,05	111,71
<b>6</b>	304,28	162,91
<b>7</b>	135,65	135,65
<b>8</b>	269,89	135,65
<b>9</b>	251,38	251,38
<b>10</b>	179,12	180,62
<b>Média</b>	<b>213,71</b>	<b>165,49</b>
<b>DP</b>	<b>76,41</b>	<b>60,84</b>

**Tabela 4.** Média da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) antes (repouso) e após a aula de Pilates.

	<b>PAS (mmHg)</b>	<b>PAD (mmHg)</b>
<b>Antes</b>	113,9 ( $\pm 10,7$ )	71,0 ( $\pm 9,9$ )
<b>Após</b>	120,7 ( $\pm 11,9$ )	67,0 ( $\pm 10,1$ )

As médias da PAS e PAD antes e após a aula de Pilates são apresentadas na tabela 4. O teste T para amostras pareadas indicou que a PAS foi significativamente maior no final da aula em comparação aos valores de repouso ( $p=0,01$ ), enquanto não foi encontrada diferença significativa entre os valores da PAD em repouso e após a aula ( $p=0,128$ ). Embora os valores de PAS tenham aumentado significativamente, os valores

estão dentro do estimado, não trazendo riscos para a saúde, pois nenhum valor encontrado excedeu a 140 mmHg (SBH, 2010), estes dados corroboram com os encontrados por Magalhães et al. (2009) e Costa (2011), que também avaliaram o comportamento da PAS e PAD, após uma sessão de Pilates de Solo e Aparelhos.

D'Assunção et al. (2007) também observaram aumento da PAS após diferentes séries de exercícios resistidos, e verificaram que os valores variaram antes, durante e ao final da série, permanecendo sempre acima dos níveis de repouso significativamente. Assim como no presente estudo, os autores também não encontraram valores significativos da PAD.

Para complementar as informações obtidas a partir das variáveis investigadas, ao final da aula de Pilates, os sujeitos foram questionados em relação a três aspectos: (1) se, em sua opinião, a aula realizada visa condicionamento físico, (2) quais as valências físicas estariam sendo obtidas, desenvolvidas, ou melhoradas na aula ministrada e (3) qual o nível de intensidade da aula, segundo a sua percepção, sem levar em consideração a PSE (Escala de Borg). Estes questionamentos foram utilizados com a finalidade de obter mais informações sobre a percepção dos sujeitos da amostra em relação à aula de Pilates solo ministrada, tendo em vista que todos apresentavam experiência com o método.

Todos os sujeitos (n=10) relataram que realizariam a aula condicionamento físico. Quanto às valências físicas que buscariam obter, desenvolver ou melhorarr na aula, foram citadas a flexibilidade (n=9), força (n=8), resistência muscular localizada (RML, n=7), equilíbrio (n=7), coordenação (n=6), consciência corporal (n=2), propriocepção (n=1) e fortalecimento do CORE (n=2).

Podemos ver que as respostas apontadas reforçam alguns achados na literatura em relação aos benefícios do Pilates, tais como: como melhora da força, flexibilidade, consciência corporal e postural (BLUM, 2002), melhora do condicionamento físico, coordenação motora, amplitude muscular, e alinhamento postural (SACCO et al., 2005).

A percepção dos sujeitos em relação ao nível de intensidade da aula foi apontada por seis sujeitos como média, por três sujeitos como difícil e por um sujeito como muito difícil. Destaca-se que nenhum sujeito relatou que a aula tenha sido de intensidade muito fraca ou fraca. Estes resultados reforçam os dados obtidos na tabela 1, em relação à PSE pela Escala de Borg.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor médio da frequência cardíaca apresentado na Sessão de Pilates de Solo foi de 115,03 batimentos por minuto (bpm). A Percepção Subjetiva de Esforço, pela Escala de Borg, apresentou classificação média de moderada a intensa, sendo que a maioria dos indivíduos da amostra (n=7) classificou a aula como moderada.

A média do gasto calórico foi de 213,71 Kcal, diferenciando-se significativamente da média estimada pelo Compêndio de Atividade Física (165,49 Kcal), com os valores de MET em repouso obtidos a partir da Equação de Harris-Benedict (1918). No final da sessão de Pilates, a pressão arterial sistólica (PAS) aumentou significativamente (120,7 mmHg) em relação aos valores de repouso. A pressão arterial diastólica não sofreu alterações significativas, após a sessão de Pilates ministrada neste estudo.

O objetivo dessa pesquisa foi obter informações sobre a intensidade de uma aula de Pilates de Solo, visto que ainda existem muitas dúvidas da parte de quem pratica Pilates sobre os possíveis efeitos no gasto energético e como isso poderia influenciar no emagrecimento.

Pode-se observar que os valores de Gasto Calórico obtidos durante as aulas ainda é muito inferior se comparado ao que seria ideal para totalizar um Gasto Energético de 1000 a 2000 kcal semanais conforme sugeridos pela ACSM. No entanto, existe a possibilidade de que uma sessão de Pilates, praticada de uma a três vezes por semana, com intensidade controlada possa contribuir significativamente no gasto energético semanal aliado a outras atividades físicas.

Contudo, o presente estudo é inicial e possui muitas lacunas a serem observadas com mais profundidade a fim de serem respondidas. Sugere-se a utilização de instrumentos mais precisos para avaliar o comportamento de algumas variáveis e que novos estudos sejam apontados na literatura com o objetivo de abordar as variáveis de intensidade de esforço relacionando-as com o Método Pilates.

## REFERÊNCIAS

AINSWORTH, Barbara E. et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Columbia, v. 32, n. 9, p.498-499, 2000.

ALMEIDA, J. B. Plano de Marketing para a Metalife Pilates Indústria de Móveis. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Administração, Concentração em Administração da Produção; 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 1334-1359, 2011.

ANDERSON, D, SPECTOR, A. Introducion to Pilates-based rehabilitation. Orthopedic Physical Therapy. **Clinics of North America**. Miami, v.9, n. 3, p. 395. 2000.

ANDREAZZA, Estela Isadora; SERRA, Elizangela. Efeito do Pilates no fortalecimento do assoalho pélvico de mulheres com incontinência urinária por esforço. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p.82-90, 2010.

ARAÚJO, C.G.S, PINTO, V.L.M. Frequência Cardíaca Máxima em Testes de Exercício em Esteira Rolante e em Cicloergômetro de Membros Inferiores. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. Rio de Janeiro, v. 85, n. 1, p. 45-6. Jan. 2005.

ARAÚJO, C.G.S. et al. A Frequência Cardíaca Máxima em nove diferentes protocolos de testes máximos. **Revista Brasileira Ciências do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 20-5. 2004.

ARAÚJO, C.G.S. et al. Normatização dos Equipamentos e Técnicas da Reabilitação Cardiovascular Supervisionada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v. 83, n. 5, p. 448-5, nov. 2004.

ARAÚJO, Cláudio Gil Sores de et al. A Frequência Cardáca Máxima em nove diferentes protocolos de teste máximo. **Revista Brasileira Ciências do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.20-32, 1980.

AUBERT A.E, SEPS B, BECKERS F. Heart rate variability in athletes. **Sports Med**. v. 33, n. 12, p.889-919, 2003.

BALARIN, Camila Duarte et al. Efeito do Pilates no fortalecimento do assoalho pélvico de mulheres com incontinência urinária por esforço. **Sare Anhanguera**. São Paulo, v. 2, n. , p.165-170, 2011.

BERMUDES, Ambrosina Maria Lignani de Miranda et al. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial em Indivíduos Normotensos Submetidos a Duas Sessões Únicas de Exercícios: Resistido e Aeróbio. **Arq. Bras. Cardiologia**. Vitória, v. 82, n. 1, p.57-63, 2003.

BERTOLLA, Flávia et al. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates ® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Caxias do Sul, v. 13, n. 4, p.222-226, 2007.

BLUM, C. L. Chiropractic and Pilates Therapy for the Treatment of Adult Scoliosis. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. Califórnia, v. 25, n 25:e3, mai. 2002.

BRUM, Patricia Chakur et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, v. 18, n. 10, p.21-31, 2004.

BYRNE, Nuala M. et al. Metabolic equivalent: one size does not fit all. **J Appl Physiol**, Australia, v. 10, n. 7, p.1112-1119, Apr. 2005.

CAVALLAZZI, Tatiane G. de Liz et al. Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 18, n. 1, p.39-45, 2005.

COLBERG, Sheri. Atividade Física e Diabetes. Barueri, SP: Manole, 2003. 316 p.

COSTA, Leila Franz. **O efeito agudo da pressão arterial na utilização do método pilates solo**. [Trabalho de Conclusão de Curso] Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Departamento de Educação Física; 2011.

CUNHA, Iana Cândido et al. Fatores associados à prática de atividade física na população adulta de Goiânia: monitoramento por meio de entrevistas telefônicas. **Rev. Bras. Epidemiol.**, Goiânia, n. 8, p.495-503, 2008.

D'ASSUNÇÃO, Welton et al. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p.118-121, 2007.

DAY, Meghan L. et al. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Journal Of Strength And Conditioning Research**. La Crosse, v. 18, n. 2, p.353-358, 2004.

FERREIRA, Cristiane Bainchetti et al. O método Pilates sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. **Universo**. Belo Horizonte, v. 3, n. 4, p.76-81, 2007.

FONSECA, Juliana Limba da. **Análise Laboratorial de Marcha em pacientes portadores de lombalgia após aplicação do método Pilates**. 2006. 128 p. Dissertação (Mestrado) - Univap, São José Dos Campos, 2006.

FOUREAUX, Giselle et al. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 6, p.393-398, 2006.

FRIEDRICH, A.W. **Método Pilates e a Formação de bailarinas**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Novo Hamburgo, Centro Universitário Feevale, Curso de Educação Física, Instituto de Ciências da Saúde; 2008.

FURTADO, Elen; SIMÃO, Roberto; LEMOS, Adriana. Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas do Jump Fit. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 5, p.371-375, 2004.

GIL, Saulo et al. Efeito da ordem dos exercícios no número de repetições e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados em força. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**. São Paulo, v. 25, n. 1, p.127-135, 2011.

GRAEF, Fabiane Inês; KRUEL, Luiz Fernando Martins. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício: uma revisão. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Porto Alegre, v. 12, n. 4, p.221-227, 2006.

GROSSL, Talita et al. Perfil fisiológico de uma aula de body step. **Rev. Educ. Fís/Uem**. Florianópolis, v. 23, n. 1, p.87-96, 2012.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES; Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Manual Prático para Avaliação em Educação Física. Barueri, SP: Manole, 2006. 484 p.

GUGLIELMO, Luiz Guilherme Antonacci et al. Alterações morfofuncionais determinadas pelo treinamento de body pump em mulheres jovens. **Revista Eletrônica da Escola de Educação Física e Desporto - UFRJ**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p.19-33, 2009.

HARRIS, Arthur; BENEDICT, Francis G.. A BIOMETRIC STUDY OF HUMAN BASAL METABOLISM. Bull. **Amer. Math. Soc.** Washington, v. 1, n. 23, p.233-236, 1918.

HOWLEY, E. T, FRANKS, B. D. Manual do Instrutor de condicionamento físico para a saúde. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

KINDERMAN, M. et al. Defining the optimum upper heart rate limit during exercise. **European Heart Journal**. Alemanha, v.23, p.1301-1308, jan. 2002.

KRUEL LFM, Moraes EZC, Ávila AOV, Sampedro RMF. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. **Revista Kinesis**. 2001; no especial: 104-29.

LANGE, C. et al. Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. São Francisco, v. 4, n.2, p. 99-108, dez. 2000.

LATEY, P. The Pilates Method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. Austrália, v.5, n.4, p.275-82, out. 2001.

LIMA, Priscilla Silveira de Queiroz et al. O método Pilates no ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais em pacientes portadores de hérnia de disco lombar. **Fisioterapia Brasil**. Iputinga, v. 10, n. 5, p.314-317, 2009.

LIRA, Fábio Santos de et al. Consumo de oxigênio pós-exercícios de força e aeróbio: efeito da ordem de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte**. São Paulo, v. 13, n. 6, p.402-406, 2007.

LOSS, Jefferson F. et al. Atividade elétrica dos músculos oblíquos externos e multífidos durante o exercício de flexoextensão do quadril realizado no Cadillac com diferentes regulagens de mola e posições do indivíduo. **Rev. Bras, Fisioter**, São Carlos, v. 14, n. 6, p.510-516, 2010.

MAGALHÃES, Fabiana et al. Comportamento da pressão arterial e da frequência cardíaca em uma aula utilizando o método Pilates. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v. 3, n. 15, p.208-216, 2009.

MARINS, J. C. B., GIANNICHI, R. S. Avaliação e Prescrição de Atividade Física: Guia Prático. Rio de Janeiro: Shape, 1998. 287 p.

MATSUURA, Cristiane; MEIRELLES, Cláudia de Mello; GOMES, Paulo Sérgio Chagas. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 6, n. 19, p.729-740, 2006.

MARTINS, A. L., SIMÃO, M. Método de Pilates. Barueri: Impala, 2008.

MARTINS, Mirella Abatti. **A influência do método Pilates nas alterações posturais dos praticantes de surf da associação do extremo sul catarinense de surf criciúma**. [Trabalho de Conclusão de Curso] Curso de Fisioterapia, UNESC, Criciúma, 2009.

MCCARTNEY, Neil. Acute responses to resistance training and safety. **Medicine & Science In Sports & Exercise**. Hamilton, v. 31, n. 1, p.31-37, 1999.

MCKENZIE, Eleanor; BLOUNT, Trevor. Pilates Básico: Manole, 2007. 128 p.

MEIRELLES, Cláudia de Mello; GOMES, Paulo Sergio Chagas. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p.122-129, 2004.

MIRANDA, Humberto et al. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 5, p.295-298, 2005.

MIRANDA, Larissa Brunet de; MORAIS, Paula Daniely Costa de. Efeitos do método Pilates sobre a composição corporal e flexibilidade. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v. 3, n. 13, p.16-21, 2009.

MONTEIRO, Wallace David; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Transição caminhada-corrida: considerações fisiológicas e perspectivas para estudos futuros. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 6, p.207-221, 2001.

MUSCOLINO, J.E, CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse”- **I. Journal of Bodywork and Movement Therapies**. v. 8, p. 15–24, 2004a.

MYERS, J. et. al. Comparison of the Ramp Versus Standard Exercise Protocols. **Jam Coll CardioI**. Califórnia, v.17, n. 6, p. 1334-42. Mai. 1991.

NAHAS, M. V. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida. Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo 5. ed. Londrina: Midiograf, 2010.

NEVES, Ana Rosa Moreira; DOIMO, Leonice A. Avaliação da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca em mulheres adultas durante aulas de hidroginástica. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum**. Viçosa, n. 5, p.386-391, 2007.

PIRES, DC, SÁ, C.K.C. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. **Revista Digital Buenos Aires**. São Paulo, v. 10, n. 90, p. 8, dez. 2005.

POLITO, Marcos Doederlein et al. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p.173-176, 2004.

POLITO, Marcos Doederlein; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Rev. Bras. Med, Esporte, Rio de Janeiro**. v. 9, n. 1, p.25-31, 2003

POLITO, Marcos Doederlein; ROSA, Cássio Cibelli; SCHARDONG, Pablo. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte, Rio de Janeiro**. v. 10, n. 3, p.173-176, 2004.

PORTO, Marcelo et al. Impacto do exercício muscular exaustivo sobre indicadores sanguíneos em praticantes de musculação. **Rev. Bras. Cineantropometria. Desempenho Humano**. Botucatu, n. 5, p.230-235, 2008.

POWERS, S. K, HOWLEY, E. T. Fisiologia do Exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 6. ed. Barueri: Manole, 2009. 668 p.

RASO, Vagner; MATSUDO, Sandra; MATSUDO, Victor. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço de mulheres idosas – estudo piloto. **Rev. Bras. Ciên. e Mov**. Brasília, v. 8, n. 1, p.27-33, 2000.

RIZZETO, V. **Adaptações Fisiológicas e Morfológicas do Exercício Resistido no Sistema Cardiovascular**. [Programa de Pós Graduação]. Campinas, Universidade Gama Filho, Lato Sensu Em Fisiologia Do Exercício; 2010.

ROCHA, Priscila Garcia Marques da; LOPES, José Luiz; MORAES, Solange Marta Franzói de. Efeito da Alteração Ambiental sobre Componentes Psicológicos e Parâmetros Fisiológicos durante Corrida em Atletas. **Psic.: Teor. e Pesq.** Brasília, v. 26, n. 2, p.381-386, 2010.

RODRIGUES, Brena Guedes de Siqueira et al. Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates. **Fisioterapia e Pesquisa.** São Paulo, v. 17, n. 4, p.300-305, 2010.

RODRIGUEZ, Jose; Pilates. São Paulo: Marco Zero Editora, 2007. 191 p.

SABIA, Renata Viccari et al. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Rev. Bras. Med. Esporte.** Ivaiporã, v. 10, n. 5, p.349-354, 2004.

SACCO, Isabel C. N. et al. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural: Estudos de caso. **Rev. Bras. Cineantropometria e Movimento.** São Paulo, v. 4, n. 13, p.65-77, 2005.

SANTOS, Saray Giovana dos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Quantitativa Aplicada à Educação Física. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2011. 240 p.

SILER, Brooke. O Corpo Pilates. São Paulo: Summus, 2008. 201 p.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. 121 p.

SILVA, Yumie O. et al. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. **Rev. Bras. Fisioterapia.** São Carlos, v. 3, n. 1, p.82-87, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão VI. **Rev. Hipertensão**, v. 13, n. 1, jan., fev., mar., 2010.

TAVARES, Jousilene de Sales et al. Padrão de atividade física entre gestantes atendidas pela estratégia saúde da família de Campina Grande – PB. **Rev. Bras. Epidemiol., Campina Grande.** n. 8, p.10-18, 2009.

TREVISOL, Franciele Casarin; SILVA, Silvana da. Aula inicial de pilates promove efeito agudo na flexibilidade da musculatura isquiotibial. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.** São Paulo, v. 3, n. 14, p.161-170, 2009.

WAHRLICH, Vivian; ANJOS, Luiz Antonio Dos. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Cad. Saúde Pública.** Rio de Janeiro, n. 11, p.803-814, 2001.

## APÊNDICE A - Anamnese e ficha de coleta de dados

### ANAMNESE

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )

Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo pratica Pilates: \_\_\_\_\_

Frequência Semanal: \_\_\_\_\_

Pratica Outra Atividade Física: Sim ( ) Não ( ) Qual? \_\_\_\_\_

Frequência Semanal: \_\_\_\_\_

Possui Alguma Restrição para a Prática de Atividade Física: Sim ( ) Não ( ) Qual: \_\_\_\_\_

Sente dores no Corpo: Sim ( ) Não ( ) Em qual Região: \_\_\_\_\_

Está Utilizando algum medicamento? Sim ( ) Não ( ) Para quê? \_\_\_\_\_

PA em repouso	FC em repouso

Exercício	FC	Percepção de Esforço
1 Rolamento		
2 Cem		
3 Circulo de Pernas		
4 Ponte Unilateral		
5 ABD unilateral		
6 ABD com as duas pernas		
7 Inversão		
8 Vela		
9 Serrote		
10 Bolinha		
11 Nados		
12 Flexão de Pernas		
13 Extensão de Tronco		
14 Mergulho		
15 Prancha Invertida		
16 Abdução Chute		
17 Torção de Tronco		
18 Prancha Unilateral		
19 Prancha 4 apoios		
20 Tesoura mais Vela		
21 Cachorro Ioga		

PA FINAL	

**APÊNDICE B - Questionário****Questionário Aula de Pilates de Solo**

Nome: \_\_\_\_\_

Responda as seguintes perguntas a partir da *aula de Pilates de solo* por você realizada:

- 1) Você acha que a aula ministrada visa condicionamento físico? Sim ( ) Não ( )
  
- 2) Se sua resposta na pergunta acima for sim, você realizaria esta aula visando desenvolver, obter ou melhorar quais das valências físicas descritas abaixo?
  - ( ) Flexibilidade
  - ( ) Força
  - ( ) Resistência muscular localizada
  - ( ) Equilíbrio
  - ( ) Coordenação
  - ( ) Outras – Citar: \_\_\_\_\_
  
- 3) Você classificaria esta aula como:
  - ( ) Muito difícil (quase não conseguiu continuar com execução dos exercícios);
  - ( ) Difícil ( conseguiu executar os exercícios, mas com muito esforço);
  - ( ) Médio (Conseguiu executar os exercícios e acabar a aula bem);
  - ( ) Fraco (Conseguiu executar os exercícios e continuaria executando tranquilamente);
  - ( ) Muito Fraco ( Não sentiu nada durante a aula);

## APÊNDICE C – TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada senhor (a),

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “*Perfil fisiológico de uma aula de Pilates de solo*”, sob-responsabilidade dos pesquisadores Bárbara Carlin de Ramos do Espírito Santo, graduanda de Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Profª. Dra. Cíntia de la Rocha Freitas, professora do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina. O objetivo do estudo é analisar intensidade de uma aula do Método Pilates de Solo por meio da frequência cardíaca.

Para sua participação voluntária na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá realizar um teste submáximo no banco (subir e descer de um banco), durante seis minutos, para mensurar de forma indireta o consumo máximo de oxigênio, e em um outro dia realizar uma aula de Pilates solo com duração de 50 minutos.

**Participação:** Ao concordar em participar, deverei estar à disposição para realizar um teste de banco e a aula de Pilates solo.

**Riscos:** Estou ciente de que a presente pesquisa não apresenta qualquer tipo de risco para minha integridade física ou moral. Talvez você se sinta um pouco cansado após a aula.

**Benefícios:** Estou ciente de que as informações obtidas com essa pesquisa trarão benefícios à comunidade científica e acadêmica.

**Privacidade:** A identificação dos participantes será mantida em sigilo, sendo que os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados em congressos e publicados em revistas científicas.

Minha participação é, portanto, voluntária, podendo desistir a qualquer momento sob qualquer hipótese, sem qualquer prejuízo para mim.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e a sua colaboração, colocamo-nos a sua disposição para quaisquer esclarecimentos e dúvidas pelo telefone (48) 9922-1052 e/ou email [barbaracarlin8@gmail.com](mailto:barbaracarlin8@gmail.com)

Eu, \_\_\_\_\_, aceito de livre e espontânea vontade participar da pesquisa “**Perfil fisiológico de uma aula de Pilates de Solo**” realizando o teste do banco e a aula de Pilates solo. Tenho conhecimento que os resultados deste estudo serão trabalhados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e utilizados para divulgação em eventos científicos.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

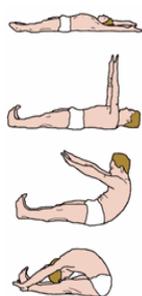
\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

Florianópolis, \_\_\_\_\_ de 2012.

**APÊNDICE D-** Lista de exercícios autênticos do método Pilates (MARTINS; SIMÃO, 2008).

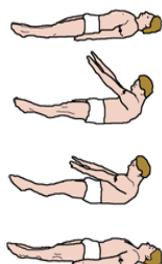
1. The hundred
2. The crab
3. Roll up
4. The Double leg stretch
5. The roll over
6. The one leg circle
7. The corkscrew
8. The saw
9. The one leg stretch
10. The swan dive
11. The spine stretch
12. The one leg kick
13. Rocker with open legs
14. The Double leg kick
15. The neck pull
16. Scissors
17. The Spine twist
18. The bicycle
19. Teaser
20. Shoulder bridge
21. The side kick
22. Jack Knife
23. The Hip Twist
24. Swimming
25. Leg pull–front
26. Leg Pull (supine)
27. The side kick kneeling
28. Side Bend
29. The boomerang
30. The Seal
31. Rocking
32. Rolling back
33. The push up
34. The control balance

**APÊNDICE 4 -** Lista de exercícios utilizados na aula de Pilates (Adaptado de:  
[http://www.easyvigour.net.nz/pilates/h\\_pilates\\_classic.htm](http://www.easyvigour.net.nz/pilates/h_pilates_classic.htm)).



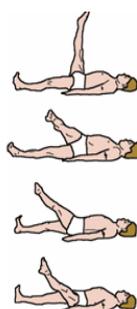
**Rolamento**

1



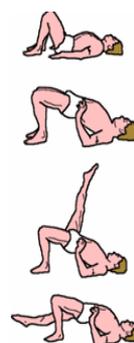
**Cem**

2



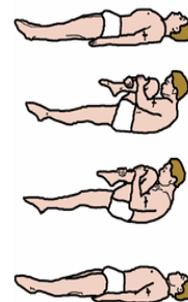
**Círculo de Pernas**

3



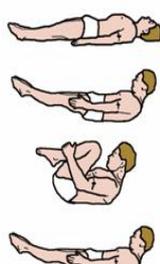
**Ponte Unilateral**

4

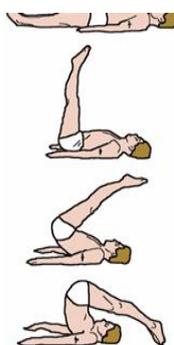


**ABD unilateral**

5



**6 Abd c/2 pernas**



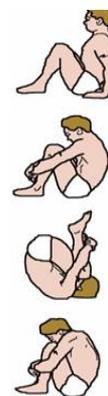
**7 Inversão**



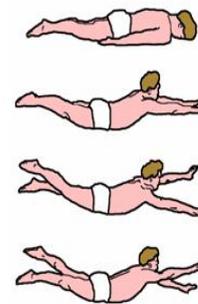
**8 Vela**



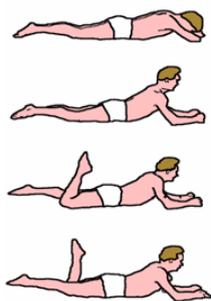
**9 Serrote**



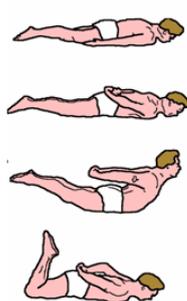
**10 Bolinha**



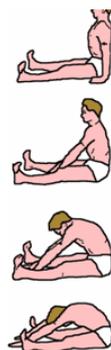
**11 Nados**



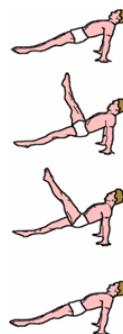
12 Flexão de Joelhos



13 Extensão de Tronco



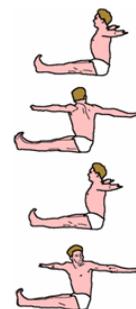
14 Mergulho



15 Prancha Invertida



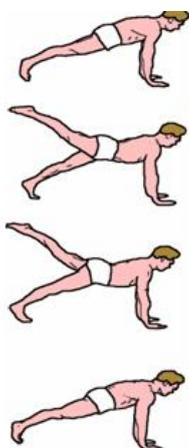
16 Abdução Chute



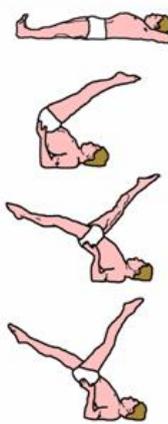
17 Torção de Tronco



18 Prancha Unilateral



19 Prancha 4 apoios



20 Vela + Tesoura



21 Cachorro Ioga

ANEXO 1 - Nomograma de Astrand (MARINS; GIANNICHI, 1998).

João Carlos Bouzas Marins & Ronaldo Sérgio Giannichi

170

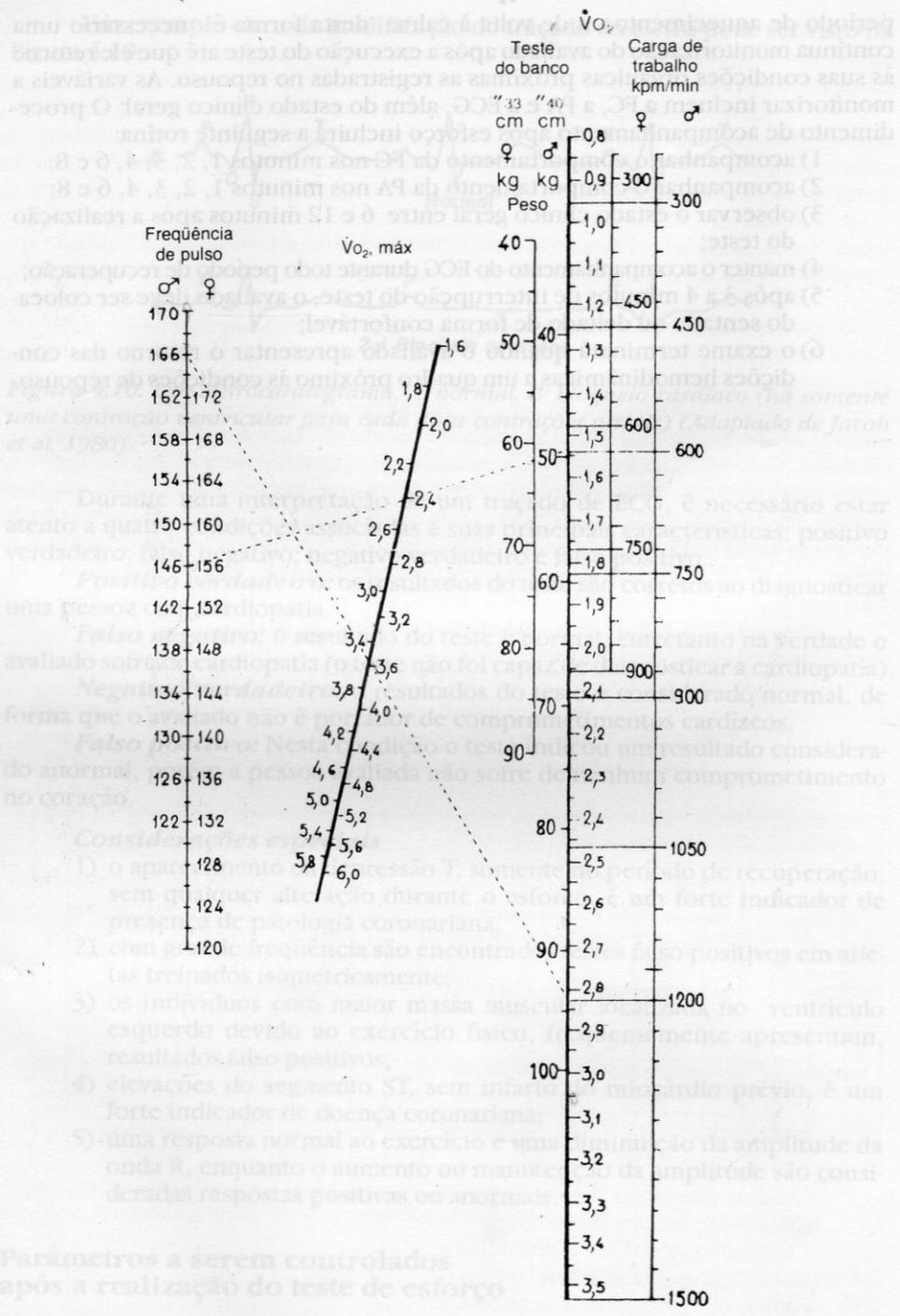


Figura 4.1. Nomograma de Astrand para determinação do  $\dot{V}O_{2max}$  utilizando protocolos de banco ou cicloergometria (Astrand & Rodahl, 1987)

**ANEXO 2** – Escala de Borg Modificada (CAVALLAZZI et al., 2005).

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima