

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E ARTES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

A influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores

Elen Regina da Silva

Sueli Felizardo

São José dos Campos/SP

2015

Universidade do Vale do Paraíba
Faculdade de Educação e Artes

Curso de Educação Física

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
2015

Título: A influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores

Alunos: Elen Regina da Silva
Sueli Felizardo

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Patrícia Mara Danella Zácara

Co-Orientador: Prof. Me. Daniel Vilela Nogueira

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fabiano de Barros Souza

Prof^ª Dr^ª Patrícia Mara Danella Zácara

Prof. Me. Daniel Vilela Nogueira

Nota do Trabalho: .10,0 (Dez)

São José dos Campos/SP

2015

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E ARTES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO EM CORREDORES DE RUA
AMADORES**

ELEN REGINA DA SILVA

SUELI FELIZARDO

Relatório Final apresentado como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso à Banca Examinadora do curso de Educação Física da Faculdade de Educação e Artes da Universidade do Vale do Paraíba.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Patrícia Mara Danella Zácara

Co-Orientador: Prof. Me. Daniel Vilela Nogueira

São José dos Campos/SP

2015

RESUMO

Nos últimos anos a corrida se popularizou como forma de lazer e promoção da saúde e vem ganhando cada vez mais adeptos. No entanto, pesquisas demonstram que o índice de incidência de lesões é muito alto entre os corredores. Este estudo teve por objetivo avaliar a influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores, associado ao risco de lesões. Por meio de testes de força produzida pelos músculos flexores e extensores dos joelhos, efetuados por um dinamômetro isocinético, foram coletados dados de 19 sujeitos, de ambos os sexos, da faixa etária de 30 a 34 anos, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão definidos para este estudo. Os sujeitos foram divididos em dois grupos experimentais, sendo um que faz treinamento de força e outro que não o faz. Os dados foram comparados estatisticamente, porém os resultados apurados são inconclusivos, principalmente por causa do tamanho da amostra. As análises interindivíduos efetuadas até agora demonstram que os dados derivados do torque, notadamente o pico, dos corredores que não fazem treinamento de força são maiores do que os que o fazem. É preciso averiguar os motivos para esses resultados inesperados, mas possíveis causas podem ser o tempo de prática de corrida do sujeito e o tipo de treinamento de força realizado. Por outro lado, as análises intraindivíduos demonstram que as mulheres que fazem treinamento resistido apresentam menor desequilíbrio muscular em comparação com as que não treinam; fato este que não se observou para os homens. O aporte teórico e a metodologia utilizada indicam que este estudo é perfeitamente viável e deve ser continuado. Uma vez conseguido completar a amostra prevista inicialmente para este estudo será possível, também, comparar os resultados deste estudo com outros da literatura, contribuindo, assim, para o melhor entendimento da influência do treinamento de força em corredores de rua amadores.

Palavras-chave: Corrida de rua. Treinamento resistido. Dinamômetro isocinético. Torque.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 JUSTIFICATIVA.....	9
3 OBJETIVO GERAL	10
3.1 Objetivos Específicos.....	10
4 HIPÓTESES.....	11
5 REVISÃO DE LITERATURA	12
5.1 Fatores Biomecânicos da Corrida	12
5.2 Força.....	14
5.3 Torque	15
5.4 Treinamento de Força.....	16
5.5 Desequilíbrio Muscular e Lesões	18
5.6 Dinamometria Isocinética	19
6 MATERIAL E MÉTODOS	23
6.1 Tipo de Estudo	23
6.2 Procedimento Ético	23
6.3 Amostra Experimental.....	23
6.3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão	24
6.4 Procedimento Experimental	25
6.5 Análise de Dados e Estatística	27
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
8 CONCLUSÕES.....	44
9 REFERÊNCIAS	45
ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	49
ANEXO B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	51
ANEXO C: ANAMNESE APLICADA AOS VOLUNTÁRIOS	54

1 INTRODUÇÃO

Conforme Puleo e Milroy (2011), correr é uma forma natural de exercício, que pode ser praticado por qualquer indivíduo saudável, e que não envolve técnicas agressivas ou antissociais e não requer equipamentos caros.

De acordo com Ferreira (1990), como exercício aeróbico, se praticada de forma regular, a corrida traz muitos benefícios ao indivíduo, tais como: controle do peso corporal, melhora da mobilidade articular, redução do perfil lipídico (colesterol e triglicérides), aumento da resistência física, aumento da densidade óssea, aumento da força muscular, diminuição da resistência à insulina, redução da frequência cardíaca e diminuição da pressão arterial.

Além dos benefícios físicos à saúde, estudos mais recentes indicam que a corrida promove aumento da autoestima, diminui a vulnerabilidade ao estresse, melhora a autoconfiança e a determinação do indivíduo.

Nos últimos anos a corrida se popularizou como forma de lazer e promoção da saúde e vem ganhando cada vez mais adeptos. Um estudo realizado por Felizardo e Fávero (2014) apurou um crescimento de 122% no número de corredores de rua no município de São José dos Campos (SP), no período de 2009 a 2014, passando de 704 para 1.562 participantes no evento estudado.

Deste total de participantes, 969 são homens (62%) e o restante (593) mulheres, o que representa 38%. Como se pode constatar, o número de mulheres ainda é bem menor do que o de homens, porém, as autoras verificaram que o aumento da participação feminina foi de 266% nos seis anos estudados. A faixa etária predominante é a de 30 a 34 anos de idade, para ambos os sexos.

Estes resultados são condizentes com os verificados na corrida mais popular do Brasil, a Corrida Internacional de São Silvestre, que é realizada no último dia do ano na cidade de São Paulo (SP). Na edição de 2014, conforme divulgado na Revista Contra-Relógio (fev. 2015), foram 24.351 concluintes, sendo 18.095 homens (74,31%) e 6.256 mulheres (25,69%). Segundo os registros oficiais, as mulheres vêm impulsionando o crescimento da São Silvestre e nos últimos seis anos elas mais que dobraram a participação no evento.

Com esta popularização da corrida, muitos começam a correr sem nenhuma orientação e acabam se lesionando. Embora correr seja um exercício natural, conforme observou Atalla (2012), nem todas as pessoas estão aptas a correr. E como para qualquer outra atividade física,

antes de começar a correr a pessoa deve passar por uma avaliação médica. Geralmente, além dos exames clínicos o médico solicitará exames cardiológicos, incluindo a realização de um teste de esforço em esteira ou bicicleta ergométrica.

O segundo passo é buscar orientação de um profissional de educação física, que elaborará um programa de exercícios bem estruturado de acordo com o nível de condicionamento físico da pessoa e seu objetivo para com a prática da corrida.

Esses cuidados são essenciais, mas não afastam totalmente o risco de lesões, pois a corrida é um exercício repetitivo e de alto impacto, e conforme o treinamento evolui o aparelho locomotor passa a ser mais exigido.

De fato, conforme estudo realizado por Hino et al. (2009), que analisaram a prevalência de lesões esportivas em corredores de rua de ambos os sexos, de 295 indivíduos entrevistados, a prevalência de lesões foi de 28,5% (84 pessoas da amostra). Observaram também que a gravidade das lesões estava associada ao volume do treino.

Em estudo semelhante, Oliveira et al. (2012) analisaram 77 corredores de rua e constataram que 25 indivíduos (32,5%) tiveram lesões, que afetaram principalmente os joelhos (14,3%). Constataram também que havia maior incidência de lesões em indivíduos que tinham o maior volume semanal de treino, independente de receberem ou não orientação de um profissional de educação física.

Puleo e Milroy (2011) atestam que as áreas do corpo que têm maior probabilidade de sofrer com a corrida são a região lombar, região inguinal (virilha), os músculos dos membros inferiores, articulações de joelhos, os tornozelos e pés. E que os tecidos que mais sofrem dano são as articulações, ossos, ligamentos, músculos e tendões.

De acordo com Cotter (2014), as lesões mais comuns que acometem os corredores são as tendinopatias, lesões musculares, fraturas por estresse, periostite (canelite) e a fasciíte plantar.

Para prevenir lesões, como parte da preparação física, Cotter (2014) recomenda associar a corrida com o treinamento resistido para reforçar a musculatura, principalmente a dos membros inferiores que são mais exigidos nesta atividade.

Segundo Puleo e Milroy (2011), um treinamento de força bem planejado promove também a eficiência da corrida tornando as passadas mais efetivas; o que contribui para a melhora da eficiência cardiovascular e cardiorrespiratória do indivíduo, promovendo a chamada economia da corrida.

Neste contexto, este estudo teve por objetivo analisar a influência do treinamento resistido na musculatura dos membros inferiores de corredores de rua amadores. Por meio de dados de testes de força fornecidos por um dinamômetro isocinético foram comparados indivíduos que fazem trabalho de força com aqueles que não o fazem.

2 JUSTIFICATIVA

Existe um consenso geral de que o treinamento de força é importante para prevenir lesões em corredores de rua, entretanto estudos demonstram que é alto o índice de incidência de lesões nesta população. Este trabalho quantificou, por meio de metodologia científica, os resultados efetivos de treinamento de força na musculatura dos membros inferiores de corredores de rua amadores. Espera-se, com isso, aumentar a credibilidade no treinamento resistido como exercício coadjuvante do treinamento de corrida, e conscientizar os praticantes de corrida de rua da sua importância.

3 OBJETIVO GERAL

Este estudo teve por objetivo avaliar a influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores.

3.1 Objetivos Específicos

- Verificar o torque isocinético concêntrico dos músculos flexores e extensores dos joelhos de corredores de rua que fazem treinamento de força, comparativamente com os que não o fazem;
- Observar a existência de desequilíbrio muscular entre os músculos quadríceps e ísquio-tibiais e fazer a inferência sobre o risco de lesões;
- Identificar os possíveis tipos de lesões que acometem os membros inferiores de corredores.

4 HIPÓTESES

A primeira hipótese levantada para este estudo foi que os dados derivados do torque, tais como, pico, trabalho total e potência da musculatura dos membros inferiores do grupo de corredores de rua que fazem treinamento de força seriam maiores do que os que não o fazem; ou seja, em decorrência do treinamento resistido os movimentos seriam realizados com menos esforço, pois os músculos são mais eficientes.

Como hipótese adicional, acreditava-se que o grupo que faz treinamento de força apresentaria menor desequilíbrio muscular quando comparado com o grupo dos que não treinam.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Fatores Biomecânicos da Corrida

Conforme Puleo e Milroy (2011), a corrida pode ser entendida analisando-se o ciclo da marcha. Porém, ao contrário da caminhada, cuja característica é manter ambos os pés simultaneamente em contato com o solo durante um ciclo, a corrida é caracterizada por uma fase aérea, quando ambos os pés perdem o contato com o solo ao longo de um ciclo.

As duas fases do ciclo da marcha são a fase de apoio ou suporte e a fase de oscilação. Quando um membro inferior está na fase de apoio, o outro está na fase de oscilação. A fase de apoio é marcada pelo contato inicial do pé com o solo, pelo apoio médio e pela impulsão. A fase de oscilação começa com a flutuação, que se transforma em oscilação anterior ou reversa, e termina com a aterrissagem ou absorção (Figura 1a), que dá início a um novo ciclo.

Brunieira (1998) explica que o tempo de apoio do pé no solo reduz à medida que ocorre um aumento da velocidade e, com isso, a fase de duplo apoio, característico do andar, desaparece e surge a fase de flutuação na corrida.

Segundo Alexander (apud BRUNIEIRA, 1998), no correr a fase de contato do pé com o solo corresponde a 40% do ciclo total, a fase de oscilação a 30% e os outros 30% representam a fase de flutuação.

Puleo e Milroy (2011) explicam que o grupo do quadríceps femoral, em particular o reto femoral, atua para estender o membro antes do contato inicial do pé no solo. Uma vez estabelecido o contato, os ventres musculares, tendões, ossos e articulações dos pés e do membro atuam para dissipar o impacto da aterrissagem (Figura 1d).

Após o contato inicial e o posicionamento em apoio médio, os músculos isquiocruais e flexores da coxa, o quadríceps femoral e os músculos da panturrilha (gastrocnêmio e sóleo) trabalham em conjunto para permitir a impulsão adequada (Figura 1b e 1c). Enquanto um membro inferior está descrevendo seu ciclo da marcha, o outro está se preparando para iniciá-lo. Após manter contato com o solo, esse membro começa seu movimento para frente em decorrência da anteversão da pelve e da flexão simultânea da coxa causadas pelo músculo psoas.

Conforme o membro inferior passa pela fase da oscilação, os músculos isquiocrurais estendem-se, limitando a extensão do membro. O membro e o pé começam a descer enquanto o tronco se adianta, formando uma linha vertical da cabeça aos pés, na qual o impacto incide.

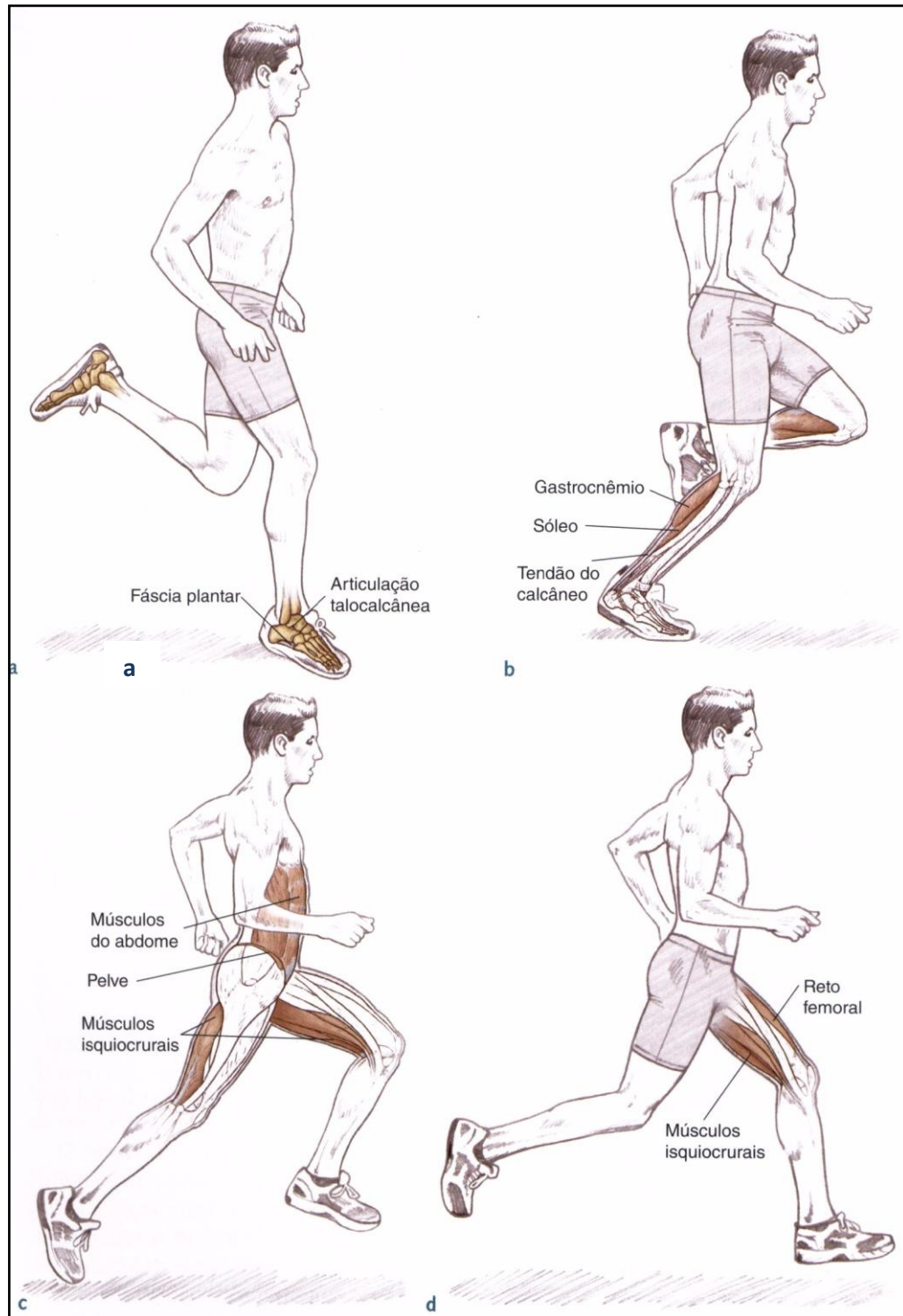


Figura 1 – Ciclo da corrida e músculos recrutados
Fonte: Puleo e Milroy (2011)

Puleo e Milroy (2011) esclarecem que é o *core* (região central do corpo formada pela lombar, pelve e quadril) que dá estabilidade para a parte superior do corpo, permitindo a sua inclinação e a rotação normal da pelve.

Os membros superiores também oferecem estabilidade e equilíbrio ao movimento da corrida fazendo contrabalanço com o membro inferior oposto. Portanto, quando o membro inferior direito oscila para frente, o membro superior esquerdo também oscila, e vice-versa.

Um aspecto importante da corrida refere-se ao impacto causado no aparelho musculoesquelético. Conforme Laurino (2015), durante cada aterrissagem do pé no solo o corredor fica exposto a forças de impacto repetidas estimadas em duas a três vezes o seu próprio peso corporal.

Carmo (2015) afirma que a biomecânica da corrida é complexa e envolve as seguintes variáveis:

- a) Comprimento e frequência das passadas;
- b) Movimentação dos membros inferiores;
- c) Posição dos pés ao tocar no solo;
- d) Movimentação dos membros superiores;
- e) Inclinação do corpo.

Laurino (2015) ressalta que cada uma destas variáveis tem seu valor nas forças que agem sobre o corpo durante a corrida. Portanto, qualquer mudança na aplicação destas variáveis mecânicas modificam as forças de reação do solo para o aparelho locomotor, acarretando mudança na corrida.

A técnica de corrida é um importante fator relacionado com o desempenho do corredor. Embora cada sujeito tenha seus hábitos naturais ou adquiridos, segundo Puleo e Milroy (2011), é possível melhorar a postura por meio de exercícios educativos que coordenam os movimentos dos componentes anatômicos envolvidos na corrida.

5.2 Força

De acordo com Marques (2002), força muscular é uma capacidade fisiológica que o músculo possui para produzir torque e tensão. A mudança que ocorre no comprimento de um músculo deve-se, em algumas ocasiões, à tensão gerada pelo próprio músculo.

A força muscular pode se manifestar das seguintes maneiras:

- Força máxima: é a capacidade que um músculo ou grupo muscular tem para realizar tensões máximas;
- Força explosiva (ou rápida): representa a relação entre a força e o tempo necessário para alcançar aquela expressão de força;
- Força de resistência: é caracterizada pela capacidade de gerar contração muscular por um período prolongado, ou seja, de resistir à fadiga.

Existem três tipos de fibras musculares, com características diferenciadas quando o assunto é força (treinamento de força), resistência à fadiga e velocidade de encurtamento do músculo: fibras do tipo I (contração lenta), fibras do tipo IIa (intermediárias) e fibras do tipo IIb (contração rápida).

E existem três tipos de contrações musculares: isométrica (quando não há mudança na amplitude de movimento); isotônica (quando há mudança na amplitude do movimento); e isocinética (quando o movimento ocorre com velocidade angular constante e resistências variáveis).

As contrações isotônicas e isocinéticas podem ser de forma concêntrica e excêntrica. Dvir (1995) explica que a contração concêntrica ocorre quando um músculo ativo sofre encurtamento ao superar uma resistência externa, enquanto que na contração excêntrica um músculo ativo sofre alongamento ao ser superado por uma resistência externa.

5.3 Torque

Miranda (2003) define torque, ou momento de uma força, como o produto desta força multiplicado pela distância perpendicular de sua linha de ação ao eixo de movimento. Assim, torque é o “efeito rotatório de uma força”. O torque é expresso em N*m e é obtido pela fórmula:

$$\text{Torque} = F \times D$$

Onde,

F = força e D = distância

Miranda (2003) explica que os movimentos no corpo humano resultam da rotação de determinados segmentos ao redor de um eixo que passe pelo centro articular. Desta forma, o torque de uma força aplicada perpendicularmente em relação ao centro do movimento será igual ao produto da força vezes a distância do braço da força, fazendo com que ocorra o efeito rotacional.

Conforme Liu (apud MELO et al., 2011), a magnitude da distância perpendicular do músculo representa uma “vantagem mecânica” de um músculo em uma articulação, e a sua mensuração pode auxiliar na compreensão da função muscular.

5.4 Treinamento de Força

O treinamento de força é um tipo de treinamento muito importante e eficaz na melhora de diversas capacidades fisiológicas do indivíduo, e é usado especialmente para o ganho de massa muscular.

Segundo Maior e Alves (2003), no treinamento específico de força, por se realizar um trabalho diferente das atividades da vida diária, é recrutado um número maior de unidades motoras, o que, conseqüentemente, faz com que ocorra uma maior tensão muscular.

Moura (2003) diz que no início de um programa de treinamento de força nota-se que há um aumento considerável na força do indivíduo, porém não há um ganho aparente de massa muscular. Isso se deve a adaptação neural, que promove uma melhora no recrutamento das unidades motoras. Já a hipertrofia ocorre um pouco depois desse período de adaptação, e é um resultado do próprio ganho de força.

Os ganhos iniciais de força em um indivíduo são originados através do sistema nervoso central. O ganho de força não tem relação direta com o aumento estrutural do tamanho do músculo. A partir dessas conclusões, o Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM), (apud STORNILO JUNIOR, 2011), investigou essas adaptações neurais e as contribuições da hipertrofia nos ganhos de força muscular. Foram estudados grupos de indivíduos destreinados, que executaram oito semanas de treinamento de força progressivo. Ao final desse treinamento, observou-se que houve significativo aumento de força máxima nos indivíduos.

Já no que diz respeito à hipertrofia, o aumento de força máxima ocorre gradualmente, de acordo com as adaptações neurais. Em um teste realizado por Moritani e DeVries (apud STORNILO JUNIOR, 2011), onde foram realizados exercícios de flexão de cotovelo, constatou-se que houve mudanças significativas do braço treinado em relação ao não treinado, tanto na área de secção transversa do músculo, quanto nas adaptações neurais.

Qualquer indivíduo pode se beneficiar do treinamento de força, também denominado treinamento resistido, ou, mais popularmente, musculação. Desde que seja praticada com coerência, cuidados e adaptações necessárias, a musculação pode ser realizada por crianças, adolescentes e idosos. Ela contribui para a manutenção da saúde geral e autonomia da pessoa, o que lhe permite executar com mais segurança as atividades da vida diária.

Alguns outros fatores importantes a se observar na prática de musculação são a forma e velocidade da execução dos exercícios, e a carga usada para o treinamento. Além disto, é importante que o profissional de educação física tenha amplo conhecimento tanto da parte prática como da parte teórica, sempre se atualizando quanto aos estudos recentes.

Quanto aos aspectos fisiológicos do treinamento de força, Ferreira et al. (2008) destacam que o dano muscular é um processo que ocorre quando o trabalho visa a hipertrofia. Já a força é uma capacidade física que depende de diversos fatores fisiológicos, neurais e hormonais.

Com relação a indivíduos treinados e não treinados, Weineck (apud STORNILO JUNIOR, 2011) mostra que os indivíduos treinados têm capacidade de ativar simultaneamente mais unidades motoras de um músculo. Já os indivíduos não treinados só conseguem colocar simultaneamente em ação um percentual determinado de fibras musculares.

Fleck e Kraemer (apud STORNILO JUNIOR, 2011) concluíram que, se uma unidade de força é ativada, a quantidade de força produzida é pequena. Quando várias unidades motoras presentes em um músculo são ativadas, a produção de força é maior. Já se todas as unidades motoras de um músculo são acionadas, a força máxima do músculo é denominada como somação de unidades motoras múltiplas.

Acredita-se que essa somação de unidades motoras múltiplas seja o principal fator que diferencia o sujeito treinado do não treinado.

Moura (2003) explica que a sobrecarga é um dos processos de treinamento mais importantes que existem. Conforme a sobrecarga aumenta, maior é a tensão exercida no músculo, e, conseqüentemente, o nível de força muscular aumenta gradativamente, como resposta aos novos estímulos.

Existem várias metodologias para aplicação de treinamento de força. Uma das metodologias mais empregadas visa o treinamento de força máxima, onde o indivíduo tem uma significativa mudança na área de secção transversa das fibras do tipo II, e aumento em sua velocidade de contração muscular.

A corrida, por ser um treinamento de resistência aeróbia, quando associada a um treinamento de força acaba resultando em melhora dessas duas capacidades. Já o treinamento de força, quando realizado isoladamente, tende a melhorar apenas a capacidade força, já que não proporciona uma melhora significativa na resistência aeróbia do indivíduo.

Por outro lado, por melhorar os grupos musculares treinados, o treinamento de força tem uma influência significativa na eficiência mecânica da corrida, o que contribui para a prevenção de lesões.

5.5 Desequilíbrio Muscular e Lesões

A literatura refere-se aos desequilíbrios musculares como uma das principais causas de lesões nas atividades esportivas. Outros fatores que podem provocar lesões, segundo Bittencourt et al. (2005), são o volume e a intensidade de treinamento.

Estes autores explicam ainda que a prática esportiva impõe uma demanda à articulação do joelho, que resulta em adaptações musculares específicas, e podem gerar desequilíbrios das forças que agem, dinamicamente e estaticamente, em torno dessa articulação. Esses desequilíbrios musculares podem vir a causar lesões nos atletas, por elevarem o nível de estresse aplicado aos tecidos.

O aumento da probabilidade de lesões musculares ou articulares vem sendo apontado clinicamente como consequência de diferenças anormais de torque de força entre os músculos agonistas/antagonistas e/ou grupos musculares contralaterais. Nessa relação agonista/antagonista há maior predominância da musculatura extensora do joelho, em relação à flexora.

Bittencourt et al. (2005) salientam que uma baixa razão agonista/antagonista demonstra uma maior predominância da musculatura extensora, ou um déficit da musculatura flexora, que representam um desequilíbrio muscular na articulação do joelho. Esse desequilíbrio pode

vir a ser uma possível causa do aumento da sobrecarga nessa articulação, o que a deixa mais vulnerável a possíveis lesões nas inserções musculotendíneas.

Segundo Reilly (apud CABRI; CARVALHO, 2007), os músculos ísquios-tibiais têm grande importância no movimento da corrida, pois atuam em simultâneo na fase de desaceleração. Com o aumento da velocidade, esses músculos também têm suma importância para a estabilidade articular do joelho.

Estes autores informam ainda que, por possuírem mais fibras do tipo II do que fibras do tipo I, os músculos ísquios-tibiais têm maior probabilidade de entrar em fadiga, sendo assim, são mais suscetíveis a lesões.

5.6 Dinamometria Isocinética

A palavra dinamômetro é derivada de dinâmico; adjetivo relacionado ao movimento e às forças. Isocinético, por sua vez, significa movimentos iguais, que pode ser entendido como “velocidade constante”. A junção dessas duas palavras dá nome a um equipamento eletromecânico utilizado para medir e analisar forças musculares: o dinamômetro isocinético.

Segundo Dvir (1995), a isocinética é um tipo de contração muscular caracterizada por um movimento com velocidade angular constante e resistências variáveis, que se adapta a força gerada pelo músculo avaliado durante toda a amplitude do movimento. A dinamometria isocinética se preocupa com o fornecimento dessa resistência e a medição do torque exercido pelo músculo contra a resistência.

De acordo com Câmara (apud SILVA, 2011), os dinamômetros eletromecânicos permitem quantificar parâmetros como capacidade de produção de torque, potência, resistência e capacidade de gerar trabalho de vários grupos musculares. A avaliação dessas variáveis possibilita fazer comparações entre músculos agonistas e antagonistas e entre membros contralaterais.

O dinamômetro pode ser utilizado para avaliar os três tipos de contrações musculares: isométrica, isotônica e isocinética, sendo as duas últimas nos modos concêntrico e excêntrico.

Pozza (2010) informa que as articulações que podem ser testadas pelo dinamômetro isocinético são: ombros, cotovelos, punhos, quadris, joelhos, tornozelos e coluna vertebral.

Conforme Paiva (2009), o dinamômetro isocinético é um recurso valioso que pode ser usado tanto para a avaliação do equilíbrio muscular, como também para a reabilitação de lesões do aparelho locomotor. No entanto, conforme observaram Vasconcelos et al. (2009), esses equipamentos são pouco acessíveis no Brasil por causa do alto custo de aquisição.

Para a realização de testes de desempenho muscular é necessário estabelecer um protocolo dos parâmetros que serão inseridos no programa digital do dinamômetro. Segundo Nogueira (2005), esses protocolos levam em consideração a velocidade, amplitude e o tempo de execução do movimento.

Dvir (1995) explica que a amplitude do movimento descreve o deslocamento angular permitido pela alavanca do dinamômetro e é medida em graus. Esta medida não deve ser confundida com o movimento que ocorre na articulação biológica. Para movimentos isocinéticos, usa-se a faixa isocinética do movimento, que é menor do que a amplitude do movimento, uma vez que cada ciclo de contração começa e termina em uma posição estática.

Da mesma forma, Dvir (1995) ressalta que a velocidade angular do teste é aquela da alavanca, e não a do segmento distal do corpo. Além disto, esta velocidade não tem nenhuma relação com a velocidade linear da contração muscular. A velocidade angular é medida em graus por segundo ($^{\circ}/s$).

Katch (apud POZZA, 2010) informa que a velocidade angular do aparelho é predeterminada pelo avaliador e pode variar de zero a $500^{\circ}/s$.

Dvir (1995) esclarece que a alavanca se move a uma velocidade predeterminada, entretanto, a força de rotação, ou torque, é aplicada pelo usuário. Se o usuário aplica muita força, e a velocidade angular tende a aumentar, a máquina eleva a resistência de modo correspondente e mantém o movimento dentro de uma margem estreita da velocidade predeterminada.

O teste de torque consiste de um número mínimo de contrações de esforço máximo. Este número também é definido no protocolo. Segundo Dvir (1995), o objetivo dessas contrações é gerar uma curva representativa da posição angular do torque; que fornece as demais variáveis de desempenho, tais como, pico do torque, trabalho, impulso e potência da contração muscular.

O pico do torque é representado pelo valor máximo da curva da posição angular do torque. O sistema não especifica a localização deste pico.

O trabalho é uma medida do gasto energético feito pelo músculo que está sendo testado. É medido em joule (J) e é igual à área sob a curva da posição angular do torque.

O impulso é o produto do torque multiplicado pelo tempo que ele atua. É medido em N m s. Já a potência da contração é medida em watts (W), e fornece a taxa de tempo médio de trabalho. Ela é o resultado da divisão do trabalho pelo tempo tomado.

Os dados coletados pelo dinamômetro precisam ser processados e analisados estatisticamente para serem interpretados. Eles fornecem informações que permitem fazer comparações intra e interindivíduos. Para analisar desequilíbrios de força entre membros de indivíduo normal (não atleta), Dvir (1995) apresenta os seguintes parâmetros:

- Desequilíbrio de força de até 10% pode ser considerado normal;
- Desequilíbrio de força entre 10 e 20% é possivelmente anormal;
- Desequilíbrio de força maior do que 20% é provavelmente anormal.

Para análise da relação de força entre músculos agonistas e antagonistas, os valores são: normal de 50 a 60%. Assim, por exemplo, o músculo quadríceps deve ser de 50 a 60% mais forte do que o músculo ísquio-tibial. Se for menos, o músculo ísquio-tibial é mais forte. Se for mais, o quadríceps está muito mais forte.

Para análise de desempenho dos músculos flexores e extensores do joelho, Freedson et al. (apud DVIR, 1995), após testarem 4.541 sujeitos, sendo 1.196 mulheres e 3.345 homens, criaram uma tabela normativa de valores de flexão e extensão para três diferentes velocidades angulares, aparentemente sem correção da gravidade. A Tabela 1 apresenta os valores que incluem a faixa etária de 30 a 34 anos, selecionada para o presente estudo, e apenas para a velocidade angular de 60°/s, que foi estabelecida para a realização dos testes.

Tabela 1 – Valores normativos (em N*m) de flexão e extensão de joelho em homens e mulheres, para velocidade angular de 60°/s, em contração concêntrica

Velocidade angular	21-30 anos		31-40 anos	
	Flexão	Extensão	Flexão	Extensão
60°/s				
Homens	103,7 – 171,5	162,7 – 267,8	98,9 – 163,5	152,3 – 256,3
Mulheres	67,8 – 108,5	105,1 – 176,3	64,8 – 109,8	100,8 – 167,9

Fonte: Adaptado de Freedson et al. (apud DVIR, 1995), p. 106-107

Conforme Nogueira (2014), todos têm certo nível de desequilíbrio muscular, em função do lado dominante, da maneira como a pessoa executa certo movimento, da prática de algum esporte, entre outros fatores. Contudo, a partir do limite considerado normal, o risco de ocorrer lesões aumenta. Pesquisas indicam que indivíduos com assimetrias entre membros tornam-se 20% mais propícios a desenvolver lesões ligamentares. E sujeitos com desequilíbrio entre músculos agonista e antagonista maior do que 10% apresentam risco de incidência de lesão de três a 20 vezes maior.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Tipo de Estudo

Este estudo é do tipo quantitativo, experimental, transversal e envolve seres humanos. Trata-se de uma pesquisa preliminar, pois não foi possível completar a amostra e realizar todos os testes para este trabalho de conclusão de curso.

6.2 Procedimento Ético

Em obediência à Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96, o projeto desta pesquisa experimental envolvendo seres humanos foi enviado à Plataforma Brasil para avaliação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O projeto foi aprovado pelo CEP, em 04 de maio de 2015, conforme parecer Nº 1.046.777 (ANEXO A).

6.3 Amostra Experimental

O procedimento para a seleção dos voluntários da amostra foi realizado com base nos dados estimados de Felizardo e Fávero (2014), que indicam que há cerca de 1.600 corredores de rua ativos na cidade de São José dos campos (SP), com predominância da faixa etária de 30 a 34 anos, para ambos os sexos.

Os membros da equipe executora deste estudo, identificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (ANEXO B), fizeram um convite pessoalmente aos potenciais candidatos a voluntário, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão abaixo definidos.

Uma vez aceito o convite, o voluntário tomou ciência do TCLE, e, em caso de concordância, o assinou. Logo após, foi aplicada uma anamnese (ANEXO C) para coletar os dados pessoais e as informações relativas ao histórico da prática de corrida de cada sujeito.

Posteriormente, as fichas de anamnese foram analisadas e os indivíduos foram divididos em dois grupos experimentais: o grupo dos que fazem treinamento de força, e o grupo dos que não o fazem.

O projeto desta pesquisa prevê uma amostra com 40 voluntários, de ambos os sexos. Contudo, dada as dificuldades encontradas para conseguir os voluntários e conciliar suas agendas com a disponibilidade de uso do laboratório, não foi possível completar toda a amostra. Foram avaliados até agora 19 voluntários, sendo sete homens e 12 mulheres.

6.3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão para os corredores de rua que fazem treinamento de força:

- Ter entre 30 e 34 anos de idade;
- Correr há pelo menos um ano;
- Quilometragem semanal mínima de corrida (incluindo treinos e provas): 20 km/semana;
- Não ter lesionado os membros inferiores nos seis últimos meses;
- Ser praticante de treinamento de força muscular (musculação convencional, treinamento funcional ou *cross*) há pelo menos seis meses.

E os seguintes critérios de inclusão para os que não fazem treinamento de força:

- Ter entre 30 e 34 anos de idade;
- Correr há pelo menos um ano;
- Quilometragem semanal mínima de corrida (incluindo treinos e provas): 20 km/semana;
- Não ter lesionado os membros inferiores nos seis últimos meses;
- Não fazer nenhum tipo de fortalecimento muscular há pelo menos seis meses.

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram os seguintes:

- Não estar na faixa etária de 30 a 34 anos;
- Apresentar lesão crônica nos membros inferiores;
- Fazer uso de substâncias ilícitas que possam aumentar o desempenho do indivíduo na corrida e no treinamento de força;
- Praticar outra modalidade esportiva, além da corrida;
- Ser corredor de alto desempenho (atleta de elite) e/ou profissional.

6.4 Procedimento Experimental

Os voluntários foram submetidos a testes de força produzida pelos músculos flexores e extensores dos joelhos, utilizando-se um Dinamômetro Isocinético Computadorizado, modelo Biodex Multi-Joint System 3 (BIODEX MEDICAL SYSTEM Inc.) e seus acessórios, no modo isocinético (Figura 2).

Um exemplar deste equipamento encontra-se disponível no Laboratório de Biodinâmica da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP); local onde foram realizados os testes individuais.

Os indivíduos foram orientados a se vestir com roupa esportiva, para fazer o aquecimento e, também, para expor a musculatura dos membros inferiores.

A temperatura da sala foi mantida em 24°C durante a realização de todos os testes.

Inicialmente, foi feita uma apresentação ao voluntário do equipamento e acessórios que seriam utilizados nos testes. Naquela ocasião, foram prestados os esclarecimentos básicos sobre o equipamento, e, através de um vídeo demonstrativo, foi informado todo o procedimento do teste.

Em seguida, foram coletados os dados de altura e massa corporal de cada indivíduo. Esses dados foram anotados nas respectivas fichas de anamnese.

Antes da realização do teste, cada voluntário fez 10 minutos de trote na área externa da Faculdade para aquecimento da musculatura. Em seguida, fez exercícios orientados para alongamento dinâmico do grupo muscular flexor e extensor dos joelhos, por 30 segundos.

Cada voluntário foi posicionado sentado na cadeira do equipamento e fixado por meio de faixas na região do tronco e do abdômen. O segmento corporal avaliado foi posicionado de forma que o eixo do movimento coincidissem com o eixo do dinamômetro (Figura 2).



Figura 2 – Voluntária posicionada para teste no dinamômetro isocinético
Fonte: Arquivo pessoal da voluntária

Cada voluntário foi submetido a um (1) teste de força no dinamômetro isocinético, de acordo com o seguinte protocolo: foram realizadas seis (6) contrações, em modo isocinético concêntrico, para flexão e extensão do joelho, em ambos os membros inferiores. Foi utilizada uma amplitude funcional de 60°, tomando como referência a posição em que a alavanca estava vertical ao solo (0°). A velocidade angular adotada foi de 60°/s para todas as contrações.

A ordem dos lados testados foi a da predominância do sujeito (membro direito ou esquerdo). Esta ordem foi selecionada automaticamente pelo dinamômetro. A primeira tentativa do teste de cada indivíduo serviu como uma adaptação e os dados foram descartados.

Durante a realização dos testes, os indivíduos receberam incentivo verbal para a realização de esforço máximo.

6.5 Análise de Dados e Estatística

Os dados coletados de cada indivíduo foram tabulados em planilhas do aplicativo Excel e analisados por meio da estatística descritiva e inferencial.

Os dados derivados do torque (pico, relação pico/massa corporal, trabalho total, potência e relação agonista/antagonista) foram comparados entre os grupos por meio do teste *t-student* para duas amostras independentes. Este teste pressupõe que as variâncias populacionais são desconhecidas e diferentes e a distribuição dos dados é normal. Foi adotado como significativo os valores de $p \leq 0,05$; e as médias (\bar{X}) dos valores amostrais como estimadores para o teste.

Foram testadas duas hipóteses: H_0 = as médias são iguais; e H_1 = as médias são diferentes (bilateral). Assim, se o valor apurado de $p \leq 0,05$ rejeitou-se H_0 e, conseqüentemente, aceitou-se H_1 ; o que significa que, estatisticamente, há diferença significativa entre as médias. Caso contrário, se o valor apurado de $p > 0,05$, aceitou-se H_0 , assumindo que ela é verdadeira, ou seja, estatisticamente não há diferença significativa entre as médias.

É importante lembrar que o valor de “p” (chamado p-valor) é obtido da amostra, enquanto o nível de significância (α) é fixado pelo pesquisador, antes da coleta de dados, e estabelece a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula (H_0) quando ela é efetivamente verdadeira; ou seja, o nível de significância ajuda a evitar erros inferenciais. O nível de significância adotado neste teste estatístico foi de 5%.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo os procedimentos descritos na seção anterior, foram avaliados 19 voluntários, da faixa etária de 30 a 34 anos, sendo sete homens (37%) e 12 mulheres (63%). Dos homens, três (3) fazem treinamento de força e quatro (4) não. Das mulheres, nove (9) fazem treinamento de força e três (3) não.

O dinamômetro isocinético fornece dados de 20 variáveis de desempenho. Para este estudo foram selecionadas cinco (5): pico de torque ($N\cdot m$); relação pico/massa corporal (%); trabalho (J); potência (W); e relação agonista/antagonista (%).

As Tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, os valores obtidos para extensão e flexão de joelhos dos 19 voluntários avaliados. Estes dados foram transcritos para planilhas do Excel para a realização das comparações estatísticas entre os sujeitos dos dois grupos de corredores: “os que fazem treinamento resistido” X “os que não fazem treinamento resistido”.

As comparações foram feitas da seguinte maneira: “Membro Inferior Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido” X “Membro Inferior Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido”; e “Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido” X “Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido”, para homens e mulheres separadamente.

Conforme se pode observar nas Tabelas 4, 5, 6 e 7, os resultados dos cálculos estatísticos demonstraram que não há diferença entre as médias das cinco variáveis de desempenho muscular dos sujeitos que fazem e não fazem treinamento de força, para o nível de significância adotado (5%).

A única exceção se deu no pico de torque extensor dos membros inferiores dominantes das mulheres que fazem treinamento resistido, em comparação com os membros inferiores dominantes das que não o fazem, cujo teste mostrou que há diferença entre as médias, pois o valor de $p=0,0084$. Para esta variável, a média de pico das mulheres que treinam força foi $126,12 N\cdot m$; e das mulheres que não treinam foi $147,17 N\cdot m$.

Entretanto, conforme se pode observar na Tabela 2, os valores individuais do pico de torque são maiores, em quase sua totalidade, tanto no grupo dos homens como no das mulheres que não fazem treinamento resistido. Esses resultados são aparentemente contraditórios, porque esperava-se que os sujeitos que fazem treinamento de força alcançariam valores maiores no teste de torque.

Desta forma, é preciso averiguar o que significa esta diferença estatística entre as médias do pico extensor das mulheres, e os motivos para estes resultados maiores dos picos de torque individuais. Possíveis causas para estas questões podem ser o tempo de prática de corrida do sujeito, o tipo de treinamento de força realizado e o tamanho da amostra.

Embora sejam confiáveis, esses resultados estatísticos são parciais e não permitem fazer análises mais conclusivas. Para isto, é necessário aumentar o tamanho da amostra, buscando a paridade entre homens e mulheres que fazem e não fazem treinamento de força.

Uma vez conseguido completar a amostra prevista inicialmente será possível, também, comparar os resultados deste estudo com outros da literatura, contribuindo, assim, para o melhor entendimento da influência do treinamento de força em corredores de rua amadores.

Tabela 2 – Valores obtidos para extensão de joelhos de indivíduos que fazem treinamento resistido X indivíduos que não fazem treinamento resistido, na velocidade angular de 60°/s, em contração concêntrica

Variáveis de desempenho	EXTENSÃO					
	Treinamento Resistido			Não Treinamento Resistido		
	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit
Pico (N*m)	190.5	193.2	-1.4	230.3	211.8	8.0
	149.6	131.7	12.0	191.5	171.3	10.6
	125.0	121.6	2.7	173.6	178.9	-3.1
				188.6	178.7	5.3
	$\bar{X} = 155.03$	$\bar{X} = 148.83$		$\bar{X} = 196.00$	$\bar{X} = 185.18$	
	147.9	132.2	10.6	143.4	124.5	13.2
	110.0	112.3	-2.0	145.8	124.7	14.5
	106.8	116.5	-9.0	152.3	138.8	8.8
	106.6	125.1	-17.3			
	143.2	138.7	3.1			
138.0	129.1	6.5				
110.3	117.5	-6.5				
143.3	145.4	-1.5				
129.0	111.9	13.3				
	$\bar{X} = 126.12$	$\bar{X} = 125.41$		$\bar{X} = 147.17$	$\bar{X} = 129.33$	
Relação Pico/ Massa Corporal (%)	235.7	239.1		253.6	233.2	
	263.6	232.1		305.7	273.4	
	192.6	187.3		243.5	250.9	
				273.3	258.9	
	$\bar{X} = 230.63$	$\bar{X} = 219.50$		$\bar{X} = 269.03$	$\bar{X} = 254.10$	
	254.6	227.5		235.8	204.6	
	176.9	180.5		226.2	193.4	
	144.4	157.4		220.7	201.2	
	184.9	216.9				
	276.7	268.1				
247.2	231.2					
196.0	208.8					
254.5	258.3					
227.3	197.1					
	$\bar{X} = 218.06$	$\bar{X} = 216.20$		$\bar{X} = 227.57$	$\bar{X} = 199.73$	
Trabalho (J)	745.7	798.1	-7.0	923.3	763.0	17.4
	609.9	587.9	3.6	681.4	636.9	6.5
	483.8	442.6	8.5	653.1	655.9	-0.4
				785.1	683.1	13.0
	$\bar{X} = 613.13$	$\bar{X} = 609.53$		$\bar{X} = 760.73$	$\bar{X} = 684.73$	
	642.2	535.8	16.6	520.4	497.5	4.4
	398.5	444.3	-11.5	488.2	531.1	-8.8
	445.3	472.2	-6.0	519.0	486.9	6.2
	388.9	452.1	-16.3			
	577.3	541.2	6.3			
548.7	500.2	8.9				
483.0	501.3	-3.8				
595.7	624.1	-4.8				
557.3	480.7	13.8				
	$\bar{X} = 515.21$	$\bar{X} = 505.77$		$\bar{X} = 509.20$	$\bar{X} = 505.17$	

Tabela 2 – Valores obtidos para extensão de joelhos de indivíduos que fazem treinamento resistido X indivíduos que não fazem treinamento resistido, na velocidade angular de 60°/s, em contração concêntrica

Variáveis de desempenho	EXTENSÃO					
	Treinamento Resistido			Não Treinamento Resistido		
	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit
Potência (W)	116.7	119.7	-2.5	156.8	133.9	14.6
	94.0	88.7	5.6	113.6	108.9	4.1
	62.1	68.0	-9.5	101.3	102.5	-1.2
				113.5	92.6	18.4
	$\bar{X} = 90.93$	$\bar{X} = 92.13$		$\bar{X} = 121.30$	$\bar{X} = 109.48$	
	93.3	88.6	5.1	90.0	85.6	4.9
	60.9	64.8	-6.3	73.6	79.3	-7.7
	63.9	73.4	-14.9	77.2	75.3	2.6
	64.9	74.6	-14.9			
	85.7	85.5	0.2			
81.7	77.7	4.9				
73.9	73.0	1.2				
91.9	95.9	-4.3				
81.6	67.4	17.4				
	$\bar{X} = 77.53$	$\bar{X} = 77.88$		$\bar{X} = 80.27$	$\bar{X} = 80.07$	
Relação Agonista/ Antagonista (%)	44.2	56.7	G: 61.0	54.7	57.2	G: 61.0
	69.2	63.7	G: 61.0	71.8	81.1	G: 61.0
	66.8	61.6	G: 61.0	58.6	53.0	G: 61.0
				56.1	47.7	G: 61.0
	$\bar{X} = 60.07$	$\bar{X} = 60.67$		$\bar{X} = 60.30$	$\bar{X} = 59,75$	
	57.8	63.0	G: 62.0	66.0	60.4	G: 62.0
	67.0	70.8	G: 62.0	55.8	67.6	G: 62.0
	77.9	71.8	G: 62.0	46.5	41.4	G: 62.0
	66.0	59.5	G: 62.0			
	56.4	55.9	G: 62.0			
47.3	49.7	G: 62.0				
72.6	60.4	G: 62.0				
58.1	53.2	G: 62.0				
50.7	62.1	G: 62.0				
	$\bar{X} = 61.53$	$\bar{X} = 60.71$		$\bar{X} = 56.10$	$\bar{X} = 56.47$	

Legendas: MI = Membro Inferior; \bar{X} = Média; Homens; Mulheres

Tabela 3 – Valores obtidos para flexão de joelhos de indivíduos que fazem treinamento resistido X indivíduos que não fazem treinamento resistido, na velocidade angular de 60°/s, em contração concêntrica

Variáveis de desempenho	FLEXÃO					
	Treinamento Resistido			Não Treinamento Resistido		
	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit
Pico (N*m)	84.2	109.5	-30.0	126.1	121.2	3.8
	103.6	83.9	19.0	137.6	138.9	-1.0
	83.5	74.9	10.3	101.6	94.8	6.7
				105.8	85.3	19.4
	$\bar{X} = 90.43$	$\bar{X} = 89.43$		$\bar{X} = 117.78$	$\bar{X} = 110.05$	
	85.5	83.3	2.6	94.7	75.2	20.6
	73.7	79.5	-7.8	81.3	84.2	-3.6
	83.3	83.6	-0.5	70.8	57.5	18.9
	70.3	74.5	-5.9			
	80.8	77.6	4.0			
65.3	64.2	1.7				
80.1	70.9	11.4				
83.2	77.4	7.0				
65.4	69.5	-6.3				
	$\bar{X} = 76.40$	$\bar{X} = 75.61$		$\bar{X} = 82.27$	$\bar{X} = 72.30$	
Relação Pico/ Massa Corporal (%)	104.2	135.5		138.8	133.5	
	182.5	147.8		219.5	221.6	
	128.6	115.3		142.6	133.0	
				153.3	123.6	
	$\bar{X} = 138.43$	$\bar{X} = 132.87$		$\bar{X} = 163.55$	$\bar{X} = 152.93$	
	147.2	143.4		155.6	123.6	
	118.5	127.8		126.1	130.7	
	112.5	113.0		102.7	83.3	
	121.9	129.1				
	156.1	149.8				
116.9	114.9					
142.3	126.0					
147.9	137.5					
115.2	122.5					
	$\bar{X} = 130.94$	$\bar{X} = 129.33$		$\bar{X} = 128.13$	$\bar{X} = 112.53$	

Tabela 3 – Valores obtidos para flexão de joelhos de indivíduos que fazem treinamento resistido X indivíduos que não fazem treinamento resistido, na velocidade angular de 60°/s, em contração concêntrica

Variáveis de desempenho	FLEXÃO					
	Treinamento Resistido			Não Treinamento Resistido		
	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit	MI Dominante	MI Não Dominante	Déficit
Trabalho (J)	413.2	511.4	-23.8	559.5	535.3	4.3
	522.1	429.8	17.7	629.2	536.1	14.8
	421.2	353.7	16.0	490.8	464.4	5.4
				520.2	383.5	26.3
	$\bar{X} = 452.17$	$\bar{X} = 431.63$		$\bar{X} = 549.93$	$\bar{X} = 479.83$	
	401.6	392.5	2.3	463.8	335.9	27.6
	347.6	341.3	1.8	316.5	373.2	-17.9
	387.1	426.4	-10.2	293.4	237.6	19.0
	298.6	331.6	-11.1			
	390.1	384.9	1.3			
	312.6	315.2	-0.9			
	366.4	343.8	6.2			
	408.2	386.4	5.3			
	315.4	326.5	-3.5			
$\bar{X} = 358.62$	$\bar{X} = 360.96$		$\bar{X} = 357.90$	$\bar{X} = 315.57$		
Potência (W)	60.5	73.5	-21.5	77.7	84.6	-8.8
	73.9	61.8	16.3	96.1	81.8	14.8
	57.7	52.9	8.2	65.4	66.0	-0.8
				72.5	49.4	32.0
	$\bar{X} = 64.03$	$\bar{X} = 62.73$		$\bar{X} = 77.93$	$\bar{X} = 70.45$	
	56.7	60.0	-5.8	70.7	56.4	20.3
	49.7	49.2	1.1	45.9	51.1	-11.3
	52.4	58.3	-11.4	39.7	34.1	14.0
	39.5	45.1	-14.1			
	52.1	53.4	-2.4			
	44.7	44.4	0.7			
	50.8	46.1	9.2			
	57.6	55.2	4.1			
	45.3	45.0	0.7			
$\bar{X} = 49.87$	$\bar{X} = 50.74$		$\bar{X} = 52.10$	$\bar{X} = 47.20$		

Legendas: MI = Membro Inferior; \bar{X} = Média; Homens; Mulheres

Tabela 4 – Resultados dos testes estatísticos dos homens que fazem treinamento resistido comparativamente com os que não o fazem, para o movimento de extensão de joelhos

Variáveis de Desempenho	EXTENSÃO - HOMENS		
	Teste <i>t-student</i>	p-valor	Conclusão
Pico	MIDTR x MIDNTR	0,1439	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,2292	Não rejeitar H ₀
Relação Pico/ Massa Corporal	MIDTR x MIDNTR	0,4477	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,1544	Não rejeitar H ₀
Trabalho	MIDTR x MIDNTR	0,2037	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,5545	Não rejeitar H ₀
Potência	MIDTR x MIDNTR	0,2031	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,3927	Não rejeitar H ₀
Relação Agonista/ Antagonista	MIDTR x MIDNTR	0,9806	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,9123	Não rejeitar H ₀

Legendas: MIDTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MIDNTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido; MINDTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MINDNTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido.

Tabela 5 – Resultados dos testes estatísticos dos homens que fazem treinamento resistido comparativamente com os que não o fazem, para o movimento de flexão de joelhos

Variáveis de Desempenho	FLEXÃO - HOMENS		
	Teste <i>t-student</i>	p-valor	Conclusão
Pico	MIDTR x MIDNTR	0,0517	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,2552	Não rejeitar H ₀
Relação Pico/ Massa Corporal	MIDTR x MIDNTR	0,4477	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,4653	Não rejeitar H ₀
Trabalho	MIDTR x MIDNTR	0,1012	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,4541	Não rejeitar H ₀
Potência	MIDTR x MIDNTR	0,1529	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,4784	Não rejeitar H ₀

Legendas: MIDTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MIDNTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido; MINDTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MINDNTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido.

Tabela 6 – Resultados dos testes estatísticos das mulheres que fazem treinamento resistido comparativamente com as que não o fazem, para o movimento de extensão de joelhos

Variáveis de Desempenho	EXTENSÃO - MULHERES		
	Teste <i>t-student</i>	p-valor	Conclusão
Pico	MIDTR x MIDNTR	0,0084	Rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,5532	Não rejeitar H ₀
Relação Pico/ Massa Corporal	MIDTR x MIDNTR	0,5529	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,2109	Não rejeitar H ₀
Trabalho	MIDTR x MIDNTR	0,8538	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,9795	Não rejeitar H ₀
Potência	MIDTR x MIDNTR	0,6883	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,6440	Não rejeitar H ₀
Relação Agonista/ Antagonista	MIDTR x MIDNTR	0,4538	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,6559	Não rejeitar H ₀

Legendas: MIDTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MIDNTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido; MINDTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MINDNTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido.

Tabela 7 – Resultados dos testes estatísticos das mulheres que fazem treinamento resistido comparativamente com as que não o fazem, para o movimento de flexão de joelhos

Variáveis de Desempenho	FLEXÃO – MULHERES		
	Teste <i>t-student</i>	p-valor	Conclusão
Pico	MIDTR x MIDNTR	0,4858	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,7234	Não rejeitar H ₀
Relação Pico/ Massa Corporal	MIDTR x MIDNTR	0,8743	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,3872	Não rejeitar H ₀
Trabalho	MIDTR x MIDNTR	0,9907	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,3959	Não rejeitar H ₀
Potência	MIDTR x MIDNTR	0,8388	Não rejeitar H ₀
	MINDTR x MINDNTR	0,6641	Não rejeitar H ₀

Legendas: MIDTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MIDNTR = Membro Inferior Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido; MINDTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Faz Treinamento Resistido; MINDNTR = Membro Inferior Não Dominante do Sujeito que Não Faz Treinamento Resistido.

Os dados coletados pelo dinamômetro fornecem informações que permitem fazer também análises comparativas intraindivíduos. Uma dessas comparações se dá pela análise da relação dos grupos musculares agonista/antagonista, que, segundo Dvir (1995), permite avaliar a existência de desequilíbrio muscular entre os músculos quadríceps e ísquio-tibiais e fazer a inferência sobre o risco de lesões.

Conforme Kim, Moström e Hamad (apud BARROS et al. 2015), se a razão entre a força da musculatura agonista sobre a força da musculatura antagonista for inferior a 50% há desequilíbrio muscular, sendo um indicativo de que os ísquios-tibiais estão mais fracos.

A Tabela 8 demonstra os valores desta razão apurados para os 19 voluntários deste estudo. Pode-se observar que quatro (4) sujeitos apresentaram valores inferiores a 50%, indicativos de desequilíbrio muscular. Sendo que dois (2) desses sujeitos têm desequilíbrio muscular em ambos os membros inferiores, potencializando o risco de lesões. Este resultado representa quase 21% da amostra.

Tabela 8 – Razão músculos ísquio-tibiais/quadríceps (Agonista/Antagonista)

Treinamento Resistido		Não Treinamento Resistido	
MI Dominante	MI Não Dominante	MI Dominante	MI Não Dominante
44.2%*	56.7%	54.7%	57.2%
69.2%	63.7%	71.8%	81.1%
66.8%	61.6%	58.6%	53.0%
		56.1%	47.7%*
57.8%	63.0%	66.0%	60.4%
67.0%	70.8%	55.8%	67.6%
77.9%	71.8%	46.5%*	41.4%*
66.0%	59.5%		
56.4%	55.9%		
47.3%*	49.7%*		
72.6%	60.4%		
58.1%	53.2%		
50.7%	62.1%		

Legendas: Homens; Mulheres; MI = Membro Inferior;

* Indicativo de desequilíbrio muscular

Outra análise relevante que se pode fazer refere-se a desequilíbrios de força entre membros contralaterais (déficits de lateralidade). De acordo com Dvir (1995), desequilíbrio de força de até 10% pode ser considerado normal.

Conforme Nogueira (2014), a partir deste limite considerado normal o risco de incidência de lesões aumenta consideravelmente. Pesquisas indicam que indivíduos com assimetrias entre os membros inferiores tornam-se 20% mais propícios a desenvolver lesões ligamentares. E sujeitos com desequilíbrios entre a musculatura agonista e antagonista acima de 10% apresentam risco de lesão de três a 20 vezes maior.

Neste estudo, no grupo das nove (9) mulheres que fazem treinamento de força há quatro (44%) que apresentam déficits de lateralidade acima dos 10%, sendo três (3) que têm desequilíbrio nos quadríceps (Figura 3) e uma que apresenta desequilíbrio nos ísquios-tibiais (Figura 5).

É importante ressaltar que o sinal negativo no valor indicativo de desequilíbrio (como em -17.3%) significa que o membro inferior não dominante é mais forte do que o seu contralateral. Esta informação também é importante e deve ser averiguada, pois geralmente este membro é mais fraco, por ser menos exigido, e pode ser um indicativo de que há algum processo compensatório decorrente de antigas lesões. Consequentemente, com o passar do tempo, talvez este membro também possa desenvolver alguma lesão.

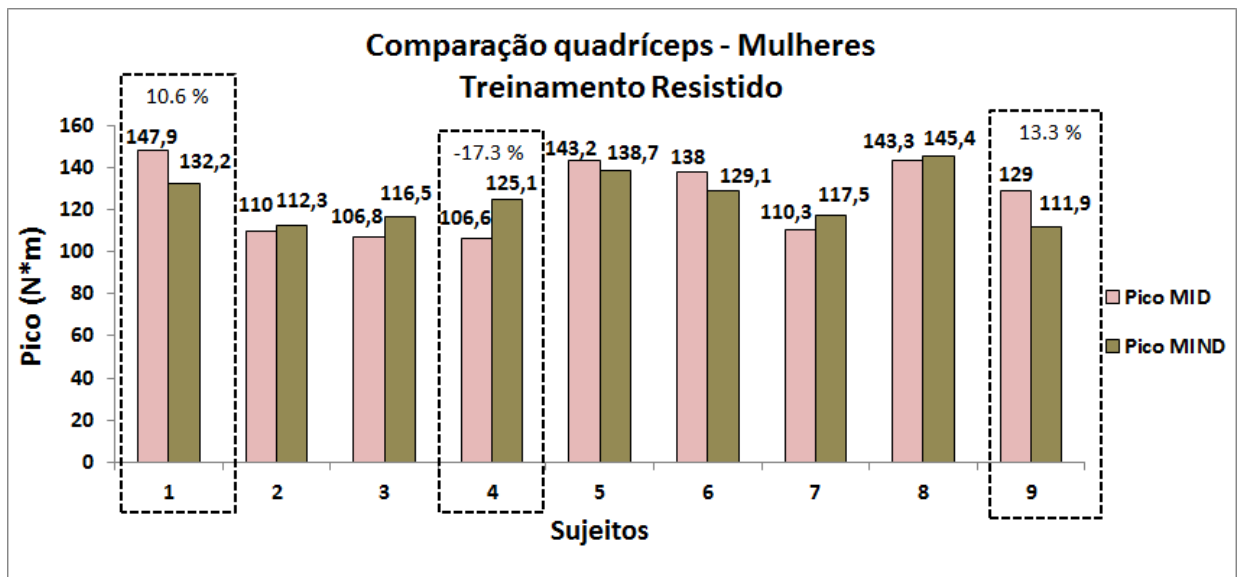


Figura 3 – Comparação dos músculos quadríceps dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) das mulheres que fazem treinamento resistido

Já no grupo das mulheres que não fazem treinamento de força, todas apresentam desequilíbrios acima do limite normal (100%), sendo duas com desequilíbrio nos quadríceps (Figura 4) e duas com desequilíbrio nos ísquios-tibiais (Figura 6).

Pode-se observar, ainda, que os valores dos déficits indicadores de desequilíbrio muscular das mulheres que não fazem treinamento resistido são muito superiores aos apresentados pelas mulheres que fazem treinamento resistido.

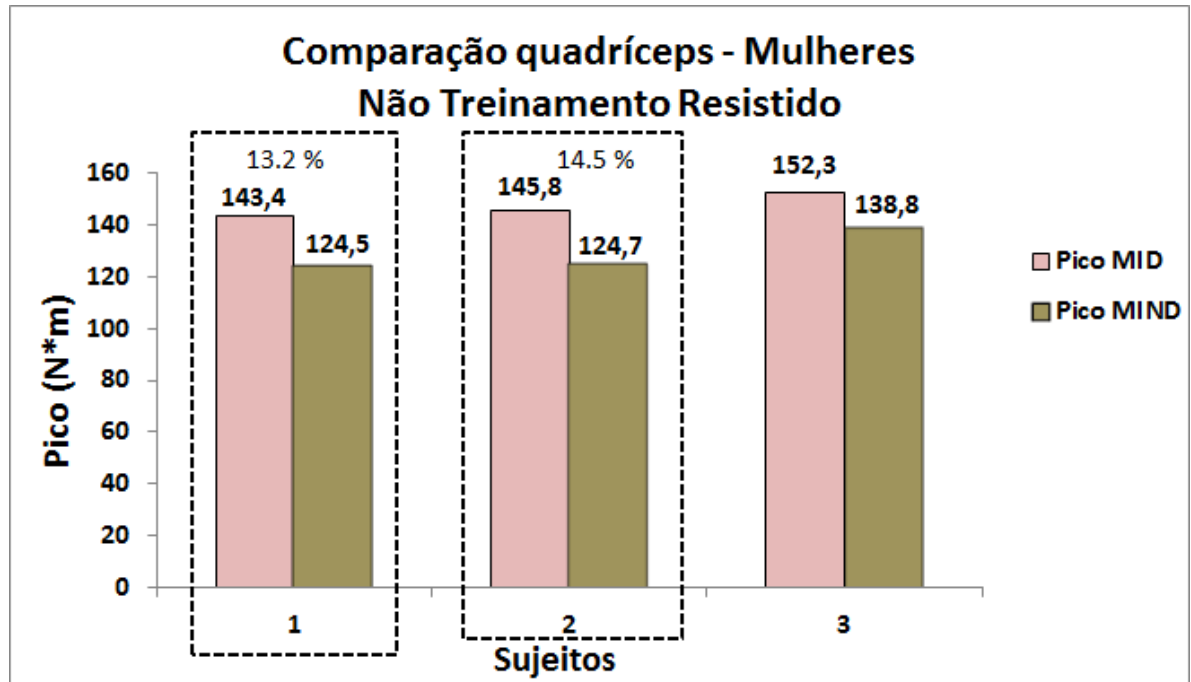


Figura 4 - Comparação dos músculos quadríceps dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) das mulheres que não fazem treinamento resistido

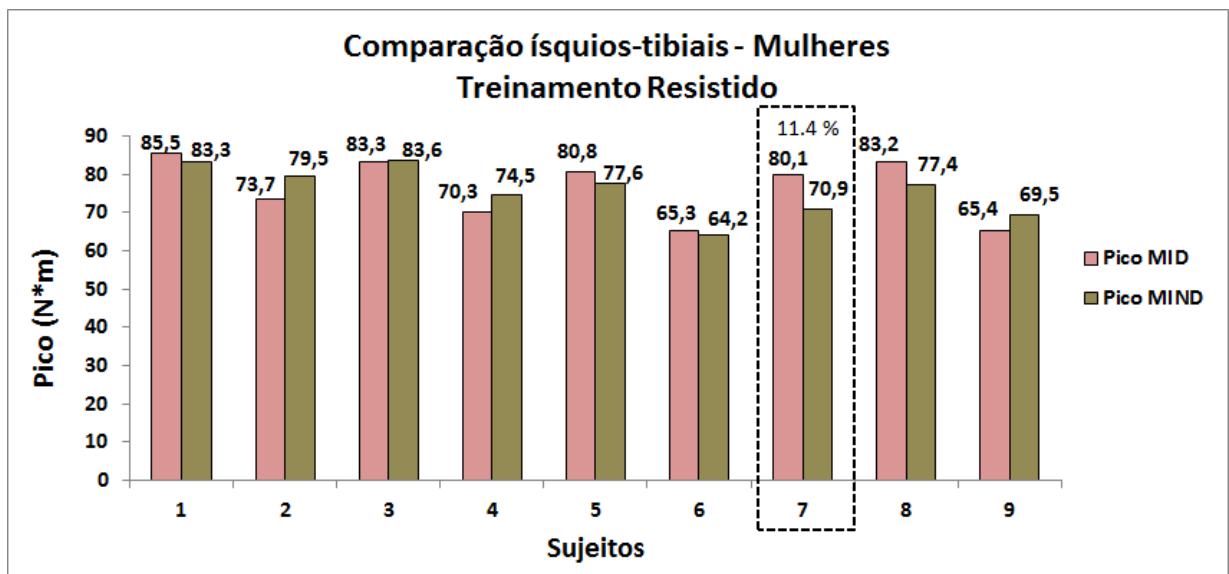


Figura 5 – Comparação dos músculos ísquios-tibiais dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) das mulheres que fazem treinamento resistido

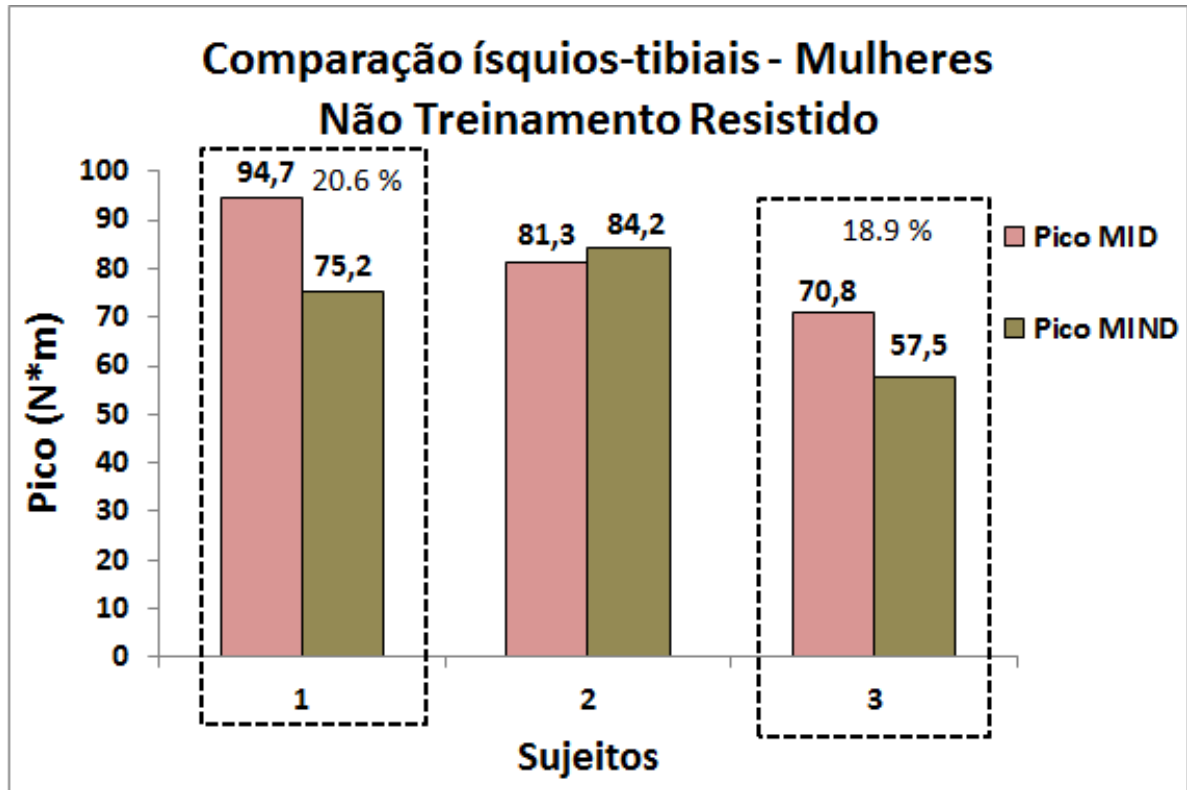


Figura 6 - Comparação dos músculos ísquios-tibiais dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) das mulheres que não fazem treinamento resistido

No tocante aos homens, todos os três que fazem treinamento resistido (100%) apresentam déficits de lateralidade acima dos 10% (Figuras 7 e 9). E pode-se constatar que há dois sujeitos que têm desequilíbrios muito acima da normalidade (-30.0% e 19.0%) nos ísquios-tibiais. Considerando que esses indivíduos já treinam, é preciso averiguar a efetividade do programa de treinamento de força que eles fazem e outras possíveis causas para esses déficits que indicam alto risco de incidência de lesões.

Por outro lado, dos quatro (4) homens que não fazem treinamento resistido, apenas dois têm desequilíbrio acima da normalidade (50%), embora um deles tenha também um déficit muito alto (19.4%) nos ísquios-tibiais (Figuras 8 e 10).

Uma possível explicação para esses resultados mais equilibrados nos homens que não fazem treinamento resistido pode ser o método de treinamento da própria corrida, uma vez que é possível treinar força muscular fazendo exercícios em rampas, por exemplo.

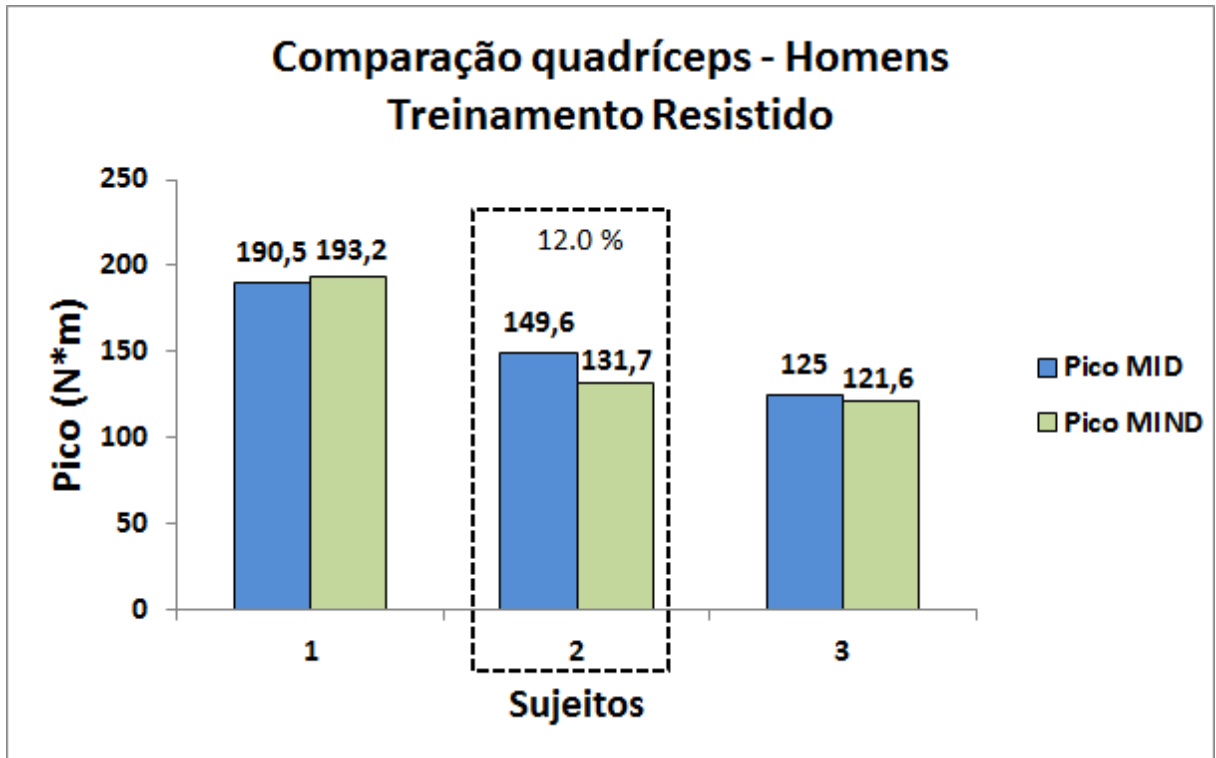


Figura 7 – Comparação dos músculos quadríceps dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) dos homens que fazem treinamento resistido

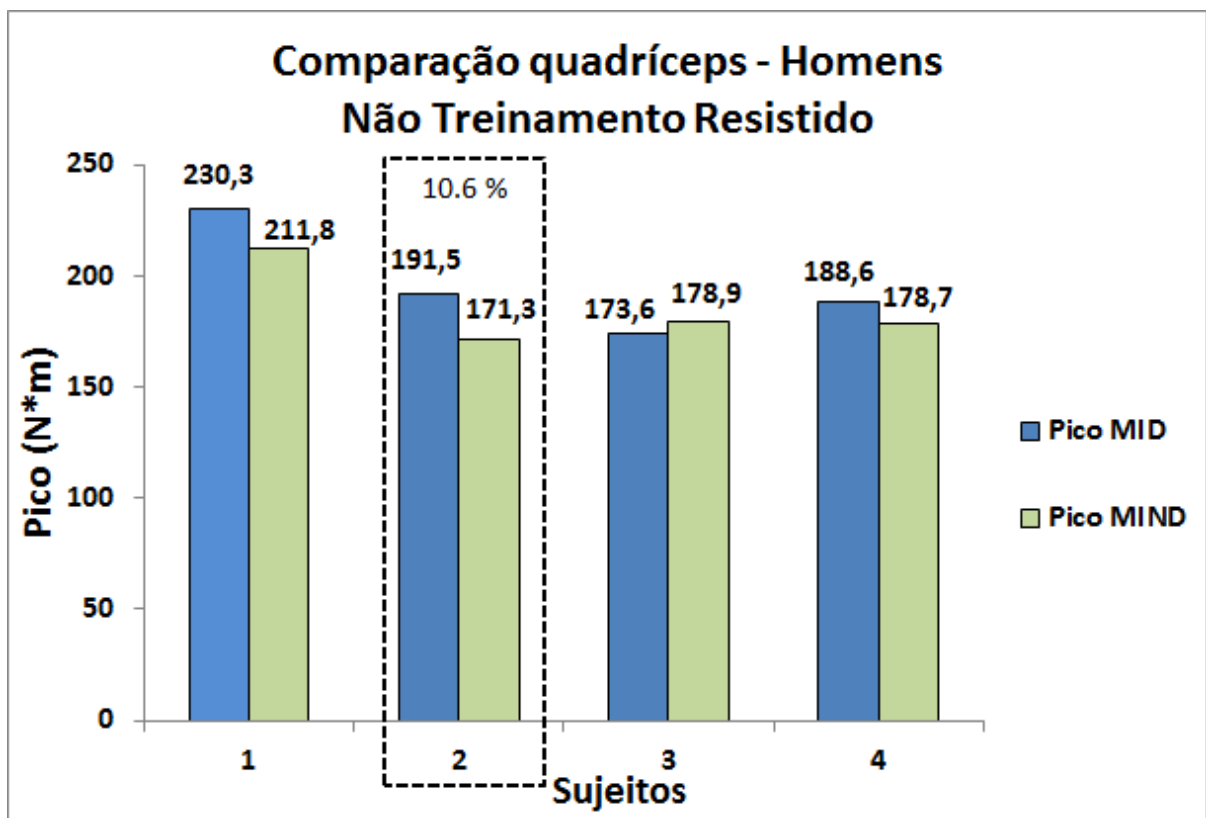


Figura 8 – Comparação dos músculos quadríceps dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) dos homens que não fazem treinamento resistido

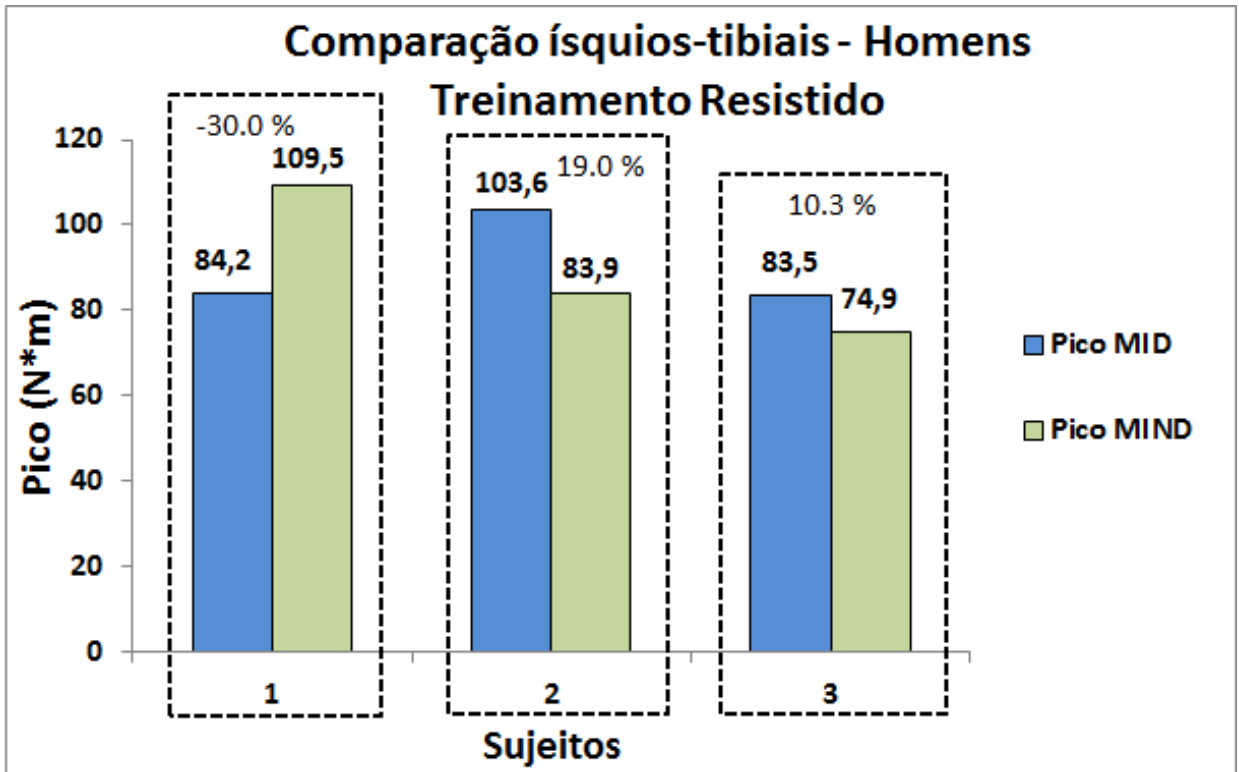


Figura 9 – Comparação dos músculos ísquios-tibiais dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) dos homens que fazem treinamento resistido

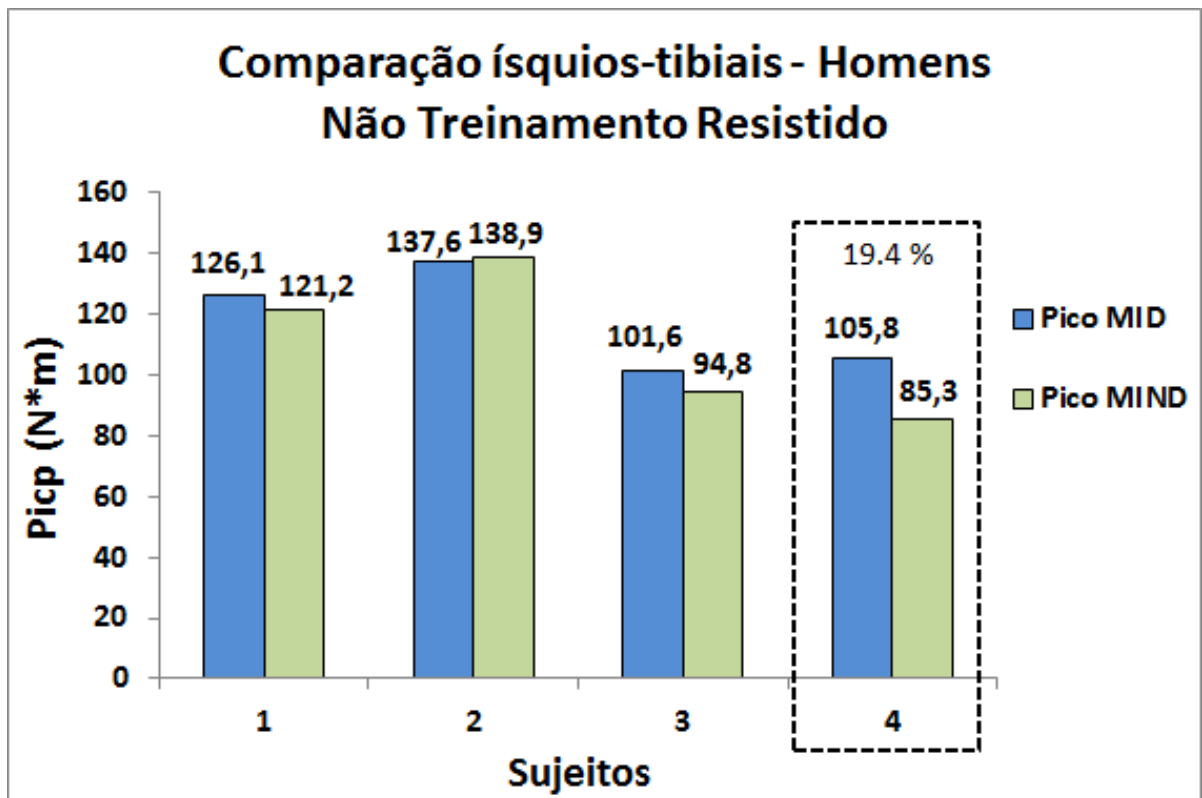


Figura 10 – Comparação dos músculos ísquios-tibiais dos Membros Inferiores Dominantes (MID) X Membros Inferiores Não Dominantes (MIND) dos homens que não fazem treinamento resistido

8 CONCLUSÕES

Os dados coletados pelo dinamômetro isocinético fornecem informações que permitem fazer diversos tipos de análises intra e interindivíduos. Entretanto, por causa do tamanho da amostra obtida até o momento, as análises interindivíduos deste estudo foram comprometidas, pois não foi possível obter conclusões estatísticas mais assertivas quando se compara os corredores que fazem treinamento resistido com os que não o fazem.

As análises efetuadas até agora indicam que a primeira hipótese levantada para este estudo provavelmente não se comprovará, pois, contrariando a expectativa dos pesquisadores, os dados derivados do torque, notadamente o pico, dos corredores que não fazem treinamento de força são maiores do que os que o fazem.

Quanto à segunda hipótese, a de que o grupo que faz treinamento de força apresentará menor desequilíbrio muscular quando comparado com o grupo dos que não treinam, acredita-se que poderá ser validada para as mulheres, mas não para os homens.

Finalmente, o aporte teórico e a metodologia utilizada indicam que este estudo é perfeitamente viável e deve ser continuado.

9 REFERÊNCIAS

ATTALA, M. **Sua vida em movimento**. São Paulo: Paralela, 2012. p. 70.

BARROS, G. B., et al. Característica do Torque Muscular em Atletas de Futsal Feminino. In: XIX ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP. Anais. São José dos Campos: UNIVAP, 2015.

BITTENCOURT, N. F. N., et al. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infante e juvenil de voleibol masculino. Rev Bras Med Esporte – Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=Avalia%C3%A7%C3%A3o+muscular+isocin%C3%A9tica+da+articula%C3%A7%C3%A3o+do+joelho+em+atletas+das+sele%C3%A7%C3%B5es+brasileiras+infante+e+juvenil+de+voleibol+masculino&btnG=&lr=>. Acesso em: 11 mar.2015.

BRUNIEIRA, C. A. V. Análise biomecânica da locomoção humana: andar e correr. Treinamento Esportivo, V. 3(3) 54-61, 1998. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~rschuster/biomecanica.pdf>. Acesso em: 17 mar.2015..

CABRI, J.; CARVALHO, P. Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto, Julho 2007, Vol 1, Nº2. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=Avalia%C3%A7%C3%A3o+isocin%C3%A9tica+da+for%C3%A7a+dos+músculos+da+coxa+em+futebolistas&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5. Acesso em: 11 mar.2015.

CARMO, J. C. do. Biomecânica da corrida. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/970387/biomecanica-da-corrida>. Acesso em: 17 mar.2015.

COTTER, C. Conheça as lesões mais comuns em provas longas. Disponível em: <http://www.webrun.com.br/h/noticias/conheca-as-lesoes-mais-comuns-em-provas-longas>. Acesso em: 17 set.2014.

DVIR, Z. **Isokinetics – Muscle Testing, Interpretation and Clinical Applications**. Churchill Livingstone, 1995.

FELIZARDO, S.; FÁVERO, P. P. A evolução das corridas de rua em São José dos Campos (SP) – Estudo de Caso. In: XVIII ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO

CIENTÍFICA, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP. Anais. São José dos Campos: UNIVAP, 2014. File:///H:/INIC_2014/anais/arquivos/RE_1036_0714_01.pdf.

FERREIRA, A. **A Mulher na Corrida**. Salvador: Ayrton Ferreira, 1990. p. 29-30.

FERREIRA, A. de C. D., et al. Musculação: Aspectos fisiológicos, neurais, metodológicos e nutricionais. Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Educação Física/Prolicen, 2008. Disponível em:

http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDEFPLIC04.pdf. Acesso em: 14 nov.2014.

HINO, A. A. F., et al. Prevalência de lesões em corredores de rua e fatores associados. Rev. Bras. Med. Esporte – Vol. 15, Nº 1 – Jan/Fev, 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v15n1/08.pdf> . Acesso em: 16 out.2014.

LAURINO, C. A. Biomecânica da corrida e a prevenção de lesões. Disponível em:

http://www.cristianolaurino.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18:a-biomecanica-da-corrida-e-a-prevencao-de-lesoes&catid=11:atividade-fisica&Itemid=23.

Acesso em 17 mar.2015.

MAIOR, A. S.; ALVES, A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. Motriz, Rio Claro, v.9, n.3, p.161-168, set./dez. 2003. Disponível em: http://saudeemovimento.net.br/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/175_2014-07-07.PDF. Acesso em: 16 nov.2014.

MARQUES, M. A. C. A força: alguns conceitos importantes. Revista Digital – Buenos Aires, Ano 8 – Nº 46, Março de 2002. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd46/forca.htm>. Acesso em: 18 mar.2015.

MELO, M. O., et al. Análise do torque de resistência e da força muscular resultante durante exercício de extensão de quadril no Pilates e suas implicações na prescrição e progressão. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 23-30, jan./fev.2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v15n1/v15n1a06.pdf>. Acesso em: 17 mar.2015.

MIRANDA, E. **Bases de Anatomia e Cinesiologia**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2003. 351 p.

MOURA, N. A. Treinamento da força muscular. In: COHEN, M.; ABDALLA, R. **Lesões nos esportes**. São Paulo: Revinter, 2003. Disponível em:

http://www.treinamentoesportivo.com/wp-content/uploads/2010/01/treinamento_forca_nelio.pdf. Acesso em: 16 nov.2014.

NOGUEIRA, D. V. **Efeito do Intervalo de Tempo entre as Contrações na Fadiga Muscular Localizada.** (2005). Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2005. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp069509.pdf>. Acesso em: 17 fev.2015.

NOGUEIRA, D. V. Apostila da Disciplina Biomecânica II. Curso de Educação Física da Faculdade de Educação e Artes da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2014.

OLIVEIRA, D. G. de, et al. Prevalência de lesões e tipo de treinamento de atletas amadores de corrida de rua. *Corpus et Scientia* – v. 8, n. 1, p.51-59, jun., 2012. Disponível em: <http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/corpusetscientia/article/view/7/12> - Acesso em: 16 out.2014.

PAIVA, L. M. de. **Análise biomecânica dos extensores e flexores do joelho por meio do dinamômetro isocinético em praticantes de artes marciais.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2009. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp100874.pdf>. Acesso em: 17 fev.2015.

POZZA, M. S. **Efeitos do laser, 660 nm, sobre a atividade muscular do quadríceps avaliada por dinamômetro isocinético.** 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade Camilo Castelo Branco, São José dos Campos, 2010. Disponível em: http://unicastelo.br/ppgebm/site/conteudo/arquivos/Dissertacao_Marina_Pozza_final.pdf. Acesso em: 18 fev.2015.

PULEO, J.; MILROY, P. **Anatomia da Corrida.** São Paulo: Manole, 2011. p. 1-5.

Revista Contra-Relógio. Ano 22 – Nº 257, fev. 2015. São Paulo: Redijo Produções e Editora Ltda-EPP.

SILVA, D. D. da. **Análise do torque e RMS do membro superior parético espástico submetido à crioterapia e estimulação elétrica neuromuscular.** 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2011. Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/000003/0000033B.pdf>. Acesso em: 17 fev.2015.

STORNILO JUNIOR, J. L. L. Efeitos do treinamento de força máxima na eficiência e mecânica da corrida humana. 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32287/000785226.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 fev.2015.

VASCONCELOS, R. A. de, et al. Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop*, 2009; 44(3):214-24. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbort/v44n3/v44n3a07.pdf>. Acesso em: 18 fev.2015.

ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DO VALE DO
PARAÍBA - UNIVAP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores

Pesquisador: Patricia Mara Danella Zácaro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 43364615.0.0000.5503

Instituição Proponente: Fundação Valeparaibana de Ensino

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.046.777

Data da Relatoria: 28/04/2015

Apresentação do Projeto:

A proposta deste estudo é relevante na área da saúde e envolve processos que podem auxiliar em resultados de grande importância na área clínica.

Objetivo da Pesquisa:

Consta de objetivo primário e secundário, os quais foram corretamente apresentados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios da pesquisa foram corretamente especificados no projeto de pesquisa e no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem elaborada e com relevância prática clínica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Projeto adequado à população e contempla todos os itens obrigatórios.

Recomendações:

Projeto adequado eticamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trabalho bem elaborado, contemplando as exigências éticas.

Endereço: Av. Shishima Hifumi, 2911		CEP: 12.244-000
Bairro: Urbanova		
UF: SP	Município: SAO JOSE DOS CAMPOS	
Telefone: (12)3947-1111	Fax: (12)3947-1149	E-mail: cep@univap.br

UNIVERSIDADE DO VALE DO
PARAÍBA - UNIVAP



Continuação do Parecer: 1.046.777

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO JOSE DOS CAMPOS, 04 de Maio de 2015

Assinado por:
Juliana Ferreira Strixino
(Coordenador)

Endereço: Av. Shishima Hifumi, 2911
Bairro: Urbanova **CEP:** 12.244-000
UF: SP **Município:** SAO JOSE DOS CAMPOS
Telefone: (12)3947-1111 **Fax:** (12)3947-1149 **E-mail:** cep@univap.br

ANEXO B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa de Educação Física

Dados de identificação

Título do Projeto: A influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores

Pesquisador Responsável: Prof^a Dr^a Patrícia Mara Danella Zácara

Equipe Executora: Prof. MSc. Daniel Vilela Nogueira, Elen Regina da Silva e Sueli Felizardo

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP

Telefones para contato: (12) 3947-1218; (12) 98139-1657 (Elen) e (12) 98178-2882 (Sueli)

Nome do(a) voluntário(a):

Idade: anos R.G.:

O(A) Sr. (^a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa tendo como título “A influência do treinamento resistido em corredores de rua amadores”, sob a responsabilidade da Prof^a Dr^a Patrícia Mara Danella Zácara.

Este projeto tem por objetivo estudar a influência do treinamento de força na musculatura das pernas de corredores de rua. Esta pesquisa é importante, porque o índice de incidência de lesões é muito alto em corredores e pretende-se descobrir se realmente o treinamento de força paralelo faz diferença, tornando os músculos mais fortes. Segundo vários pesquisadores, a musculatura mais forte ajuda a melhorar o desempenho na corrida e previne lesões. Neste estudo será avaliada a força muscular em corredores que treinam força, comparados com aqueles que só correm, e associado isso com uma possível diminuição na incidência de lesões. Para isto, será utilizado um equipamento chamado dinamômetro isocinético, disponível no Laboratório de Biodinâmica da UNIVAP. Basicamente, este equipamento consiste de uma cadeira, uma alavanca e um computador. Chegando ao Laboratório o(a) Sr. (^a) receberá todas as instruções para a realização do teste, conhecerá o equipamento e assistirá a um filme demonstrativo do teste a que será submetido(a). Em seguida, serão feitas suas medidas de peso e altura. Antes de fazer o teste, o(a) Sr. (^a) fará um aquecimento de 10 minutos de trote na área externa da faculdade, e em seguida alongamentos

para a musculatura da perna, orientados por um professor. O teste será realizado sentado(a) na cadeira do equipamento, com faixas na altura do peito e da barriga para estabilizá-lo(a) melhor nessa posição, parecidas com um cinto de segurança de carro. O teste em si é bem simples. O(A) Sr. (ª) terá que flexionar e estender a perna, que estará conectada à alavanca do equipamento, e deverá fazer o máximo de força possível para mover a alavanca. O equipamento faz as medidas automaticamente. As medidas são registradas no computador para serem analisadas depois. Serão feitas medidas das duas pernas. Apesar das medidas preventivas adotadas antes da realização do teste (aquecimento e alongamento da musculatura), por ser um teste de alta intensidade, ou seja, por ter que fazer bastante força, há risco de lesões musculares e articulares. Para minimizar tais riscos, é importante que o(a) Sr. (ª) siga fielmente todas as orientações que lhe serão passadas e que tenha respondido com sinceridade o questionário sobre a sua rotina de corrida. De acordo com essas informações, o(a) Sr. (ª) será colocado(a) no grupo correto (dos que fazem treinamento de força ou não). As duas condições são importantes para a realização deste estudo, pois vamos comparar os resultados para poder avaliar os efeitos do treinamento de força. Como benefício direto para o voluntário avaliado, posteriormente, o(a) Sr. (ª) será informado(a) se tem algum desequilíbrio muscular importante que possa causar alguma lesão, com garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou pedido de esclarecimento para qualquer dúvida relacionada aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa, ou com o tratamento individual. Os dados e contatos do pesquisador responsável encontram-se acima e o(a) Sr. (ª) ficará com uma via deste documento. O presente estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, situado na Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, pelo Parecer nº 1.046.777. Sua participação nesta pesquisa é livre, voluntária e isenta de remuneração. O(A) Sr. (ª) pode se recusar a participar ou se retirar a qualquer momento, sem qualquer penalização e prejuízo. Os pesquisadores asseguram que seus dados confidenciais serão mantidos em sigilo. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins de pesquisa científica. Em caso de gastos com transporte e alimentação, decorrentes da sua participação voluntária nesta pesquisa, especificamente para a coleta de dados no Laboratório de Biodinâmica da Faculdade de Ciências da Saúde da UNIVAP, o reembolso será efetuado pelos membros da equipe de pesquisa acima identificada.

Eu , RG nº fui informado(a) e concordo em participar, como voluntário(a), do projeto de pesquisa acima descrito.

São José dos Campos, , de , de 2015.

Assinatura do(a) voluntário(a)

Prof^a Dra^a Patrícia Mara Danella Zácara
Pesquisador Responsável

Prof. MSc. Daniel V. Nogueira
Equipe Executora

Elen Regina da Silva
Equipe Executora

Sueli Felizardo
Equipe Executora

Testemunha 1

Testemunha 2

ANEXO C: ANAMNESE APLICADA AOS VOLUNTÁRIOS

Nome:

Sexo: Idade:

Altura: Peso:

Perna dominante: () Direita () Esquerda

Endereço:

Bairro: Cidade: Estado:

Telefone: (.....)..... Celular: (.....).....

Há quanto tempo pratica corrida de rua?

Qual é a quilometragem total semanal de corrida que você realiza, incluindo os treinos e as provas?.....

Teve alguma lesão muscular nos últimos seis meses? () SIM () NÃO

Em caso afirmativo, qual foi a região afetada?

Possui alguma lesão crônica nos membros inferiores? () SIM () NÃO

Em caso afirmativo, qual é a região afetada?

Faz algum tipo de trabalho de fortalecimento muscular voltado para a corrida?

() SIM: Qual tipo de trabalho?.....

E há quanto tempo?

() NÃO: Há quanto tempo não faz fortalecimento muscular?.....

Pratica alguma outra modalidade esportiva, além da corrida? () SIM () NÃO

Em caso afirmativo, qual modalidade?

Faz uso de alguma substância para aumentar o seu desempenho na corrida e no treinamento de força? () SIM () NÃO

Em caso afirmativo, que substância?

É atleta de elite e/ou profissional? () SIM () NÃO