

INTRODUÇÃO

Um grande número de evidências vêm demonstrando, cada vez mais, que o hábito da prática de exercício físico constitui não apenas um instrumento fundamental nos programas direcionados para a promoção da saúde, inibindo o aparecimento de muitas das alterações orgânicas que se associam ao processo degenerativo, mas também na reabilitação de determinadas patologias que atualmente contribuem para o aumento dos índices de morbidade e mortalidade. Dado a importância do exercício físico durante a idade jovem, é cada vez mais importante desenvolverem-se estudos neste tipo de população.

A investigação científica tem apresentado alguns estudos no que respeita à comparação entre o Treino Combinado (TC) e Treino Cardio-respiratório (TCR) em jovens do sexo feminino. No entanto existe um corpo limitado de conhecimento quanto aos efeitos diferenciados de determinados tipos de programas de exercício.

Pretendemos com a realização deste trabalho, dar um contributo para o desenvolvimento do conhecimento na área do treino combinado e do treino cardio-respiratório, tentando colmatar a referida lacuna na literatura contribuindo de alguma forma para a melhoria do processo de treino em jovens adultas do sexo feminino.

Decidimos expor o trabalho em seis partes principais. A primeira parte diz respeito ao enquadramento do problema e os principais objetivos do mesmo.

A segunda parte é constituída pela revisão da literatura, e apresenta três grandes temas, os benefícios de uma atividade física estruturada e orientada em jovens adultas do sexo feminino; métodos de avaliação da composição corporal; métodos de avaliação da força muscular; método de avaliação da capacidade cardio-respiratória. Por fim é abordado o treino combinado.

Na terceira parte deste trabalho, são definidas as questões metodológicas, onde é descrita de forma pormenorizada todo o processo, desde a seleção e descrição da amostra, dos procedimentos e opções relativas à avaliação da força isocinética, composição corporal, capacidade cardio-respiratória e dos programas de treino implementados, finalizando com a descrição dos procedimentos estatísticos adoptados.

A apresentação dos resultados estará integrada na quarta parte do trabalho, onde são expostos os resultados obtidos na avaliação dos diferentes índices e feita uma comparação entre os grupos de estudo.

A quinta parte, apresenta a discussão dos resultados com a mesma estrutura que o capítulo anterior e são ainda abordadas algumas limitações ao estudo.

Por último, apresentamos as principais conclusões retiradas do estudo, sendo também referidas algumas limitações do mesmo e recomendações para investigações futuras.

Capítulo I – ENQUADRAMENTO DO PROBLEMA

Cada vez mais a atividade física tem uma maior importância na qualidade de vida dos indivíduos, adotando um papel preventivo no aparecimento de doenças e afetando positivamente o bem-estar dos mesmos. A atividade física e os desportos realizados nos tempos de lazer, são cada vez mais essenciais para uma melhoria da saúde pública, constituindo um dos pilares para um estilo de vida saudável. A prática regular de atividade física e o desporto, beneficiam fisicamente, socialmente e mentalmente, toda a população, homens ou mulheres de todas as idades, incluindo pessoas com alguns tipos de patologias (Blair & Morris, 2009; Gordon, 2009).

Têm-se assistido a um aumento significativo das doenças cardiovasculares, cancro, diabetes e doenças respiratórias crónicas. Este aumento global, e epidémico, está inteiramente relacionado com modificações dos estilos de vida, nomeadamente o tabagismo, inatividade física (sedentarismo) e uma alimentação pouco cuidada. Estima-se que o sedentarismo seja o grande causador de um milhão e 900 mil mortes a nível mundial. É também a causa de 10-16% do cancro da mama, cólon e recto, bem como, de diabetes *mellitus* e de cerca de 22% da doença cardíaca isquémica (World Health Organization. Programme of Nutrition & Health, 1998).

Em relação ao exercício físico, há evidências científicas consistentes de que a sua prática regular traz amplos benefícios para a saúde física e mental (Almeida, 2010). Os benefícios para a saúde geralmente são obtidos através de, pelo menos, 30 minutos diários de atividade física cumulativa moderada (ACSM, 2000). Este nível de atividade pode ser atingido diariamente através de atividades físicas agradáveis (caminhadas) e de movimentos do corpo no dia-a-dia (Carnethon et al., 2003).

A atividade física pode influenciar de forma bastante positiva a composição corporal por meio de vários mecanismos, pois promove o aumento do gasto energético total, equilíbrio na oxidação dos macronutrientes e preservação da massa magra (Park et al., 2003).

No que refere à atividade física nas mulheres que realizam programas de treino cardio-respiratório e de força bem estruturados, poderão ter benefícios semelhantes aos homens, nomeadamente num aumento da remodelação óssea, aumento da massa isenta de gordura, diminuição da massa gorda e aumento da auto estima (Carnethon, Gulati, & Greenland, 2005).

Com base nestes propósitos levantam-se a seguinte questão: Quais os efeitos ao nível da aptidão física com a aplicação de dois programas de treino estruturados distintos, em jovens do sexo feminino?

1. Definição do problema

Cada vez mais praticantes vêm sendo atraídos pelo *Cycling Indoor*, pois este oferece várias vantagens tais como, fácil execução, possibilidade de controlar a resistência, melhoraria da aptidão cardio-respiratória, e também por ser um tipo de treino sem impacto (de Mello, Dantas, da Silva Novaes, & de Albergaria, 2003).

O *Top Ride*, é uma aula de CI pré coreografada caracterizada pelos seus idealizadores e praticantes como sendo uma modalidade de elevada intensidade e alto gasto calórico. No entanto, são escassos os estudos científicos que confirmam estes pressupostos, sobretudo no que respeita a alterações cardiovasculares e metabólicas durante a aula de CI.

Considera-se que os exercícios realizados em intensidade moderada (40-59% do consumo máximo de oxigénio - $VO_{2máx}$), contribuem para uma melhoria da aptidão cardio-respiratória (Graff, Alves, Toscani, & Spritzer, 2012).

Por outro lado, existem evidências consistentes e recentes que exercícios realizados em intensidades elevadas (60-84% do $VO_{2máx}$), geram igualmente adaptações que se refletem significativamente na saúde e determinam um maior dispêndio energético (Graff et al., 2012).

No treino de força, vários autores (Carvalho & Soares, 2004; Evans & Cyr-Campbell, 1997; Fleck, Kraemer, & Ribeiro, 2006), acreditam que a manutenção e/ou aumento da funcionalidade está diretamente relacionada com a força muscular, ao considerar que níveis mínimos de força são necessários nos movimentos diários do quotidiano.

Neste sentido e uma vez que existem poucos estudos que relacionem o treino cardio-respiratório com o simples treino cardio-respiratório, pretendemos verificar e comparar os efeitos, após oito semanas de treino em jovens do sexo feminino.

2. Objetivos

2.1. Objetivos gerais

Verificar os efeitos de dois programas de treino (treino combinado e treino cardio-respiratório), em jovens adultas sobre a composição corporal, força muscular e capacidade cardio-respiratória.

2.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos são avaliar e comparar os efeitos dos diferentes programas de treino em jovens adultas sobre:

- A massa isenta de gordura, massa gorda e densidade mineral óssea);
- A força muscular isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho e do cotovelo;
- O consumo máximo de oxigénio (VO_{2max});

Capítulo II - REVISÃO DA LITERATURA

1. O sedentarismo e a atividade física em jovens adultos(as)

Em todo o mundo, mais de 60% dos adultos não atingem os níveis suficientes de atividade física benéficos para a sua saúde. O sedentarismo é mais prevalente nas mulheres, idosos e indivíduos de grupos socio-económicos baixos (Carnethon et al., 2003).

Na sociedade moderna, tem-se assistido, em geral, a um decréscimo da atividade física, particularmente nas camadas mais jovens, o que provavelmente estará associado à sua maior apetência pelas novas tecnologias da informação, com o relegar da prática da atividade física e desportiva para um segundo plano.

Alguns autores têm apresentado uma associação entre sedentarismo e problemas cardio-respiratórios (Kohl III, 2001), cancro (Friedenreich, 2001; Thune & Furberg, 2001), diabetes (Hu et al., 2001) entre outros.

Outros estudos demonstram que o sedentarismo, está associado à hipertensão arterial e à diabetes *mellitus* (F. Pitanga & Lessa, 2003; F. J. G. Pitanga & Lessa, 2005, 2008), além de ser mais prevalente em mulheres, idosos e pessoas de baixa escolaridade (Gomes, Siqueira, & Sichieri, 2001).

O sedentarismo, pode ser identificado como a não participação em atividades físicas nos momentos de lazer. Considera-se atividade física como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulta num gasto energético (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985), tendo este componentes e determinantes de ordem cultural e comportamental, que variam de acordo com os diferentes tipos de sociedade.

É importante avaliar-se os níveis regulares de atividade física da população, podendo-se destacar diversas técnicas de avaliação, sendo bastante comum o uso de questionários (e.g., Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física) e de medidas objectivas (e.g., acelerómetros).

Adolescentes e jovens adultos são alvo de estudos em todo o mundo, por apresentarem altos índices de comportamento de risco, como o decréscimo do hábito regular de atividade física, (Caspersen, Pereira, & Curran, 2000; Pate et al., 1995) hábitos alimentares irregulares (Caspersen et al., 2000) e transtornos psicológicos (Reynolds et al., 1990).

Além disso, outros estudos têm afirmado que hábitos de atividade física na adolescência, são determinantes no estilo de vida em idade adulta (Glenmark, Hedberg, & Jansson, 1994; Telama & Yang, 2000).

O papel social das mulheres e as diferenças na força absoluta entre gêneros, têm resultado em dificuldades e desajustamentos na abordagem do treino de força em elementos do sexo feminino. Porém, quando são empregadas outras medidas de força, tais como a força produzida em função da área transversal do músculo, os valores são similares (Barata, 1997).

Existem diferenças entre gêneros na força muscular que se relacionam com a área em corte transversal do músculo. Têm-se verificado que sujeitos com maiores cortes transversais do músculo conseguem atingir maior força absoluta, existindo uma relação quase linear entre a força e o tamanho do músculo (Mcardle, Katch, & Katch, 2003).

As mulheres que realizam programas de treino de força bem estruturados e orientados, poderão atingir benefícios semelhantes aos do sexo oposto, no que respeita a um aumento da densidade mineral óssea, aumento da massa isenta de gordura, diminuição da massa gorda e aumento da auto-estima (Delavier, 2003).

Segundo a bibliografia, (Campos, 2000; Carvalho & Soares, 2004; Evans & Cyr-Campbell, 1997; Fleck et al., 2006), acreditam que a manutenção ou aumento da funcionalidade está diretamente relacionada com a força muscular, ao considerarem que níveis mínimos de força são necessários nos movimentos do dia-a-dia. Assim sendo, o treino de força no sexo feminino irá ajudar a minimizar a perda de massa muscular e a melhorar a qualidade de vida das mulheres.

Relativamente ao treino cardio-respiratório no sexo feminino, existem indicações de que as diferenças cardio-respiratórias existentes entre gêneros até a meia-idade tendem a diminuir com o passar dos anos, minimizando-se após os 50 anos de idade.

Quando se realiza uma comparação entre diferentes gêneros de idosos (média de 67 anos), não são encontradas diferenças estatisticamente significativas para os parâmetros de análise de variabilidade de frequência cardíaca (Leite et al., 2008).

Constatou-se que, na comparação entre gêneros a partir da meia-idade, a prevalência de risco de acidente cardiovascular apresentava valores da ordem, 33,6 e 40,6% respectivamente para homens e mulheres (Kannel, Hjortland, Mcnamara, & Gordon, 1976).

Verifica-se igualmente, que as mulheres estão mais susceptíveis (Leite et al., 2008; Tank, 2005), embora os homens tenham um índice de mortalidade cardíaca maior,

devido à dominância simpática (Kuttenn & Gerson, 2001; Tank, 2005; Vanoli et al., 1991).

2. Composição Corporal

A composição corporal, é considerada uma componente da aptidão física relacionada com a saúde por diversos autores (Barbosa, Santarem, Jacob Filho, & Marucci, 2001), devido às relações existentes entre a quantidade e a distribuição da gordura corporal com alterações no nível de aptidão física e no estado de saúde das pessoas.

Uma das principais diferenças anatômicas entre gêneros é a percentagem de massa gorda, sendo esta mais abundante no sexo feminino (Delavier, 2003).

Nas mulheres, a gordura representa em média entre 18 a 25% do seu peso, já no homem representa em geral apenas 10 a 15% (Delavier, 2003).

A redução de massa gorda e o aumento de massa isenta de gordura, é um dos grandes objetivos por parte dos praticantes de atividades físicas. Esta preocupação, não se deve apenas a uma questão de estética, mas também por uma questão de uma melhor qualidade de vida, pois é conhecido que a obesidade está associada a várias doenças crônicas (Almeida, 2010).

Observando tal relação entre quantidade de gordura corporal e estado de saúde, verifica-se a necessidade de utilização de métodos que possam avaliar com validade a quantidade desta componente em relação à massa corporal total.

Nesse sentido, a importância da avaliação da composição corporal deve-se ao fato de a massa corporal, isoladamente, não poder ser considerada um bom parâmetro para a identificação do excesso ou da carência dos diferentes componentes corporais (massa gorda, massa muscular, massa óssea e massa residual).

2.1. Métodos de avaliação da Composição Corporal

As alterações na composição corporal destacam-se com alterações na alimentação, na atividade física e na idade (Spirduso, Francis, & MacRae, 2005). São utilizadas variadas formas de se avaliar a composição corporal de um sujeito.

Existem métodos que poderão ser mais benéficos por serem aplicados e analisados de forma mais eficaz e barata, uma vez que, existem outros que exigem um maior conhecimento por parte do avaliador, possuindo um tempo de avaliação prolongado e custos mais elevados.

Todavia, os métodos mais modernos podem-nos transmitir com maior precisão e certeza qual a composição corporal do sujeito avaliado. O índice de massa corporal (IMC), é um método fácil e universal de se avaliar a composição corporal. O IMC é calculado pela divisão do peso corporal (Kg) pela altura ao quadrado (m).

O IMC foi classificado pela (World Health Organization. Programme of Nutrition & Health, 1998) da seguinte forma: baixo peso (IMC <18,5 Kg/m²), peso normal (IMC ≥18,5 Kg/m² e <24,9 Kg/m²), sobrepeso (IMC ≥25 Kg/m² e <29.9 Kg/m²), obesidade (IMC ≥30 Kg/m²) e obesidade mórbida (IMC ≥40 Kg/m²).

Monteiro, Mondini, De Souza, and Popkin (1995), apresentam estimativas nas quais o excesso de peso atinge cerca de 1/3 da população adulta e essas projeções vêm crescendo rapidamente, (Flegal, Carroll, Ogden, & Johnson, 2002; Ogden et al., 2006).

Além de causar transtornos a várias pessoas, o impacto económico do excesso de peso também é elevado. Nos países industrializados, os gastos com doenças relacionadas diretamente ou indiretamente à obesidade na idade adulta, consomem entre 1% e 5% de todo o orçamento da saúde pública (Kortt, Langley, & Cox, 1998).

São usualmente utilizados para avaliação da composição corporal outros métodos tais como, pregas adiposas (Barbosa et al., 2001), hidrodensitometria (Haapala et al. 2002), tomografia computadorizada ultrassonográfica (Treuth et al., 1994),

Contudo, com o aparecimento de máquinas mais precisas, exatas e sofisticadas, como o *Dual-Energy X-Ray Absorptiomrtry* (DEXA) (Haapala et al. 2002) vieram revolucionar, as investigações sobre a composição corporal (Spirduso et al., 2005).

O DEXA, é seguro pois envolve uma baixa dosagem de radiação, é de rápida e fácil aplicação e requer pouca participação por parte dos sujeitos avaliados (Rance et al. 2006).

O alto custo do equipamento e o facto de que os modelos, em que as equações são baseadas assumirem uma hidratação constante no tecido livre de gordura, são as suas principais limitações (Spiriduso et al., 2005).

2.2. Massa Gorda

O organismo humano é composto por três componentes básicos: músculo, gordura e osso. Logo, o peso de um indivíduo resulta do seguinte somatório, peso da massa isenta de gordura (peso residual, peso dos músculos, peso dos ossos); peso da massa gorda (gordura essencial, gordura armazenada). O tecido adiposo ou gordura, não pode ser apenas considerado prejudicial, já que também desempenha funções importantes no organismo, sendo um veículo para vitaminas lipossolúveis, um mecanismo protetor contra as agressões externas, melhoria da imagem corporal e tem também um papel importante ao nível da função reprodutora na mulher.

Contudo, existe alguma diferença entre a gordura essencial e a gordura armazenada.

A gordura essencial é aquela existente nos órgãos vitais, a qual é importante para o funcionamento fisiológico normal do indivíduo, já a gordura armazenada está relacionada quer com as variações na quantidade de substâncias gordas armazenadas, quer com a modificação do número de células adiposas (Penedo & Dahn, 2005).

No que respeita à distribuição de gordura corporal, encontramos diferenças entre géneros (Gooren, 2006). Grande parte da gordura que é depositada no organismo depende do número e do tamanho das células gordurosas (Gooren, 2006).

As mulheres em fase adulta, apresentam uma maior deposição de gordura localizada, principalmente, nos seios, na anca e na coxa (forma ginóide), já os homens tendem a acumular gordura em excesso nas regiões abdominais (subcutânea, intra-abdominal ou visceral) (forma andróide).

A obesidade abdominal pode resultar de uma pré-disposição genética. Com o avançar da idade, dietas muito calóricas (ricas em gordura) e o estilo de vida sedentário são também determinantes para esta situação (Buemann & Tremblay, 1996). A idade é um dos fatores que leva a alterações, tanto na quantidade, quanto na gordura localizada, existindo assim um aumento da gordura visceral e uma diminuição da gordura subcutânea do abdómen, coxa e perna (Gooren, 2006; Zamboni et al., 2005).

2.3. Massa Isenta de Gordura

A massa isenta de gordura, abrange constituintes do corpo tais como, músculos, pele, ossos e órgãos (Spirduso et al., 2005).

Os componentes referidos anteriormente, constituem a base estrutural do corpo humano e com o passar do tempo estes tornam-se menos rígidos e fortes.

Vários autores (Zamboni et al., 2005), admitem que a perda de peso pode ser voluntária ou involuntária, sendo esta última a que mais ocorre entre as pessoas idosas, havendo portanto, uma forte associação com os riscos de mortalidade. Wannamethee et al. 2000, mostraram que a perda de peso involuntário, aparece, normalmente, devido ao despoletar de certas patologias.

Zamboni et al. (2005), concluíram que a perda de peso involuntário poderá levar a uma maior diminuição da obesidade, possuindo assim maiores riscos de morbidade e mortalidade. Por sua vez, já a perda de peso voluntário é mais adequado e saudável, mantendo sempre uma alimentação equilibrada e a prática de exercício físico regular, seja este estruturado ou não.

Um aspeto que devemos ter em grande destaque, será a sarcopenia, que se caracteriza por um processo de perda de massa muscular que vai ocorrendo com o avançar da idade (Evans & Cyr-Campbell, 1997).

Tem-se verificado melhorias de várias capacidades funcionais, bem como, o aumento da massa muscular através da realização do treino de força (Gordon, 2009).

Os benefícios da musculação parecem ir além da simples manutenção da massa magra em programas de perda de peso. De fato, este tipo de exercícios tem sido utilizado como meio de se atingir uma redução de peso (Fleck & Kraemer, 2004).

No que respeita à influência do género na massa muscular, tem-se verificado que o homem atinge uma maior modificação absoluta no tamanho dos músculos, por causa da sua maior massa muscular inicial, todavia o aumento percentual do volume muscular continua a ser semelhante ao sexo oposto (Ozmun, Mikesky, & Surburg, 1994).

3. Força Muscular

Na física, força é a interação entre corpos que produz variações na sua velocidade, isto é, provoca uma aceleração (movimento).

Dentro do treino com resistências, a força muscular pode ser designada como a quantidade de tensão que um músculo ou grupo muscular pode gerar num padrão específico e determinada velocidade de movimento (Kraemer, Häkkinen, & Ribeiro, 2004).

O treino de força, torna-se cada vez mais importante, tanto na adolescência (Turner et al., 1992) como em idade adulta (Kraemer, Häkkinen, et al., 2004), uma vez que promove o desenvolvimento de massa óssea em mulheres que a partir de uma fase da sua vida, tendem a perder densidade óssea de uma forma mais acelerada (Kraemer, Nindl, et al., 2004; Pollock & Wilmore, 1990).

3.1. Métodos de avaliação da Força Muscular

Considerando-se as diferentes possibilidades de manifestação da força, esta pode ser avaliada de variadas formas, as quais serão definidas em função do equipamento disponibilizado, bem como da forma e características em que se manifesta no movimento a ser estudado.

Podemos avaliar a força, recorrendo a máquinas de força resistentes ou à utilização de pesos livres, este tipo de avaliação é uma referência na prescrição de exercício físico e na quantificação dos ganhos ocorridos na força dinâmica.

Outra das formas de se avaliar a força muscular, é utilizando aparelhos especializados, como é o caso do dinamómetro isocínético (*Biodex Medical System 2, USA*) (Drouin et al., 2004; Zawadzki, Bober, & Siemienski, 2010).

Kraemer, Häkkinen, et al. (1999), caracterizam o método isocinético, como sendo uma ação muscular realizada com uma velocidade constante. A força de reação, apresenta a força aplicada no equipamento por toda a extensão do movimento, o que torna teoricamente possível, que o(s) músculo(s) exerça(m) uma força máxima contínua durante a amplitude completa do movimento (Kraemer, Häkkinen, et al., 1999).

A avaliação da força muscular isocinética, neste tipo de máquinas, tem sido bastante difundida e usada no diagnóstico de disfunções neuro-músculo-esqueléticas tais como, desequilíbrios musculares entre o membro dominante/ não dominante e os antagonistas/agonistas. Têm servido ainda, na reabilitação, no treino e na investigação,

como indicador da função e desempenho de certos grupos musculares, sendo feito a sua medição através do *peak torque* ou momento de força máximo (Dvir, 2004).

O *peak torque* tem sido a medida mais utilizada por parte da comunidade científica, é uma variável bastante precisa e reprodutível, sendo a medida que é mais utilizada quando se avalia a força isocinética (Davies, Sports, & Savannah, 1992; Dvir, 2004).

Tem-se registado que alguns projetos de investigação, avaliam o parâmetro da força utilizando testes pouco precisos, embora estes sejam práticos e não exigem muito dinheiro. Esses estudos apresentam algumas desvantagens, uma vez que impossibilitam o controlo de fatores que poderão influenciar a medida, como a velocidade do movimento, o *peak torque*, o tempo de aceleração, o ângulo articular e as condições ambientais (Schneider, Rodrigues, & Meyer, 2002).

Uma das grandes vantagens da utilização dos dinamómetros isocinéticos, é que os factores referidos anteriormente, podem ser controlados em laboratórios, apresentando assim resultados mais viáveis e credíveis.

3.2. Efeitos do treino de Força Muscular

É comum justificar-se que o treino de força desempenha uma grande importância para a manutenção do metabolismo e na manutenção ou ganho de massa magra.

Contudo, deve-se ter em conta que em termos quantitativos, a massa muscular tem um efeito limitado no metabolismo basal.

Campbell, Crim, Young, and Evans (1994), estudaram os efeitos de 12 semanas de treino, com pesos na composição corporal de idosos sedentários. O treino envolvia 4 exercícios (supino plano, puxada dorsal, extensão e flexão do joelho), realizados com 3 séries a 80% de 1 RM, a uma velocidade lenta. A alimentação foi controlada e planificada, de forma a promover uma ingestão calórica equivalente ao gasto e manter o peso corporal. No final do estudo, não houve alterações no peso corporal, no entanto a percentagem de gordura foi reduzida em 2,2 % e a massa gorda teve redução de 1,8 kg, com um aumento de 1,4 kg na massa magra. Um fato que se destaca, é o aumento significativo no metabolismo basal.

Também Goldberg, Elliot, and Kuehl (1994) compararam os efeitos de 16 semanas de um treino de corrida, com um treino de força na composição corporal de homens jovens. O treino de corrida foi realizado entre 70% e 85% da FC máxima, durante no mínimo 45 minutos. O treino com pesos tinha uma duração similar, o qual era

constituído por oito exercícios básicos, realizados em 3 séries de 3 a 8 repetições máximas e com intervalos de 2 minutos. No final do estudo, ambos os grupos reduziram a percentagem de gordura de forma idêntica, no entanto, o ganho de massa magra só foi significativo para o grupo que treinou com pesos.

Diversos estudos mostram a vantagem do treino de força, pois o treino cardio-respiratório só por si, tem pouca influência no gasto energético de repouso (Broeder, Burrhus, Svanevik, & Wilmore, 1992; Wilmore et al., 1999). O treino de força, por outro lado, mostra resultados interessantes, pois há evidências de uma maior utilização de energia por unidade de massa magra (Campbell et al., 1994; Hunter, Wetzstein, Fields, Brown, & Bamman, 2000), revelando que o aumento do metabolismo de repouso advinha do treino de força podendo ir além do ganho de massa muscular.

4. Treino Cardio-respiratório

A aptidão cardio-respiratória refere-se à capacidade de realizar exercícios dinâmicos, de intensidade moderada a alta, que envolvam grandes grupos musculares, por longos períodos de tempo (ACSM, 2000). A realização destes exercícios depende do estado funcional dos sistemas respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético.

O ACSM (2000), recomenda a realização de 30 minutos de atividade física moderada a vigorosa como forma de se obterem benefícios cardio-respiratórios, fisiológicos e psicológicos. Este tipo de treino, pode ajudar o sujeito a controlar o peso, reduzir o stress, baixar a pressão arterial, ajudar a controlar os diabetes e reduzir o risco de doenças cardíacas (Carnethon et al., 2003).

4.1. Métodos de avaliação da Capacidade Cardio-respiratória

O $VO_{2máx.}$ pode ser determinado a partir testes diretos ou indiretos, de esforço máximo ou submáximo, para classificar a condição cardio-respiratória do sujeito.

Entenda-se por teste máximo, aquele no qual o indivíduo é levado à exaustão voluntária, com a consequente captação máxima de oxigénio, sendo o mesmo interrompido por sinais ou sintomas que impeçam a sua continuidade sem prejuízo para a saúde do indivíduo (Vehrs & Fellingham, 2006).

Quando a medição direta do $VO_{2máx.}$ não é exequível ou desejável, existe uma variedade de testes de esforço máximo ou sub-máximo que podem ser utilizados para estimar o $VO_{2máx.}$ de forma indireta.

A decisão de utilizar um teste de esforço máximo ou submáximo, depende da finalidade para a realização do teste, do estado de saúde do sujeito a ser testado e da disponibilidade de equipamento e pessoal qualificado (ACSM, 2006).

Os testes de esforço submáximos, não têm tanta precisão como os testes máximos, contudo, permitem uma fiabilidade razoável na estimacão do $VO_{2m\acute{a}x}$. do sujeito com baixo custo e risco reduzido (ACSM, 2006). O erro de estimacão do $VO_{2m\acute{a}x}$. pode variar entre 10- 20% (ACSM, 2005).

O objetivo dos testes de esforço submáximos, é determinar a resposta da FC (carga interna) para um ou mais patamares de esforço submáximos (carga externa) e utilizar os resultados obtidos para estimar o $VO_{2m\acute{a}x}$. (ACSM, 2006).

Os testes de esforço submáximo assumem determinados pressupostos, tais como, a $FC_{m\acute{a}x}$. para uma determinada idade é igual para todos, existe uma relação linear entre a FC e o VO_2 logo os valores máximos de FC e VO_2 são atingidos simultaneamente, o *steady-state* da FC (carga interna) é obtido para cada patamar de esforço submáximo (carga externa), eficiência mecânica (VO_2 para determinada carga externa) é a mesma para todos os indivíduos.

Quando o sujeito repete o teste de esforço submáximo, a resposta da FC para uma determinada carga submáxima, diminui, indicando que a aptidão cardio-respiratória do mesmo tenha melhorado, independentemente da fiabilidade do valor estimado do $VO_{2m\acute{a}x}$.

4.2. Influência e alterações do Treino Cardio-respiratório

Com base na literatura, não se pode negar que o treino cardio-respiratório poderá proporcionar melhorias no consumo máximo de oxigénio (Carnethon et al., 2003) induzidas em parte por um aumento do débito cardíaco, principalmente à custa de um aumento do volume sistólico.

Como tal, as alterações funcionais e anatómicas, que podem situar-se fora dos limites do “normal” e cuja interpretação clínica e prognóstico tem sido objeto de muita discussão e controvérsias no mundo da medicina (Pelliccia et al., 2002).

Os efeitos do treino cardio-respiratório regular no sistema cardiovascular, poderão causar um aumento da eficácia mecânica da musculatura esquelética, um aumento da

capilarização, aumento das atividades enzimáticas e por fim aumento da capacidade funcional pulmonar (Pelliccia et al., 2002).

Segundo Foss e Keteyian (2000), o sistema cardio-respiratório faz o transporte e a troca de oxigênio e dióxido de carbono entre o meio ambiente e os músculos ativos. O oxigênio precisa ser levado aos músculos na quantidade suficiente para que a produção de energia possa continuar mediante o metabolismo aeróbio. O sistema cardiorrespiratório é mais requisitado nos exercícios de baixa intensidade e longa duração.

Essas alterações cardiovasculares, resultam de uma complexa interação de mecanismos centrais e periféricos, bioquímicos e metabólicos (Maron et al., 1996).

O treino cardio-respiratório desenvolve, ainda, algumas adaptações no que respeita à FC. Mcardle et al. (2003), afirmam que a nível cardíaco, temos um aumento no volume de ejeção, que é a quantidade de sangue ejetada pelo ventrículo a cada sístole.

Esse maior volume é obtido mediante o aumento de tamanho da cavidade ventricular esquerda em aproximadamente 25% em relação a um indivíduo sedentário

5. Treino Combinado

Alguns estudos têm vindo a demonstrar, que a junção do treino cardio-respiratório com o treino de força, apresenta vantagens nas alterações na composição corporal.

Em , Kraemer et al (1999). publicaram um estudo de 12 semanas, comparando três grupos: 1) dieta; 2) dieta + treino cardio-respiratório; e 3) dieta + treino cardio-respiratório + treino de força. O treino cardio-respiratório foi realizado por 50 minutos a 70-80% da FC_{máx}. No grupo de treino combinado, com o mesmo tempo de treino, o treino de força foi realizado após 20 minutos de trabalho aeróbio, seguindo uma periodização não linear, com alternância de dias de treino com cargas pesadas (5-7 RM) e cargas leves (8-10 RM), cada exercício foi realizado com três séries e intervalos de dois minutos nos dias pesados e um minuto nos dias leves.

Ao final do estudo, todos os grupos conseguiram reduzir o peso, mas a menor perda ocorreu no grupo de treino cardio-respiratório. No entanto, as maiores diferenças ocorreram na composição corporal. Do peso perdido, o grupo combinado obteve uma perda de 97% em gordura, contra 78% para o treino cardio-respiratório mais dieta e 69% para o grupo só da dieta, sendo que este último perdeu uma quantidade significativa de massa magra Kraemer, Volek, et al. (1999).

Anteriormente Wallace, Mills, and Browning (1997), haviam estudado homens com hiperinsulinemia, submetidos a um treino cardio-respiratório ou a uma combinação de treinos de força e cardio-respiratório durante 14 semanas. Ambos os grupos treinavam 3 vezes por semana.

O treino cardio-respiratório, durava 60 minutos (30 minutos de bicicleta + 30 minutos de passadeira) à intensidade de 60-70% da FC de reserva. O treino combinado nos mesmos 60 minutos, envolvia, 20 minutos de treino aeróbio e 40 minutos de força, composto por oito exercícios e quatro séries de 8-12 repetições a 75% de 1 RM, com um minuto de intervalo entre as séries.

A dieta foi mantida constante ao longo do estudo. De acordo com os resultados, apenas o treino combinado, resultou em perda da massa gorda, e a redução na percentagem de gordura foi superior para esse grupo, em comparação com o treino cardio-respiratório feito isoladamente. O ganho de massa magra, também mostrou valores absolutos bastante diferentes.

A junção do treino de força, trouxe melhorias mais expressivas em parâmetros relacionados à resistência, à insulina e à componente cardio-respiratória.

A combinação de treinos, foi estudada novamente por pesquisadores em 2003.

Entretanto, o volume do treino cardio-respiratório, foi reduzido para metade durante o treino combinado. Segundo Park et al. (2003), estes realizaram um estudo de seis meses, no qual dividiram 30 mulheres obesas em três grupos: 1) controlo; 2) treino cardio-respiratório e 3) combinação de treino de força e cardio-respiratório em dias alternados.

Os treinos cardio-respiratórios foram realizados seis vezes por semana, durante uma hora, com intensidade entre 60-70% da $FC_{máx}$. O treino combinado, envolvia cada modalidade três dias na semana, em dias alternados. O treino de força, realizou-se com carga entre 60-70% de 1 RM. A perda de peso e massa gorda, foi igual entre os grupos que praticavam exercícios, mas somente o treino combinado promoveu ganhos de massa magra. O treino combinado, foi identicamente o mais eficiente em promover reduções na gordura visceral.

Com base nos estudos apresentados anteriormente, podemos verificar que o treino de força quando combinado com o treino cardio-respiratório, apresenta quase sempre melhores resultados no que respeita à composição corporal, quando realizados isoladamente.

Capítulo III – METODOLOGIA

1. Amostra

A amostra foi inicialmente recrutada através da divulgação do projecto de estudo junto de algumas licenciaturas da Universidade de Évora e também junto das redes sociais na internet. Esta foi constituída por 65 voluntárias do sexo feminino.

Os critérios de inclusão foram: ter entre os 18 e os 28 anos de idade, não efetuar prática regular de exercício físico estruturado há mais de 1 ano e não apresentar nenhuma condição médica contra-indicada para a prática de exercício.

A amostra foi dividida de forma aleatória em 3 grupos, sendo o grupo de Treino Combinado composto por 22 elementos, o grupo de Treino Cardio-respiratório por 22 elementos e o grupo de Controlo por 21 elementos.

Do grupo inicial de 65 participantes, foram consideradas 51 para efeitos de tratamento de dados devido aos seguintes critérios de exclusão: ausência das voluntárias superiores a 20% do total das sessões de treino (foram excluídas 14 participantes) e ausência das voluntárias nos momentos de avaliação.

Inicialmente a amostra era constituída por 65 indivíduos do sexo feminino, que satisfaziam os critérios de inclusão no estudo. Após as 8 semanas, as voluntárias foram submetidas a uma avaliação final.

Para a participação das voluntárias no estudo, estas foram informadas de todas as possíveis implicações do protocolo experimental. As voluntárias foram ainda informadas, em reunião, da descrição dos objetivos do estudo e a sua finalidade, da contribuição voluntária dessa participação e que desta não decorriam quaisquer custos.

Foi também garantida a confidencialidade dos dados pessoais e o respetivo anonimato de todas as voluntárias que participaram neste estudo.

O estudo foi aprovado pela Universidade de Évora comitê de ética e conduzida de acordo com a Declaração da Associação Médica Mundial de Helsínquia, em estudos com humanos.

Os parâmetros de caracterização da amostra encontram-se de seguida no quadro 1.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas variáveis apresentadas.

Quadro 1- Parâmetros de caracterização da amostra.

	G. Combinado (N= 14)	G. <i>Cycling</i> (N= 17)	G. Controlo (N= 20)	<i>p</i>
Idade (anos)	20.92 ± 3.07	21.47 ± 4.03	20.30 ± 2.65	.559 ^a
Massa Corporal (Kg)	62.57 ± 9.36	62.88 ± 11.67	57.50 ± 9.13	.205 ^a
Estatura (m)	1.62 ± 0.04	1.60 ± 0.05	1.60 ± 0.06	.491 ^a
IMC (Kg.m ²)	23.77 ± 3.72	24.47 ± 3.94	22.32 ± 2.70	.163 ^a
Atividade Física (Met-minuto/semana)	2432.0 ± 1457.4	1573.4 ± 1237.0	2676.6 ± 1767.9	.088 ^a

Nota: Atividade Física semanal foi avaliada através do Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física (*IPAQ*)

IMC, Índice de Massa Corporal

^a Valores de *p* relativos à comparação entre grupos – ANOVA

2. Procedimentos

2.1. Avaliação antropométrica

Massa Corporal

A Massa Corporal foi medida (Kg), utilizando uma balança calibrada (Seca Vogel & Halke, Hamburgo, Alemanha). As voluntárias foram pesadas com o mínimo de roupa possível e descalças, totalmente imóveis.

Estatura

Para medirmos a estatura, foi utilizado um estadiómetro, com escala de 0,1 cm. Para a avaliação desta variável, as voluntárias foram posicionadas descalças, com os calcanhares juntos, com o olhar voltado para o horizonte e em inspiração máxima para que a coluna vertebral ficasse alinhada.

2.2. Instrumento, posição, velocidade e protocolos utilizados na avaliação da força muscular

Todos os indivíduos, foram avaliados num Dinamómetro isocínético (*Biodex Medical System 3, EUA*).

Realizaram avaliações em dois segmentos corporais distintos, no membro superior dominante e no membro inferior dominante. Todos os elementos da amostra, realizaram o protocolo de força de 3 repetições máximas a 60°/s seguida do protocolo de força de 20 repetições a 180°/s, com 1 min de pausa entre ambos. Neste caso, seguimos as diretrizes de (Dvir, 2004), segundo os quais os protocolos com velocidades inferiores, devem ser realizados em primeiro lugar do que outros com velocidades angulares superiores.

De forma a realizarem a avaliação com o membro inferior dominante, a cadeira era colocada de segundo as normas do protocolo, ficou definido anteriormente que este seria o primeiro segmento a ser avaliado.

Para a avaliação do membro inferior dominante, o indivíduo deveria estar sentado na cadeira e bem fixado a esta com a perna fletida a 90°, de forma a poder realizar o movimento flexão/extensão.

O posicionamento das voluntárias e o alinhamento das articulações, para a flexão/extensão do joelho, foram efetuados de acordo com as instruções definidas para este equipamento pela *Biodex Medical System, Inc* (Wilk, 1991).

Relativamente à avaliação do membro superior dominante das voluntárias, estas deveriam estar sentadas com o braço em extensão, de forma a poderem realizar o movimento flexão/extensão (90°). Durante a execução deste movimento, o técnico responsável pela avaliação, tinha como uma das principais funções, incentivar verbalmente a voluntária que estava a ser avaliada. Com vista a uniformizar os procedimentos para todas as participantes, o incentivo no protocolo a 60° foi constante, já no protocolo de 180° determinou-se que o incentivo seria à 5ª, à 10ª e nas últimas 5 repetições.

2.2.1. Variáveis de estudo

As variáveis avaliadas na força isocinética foram as seguintes:

Membro Inferior Dominante 60°

- *Peak torque* extensão da perna (Nm)
- *Peak torque* flexão da perna (Nm)
- *Peak torque*/peso corporal extensão da perna (%)
- *Peak torque*/peso corporal flexão da perna (%)
- Racio Agonista/Antagonista (%)

Membro Inferior Dominante 180°

- *Peak torque* extensão da perna (Nm)
- *Peak torque* flexão da perna (Nm)
- *Peak torque*/peso corporal extensão da perna (%)
- *Peak torque*/peso corporal flexão da perna (%)
- Índice de fadiga extensão da perna (%)
- Índice de fadiga flexão da perna (%)
- Racio Agonista/Antagonista (%)

Membro Superior Dominante 60°

- *Peak torque* extensão do braço (Nm)
- *Peak torque* flexão do braço (Nm)
- *Peak torque*/peso corporal extensão do braço (%)
- *Peak torque*/peso corporal flexão do braço (%)
- Racio Agonista/Antagonista (%)

Membro Superior Dominante 180°

- *Peak torque* extensão do braço (Nm)
- *Peak torque* flexão do braço (Nm)
- *Peak torque*/peso corporal extensão do braço (%)
- *Peak torque*/peso corporal flexão do braço (%)
- Índice de fadiga extensão do braço (%)
- Índice de fadiga flexão do braço (%)

- Racio Agonista/Antagonista (%)

2.3. Avaliação da composição corporal

As voluntárias foram avaliadas em decúbito dorsal, com o mínimo de roupa possível e sem nenhum objeto metálico em sua posse. Antes de cada avaliação, o equipamento foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante. Através do DEXA foi estimada a massa isenta de gordura, massa gorda e densidade mineral óssea do colo do fémur.

Para avaliação da composição corporal, optámos pela medida do dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA – *Hologic QDR, Hologic, Inc., Bedford, MA, USA*).

Este método permite além da estimativa de mineral ósseo, avaliação da quantidade de massa gorda e massa isenta de gordura (Heyward & Stolarczyk, 2000). Foram então seguidos os seguintes protocolos, análise do Corpo inteiro e análise da cabeça do colo do fémur do lado direito.

2.3.1. Variáveis de estudo

As variáveis que avaliámos na composição corporal foram as seguintes:

Análise ao Corpo Inteiro

Foram analisados os seguintes parâmetros, IMC (Kg/m^2), Sub-Total Massa Gorda (g), Sub Total Massa Gorda (%) e Sub-Total Massa Isenta de Gordura (g). De referir que Sub Total significa que a cabeça não foi considerada na análise.

Análise da Densidade Mineral óssea

Na análise à DMO foram tidos em conta os seguintes parâmetros, DMO Lombar (g/cm^2), DMO do colo do fémur (g/cm^2), DMO do colo do fémur (T-Score).

2.4. Avaliação da capacidade cardio-respiratória

Para avaliação da capacidade cardio-respiratória, foi utilizado o teste sub-máximo YMCA (ACSM, 2000). Este foi realizado numa bicicleta estática (*Monark – Ergomedic 828 E, Suécia*), pois uma vez que o trabalho cardio-respiratório durante 8 semana se iria desenvolver em aulas de *cycling*. Neste estudo, resolvemos utilizar o teste submáximo YMCA, pois seria de fácil aplicação e garantia-nos ainda, a validade dos dados obtidos.

O protocolo YMCA (ACSM, 2000), utiliza de dois a quatro patamares de esforço de três minutos cada, em exercício contínuo, a uma velocidade constante de 50 rpm.

Este protocolo, pressupõe a realização de um teste físico com pelo menos dois patamares de esforço, onde no final de cada patamar, existe um incremento de carga, sendo necessário recolher a frequência cardíaca na fase terminal de cada patamar (ACSM 2000).

2.5. Programas de treino

2.5.1. Programa de Treino Combinado (Força + Cardio-respiratório)

Todas as jovens que fizeram parte do treino cardio-respiratório (22 indivíduos), foram submetidas a um programa de treino de 3 vezes por semana, tendo cada sessão a duração de 45 minutos, durante 8 semanas. Este foi dividido em três partes, uma primeira que visava mais o trabalho cardio-respiratório (20 minutos de aula de *Cycling*), uma segunda que pretendia desenvolver a resistência muscular (20 minutos de treino de força), através de exercícios em máquinas comerciais de resistência variável por pesos (Technogym) e por fim uma terceira que consistia num breve período de alongamentos (5 minutos) dos principais grupos musculares trabalhados.

Relativamente à parte do treino de força, foi realizado um protocolo que visava um trabalho muscular geral, que compreendesse os principais grupos musculares, músculos do tronco *Chest Press*, *Lat Machine*, dos membros superiores *Shoulder Press*, *Bicípete Curl* e *Tricípete Curl*, dos membros inferiores *Leg Curl* e *Leg Extension* e finalmente os músculos abdominais e Lombares. Segue em anexo a tradução dos termos para português acompanhado de algumas imagens dos exercícios realizados e do respectivo plano de treino.

Em todas as sessões de treino, era realizado o trabalho de força na sua totalidade, por forma a trabalharem todos os grupos musculares. Para efeitos de controlo e prescrição do treino, a força muscular foi avaliada ao longo das primeiras sessões de treino através do teste de 1RM (Brown & Weir, 2001; Fleck et al., 2006). Executaram-se os testes de 1RM para os exercícios referidos anteriormente.

Em cada exercício, foram realizadas 2 séries de 15 repetições a 80 % de 1 RM. O objetivo, durante as duas primeiras semanas de treino de força, foi a familiarização do modo de utilização das máquinas e com a aprendizagem da execução correcta dos exercícios prescritos. O controlo da intensidade do treino foi monitorizado ao longo das

8 semanas através do preenchimento da escala de Borg por parte das alunas no final de cada sessão. Assim, a carga foi aumentando consoante a sua percepção de esforço desenvolvido.

2.5.2. Programa de Treino Cardio-respiratório

Todas as jovens que fizeram parte do treino cardio-respiratório (22 indivíduos), foram submetidas a um igual período de treino do grupo de treino combinado, sendo que estes apenas realizavam 20 minutos da aula de *cycling*. No que respeita ao treino cardio-respiratório, as alunas frequentaram 3 aulas de *cycling* por semana, visando a melhoria da sua componente cardio-respiratória.

Todas as aulas respeitaram o programa de *Cycling Indoor Top Ride* (Formato *Full Day*), o qual consiste no seguinte:

1. Recepção das alunas/Aquecimento – As alunas estão numa fase de ajuste das bicicletas, é realizado um pedalar sem colocação de uma carga significativa.
2. Aquecimento – É realizado um aquecimento mais específico onde se pretende preparar as alunas para o esforço da aula.
3. Subida de Montanha - Com um aumento gradual de carga, possui poucas recuperações e simula muitas “colinas” exigindo mais força e maior participação do metabolismo anaeróbio.
4. Recuperação – É realizado um trabalho de recuperação com intensidade moderada.
5. Velocidade – Pretende-se que nesta faixa as alunas realizem séries de pequenos “sprints” mantendo uma carga moderada.
6. Recuperação – Volta a ser realizado um trabalho de recuperação com intensidade moderada.
7. Subida de Montanha - Com um aumento gradual de carga possui poucas recuperações e simula muitas “colinas” exigindo mais força e maior participação do metabolismo anaeróbio.
8. Velocidade - Pretende-se que nesta faixa as alunas realizem séries de pequenos “sprints” mantendo uma carga moderada.
9. Retorno á Calma – Com uma carga leve, as alunas giram a uma velocidade confortável.

10. Alongamentos – Apresenta exercícios de alongamentos específicos para os grupos musculares utilizados durante a aula, envolvendo as articulações do quadríceps e joelho principalmente.

As participantes do grupo de treino combinado participavam no programa de *Cycling Indoor Top Ride* até à faixa número 5, inclusive. Depois dirigiam-se para a sala de exercício onde efectuavam o treino de força.

No final de cada aula, as alunas preenchiam a escala de Borg por forma a o investigador controlar a sua intervenção.

3. Tratamento Estatístico

Os dados foram alvo de uma análise estatística descritiva e inferencial. Na estatística descritiva foram utilizadas as médias, desvios padrão e intervalos de confiança com 95%.

Relativamente a cada uma das técnicas estatísticas aplicadas, verificou-se o cumprimento dos respectivos pressupostos. A normalidade das distribuições foi testada usando o teste de *Shapiro-Wilk*, sendo a homogeneidade de variâncias testada através do teste de *Levene*.

No sentido de se compararem as diversas variáveis entre os grupos no início do estudo, realizou-se o teste *One-Way Anova*.

Para analisar os efeitos dos programas de treino, foi utilizado o teste *Anova* com medidas repetidas e o teste *post-hoc* de Bonferroni. Em todas as variáveis em que foram detectadas diferenças significativas entre os grupos no início das 8 semanas, os valores obtidos nos pré teste foram utilizados como co-variável.

Foi também efectuada uma análise intra-grupo entre o início e as 8 semanas, usando-se para o efeito o teste *t* para amostras emparelhadas.

Para o tratamento estatístico, foi utilizado o programa SPSS 20 (*IBM SPSS Statistics 20*). Para todos os testes foi utilizado um nível de significância de $p < 0.05$.

Capítulo IV - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nos quadros apresentados abaixo, estão expostos os resultados obtidos na avaliação inicial, na avaliação após as 8 semanas de treino e por fim as alterações que se verificaram no final do estudo.

Quadro 2 - Medidas de composição corporal no início e após 8 semanas.

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
IMC (Kg/m²)				
Controlo	22.3 ± 2.7	22.2 ± 2.6	-0.1 (-0.3, 0.0)	0.132
<i>Cycling</i>	24.5 ± 3.9	24.5 ± 3.9	0.0 (-0.2, 0.3)	
Combinado	23.8 ± 3.7	23.7 ± 3.6	0.0 (-0.4, 0.3)	
Sub Total Massa Gorda (%)				
Controlo	34.3 ± 4.7	34.6 ± 4.6	0.3 (-0.6, 1.3)	0.650
<i>Cycling</i>	36.1 ± 5.0	36.1 ± 5.2	0,0 (-1.1, 1.0)	
Combinado	35.9 ± 7.1	34.0 ± 6.7	-1.9 (-3.1, -0.6)**	
Sub Total Massa Isenta de Gordura (g)				
Controlo	33856.4 ± 4089.2	33453.6 ± 3468.0	-402.8 (-915.6, 109.9)	0.180
<i>Cycling</i>	36478.7 ± 5583.5	36374.6 ± 5660.6	-104.1 (-812.4, 604.3)	
Combinado	35906.6 ± 3799.2	35652.0 ± 6663.6	-254.6 (-3368.8, 2859.5)	

p relativo à comparação entre grupos (*Anova* com medidas repetidas)

**Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.01$)

Nota: Os valores apresentados são para todo o corpo à excepção da cabeça.
IMC, Índice de Massa Corporal.

Relativamente à composição corporal, analisando o quadro 2, podemos verificar que existem diferenças estatisticamente significativas no grupo do treino combinado, no que respeita à variável de massa gorda em percentagem ($p=0.007$).

Quadro 3 - Densidade Mineral óssea

	Início (média + DP)	8 Semanas (média + DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
DMO lombar (g/cm²)				
Controlo	1.071 ± 0.124	1.070 ± 0.103	0.00 (-0.038, 0.037)	0.376
<i>Cycling</i>	1.030 ± 0.073	1.030 ± 0.073	0.005 (-0.043, 0.054)	
Combinado	1.080 ± 0.130	1.065 ± 0.138	-0.014 (-0.074, 0.044)	
DMO do colo do fémur (g/cm²)				
Controlo	0.820 ± 0.095	0.800 ± 0.122	-0.019 (-0.051, 0.012)	0.836
<i>Cycling</i>	0.817 ± 0.141	0.799 ± 0.134	-0.017 (-0.032, -0.001) *	
Combinado	0.833 ± 0.108	0.829 ± 0.111	-0.003 (-0.019, 0.013)	
DMO do colo do fémur (T-Score)				
Controlo	-0.270 ± 0.843	-0.430 ± 1.099	-0.160 (-0.451, 0.131)	0.822
<i>Cycling</i>	-0.288 ± 1.268	-0.441 ± 1.209	-0.152 (-0.292, -0.013) *	
Combinado	-0.142 ± 0.978	-0.157 ± 1.012	-0.014 (-0.178, 0.150)	

Nota: *p* relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas)

*Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas

DMO, Densidade Mineral Óssea.

No quadro 3, relativo à densidade mineral óssea, verificamos que existem diferenças estatisticamente significativas no grupo de *cycling*, no que respeita à densidade mineral óssea do colo do fémur e na mesma variável em T-score.

Quadro 4 – Valores de Força no Membro Inferior Dominante a 60°

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
Peak torque extensão da perna (Nm)				
Controlo	110.6 ± 26.9	106.3 ± 24.0	-4.3 (-14.3, 5.70)	0.384
<i>Cycling</i>	120.0 ± 24.0	112.0 ± 28.9	-8.0 (-17.6, 1.5)	
Combinado	134.5 ± 22.1 ^b	131.5 ± 22.7	-3.0 (-11.6, 5.6)	
Peak torque flexão da perna (Nm)				
Controlo	50.9 ± 10.7	50.8 ± 11.5	-0.1 (-5.1, 4.9)	0.024
<i>Cycling</i>	54.6 ± 15.3	60.4 ± 20.2	5.7 (-5.5, 17.0)	
Combinado	62.5 ± 8.9 ^b	70.2 ± 9.6	7.8 (2.4, 13.1) **	
Peak torque/peso corporal extensão da perna (%)				
Controlo	194.2 ± 34.1	188.6 ± 35.6	-5.6 (-19.9, 8.8)	0.063
<i>Cycling</i>	194.4 ± 40.5	180.0 ± 41.5	-14.3 (-30.4, 1.7)	
Combinado	220.3 ± 48.0	213.7 ± 38.5	-6.6 (-20.9, 7.6)	
Peak torque/peso corporal flexão da perna (%)				
Controlo	90.4 ± 19.4	90.1 ± 18.3	-0.3 (-7.6, 6.9)	0.046
<i>Cycling</i>	88.5 ± 24.7	98.4 ± 37.8	9.9 (-9.3, 29.1)	
Combinado	101.9 ± 16.6	115.1 ± 23.2	13.2 (3.8, 22.6) **	
Agonista/Antagonista Racio da Perna (%)				
Controlo	47.2 ± 9.0	48.3 ± 8.0	1.1(-2.9, 5.1)	0.469
<i>Cycling</i>	45.3 ± 8.1	54.7 ± 13.7	9.4(1.7, 17.1) *	
Combinado	47.1 ± 6.6	54.2 ± 8.1	7.2 (1.6, 12.7) *	

p relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas ajustadas aos valores de início)

*Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.05$)

**Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.01$)

^b Diferenças significativas no início entre G. Controlo e G. Combinado

No quadro 4 relativo ao trabalho de força do membro inferior dominante a 60°, podemos verificar que, logo após a avaliação inicial, foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de controlo e o grupo combinado, no que respeita aos movimentos de extensão e flexão da perna.

Relativamente às alterações com o treino, verificamos existirem diferenças estatisticamente significativas no rácio agonista/antagonista nos grupos de *cycling* e no grupo combinado.

A análise *post-hoc*, revelou a existência de diferenças significativas ($p = 0.024$) no *peak torque* para a flexão da perna a 60° entre o grupo combinado e o grupo de controlo (modificação em 8 semanas de 12.3% e -0.2%, respectivamente). Também se encontram diferenças significativas ($p = 0.046$) no *Peak torque*/peso corporal flexão da perna a 60°, entre o grupo combinado e o grupo de controlo (modificação em 8 semanas de 12.9% e -0.3%).

Quadro 5 – Valores de Força no Membro Inferior Dominante 180°

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
Peak torque extensão da perna (Nm)				
Controlo	70.8 ± 12.9	69.8 ± 13.0	-1.1 (-5.0, 2.8)	0.013
<i>Cycling</i>	70.7 ± 13.3	73.8 ± 16.2	3,1 (-4.4, 10.6)	
Combinado	80.6 ± 10.9	84.7 ± 10.1	4,1 (-0.2, 8.4)	
Peak torque flexão da perna (Nm)				
Controlo	38.5 ± 6.1	37.7 ± 7.8	-0,8 (-3.7, 2.0)	0.002
<i>Cycling</i>	37.9 ± 7.6	40.0 ± 8.4	2.1 (-2.2, 6.4)	
Combinado	44.7 ± 5.3 ^{bc}	50.3 ± 5.7	5.6 (2.5, 8.7) **	
Peak torque/peso corporal extensão da perna (%)				
Controlo	125.2 ± 18.7	124.2 ± 22.2	-1.0(-6.7, 4.7)	0.107
<i>Cycling</i>	115.4 ± 27.9	120.0 ± 27.7	4.6(-6.9, 16.0)	
Combinado	131.2 ± 20.5	138.5 ± 23.2	7.3(-0.5, 15.1)	
Peak torque/peso corporal flexão da perna (%)				
Controlo	68.3 ± 9.8	67.1 ± 13.1	-1.2(-5.9, 3.5)	0.014
<i>Cycling</i>	62.2 ± 17.6	65.5 ± 16.9	3.3(-3.3, 9.8)	
Combinado	73.0 ± 11.3	82.3 ± 13.4	9.2(3.9, 14.6) **	
Índice de fadiga extensão da perna (%)				
Controlo	-12.1 ± 45.4	8.1 ± 20.1	20.1(3.5, 36.8) *	0.810
<i>Cycling</i>	-14.3 ± 47.5	0.1 ± 21.6	14.5(-6.7, 35.7)	
Combinado	-6.9 ± 59.8	6.1 ± 17.6	13.0(-23.1, 49.2)	
Índice de fadiga flexão da perna (%)				
Controlo	-97.5 ± 262.9	-6.7 ± 54.0	90.8(-33.1, 214.7)	0.528
<i>Cycling</i>	-193.1 ± 406.6	4.2 ± 24.3	197.3 (-7.8, 402.4)	
Combinado	-74.4 ± 270.8	15.7 ± 28.3	90.1(-68.5, 248.7)	
Agonista/Antagonista ratio extensão da perna (%)				
Controlo	55.1 ± 7.5	54.6 ± 9.5	-0.5 (-3.5, 2.5)	0.330
<i>Cycling</i>	53.8 ± 7.5	54.7 ± 8.3	0.9(-2.9, 4.7)	
Combinado	55.9 ± 6.4	59.7 ± 5.4	3.7(0.5, 7.0) *	

p relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas)

*Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.05$)

**Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.01$)

^b Diferenças significativas no início entre Grupo Controlo e Grupo Combinado

^c Diferenças significativas no início entre Grupo Combinado e Grupo *Cycling*

No quadro 5, relativo ao trabalho de força do membro inferior dominante a 180°, podemos verificar que, logo após a avaliação inicial, foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de controlo/ grupo combinado e o grupo combinado/grupo de *cycling*, no que respeita aos movimentos de flexão da perna.

Relativamente às alterações intra-grupo, verificamos existirem diferenças estatisticamente significativas no grupo combinado no movimento de flexão da perna ($p = 0.002$), no *peak torque* relativizado ao peso corporal ($p = 0.003$) e no rácio agonista/antagonista no movimento de extensão da perna em percentagem ($p = 0.028$).

É também possível verificar que foram encontradas alterações no que respeita ao trabalho de fadiga, nomeadamente no movimento de extensão da perna em percentagem no grupo de controlo ($p=0.020$).

A análise *post-hoc*, revelou a existência de diferenças significativas ($p=0.013$) no *peak torque* para a extensão da perna a 180°, entre o grupo combinado e o grupo de controlo (modificação em 8 semanas de 5.1% e -1.4%, respectivamente). Revelou ainda, a existência de diferenças significativas ($p=0.002$) no *peak torque* para a flexão da perna a 180°, entre o grupo combinado e o grupo de controlo (modificação em 8 semanas de 12.5% e -2.1%, respectivamente). Por fim, verificamos existirem diferenças significativas ($p= 0.14$).

O *Peak torque*/peso corporal flexão da perna a 180° entre o grupo de *cycling* e o grupo combinado (modificação em 8 semanas de 5.3% e 12.7% respectivamente).

Quadro 6 – Valores de Força no Membro Superior Dominante 60°

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
<i>Peak torque</i> extensão do braço (Nm)				
Controlo	19.1 ± 3.3	20.4 ± 4.7	1.3 (-0.8, 3.3)	0.132
<i>Cycling</i>	20.2 ± 4.6	22.5 ± 3.8	2.3 (0.5, 4.1)*	
Combinado	22.7 ± 3.3 ^b	24.8 ± 3.0	2.1(0.0, 4.2) *	
<i>Peak torque</i> flexão do braço (Nm)				
Controlo	23.1 ± 2.7	25.1 ± 4.3	1.9 (0.5, 3.4) *	0.561
<i>Cycling</i>	24.6±4.6	27.0 ± 5.2	2.4 (1.3, 3.5) **	
Combinado	28.0 ± 4.4 ^b	28.2 ± 3.0	0.2 (-2.7, 3.1)	
<i>Peak torque</i> /peso corporal extensão do braço (%)				
Controlo	33.9 ± 5.8	36.0 ± 7.3	2.1(-1.3, 5.6)	0.054
<i>Cycling</i>	32.2 ± 4.4	36.5±6.9	4.3 (1.3, 7.2) **	
Combinado	37.1 ± 6.2	41.7± 7,6	4.6(2.0, 7.2) **	
<i>Peak torque</i> /peso corporal flexão do braço (%)				
Controlo	41.1 ± 4.7	44.3 ± 6.2	3.2 (0.8, 5.5) *	0.518
<i>Cycling</i>	39.6 ± 7.2 ^c	43.7 ± 9.4	4.1(2.3, 5.9) **	
Combinado	45.5 ± 6.7	47.1 ± 7.1	1.6(-1.8, 5.0)	
Agonista/Antagonista ratio do braço (%)				
Controlo	123.7 ± 21.0	125.9 ± 21.3	2.2 (-11.9, 16.3)	0.474
<i>Cycling</i>	123.3 ± 15.4	120.1 ± 13.4	-3.2 (-12.6, 6.2)	
Combinado	124.6 ± 20.3	114.2 ± 10.8	-10.4 (-23.6, 2.7)	

p relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas)

*Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.05$)

**Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.01$)

^b Diferenças significativas no início entre G. Controlo e G. Combinado

^c Diferenças significativas no início entre G. Combinado e G. *Cycling*

No quadro 6, relativo ao trabalho de força do membro superior dominante a 60°, podemos verificar que, logo após a avaliação inicial foram encontradas diferenças significativas entre o grupo de controlo e o grupo combinado, no que respeita ao *peak torque* movimentos de extensão e flexão do braço

No *peak torque* relativizado ao peso corporal no movimento de flexão do braço, podemos verificar que existiram diferenças significativas entre o grupo combinado e *cycling*. No trabalho total, realizado pelos movimentos de extensão e flexão do braço, foram também encontradas diferenças entre o grupo de controlo e o grupo combinado.

Relativamente às alterações com o treino, verificamos existirem diferenças estatisticamente significativas no *peak torque* no movimento de extensão do braço nos grupos de *cycling* e combinado.

Verificamos ainda, que na variável *peak torque* no movimento de flexão do braço, encontramos diferenças estatisticamente significativas nos grupos de controlo e *cycling*.

Na variável *peak torque* relativizado ao peso corporal no movimento de extensão, encontram-se diferenças significativas nos grupos de *cycling* e combinado.

Por fim, na variável *peak torque* relativizado ao peso corporal no movimento de flexão do braço, encontramos diferenças significativas nos grupos de controlo e *cycling*.

Quadro 7 – Valores de Força no Membro Superior Dominante 180°

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
Peak torque extensão do braço (Nm)				
Controlo	17.6 ± 3.5	17.8 ± 4.8	0.2(-1.8, 2.2)	0.235
Cycling	18.5 ± 4.9	19.2 ± 3.4	0.7 (-1.4, 2.9)	
Combinado	18.8 ± 3.2	20.8 ± 3.6	2.0 (0.0, 4.0)	
Peak torque flexão do braço (Nm)				
Controlo	21.0 ± 4.5	21.6 ± 3.9	0.6 (-1.4, 2.6)	0.248
Cycling	21.8 ± 4.1	22.6 ± 3.5	0.8 (-0.2, 1.9)	
Combinado	22.4 ± 3.0	24.1 ± 2.3	1.7 (-0.3, 3.7)	
Peak Torque/peso corporal extensão do braço (%)				
Controlo	31.6 ± 7.8	31.9 ± 9.8	0.3 (-3.4, 3.9)	0.756
Cycling	30.1 ± 9.2	31.5 ± 7.9	1.3 (-2.1, 4.8)	
Combinado	30.8 ± 7.0	35.0 ± 8.8	4.2 (0.6, 7.8) *	
Peak Torque/peso corporal flexão do braço (%)				
Controlo	37.2 ± 7.0	38.3 ± 7.1	1.1 (-2.2, 4.5)	0.640
Cycling	35.4 ± 8.4	37.0 ± 8.6	1.5 (-0.2, 3.2)	
Combinado	36.5 ± 5.9	40.5 ± 7.5	4.0 (0.7, 7.2) *	
Índice de fadiga extensão do braço (%)				
Controlo	14.2 ± 19.5	20.5 ± 16.8	6.3 (-4.7, 17.2)	0.776
Cycling	13.7 ± 14.0	14.6 ± 13.5	0.8 (-8.5, 10.1)	
Combinado	18.0 ± 17.5	14.7 ± 21.5	-3.2 (-16.3, 9.8)	
Índice de fadiga flexão do braço (%)				
Controlo	15.8 ± 16.2	24.0 ± 11.3	8.2 (1.7, 14.7) *	0.775
Cycling	18.9 ± 14.5	24.2 ± 7.1	5.2 (-2.4, 12.9)	
Combinado	22.8 ± 8.3	14.8 ± 18.1	-8.0 (-18.0, 2.0)	
Agonista/Antagonista Racio do braço (%)				
Controlo	121.4 ± 25.1	130.0 ± 33.8	8.6 (-9.2, 26.4)	0.541
Cycling	121.6 ± 21.2	118.9 ± 15.5	-2.6 (-15.0, 9.7)	
Combinado	120.4 ± 14.0	118.7 ± 20.7	-1.7 (-14.1, 10.6)	

p relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas)

*Diferenças significativas intra-grupo entre início e 8 semanas ($p < 0.05$)

No quadro 7, relativo ao trabalho de força do membro superior dominante a 180°, podemos verificar que existem alterações com o treino, nomeadamente no *peak torque* relativizado ao peso corporal nos movimentos de extensão e flexão do braço no grupo de treino combinado. Encontram-se igualmente diferenças significativas no trabalho de fadiga no movimento de flexão do braço no grupo de controlo.

A análise *post-hoc* revelou a existência de diferenças significativas ($p=0.016$) no Trabalho total flexão do braço a 180°, entre o grupo combinado e o grupo de controlo (modificação em 8 semanas de 2.4% e -1.6%, respectivamente).

Quadro 8 - Capacidade Cardio-respiratória

	Início (média ± DP)	8 Semanas (média ± DP)	Alterações 8 semanas (Média 95% IC)	<i>p</i>
VO₂máx (ml.Kg.min)				
Controlo	30.3 ± 5.4	29.3 ± 4.1	-1.0 (-2.5, 0.5)	0.587
<i>Cycling</i>	28.7 ± 4.0	29.6 ± 3.9	1.0 (-0.2, 2.1)	
Combinado	29.6 ± 3.6	31.9 ± 7.0	2.3 (-2.1, 6.6)	

p relativo à comparação entre grupos (ANOVA com medidas repetidas)

No quadro 8, relativo à componente cardio-respiratória não foram encontradas diferenças significativas.

Capítulo V - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo da realização deste trabalho foi estudar quais os efeitos de dois programas de treino em diferentes parâmetros avaliados (composição corporal, força e VO_{2max}), aplicando dois tipos de treino distintos (treino cardio-respiratório e treino combinado) por um período de 8 semanas. Participaram 65 raparigas com idades compreendidas entre os 18 e 28 anos

No que respeita à composição corporal, é unânime nos autores e estudos idênticos (Kraemer, Volek, et al., 1999; Park et al., 2003; Wallace et al., 1997), que o treino combinado leva a uma maior perda de gordura, quando comparado com o treino cardio-respiratório. No nosso estudo essa perda não foi muito significativa entre os grupos, levando-nos a crer que talvez o período de 8 semanas tenha sido curto para se verificarem diferenças realmente significativas, ou, o fato de a alimentação não ter sido controlada poderá ter influenciado os resultados obtidos.

Segundo (Lee, Craig, Lucas, Pohlman, & Stelling, 1990), dividiram 36 jovens do sexo masculino em três grupos: 1) corrida, 2) treino de força e 3) treino combinado (corrida mais treino de força). Durante as 10 semanas de estudo, as corridas foram realizadas a 75% da FC máxima durante 30-35 minutos, três vezes por semana. No treino de força, foram realizados oito exercícios com três séries de 10 repetições e 1 a 2 minutos de intervalo. O grupo que praticou somente corrida, não obteve alterações no peso, bem como na composição corporal, avaliada por meio de uma pesagem hidrostática. Os grupos que realizaram treino de força, obtiveram um aumento da massa magra e uma redução na percentagem de gordura.

Goldberg et al. (1994), compararam os efeitos de 16 semanas de treino cardio-respiratório e treino de força na composição corporal de homens jovens. O treino cardio-respiratório foi realizado entre 70% e 85% da $FC_{máx}$ durante, no mínimo 45 minutos, já por sua vez, o treino de força com duração similar, era constituído por oito exercícios básicos, realizados em 3 séries de 3 a 8 repetições máximas e com intervalos de 2 minutos. Ao final do estudo, ambos os grupos reduziram a percentagem de gordura de forma muito idêntica, no entanto, o ganho de massa magra só foi significativo para o grupo com pesos.

Relativamente à densidade mineral óssea, não foram encontrados efeitos significativos de nenhum dos programas de treino em variáveis de DMO. Os resultados obtidos, vão no sentido oposto à literatura (Conroy & Earle, 2000), os quais afirmam

que o treino de força muscular parece aumentar a remodelação óssea e o tecido conjuntivo associado. Também (Gutin & Kasper, 1992), afirmam que o treino de força promove um maior impacto sobre a DMO quando comparado com o treino cardio-respiratório.

Segundo (Borer, 2005), este afirma que programas de exercício físico que incluem exercícios de impacto, treino de força específico, equilíbrio e coordenação podem manter ou aumentar a densidade mineral óssea do quadril e coluna, bem como reduzir a frequência de quedas em pacientes osteopénicos e osteoporóticos.

Num estudo com um grupo de jovens destreinados do sexo feminino com idade média (22.6 ± 1.56 anos) foi realizado um treino de força composto por um total de 36 sessões, durante aproximadamente 9 semanas. Este era realizado em circuito, três vezes por semana entre os 70% e 80% de 1RM, com 6-8 repetições em três séries e com dois dias de descanso entre treinos. Ao fim das 9 semanas, foi avaliado a DMO na coluna lombar e colo do fémur através do DEXA tendo-se verificado que o treino induziu aumentos significativos na DMO regional em todas as zonas avaliadas (Pouzesh Jadidi, Pouzesh Jadidi, Azali Alamdari, & Ojagi, 2009).

Ryan et al., (2004), observaram que após 6 meses de treino de força em idosos, a DMO aumentou significativamente no colo do fémur, triângulo de Ward e grande trocanter.

Assim sendo, os resultados obtidos não foram os esperados, já que o grupo de *cycling* apresenta, após as 8 semanas de treino, diferenças significativas nas variáveis de DMO do colo do fémur e na mesma variável no valor do T-score. Essa diferença intra-grupo, poderá ter a ver com a fiabilidade temporal do instrumento de avaliação, especialmente para pequenas estruturas ósseas, era importante desenvolverem-se mais estudos que esclarecessem melhor os resultados obtidos.

Na avaliação da força isocinética do membro inferior dominante a 60°, é possível verificar, que após as 8 semanas de treino, o grupo combinado melhorou comparativamente aos grupos de controlo e *cycling* nas variáveis de *Peak torque* flexão da perna e *Peak torque*/peso corporal flexão da perna. Segundo (Kraemer, Nindl, et al., 2004), afirmam que o trabalho com resistências aumentam a massa muscular produzindo uma maior taxa de produção de força. Verifica-se também que na variável Agonista/Antagonista Racio da perna, houve alterações positivas no grupo de *cycling* e no grupo combinado, mantendo-se o grupo de controlo sem qualquer modificação significativa.

No membro inferior dominante a 180°, encontraram-se diferenças significativas no *Peak torque* flexão da perna e no *Peak torque*/peso corporal flexão da perna no grupo combinado. Como já referido anteriormente por (Kraemer, Nindl, et al., 2004), tais resultados eram de se esperar, uma vez que o grupo combinado, ao realizar trabalho de força, consegue ganhar mais massa muscular em relação aos grupos que pratiquem apenas treino cardio-respiratório.

Foram encontrados estudos que apresentam resultados significativos num programa de 8 semanas de treino de força onde foram encontrados aumentos significativos em ambos os sexos na força dinâmica dos membros inferiores (Staron et al., 1994).

Raphael (2005), pretendeu verificar o impacto de 8 semanas de treino com pesos sobre a força muscular em ambos os sexos, 23 homens (20.7 ± 1.7 anos) e 15 mulheres (20.9 ± 2.1 anos). Estes foram submetidos a um programa de treino com pesos livres composto por 10 exercícios para os diferentes grupos musculares durante oito semanas consecutivas, foram realizadas três séries de 8 a 12 RM em cada exercício, com uma regularidade semanal de três sessões intervaladas. A cada 48 horas, os aumentos da força muscular foram identificados em ambos os sexos, nos três exercícios avaliados, bem como no somatório da carga total levantada ($p > 0.01$). Apesar de os homens apresentarem força absoluta superior à das mulheres, em todos os exercícios analisados, os ganhos observados ao longo do tempo foram maiores no sexo feminino (14.7% - 7.6% no agachamento; 17.2% - 11.0% no supino plano; 20.4% - 14.0% no bíceps).

Os resultados sugerem que o período de 8 semanas de treino de força parece ser suficiente para promover modificações significativas na força muscular entre géneros em diferentes segmentos corporais.

Noutro estudo de 10 semanas serviu para avaliar o *peak torque* isométrico para os extensores do joelho em mulheres jovens e idosas, observou-se que o treino de força no *peak torque* isométrico foi significativamente superior em ambos os grupos, ($p > 0.05$), o que corresponde a um aumento de $16 \pm 3\%$ e $18 \pm 4\%$, respectivamente. O aumento percentual no torque isométrico máximo após as 10 semanas não foi significativamente diferente entre as idades dos grupos ($p > 0.05$) (Cannon et al, 2007).

Por fim, (Eickhoff, Molczyk, Gallagher, & De Jong, 1993), desenvolveram um estudo com jovens adultas do sexo feminino (20-30 anos) não atletas, e encontrou-se uma correlação positiva entre a força dos movimentos de extensão e flexão do joelho.

É possível ainda verificar, que na variável de índice de fadiga extensão da perna, o grupo de controlo atinge mais depressa uma fadiga muscular do que os restantes grupos,

fator este que se poderá justificar com uma ausência de exercício físico durante 8 semanas.

Uma vez mais, na variável Agonista/Antagonista Racio extensão da perna, o grupo combinado apresenta diferenças significativas após as 8 semanas de treino.

Relativamente ao membro superior dominante a 60°, encontram-se diferenças significativas intra-grupo no *peak torque* extensão do braço, tanto no grupo de *cycling* como no grupo combinado, mantendo-se o grupo de controlo sem qualquer tipo de alteração significativa. No *peak torque* flexão do braço, verificamos existir diferenças significativas nos grupos de controlo e de *cycling*, tendo este último, aumentado significativamente. Relativamente ao *Peak torque*/peso corporal extensão do braço, podemos verificar que existem diferenças significativas tanto no grupo de *cycling* como no grupo combinado, isto é, ambos os grupos sofreram alterações positivas. Por fim na variável *Peak torque*/peso corporal flexão do braço, existem diferenças significativas no grupo de controlo e no grupo de *cycling*, embora neste último grupo os valores atingidos tenham tido uma maior significância do que no grupo de controlo.

Nas variáveis nas quais o grupo de controlo apresentou melhorias (*peak torque* flexão do braço e *peak torque*/peso corporal flexão do braço), tais valores não seriam de esperar, pois uma vez que este grupo não realizou qualquer exercício físico estruturado durante 8 semanas, tais resultados também se poderão dever a um maior empenho por parte das participantes na realização da avaliação final.

Na avaliação do membro superior dominante a 180°, nas variáveis *Peak torque*/peso corporal extensão e flexão do braço, o grupo combinado apresenta melhorias significativas comparando com os restantes grupos.

Já no que respeita ao trabalho de fadiga flexão do braço, verificam-se alterações no grupo de controlo.

Na componente cardio-respiratória, não existem diferenças significativas quando comparamos os grupos, fato que não seria de esperar pois segundo (Caria, Tangianu, Concu, Crisafulli, & Mameli, 2007) afirmam que a aula de *cycling*, apresenta características intermitentes, permitindo que os sujeitos apresentem elevados valores de consumo de oxigénio (VO_2), atingindo, muitas vezes, o VO_{2max} .

O fato de as voluntárias “partirem” de um nível de actividade física relativamente elevado (avaliado através do IPAQ), poderá ter feito com que essas diferenças no VO_2 não se tenham notado. Sabemos também que ao utilizarmos um método sub-máximo ao

invés de um método de avaliação máxima a precisão dos resultados de VO_2 não será a ideal.

Existiram algumas limitações na realização do nosso estudo, de que saliento o fato de o período de treino ter sido encurtado para apenas 8 semanas face ao número elevado de abandonos, na parte final, e que se cifrou em cerca de 17 %.

Esta situação é, de algum modo compreensível, face à grande exigência de disponibilidade de tempo, por parte das participantes, muitas das quais não dispunham de meios de transporte próprio para se deslocarem até ao ginásio, aliado ao fato da fase final do estudo coincidir com o final do ano letivo onde é necessário um maior empenho para preparação dos exames finais.

Uma vez concluído o nosso trabalho e uma vez que durante a realização do mesmo, surgiram algumas questões pertinentes, iremos apresentar algumas sugestões para investigações futuras: Num futuro estudo, o tempo de treino deverá procurar ser mais alargado do que as 8 semanas de treino; Dever-se-ia realizar mais estudos de validação do DEXA, por forma a provar a sua fiabilidade.

Capítulo VI - CONCLUSÕES

No final deste estudo e após as 8 semanas de treino concluímos portanto que:

-Força muscular

No final das 8 semanas, foram detectadas várias diferenças significativas inter-grupos para a força muscular. A análise *post-hoc* mostrou que o grupo que efectuou treino combinado melhorou de forma significativa em relação ao grupo de controlo ou ao grupo que efectuou treino cardio-respiratório em diversas variáveis de força muscular nos membros inferiores e superiores na avaliação a 60° e 180°.

Conclui-se que em 8 semanas, o treino combinado é melhor sucedido que o treino cardio-respiratória na melhoria da força muscular de jovens adultas do sexo feminino.

-Composição corporal e aptidão cardio-respiratória

Apesar de, para a composição corporal e aptidão cardio-respiratória, terem sido estabelecidas algumas diferenças significativas na análise intra-grupo, não foram detetadas diferenças entre os grupos no final das 8 semanas de treino em nenhuma das variáveis estudadas.

Conclui-se que em 8 semanas de treino nenhum dos programas – cardio-respiratório e combinado – se diferencia quanto aos efeitos na composição corporal e aptidão cardio-respiratória de jovens adultas do sexo feminino.

BIBLIOGRAFIA

- ACSM, (2000). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Sixth edition. Philadelphia: ACSM.
- Almeida, I. J. M. (2010). Obesidade e Estilos de Vida em Crianças e Adolescentes.
- Barata, T. (1997). *Actividade física e medicina moderna*: Europress.
- Barbosa, A. R., Santarem, J. M., Jacob Filho, W., & Marucci, M. F. N. (2001). Composicao corporal e consumo alimentar de idosas submetidas a treinamento contra resistencia; Body composition and food intake in elderly women subjected to resistance training. *Rev. nutr*, 14(3), 177-183.
- Blair, S. N., & Morris, J. N. (2009). Healthy hearts—and the universal benefits of being physically active: physical activity and health. *Annals of epidemiology*, 19(4), 253-256.
- Borer, K. T. (2005). Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women: interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. *Sports Medicine*, 35(9), 779-830.
- Broeder, C. E., Burrhus, K. A., Svanevik, L. S., & Wilmore, J. H. (1992). The effects of aerobic fitness on resting metabolic rate. *The American journal of clinical nutrition*, 55(4), 795-801.
- Brown, L. E., & Weir, J. P. (2001). ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *J Exerc Physiol*, 4(3), 1-21.
- Buemann, B., & Tremblay, A. (1996). Effects of exercise training on abdominal obesity and related metabolic complications. *Sports medicine (Auckland, NZ)*, 21(3), 191.
- Campbell, W. W., Crim, M. C., Young, V. R., & Evans, W. J. (1994). Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. *The American journal of clinical nutrition*, 60(2), 167-175.

- Campos, M. A. (2000). *Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças, obesos. Rio de Janeiro: Sprint.*
- Caria, M. A., Tangianu, F., Concu, A., Crisafulli, A., & Mameli, O. (2007). Quantification of spinning® bike performance during a standard 50-minute class. *Journal of sports sciences, 25(4)*, 421-429.
- Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs Jr, D. R., & Liu, K. (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA: the journal of the American Medical Association, 290(23)*, 3092-3100.
- Carnethon, M. R., Gulati, M., & Greenland, P. (2005). Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA: the journal of the American Medical Association, 294(23)*, 2981-2988.
- Carvalho, J., & Soares, J. M. C. (2004). Envelhecimento e força muscular: breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 4(3)*, 79-93.
- Caspersen, C. J., Pereira, M. A., & Curran, K. M. (2000). Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 32(9)*, 1601.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports, 100(2)*, 126.
- Conroy, B., & Earle, R. (2000). Bone, muscle, and connective tissue adaptations to physical activity. *Essentials of Strength Training and Conditioning, 57-72.*
- Davies, G. J., Sports, P., & Savannah, G. (1992). Isokinetic testing. *Davies GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 4th ed. Onalaska, Wisconsin: S&S Publishers, 37.*

de Mello, D. B., Dantas, E. H. M., da Silva Novaes, J., & de Albergaria, M. B. (2003). Alterações fisiológicas no ciclismo indoor. *Journal*, v, 2(1), 30-40.

Delavier, F. (2003). *Women's strength training anatomy*: Human Kinetics Publishers.

Dvir, Z. (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications*: Churchill Livingstone New York.

Eickhoff, J. A., Molczyk, L., Gallagher, J., & De Jong, S. (1993). Influence of isotonic, isometric and isokinetic muscle strength on bone mineral density of the spine and femur in young women. *Bone and mineral*, 20(3), 201-209.

Evans, W. J., & Cyr-Campbell, D. (1997). Nutrition, exercise, and healthy aging. *Journal of the American Dietetic Association*, 97(6), 632-638.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs*: Human Kinetics Publishers.

Fleck, S. J., Kraemer, W. J., & Ribeiro, J. L. (2006). *Fundamentos do treinamento de força muscular*: Artmed.

Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 288(14), 1723-1727.

Friedenreich, C. M. (2001). Physical activity and cancer prevention. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 10(4), 287-301.

Glenmark, B., Hedberg, G., & Jansson, E. (1994). Prediction of physical activity level in adulthood by physical characteristics, physical performance and physical activity in adolescence: an 11-year follow-up study. *European Journal of applied physiology and occupational physiology*, 69(6), 530-538.

Goldberg, L., Elliot, D. L., & Kuehl, K. S. (1994). A comparison of the cardiovascular effects of running and weight training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(4), 219.

Gomes, V. B., Siqueira, K. S., & Sichieri, R. (2001). Atividade física em uma amostra probabilística da população do Município do Rio de Janeiro Physical activity in a probabilistic sample in the city of Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública*, 17(4), 969-976.

Gooren, L. (2006). Visceral obesity, the metabolic syndrome, androgens and estrogens. *The aging male: the official journal of the International Society for the Study of the Aging Male*, 9(2), 75.

Gordon, N. F. (2009). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Vol. 54): Lippincott Williams & Wilkins.

Graff, S. K., Alves, B. C., Toscani, M. K., & Spritzer, P. M. (2012). Benefits of pedometer-measured habitual physical activity in healthy women. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37(1), 149-156. doi: 10.1139/h11-145

Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. (2000). *Avaliação da composição corporal aplicada*.

Hu, F. B., Leitzmann, M. F., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Willett, W. C., & Rimm, E. B. (2001). Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Archives of Internal Medicine*, 161(12), 1542.

Hunter, G. R., Wetzstein, C. J., Fields, D. A., Brown, A., & Bamman, M. M. (2000). Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *Journal of Applied Physiology*, 89(3), 977-984.

Kannel, W. B., Hjortland, M. C., Mcnamara, P. M., & Gordon, T. (1976). Menopause and risk of cardiovascular disease. *Annals of Internal Medicine*, 85(4), 447-452.

Kohl III, H. W. (2001). Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), S472.

Kortt, M. A., Langley, P. C., & Cox, E. R. (1998). A review of cost-of-illness studies on obesity. *Clinical therapeutics*, 20(4), 772-779.

Kraemer, W. J., Häkkinen, K., Newton, R. U., Nindl, B. C., Volek, J. S., McCormick, M., . . . Campbell, W. W. (1999). Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. *Journal of Applied Physiology*, 87(3), 982-992.

Kraemer, W. J., Häkkinen, K., & Ribeiro, J. L. (2004). *Treinamento de força para o esporte*: Artmed.

Kraemer, W. J., Nindl, B. C., Ratamess, N. A., GOTSHALK, L. A., VOLEK, J. S., FLECK, S. J., . . . HÄKKINEN, K. (2004). Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 697.

Kraemer, W. J., Volek, J. S., CLARK, K. L., GORDON, S. E., PUHL, S. M., KOZIRIS, L. P., . . . Newton, R. U. (1999). Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(9), 1320.

Kuttann, F., & Gerson, M. (2001). Hormone replacement therapy of menopause, heart and blood vessels]. *Archives des maladies du coeur et des vaisseaux*, 94(7), 685.

Lee, A., Craig, B. W., Lucas, J., Pohlman, R., & Stelling, H. (1990). The effect of endurance training, weight training and a combination of endurance and weight training upon the blood lipid profile of young male subjects. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 4(3), 68-75.

Leite, S., Martinelli, F., Madruga, V., Catai, A., Gallo Junior, L., & Chacon-Mikahil, M. (2008). Cardiovascular responses to postural change and aerobic capacity among middle-aged men and women before and after aerobic physical training. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 12(5), 392-400.

Maron, B. J., Shirani, J., Poliac, L. C., Mathenge, R., Roberts, W. C., & Mueller, F. O. (1996). Sudden death in young competitive athletes. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 276(3), 199-204.

Mcardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2003). *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*: Guanabara Koogan.

Monteiro, C. A., Mondini, L., De Souza, A., & Popkin, B. (1995). The nutrition transition in Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*, 49(2), 105.

Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 295(13), 1549-1555.

Ozmun, J. C., Mikesky, A. E., & Surburg, P. R. (1994). Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(4), 510.

Park, S. K., Park, J. H., Kwon, Y. C., Kim, H. S., Yoon, M. S., & Park, H. T. (2003). The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 22(3), 129-135.

Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., . . . King, A. C. (1995). Physical activity and public health. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 273(5), 402-407.

Pelliccia, A., Maron, B. J., De Luca, R., Di Paolo, F. M., Spataro, A., & Culasso, F. (2002). Remodeling of left ventricular hypertrophy in elite athletes after long-term deconditioning. *Circulation*, *105*(8), 944-949.

Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2005). Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, *18*(2), 189.

Pitanga, F., & Lessa, I. (2003). Associação entre sedentarismo no lazer e diabetes em adultos de ambos os sexos na cidade de Salvador-BA. *Anais do XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*. São Paulo: Fontoura Editora, 174.

Pitanga, F. J. G., & Lessa, I. (2005). Prevalence and variables associated with leisure time sedentary lifestyle in adults. *Cadernos de Saúde Pública*, *21*(3), 870-877.

Pitanga, F. J. G., & Lessa, I. (2008). Associação entre inatividade física no tempo livre e internações hospitalares em adultos na cidade de Salvador-Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, *10*(4), 347-353.

Pollock, M. L., & Wilmore, J. H. (1990). *Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*: WB Saunders Philadelphia.

Pouzesh Jadidi, R., Pouzesh Jadidi, J., Azali Alamdari, K., & Ojagi, A. (2009). The Effects of Selective Resistance and Aerobic Training Protocols on BMD in Untrained Female Students. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, *11*(3), 285-292.

Reynolds, K. D., Killen, J. D., Bryson, S. W., Maron, D. J., Taylor, C. B., Maccoby, N., & Farquhar, J. W. (1990). Psychosocial predictors of physical activity in adolescents. *Preventive medicine*, *19*(5), 541-551.

Schneider, P., Rodrigues, L. A., & Meyer, F. (2002). Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. *Física*, *16*, 35-42.

Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*: Human Kinetics Publishers.

Staron, R., Karapondo, D., Kraemer, W., Fry, A., Gordon, S., Falkel, J., . . . Hikida, R. (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 76(3), 1247-1255.

Tank, J. (2005). Does aging cause women to be more sympathetic than men? *Hypertension*, 45(4), 489-490.

Telama, R., & Yang, X. (2000). Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 1617.

Thune, I., & Furberg, A. S. (2001). Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), S530.

Treuth, M., Ryan, A., Pratley, R., Rubin, M., Miller, J., Nicklas, B., . . . Hurley, B. (1994). Effects of strength training on total and regional body composition in older men. *Journal of Applied Physiology*, 77(2), 614-620.

Turner, J., Gilchrist, N., Ayling, E., Hassall, A., Hooke, E., & Sadler, W. (1992). Factors affecting bone mineral density in high school girls. *The New Zealand medical journal*, 105(930), 95.

Vanoli, E., De Ferrari, G. M., Stramba-Badiale, M., Hull Jr, S. S., Foreman, R. D., & Schwartz, P. J. (1991). Vagal stimulation and prevention of sudden death in conscious dogs with a healed myocardial infarction. *Circulation Research*, 68(5), 1471-1481.

Vehrs, P. R., & Fellingham, G. W. (2006). Heart rate and VO₂ responses to cycle ergometry in white and African American men. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 10(2), 109-118.

Wallace, M. B., Mills, B. D., & Browning, C. L. (1997). Effects of cross-training on markers of insulin resistance/hyperinsulinemia. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(9), 1170.

Wilk, K. (1991). Isokinetic Testing-Setup and Positioning. *Biodex System II Manual, Applications/Operations*.

Wilmore, J. H., Després, J. P., Stanforth, P. R., Mandel, S., Rice, T., Gagnon, J., . . . Bouchard, C. (1999). Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the HERITAGE Family Study. *The American journal of clinical nutrition*, 70(3), 346-352.

World Health Organization. Programme of Nutrition, F., & Health, R. (1998). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva 3-5 June 1997*: World Health Organization.

Zamboni, M., Mazzali, G., Zoico, E., Harris, T., Meigs, J., Di Francesco, V., . . . Bosello, O. (2005). Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *International Journal of Obesity*, 29(9), 1011-1029.



Declaração de Consentimento

Com vista ao desenvolvimento de um projeto de investigação no âmbito da realização de uma tese de mestrado em exercício e saúde, pretendemos solicitar a sua colaboração. O estudo a desenvolver pretende estudar e comparar as adaptações do treino cardio-respiratório vs treino combinado (cardio-respiratório e força) em jovens adultas que não participem atualmente em programas de exercício. Este projeto será implementado pelo aluno de Mestrado em Exercício e Saúde João Dias e pelos orientadores Prof. Dr. Nuno Miguel Prazeres Batalha e Prof. Dr. José Francisco Filipe Marmeleira.

A finalidade do estudo é o de comparar e analisar as alterações induzidas pelo exercício físico prescrito. Para isso pedimos a sua colaboração, mais em concreto:

1. Realização de um programa de exercício físico ao longo de 2 meses.
2. Avaliação da composição corporal, capacidade cardio-respiratória, força muscular.

Requisitos para integrar a amostra:

- Ter entre 18 e 28 anos.
- Não ser praticante de nenhuma modalidade desportiva nem participar atualmente em nenhum programa de exercício.
- Ter disponibilidade para participar num programa de exercício durante 8 semanas, com uma frequência de 3 sessões semanais.
-

No caso de se detetar nas provas referidas, qualquer tipo de incompatibilidade para com o programa de exercício, o responsável pela investigação informá-lo-á, suspendendo-se as provas seguintes.

_____, com o CC nº _____
compreendo as características do projeto exposto e, reconhecendo que em toda a atividade física pode existir algum risco embora exista uma explicação e demonstração de como realizar o exercício por parte do responsável pelo projeto, ACEITO LIVREMENTE COLABORAR NO PROGRAMA E ESTUDO MENCIONADO ANTERIORMENTE.

Évora, ____ de _____ de 2012



Instruções para a escala de Percepção Subjectiva do Esforço (PSE)

Enquanto se exercita, pretende-se que avalie a sua percepção do esforço durante o exercício, isto é, as dificuldades que a intensidade do exercício lhe está a causar. Essa percepção do esforço depende, principalmente, da tensão e da fadiga que sente nos seus músculos, e da sua sensação de falta de ar e dores no peito.

Examine esta escala de pontuação. Queremos que a use considerando que 6 significa “sem nenhum esforço” e 20 significa “máximo esforço”.

- 9 Corresponde a um exercício “muito leve”. Para uma pessoa normal e saudável, é o mesmo que andar lentamente no seu próprio ritmo durante alguns minutos.

- 13 Na escala, o exercício é “um pouco intenso”, mas a pessoa ainda se sentirá bem para continuar.

- 17 “Muito intenso” é o exercício de muito esforço. A pessoa saudável ainda pode prosseguir, mas realmente deverá fazer bastante força para avançar. Ocorre uma forte sensação de peso e a pessoa fica muito cansada.

- 19 Na escala é um nível de exercício extremamente esgotante. Para a maioria das pessoas esse é o esforço mais esgotante já vivenciado.

Tente avaliar a sua sensação de esforço com a maior honestidade possível, sem pensar sobre a carga física real. Não a subestime, mas também não a superestime. É a sua própria sensação de empenho e esforço que é importante, e não a comparação com o que pensam as outras pessoas. Observe a escala e as expressões nelas impressas e, em seguida, dê a sua estimativa.

Alguma pergunta?

Escala	Sensação Subjectiva de esforço
6	Sem nenhum esforço
7	
8	Extremamente leve
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo Esforço

Questionário Internacional de Avaliação da Actividade Física

Este questionário pretende conhecer o nível de actividade física habitual da população de Évora.

As questões referem-se ao tempo que despende na actividade física numa semana.

O questionário inclui questões acerca de actividades físicas que faz no trabalho, para se deslocar de um lado para o outro, actividades referentes à casa ou ao jardim e actividades que efectua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto.

As suas respostas são importantes. Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa activa.

Obrigado pela sua participação.

Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:

- **Actividade física vigorosa** refere-se a actividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.
- **Actividade física moderada** refere-se a actividades que requerem esforço físico moderado e tornam a respiração um pouco mais intensa que o normal.

*Ao responder às questões considere apenas as actividades físicas que realize durante **pelo menos 10 minutos seguidos**.*

1a Durante a última semana, quantos **dias** fez actividade física **vigorosa** como levantar e/ou transportar objectos pesados, cavar, ginástica aeróbica, correr, nadar, jogar futebol ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

____ dias por semana

____ nenhum (se escolheu esta opção passe para a questão **2a**)

1b Quanto **tempo**, no total, despendeu num desses dias, a realizar actividade física **vigorosa**?

____ horas ____ minutos

2a Durante a última semana, quantos **dias** fez actividade física **moderada** como levantar e/ou transportar objectos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada, actividades domésticas (ex: esfregar, aspirar), cuidar do jardim, fazer trabalhos de carpintaria, jogar ténis de mesa? **Não inclua o andar/caminhar.**

___ dias por semana

___ nenhum (se escolheu esta opção passe para a questão **3a**)

2b Quanto **tempo**, no total, despendeu num desses dias a realizar actividade física **moderada**?

___ horas ___ minutos

3a Durante a última semana, quantos dias **andou/caminhou** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para o outro e qualquer caminhada que possa fazer somente por recreação, desporto ou lazer.

___ dias por semana

___ nenhum (se escolheu esta opção passe para a questão **4**)

3b Quanto **tempo**, no total, despendeu num desses dias a **andar/caminhar**?

___ horas ___ minutos

3c A que ritmo costuma caminhar?

___ **vigoroso**, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal

___ **moderado**, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal

___ **lento**, que não causa qualquer alteração na sua respiração

4 As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

4a Quanto **tempo**, no total, passou sentado(a) durante um dos dias de **semana** (segunda-feira a sexta-feira) ?

____ horas ____ minutos

4b Quanto tempo, no total, passou sentado(a) durante um dos dias de **fim-de-semana** (sábado ou domingo)?

____ horas ____ minutos

Exercícios de Força

Chest Press – Prensa de Peito



As alunas deveriam sentar-se de forma confortável procedendo, de seguida, aos ajustes individuais do equipamento para a correta execução do exercício, sentada, a aluna devia deixar as costas apoiadas e colocar uma mão em cada pega, de seguida realizar uma extensão dos cotovelos, empurrando o aparelho para a frente, realizando uma flexão de forma controlada. O alinhamento dos cotovelos durante o exercício é bastante importante.

Lat Machine – Puxador Dorsal



Após ajuste individual do equipamento, o exercício consistia numa puxada dorsal ao nível do queixo, mantendo o tronco com uma inclinação de cerca de 10 a 15 %.

Shoulder Press – Prensa de Ombros



Após ajuste individual do equipamento, o exercício consistia numa elevação ritmada dos membros superiores acima do plano da cabeça.

Bicipete Curl – Bicipete



Este exercício consistiu numa flexão/extensão do cotovelo devendo o tronco manter-se uma posição ereta associada a uma ligeira flexão dos membros inferiores.

Tricipete Curl – Tricipete



Em pé, as alunas deviam colocar as pernas paralelas com uma ligeira flexão dos joelhos. Segurar a pega, deixando as mãos na altura do umbigo, com os cotovelos fletidos e juntos ao tronco. Os cotovelos deviam, realizar um movimento de extensão/flexão sempre a uma velocidade de execução controlada. É importante manter os cotovelos fixos na altura da cintura durante o exercício

Leg Extension – Extensão do Joelho



Após ajuste individual do equipamento, a aluna devia estar sentada, manter as costas apoiadas e as mãos nas pegas laterais. Deveria de seguida, realizar um movimento de extensão/flexão dos joelhos com uma velocidade controlada.

Leg Curl – Flexão do Joelho



Após ajuste individual do equipamento, o exercício consistia numa flexão ritmada do membros inferiores procurando que os mesmos, vencendo a resistência da carga, alcancem a maior flexão possível.

Lombares



Após ajuste individual do equipamento, o exercício consistia numa flexão/extensão ritmada tronco (músculos erectores da coluna), sendo que este deveria numa fase ascendente estar alinhado com os membros inferiores.

Abdominais



As alunas deviam colocar-se em decúbito dorsal mantendo as costas bem apoiadas no tapete e a cabeça na almofada da máquina, de seguida realizavam uma flexão dos membros inferiores e colocavam as mãos alinhadas com as pernas. Após os ajustes referidos anteriormente, as alunas realizavam uma elevação do tronco de tal forma que houvesse uma contracção da parede abdominal sempre a uma velocidade controlada e tentando controlar a respiração durante a execução do exercício.

SALA DE CARDIOFITNESS E MUSCULAÇÃO – Treino de Força

Nome: _____



Exercício	Ajustes	Séries/Rep.	Carga	Carga	Carga
Máquina 4		2x15	/	/	/
Máquina 14		2x15	/	/	/
Máquina 5		2x15	/	/	/
Bicip Curl (15)		2x15	/	/	/
Tricip c/ Barra (15)		2x15	/	/	/
Máquina 9		2x15	/	/	/
Máquina 8		2x15	/	/	/
Abdominais (chão)		3x20			
Lombares (17)		2x15	/	/	/

Alongamentos: