

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**LAYLA MENDONÇA LIRIO
RAFAELLA CORRÊA MATTOS**

**ESTUDOS DAS ALTERAÇÕES PROMOVIDAS SOBRE A FORÇA
MUSCULAR ISOTÔNICA E ISOCINÉTICA, VARIÁVEIS
CARDIOVASCULARES E CONDIÇÃO DE DOR MUSCULAR EM
MULHERES COM E SEM FIBROMIALGIA SUBMETIDAS A OITO
SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA.**

VITÓRIA/ES

2013

**LAYLA MENDONÇA LIRIO
RAFAELLA CORRÊA MATTOS**

**ESTUDOS DAS ALTERAÇÕES PROMOVIDAS SOBRE A FORÇA
MUSCULAR ISOTÔNICA E ISOCINÉTICA, VARIÁVEIS
CARDIOVASCULARES E CONDIÇÃO DE DOR MUSCULAR EM
MULHERES COM E SEM FIBROMIALGIA SUBMETIDAS A OITO
SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA.**

**Monografia apresentada ao curso de Bacharelado
em Educação Física da Universidade Federal do
Espírito Santo, como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Educação Física.**

Orientador: Prof. Dr. Fabian Tadeu do Amaral

VITÓRIA/ES

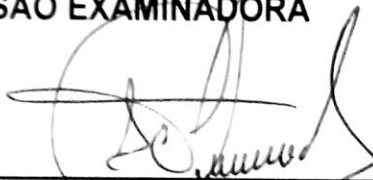
2013

LAYLA MENDONÇA LIRIO
RAFAELLA CORRÊA MATTOS

**ESTUDOS DAS ALTERAÇÕES PROMOVIDAS SOBRE A FORÇA
MUSCULAR ISOTÔNICA E ISOCINÉTICA, VARIÁVEIS
CARDIOVASCULARES E CONDIÇÃO DE DOR MUSCULAR EM
MULHERES COM E SEM FIBROMIALGIA SUBMETIDAS A OITO
SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA.**

Monografia apresentada ao curso de
Bacharelado em Educação Física da
Universidade Federal do Espírito Santo, como
requisito para obtenção do título de Bacharel
em Educação Física.

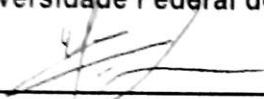
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Fabian Tadeu do Amaral
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Prof. Dr. André Soares Leopoldo
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Wellington Lunz
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

É chegada a hora de mais um passo, e ao olhar em volta vemos aqueles que nos deram a mão e nos ajudaram a caminhar.

Agradecemos a Deus, pela sabedoria e saúde concedida a nós e àqueles que nos ajudaram para que conseguíssemos realizar esse trabalho.

Aos pais, familiares, amigos e aos demais que estiveram sempre presentes e compreenderam a nossa falta de tempo, principalmente neste último mês, em que as horas pareciam poucas diante tanto trabalho a ser feito.

Agradecemos ao nosso orientador, Prof. Dr. Fabian Tadeu do Amaral, pelo tempo dedicado, paciência e conhecimentos transmitidos.

Agradecemos à Dr^a Maria Bernadete, médica reumatologista do LACORE, que gentilmente nos apoiou e orientou em relação aos aspectos clínicos de ambos os grupos estudados, que mesmo estando em fase de finalização de sua tese de doutorado não deixou de manter seus horários no ambulatório de fibromialgia.

Agradecemos aos nossos colegas que trabalharam conosco no Laboratório de Avaliação, Condicionamento Físico e Reabilitação (LACORE), Diogo, Thiara, Gabriela e Jamille.

Agradecemos às atendentes do Ambulatório 6 – Serviço de reumatologia do HUCAM, Cláudia e Marcilene, por estarem sempre prontas para as marcações de consultas das pacientes desse estudo.

Agradecemos às nossas pacientes voluntárias que doaram seu tempo e esforço para que pudéssemos realizar nosso trabalho.

Agradecemos aos professores Dr. Wellington Lunz e Dr. André Leopoldo, que aceitaram a tarefa de compor a nossa banca de avaliação.

Agradecemos aos nossos mestres e a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para a nossa formação.

A todos estes, os nossos mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

A Fibromialgia (FM) é uma síndrome que afeta o sistema musculoesquelético, caracterizada por dor muscular intensa e difusa, alteração no sono e no humor, redução da força muscular, rigidez muscular, alta sensibilidade em determinados pontos anatômicos, acometendo principalmente mulheres e ainda é de etiologia desconhecida. Já é conhecida a importância da prática de exercícios físicos na melhora do quadro global dos sintomas desta doença. Portanto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar as alterações promovidas sobre a força muscular isotônica e isocinética, variáveis cardiovasculares e condição de dor muscular em mulheres com fibromialgia comparadas a mulheres sem doenças diagnosticadas submetidas a oito semanas de treinamento de força. Foram formados dois grupos (CON, n=7 e FM, n=11), que foram submetidos a oito semanas de treinamento de exercícios de força, composto por sete exercícios. Como resultados obtivemos, de maneira geral, ganho de força muscular isotônica para ambos os grupos; melhora da força isocinética para o grupo com fibromialgia; redução da frequência cardíaca de recuperação pós-exercícios para ambos os grupos, sem alteração da pressão arterial sistólica e diastólica; alívio da dor das pacientes com fibromialgia. Considerando os resultados, podemos concluir que oito semanas de exercícios de força são suficientes para promover ganhos significativos de força isotônica e isocinética em ambos os grupos estudados, alívio da dor para o grupo FM e redução da frequência cardíaca de recuperação pós exercícios, validando a metodologia, intensidade e volume de treinamento escolhidos. Os dados mostram a necessidade de uma atenção maior a estudos rigorosamente controlados que utilizem o treinamento de força como conduta não farmacológica coadjuvante ao tratamento da fibromialgia, pois, os nossos resultados demonstraram os benefícios desta metodologia de treinamento na evolução positiva do quadro clínico de mulheres com fibromialgia.

Palavras chave: Fibromialgia, Exercícios de força, Variáveis cardiovasculares, Escala Visual Analógica, Força muscular isotônica, Força muscular isocinética.

ABSTRACT

Fibromyalgia (FM) is a syndrome that affects the musculoskeletal system, characterized by intense and diffuse muscle pain, change in sleep and mood, reduced muscle strength, muscle stiffness, high sensitivity for certain anatomical points, mainly affects women and is still of unknown etiology. Is already known the importance of physical exercise in improving the overall symptoms of this disease. Therefore, the aim of this study was to evaluate the changes brought about isotonic and isokinetic muscle strength, cardiovascular variables and muscle pain condition in women with fibromyalgia compared to women without diagnosed diseases undergo eight weeks of strength training. Two groups were formed (CON, n = 7 and FM, n = 11) who underwent eight weeks of strength training exercises, consists of seven exercises. Considering the results, we can conclude that eight weeks of strength exercises are sufficient to promote significant gains in isotonic and isokinetic strength in both groups, pain relief for the FM group and reduction of heart rate recovery after exercise, validating the methodology , intensity and volume of training chosen. The data show the need for greater attention to rigorously controlled studies that use strength training and conduct non-pharmacological adjunct to treatment of fibromyalgia, therefore, our results demonstrate the benefits of this training methodology in the positive evolution of the clinical picture of women with fibromyalgia.

Keywords: Fibromyalgia, strength exercises, cardiovascular variables, Visual Analogue Scale, muscle strength isotonic, isokinetic muscle strength.

LISTA DE SIGLAS

CD – Cotovelo Direito

CE – Cotovelo Esquerdo

CON – Controle

CVM – Contração Voluntária Máxima

EVA – Escala Visual Analógica

EX – Extensão

FC – Frequência Cardíaca

FLX – Flexão

FM – Fibromialgia

HPE – Hipotensão Pós-Exercícios

IMC – Índice de Massa Corporal

JD – Joelho Direito

JE – Joelho Esquerdo

LACORE – Laboratório de Avaliação, Condicionamento Físico e Reabilitação

M – Momento

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAS – Pressão Arterial Sistólica

RM – Repetição Máxima

SNAS – Sistema Nervoso Autônomo Simpático

T – Tempo

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Representativa esquemática da localização dos *Tender Points*, segundo o Colégio Americano de Reumatologia (1990).

Figura 2 – Gráfico representativo da evolução de dor do grupo fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição das variáveis: idade, peso, altura e IMC dos grupos CON e FM.

Tabela 2. Alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC) comparando os valores de repouso (T0) com as alterações durante o período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força (T10, T20, T30, T40, T50 e T60), de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

Tabela 3. Tabela representativa das alterações do torque máximo, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 4. Tabela representativa das alterações do pico de toque, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 5. Tabela representativa das alterações da potência, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 6. Tabela representativa das alterações do trabalho total, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 7. Tabela representativa das alterações do pico de toque, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0),

após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 8. Tabela representativa das alterações do torque máximo, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=7$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 9. Tabela representativa das alterações da potência, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=7$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 10. Tabela representativa das alterações do trabalho total, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=7$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Tabela 11. Alterações da força isotônica promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=11$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=7$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

LISTA DE PAINÉIS

Painel 1 – Gráficos representativos das alterações da força isotônica promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=11) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

Painel 2 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho direito, na velocidade de 90° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 3 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho esquerdo, na velocidade de 90° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 4 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho direito, na velocidade de 180°/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 5 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho esquerdo, na velocidade de 180° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 6 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo direito, na velocidade de 90° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da

oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado. $^{\$}p < 0,05$ para análise de diferença entre os momentos M1 vs M2.

Painel 7 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo esquerdo, na velocidade de 90° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=6$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 8 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo direito, na velocidade de 180° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=6$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

Painel 9 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo esquerdo, na velocidade de 180° por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, $n=6$) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=4$), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Painel 10 – Gráficos representativos das alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC) comparando os valores de repouso (T0) com as alterações durante o período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força (T10, T20, T30, T40, T50 e T60), de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, $n=7$) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, $n=11$) submetidas a oito semanas de exercícios de força. * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVO GERAL	21
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 TIPO DE ESTUDO	22
3.2 SUJEITOS EXPERIMENTAIS E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	22
3.3 PROCEDIMENTOS DE MEDIDAS E AVALIAÇÕES DAS VARIÁVEIS CLÍNICAS E FÍSICAS	23
3.3.1 Avaliação das respostas cardiovasculares	23
3.3.2 Avaliação da força isotônica e cálculo individualizado da sobrecarga de treinamento	23
3.3.3 Avaliação da força isocinética com dinamômetro computadorizado	25
3.3.4 Avaliação do perfil ponderal	27
3.3.5 Instrumento para avaliação da dor nas pacientes com fibromialgia	28
3.4 METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO E TREINAMENTO	28
3.4.1 Sistematização das sessões de exercícios	29
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	30
4 RESULTADOS	31
5 DISCUSSÃO	61
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	69
7 REFERÊNCIAS	71
ANEXO	76
APÊNDICES	77

1 INTRODUÇÃO

A Fibromialgia (FM) é uma síndrome que afeta o sistema musculoesquelético, caracterizada por dor muscular intensa e difusa, alteração no sono e no humor, redução da força muscular, rigidez muscular, alta sensibilidade em determinados pontos anatômicos (*Tender Points*¹), parestesias de extremidades, sensação subjetiva de edemas e distúrbios cognitivos. Acomete principalmente mulheres e é de etiologia ainda desconhecida (LAINS, COMPOS e ALMEIDA, 2010).

É frequente a associação da fibromialgia a outras comorbidades que contribuem com o sofrimento e a piora na qualidade de vida destes pacientes, e dentre as comorbidades mais frequentes podemos citar a depressão, a ansiedade, a síndrome da fadiga crônica, a síndrome miofascial, a síndrome do cólon irritável e a síndrome uretral inespecífica (PROVENZA, PAIVA e HEYMANN, 2006).

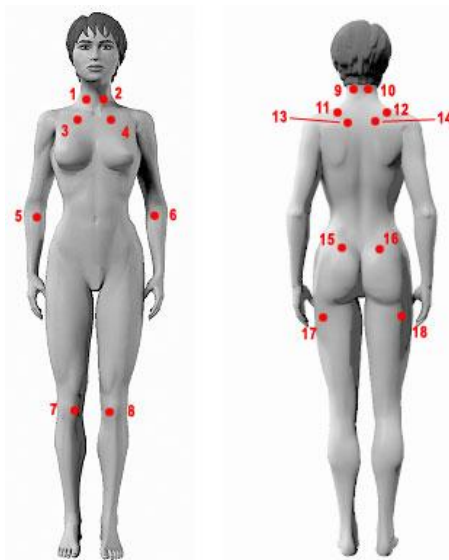


FIGURA 1. Representativa esquemática da localização dos *Tender Points*, segundo o Colégio Americano de Reumatologia (1990).

¹ Pontos com sensibilidade dolorosa em determinados sítios anatômicos, identificados em pares nas seguintes regiões: inserção do músculo suboccipital, no ligamento intertransverso C5-C6, trapézio, na origem do músculo supraespinhoso, na origem do músculo grande peitoral, na região do epicôndilo lateral, na porção anterior do músculo glúteo médio, na região posterior a proeminência do grande trocanter e na região pouco acima da linha média do joelho. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004).

Nos últimos 20 anos, a fibromialgia transformou-se de uma vaga desordem musculoesquelético em um diagnóstico aceito e reconhecido pela Organização Mundial da Saúde. A fibromialgia é uma condição reumatológica crônica e complexa que não possui um marcador biológico definitivo, com apresentação variável de pessoa para pessoa (WOLFE, 1990).

Em um estudo realizado no Brasil, a fibromialgia foi a segunda doença reumatológica mais frequente, após a osteoartrite, observando-se a prevalência de 2,5% na população, sendo a maioria do sexo feminino, das quais 40,8% encontravam-se entre 35 e 44 anos de idade (SENNA e cols., 2004).

Considerando que a fadiga muscular possa ser o sintoma mais incapacitante da fibromialgia, BACKMAN e cols. (1988), estudaram a função muscular esquelética de pacientes com essa doença, medindo a força máxima de preensão voluntária e outras características da contração de músculos adutores da extremidade do membro superior, após estimulação elétrica do nervo ulnar e após bloqueio local do antebraço com infusão intravenosa de guanetidina². Esses autores verificaram, diminuição da força de preensão manual e menor taxa de relaxamento muscular nesses pacientes, porém, após o bloqueio simpático foi observado aumento significativo tanto na força de preensão manual como na taxa de relaxamento muscular. A partir desses resultados, os autores sugerem que a disfunção muscular poderia ter causa tanto central quanto periférica, e que a atividade aumentada do sistema nervoso autônomo simpático (SNAS) muscular seria um provável elo na cadeia de eventos que levaria aos sintomas musculares da fibromialgia.

Estudos relatam alterações da modulação autonômica na fibromialgia, denominando-se “disautonomia”, que se refere a uma condição na qual a função autonômica alterada afeta adversamente a saúde (JACOMINI, 2007), que parece ter um papel importante na fisiopatologia dessa síndrome, embora, não está claro se essa anormalidade é causa ou efeito. Segundo Cohen e cols. (2000), pacientes com fibromialgia têm como característica hiperativação basal, caracterizada pelo aumento da expressão do sistema nervoso simpático e diminuição do tônus

² Anti-hipertensivo que atua inibindo seletivamente a neurotransmissão adrenérgica nos nervos pós-ganglionares (MORENO e cols., 1999).

parassimpático. Essa disfunção autonômica é frequente nessa doença, que poderia explicar seus sintomas, os quais envolvem múltiplos sistemas.

Bengtsson e Bengtsson (1998) mostraram que o bloqueio do gânglio estrelado com bupivacaína³ reduz significativamente o número de “*tender points*”, sugerindo que a dor na fibromialgia é responsiva a manobras simpaticolíticas. (JACOMINI e SILVA, 2007, BENGTSSON e BENGTSSON, 1998; MARINEZ-LAVIN e cols., 2001).

Embora seja uma doença reconhecida há muito tempo, a fibromialgia tem sido seriamente pesquisada somente há três décadas. Pouco ainda é conhecido sobre sua etiologia e patogênese. Até o momento, não existem tratamentos que sejam considerados muito eficazes. A fibromialgia é uma síndrome primariamente pesquisada e tratada por reumatologistas, principalmente por envolver um quadro crônico de dor musculoesquelética, frequentemente estes pacientes requerem acompanhamento multidisciplinar com o objetivo de alcançar uma abordagem ampla e mais completa de seus sintomas e comorbidades associadas.

A fibromialgia é compreendida como um estado de saúde complexo e heterogêneo no qual há um distúrbio no processamento da dor associado a outros sintomas. O diagnóstico e tratamento requerem uma avaliação abrangente da dor, da função muscular, do contexto psicossocial e a avaliação da gravidade dos demais sintomas. A estratégia de tratamento ideal deve associar métodos farmacológicos e não farmacológicos, e o tratamento deverá ser elaborado em conjunto com o paciente, considerando o grau da sensação de dor, questões biopsicossociais e culturais (Heymann e cols., 2010).

O tratamento da fibromialgia tem como objetivos a atenuação do quadro da dor, a melhora da qualidade do sono, o controle do equilíbrio emocional, a melhora do condicionamento físico e da fadiga muscular, e o tratamento específico de distúrbios associados.

O tratamento farmacológico convencional é composto por antidepressivos tricíclicos, que podem apresentar efeitos miorrelaxante, analgésicos e em alguns casos, a

³ Anestésico local do tipo amida capaz de proporcionar anestesia prolongada (CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE SÃO PAULO, 2012).

indicação de tratamento com o hormônio de crescimento recombinante, que tem se mostrado eficiente no alívio dos sintomas dos pacientes com fibromialgia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004).

Heymann e cols. (2010) listam os principais fármacos utilizados no tratamento de pacientes com fibromialgia. Dentre os medicamentos tricíclicos⁴ foram listados: a amitriptilina e a ciclobenzaprina, que possuem efeito miorrelaxante, auxiliando na redução da dor; a fluoxetina, que aumenta o potencial de ação dos dois medicamentos citados anteriormente, auxiliando no alívio da dor e da fadiga, concomitantemente à redução no número de *tender points*; os benzodiazepínicos, que possuem efeito antidepressivo e auxiliam na melhora da qualidade do sono, porém, devem ser ministrados com cautela para evitar a dependência do medicamento. De acordo com a Sociedade Brasileira de Reumatologia (2004), os analgésicos mais utilizados são a dipirona e o paracetamol, em terapia coadjuvante ao cloridrato de tramadol. Estes contribuem para a melhora do quadro da dor, mas não para a redução do número de *tender points*.

Além das condutas farmacológicas tradicionais utilizadas no tratamento da fibromialgia, diversos estudos vêm trazendo à tona a importância da inserção de outras condutas alternativas não farmacológicas como parte integrante do processo de tratamento e reabilitação desses pacientes. Dentre essas condutas não farmacológicas, os exercícios físicos vêm assumindo um importante papel nesse contexto (MARQUES e cols., 2002; SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004; BRUSCH e cols., 2008; LAÍNS, CAMPOS e ALMEIDA, 2010; HEYMANN e cols., 2010).

Diversos estudos demonstram a importância da inserção de programas de exercícios físicos como parte de uma abordagem global no processo de reabilitação do doente com fibromialgia, que inclui também educação do paciente, alívio da dor (intervenção física e farmacológica), medidas de controle de estresse, tratamento do sono e intervenção psicológica. Vários tipos de exercícios aeróbios tem se mostrado

⁴ Medicamentos antidepressivos que possui em sua estrutura três anéis benzênicos. São considerados padrão-ouro de eficácia antidepressiva, não atuam somente sobre a recaptação noradrenalina, serotonina e dopaminas, eles também agem bloqueando os receptores: histaminérgicos, alfa-adrenérgicos e muscarínicos (AGUIAR e cols., 2011).

benéficos no tratamento desses pacientes (WIGERS, STILES e VOGEL, 1996; VALIM, 2006; MEYER e cols., 2000).

Ao longo da última década, vários estudos foram elaborados considerando as indicações e contraindicações dos exercícios físicos sistematizados no processo de tratamento e reabilitação na fibromialgia. A maior parte desses estudos utilizaram exercícios aeróbios como metodologia de intervenção (WIGERS, STILES e VOGEL, 1996; SABBAG e cols., 2000; VALIM e cols., 2003; KIYMOTO e cols., 2007; MATSUTANI, ASSUMPÇÃO e MARQUES, 2012; MARTIN e cols., 1996; MEIWORM e cols., 2000; JENTOFT, KVALKIK e MENGSHOEL, 2001). Nesse sentido, são poucos os estudos envolvendo a inserção de exercícios de força (musculação) nos programas de reabilitação para essa população, pois ainda existe certa preocupação no controle e aplicação desse tipo de atividade, considerando o quadro clínico e as limitações dos pacientes (HAKKINEN e cols., 2001; VALKEINEN e cols., 2008, BROSSEAU e cols., 2008).

Considerando que a fibromialgia tem maior prevalência em mulheres, uma adequada prescrição de exercícios físicos para essa população deve ser capaz de reduzir os efeitos deletérios do sedentarismo. Para assegurar a melhor relação risco/benefício, a prática regular de exercícios físicos deve obedecer a determinados fundamentos, tais como modalidade, duração, frequência, intensidade e modo de progressão (LEITÃO e cols., 2000).

Em uma pesquisa realizada por Kiymoto e cols. (2007), demonstrou que um grupo de 13 mulheres com fibromialgia, submetidas a 24 sessões de treinamento aeróbio, realizado em esteira e bicicleta ergométrica, apresentou melhora significativa do quadro da dor, avaliado antes e após a realização do protocolo de treinamento pela Escala Visual Analógica (EVA); além disso, observou-se adaptação benéfica do sistema cardiovascular, avaliado antes e após as sessões de treinamento pelo Teste de Conconi.

Estudos de Valkeinen e cols. (2004) relatam que não existem queixas de dores musculares incomuns induzidas pelo exercício físico, mesmo em treinamentos de força, por parte dos pacientes com fibromialgia.

Tradicionalmente a utilização do treinamento de força muscular é menosprezada para a reabilitação desses pacientes, entretanto, em um importante estudo desenvolvido por um grupo de investigadores canadenses, os quais fizeram uma revisão sobre a aplicação de exercícios de força no tratamento e reabilitação de pacientes com fibromialgia, identificaram importantes benefícios físicos e clínicos, tais como: melhora da força muscular, alívio da dor e da incapacidade física, controle do quadro de depressão e melhora global da qualidade de vida (BROSSEAU e cols., 2008). Por outro lado, Cluzeau e Littlejohns (1999), indicam a existência limitada de evidências sobre os benefícios da inserção de programas de exercícios de força no processo de tratamento desses pacientes, apesar de ter sido observada melhora significativa do quadro global da doença, induzida por essa metodologia de treinamento.

Diversos estudos demonstram alterações na modulação autonômica induzidas pelo exercício físico (TAYLOR e cols., 2003; COOKE e CARTER, 2005; MAIOR e cols., 2009), sugerindo que o exercício físico seria capaz de diminuir a modulação simpática e aumentar a modulação vagal cardíaca. Um estudo realizado por Cooke e Carter (2005), observou que oito semanas de treinamento resistido não foi suficiente para alterar o perfil do comportamento do componente cardiovagal em sujeitos sadios e normotensos. Porém, os resultados de Taylor (2003), mostraram que após dez semanas de treinamento isométrico, em um grupo de idosos hipertensos, promoveu aumento da atividade vagal, visto pelo aumento do componente de alta frequência na análise espectral da variabilidade de frequência cardíaca.

BRUM, e cols. (2004) desenvolveram suas pesquisas em indivíduos normotensos, demonstrando que após os exercícios localizados, tanto de baixa intensidade (40% da contração voluntária máxima – CVM) quanto de alta intensidade (80% da CVM), ocorreu redução significativa da pressão arterial sistólica, porém, apenas o exercício de baixa intensidade foi capaz de promover redução na pressão diastólica.

Segundo Polito e Farinatti (2006), os mecanismos fisiológicos que explicam a hipotensão pós-exercícios (HPE) ainda não foram totalmente explicados, as pesquisas que tinham por objetivo fornecerem este tipo de esclarecimento ainda não apresentaram dados consistentes. Os autores ainda afirmam que, os estudos sobre

HPE e exercícios de força são escassos e, por isso, não se pode afirmar qual a intensidade e volume pode ser considerado adequado para induzir redução da PA após a atividade física.

Sobre o período de monitoração destas variáveis cardiovasculares, considera-se que períodos mais longos que 60 minutos podem não ser sensíveis o suficiente para identificar a hipotensão pós-exercícios (HPE) em indivíduos normotensos, recomendando o acompanhamento das alterações dessas variáveis cardiovasculares por uma hora. É possível especular que, em períodos de monitoração próximos de 60 minutos, o exercício de força pode proporcionar HPE em pessoas normotensas e hipertensas (POLITO e FARINATTI, 2006).

Em estudo realizado por Volaklis e cols. (2006) com 16 mulheres com doença arterial coronariana e 14 mulheres saudáveis, encontrou melhora significativa da capacidade cardiorrespiratória e na força muscular, de membros superiores e inferiores, e redução do estresse hemodinâmico durante o repouso e esforço submáximo (*apud* GONÇALVES, 2012).

Considerando que a fibromialgia é uma síndrome composta por diversos sintomas, e em muitos casos incapacitante, provocando grandes prejuízos de ordem profissional, financeira, social, emocional e física ao doente, e é uma doença crônica, se faz necessário a elaboração de novas condutas de atenção ao paciente fibromiálgico, especialmente nas situações em que o tratamento convencional, por meio somente de condutas farmacológicas, não está mais contribuindo para a evolução clínica positiva do doente. Nessas situações, a inserção de tratamentos alternativos não farmacológicos, como é o caso dos exercícios físicos como parte integrante no processo de tratamento e reabilitação do doente, têm sido amplamente utilizado, e seus resultados positivos e seus benefícios são cada vez mais evidentes, pois as pesquisas a respeito desse tema estão cada vez mais bem elaboradas metodologicamente, e seus resultados mais consistentes, apesar das diversas metodologias utilizadas nesses estudos.

Em função dos diversos sintomas encontrados na fibromialgia, e o envolvimento de vários sistemas fisiológicos simultaneamente, alguns estudos utilizando exercícios físicos, devem considerar que por mais moderada que seja a atividade desenvolvida,

dependendo do grau de comprometimento físico do paciente fibromiálgico, essa atividade pode ser vista como extremamente fatigante e intensa. Sendo assim, é importante avaliar os resultados positivos ou negativos da aplicação de exercícios físicos nessa população, considerando as respostas obtidas nas variáveis de força muscular, alterações cardiorrespiratórias e metabólicas, modificações de padrões comportamentais e psicológicos, e fundamentalmente, avaliar a evolução do quadro clínico geral do paciente em tratamento.

2. OBJETIVO GERAL

Analisar as alterações promovidas sobre a força muscular isotônica e isocinética, variáveis cardiovasculares e condição de dor muscular em mulheres com fibromialgia comparadas a mulheres sem doenças diagnosticadas submetidas a oito semanas de treinamento de força.

2.1 Objetivos Específicos

- a. Avaliar os efeitos do treinamento de força sobre a evolução da força muscular isotônica em mulheres com fibromialgia e, posteriormente, comparar esses efeitos com outro grupo de mulheres sem a doença.
- b. Avaliar, por meio da dinamometria computadorizada, os efeitos do treinamento de força sobre as articulações dos joelhos e cotovelos, nos movimentos de extensão e flexão em ambos os grupos.
- c. Avaliar se oito semanas de treinamento de força promoveria hipotensão pós-exercício (HPE) em ambos os grupos.
- d. Avaliar os efeitos do treinamento sobre a evolução clínica das pacientes com fibromialgia, especificamente sobre o quadro de dor muscular.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Ensaio clínico controlado envolvendo mulheres com diagnóstico clínico de fibromialgia e mulheres sem nenhuma doença diagnosticada, submetidas a oito semanas de exercícios de força para avaliação das alterações cardiovasculares (pressão arterial e frequência cardíaca), ganho de força muscular isotônica e isocinética e a evolução da dor antes, durante e após o período de estudo.

3.2 SUJEITOS EXPERIMENTAIS E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídas neste estudo 18 mulheres voluntárias, atendidas no Ambulatório do Serviço de Reumatologia do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM – UFES), e encaminhadas ao Laboratório de Avaliação, Condicionamento Físico e Reabilitação (LACORE), divididas em dois grupos de estudo, sendo os seguintes:

- a. Sete voluntárias (Grupo CON,) 46,4±2,3 anos, sem nenhuma doença de ordem reumatológica, cardiovascular, respiratória ou qualquer outro tipo de distúrbio significativo de saúde, sedentárias há no mínimo seis meses, normotensas, que não apresentassem comprometimento muscular e articular significativo que dificultasse ou viesse a colocar em risco sua integridade física durante a execução dos exercícios resistidos propostos.
- b. Onze voluntárias, com diagnóstico clínico de fibromialgia (Grupo FM) 45,5±2,3 anos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Colégio Americano de Reumatologia (Wolf, 1990), há mais de um ano, sem nenhuma doença cardiovascular ou respiratória, e que não apresentassem comprometimento

muscular e articular significativo que dificultasse ou viesse a colocar em risco sua integridade física durante a execução dos exercícios de força propostos durante o estudo.

3.3 PROCEDIMENTOS DE MEDIDAS E AVALIAÇÕES DAS VARIÁVEIS CLÍNICAS E FÍSICAS

Os procedimentos para a coleta de dados desse estudo foram desenvolvidos de acordo com os objetivos propostos, sendo então escolhidos os testes, medidas e avaliações mais adequadas, considerando todas as variáveis clínicas e físicas mensuráveis de interesse.

3.3.1 Avaliação das respostas cardiovasculares

As medidas e avaliações das respostas cardiovasculares durante esse estudo foram feitas com o uso de esfigmomanômetro automático de alta sensibilidade (Microlife, BP 3BU1-3) o qual permitiu a correta aferição das pressões sistólica e diastólica e frequência cardíaca simultaneamente, no início e ao longo de todas as sessões de exercícios. Todas as medidas foram feitas na posição sentada.

3.3.2 Avaliação da força isotônica e cálculo individualizado da sobrecarga de treinamento

Todas as pacientes, em ambos os grupos, foram submetidas à avaliação periódica da capacidade de força de resistência muscular, por meio do *Teste de Repetições Máximas* ao longo do estudo, no intuito de manter um padrão de esforço físico progressivo e individualizado.

O *Teste de repetições máximas* é pautado, primeiramente, na segurança e na condição física de cada paciente, pois é aplicada, para cada grupamento muscular avaliado, uma sobrecarga submáxima definida empiricamente, em que a paciente tenha condições de realizar no máximo 20 repetições consecutivas, ou a ocorrência antecipada de falha concêntrica por fadiga muscular.

Esse tipo de teste de força, por ser submáximo, preserva a integridade física da avaliada e mantém uma alta correlação com o Teste de 1RM, podendo ser estimado seu valor e utilizado como referência para a definição da sobrecarga de treinamento de cada paciente.

Devido às condições físicas e clínicas das mulheres envolvidas nesse estudo, a intensidade de treinamento foi de 50% da estimativa de 1RM, obtida no Teste de Repetições Máximas, sendo considerada uma sobrecarga de leve intensidade.

Abaixo está representada a equação utilizada para a definição da estimativa de 1RM, para posterior cálculo da intensidade de carga de treinamento.

$$1RM = \frac{\text{Carga submáxima}}{100\% - (2\% \times \text{Repetições})}$$

em que:

1RM: estimativa da carga equivalente a 1RM, expressa em kg

Carga submáxima: carga submáxima selecionada no teste de repetição máxima, expressa em kg

100%: proporção da carga equivalente a 1 RM

2%: proporção de declínio da carga equivalente a 1RM para cada repetição executada no teste de repetição máxima;

Repetições: número de repetições observada no teste de repetições máxima.

3.3.3 Avaliação da força isocinética com dinamômetro computadorizado.

Todas as pacientes foram submetidas à avaliação periódica da capacidade de força muscular por meio da utilização de sistema isocinético (Biodex Multi-Joint System 4 Pro, New York, USA) ao longo do estudo, no intuito de avaliar a evolução da competência muscular em diferentes variáveis da força aplicada nas articulações do joelho (direito e esquerdo) e do cotovelo (direito e esquerdo), na extensão e flexão de cada articulação.

As variáveis de força analisadas foram as seguintes:

- Pico de torque (Nm): equivale ao maior valor de torque atingido durante toda a amplitude de movimento na articulação.
- Torque Máximo (J): representa todo o trabalho gerado por uma articulação durante a realização de um determinado movimento.
- Potência (W): é o trabalho desenvolvido em função do tempo gasto para realizar a amplitude do movimento, é diretamente proporcional à velocidade angular.
- Trabalho Total (J): representa a força de contração do grupo muscular sobre a articulação durante todo o tempo de realização do movimento.

Para essas avaliações foram utilizadas as velocidades angulares de 90° e 180° por segundo, em uma margem de movimento (ROM) estabelecida pela própria paciente, levando-se em consideração sua limitação física e condição articular.

Antes da avaliação as pacientes faziam aquecimento em esteira ou bicicleta ergométrica por 10 minutos, em seguida, foram posicionadas na cadeira do dinamômetro, cujo encosto foi fixado em 85° e realizavam de 3 a 5 movimentos de extensão e flexão no aparelho isocinético para familiarização com o movimento a ser realizado, a uma velocidade angular de 180°/seg, e na sequência, foram realizadas uma série de 5 repetições com contrações concêntricas máximas a 90°/seg, e após um intervalo de 30 segundos de recuperação, uma outra série com 10 repetições também com contrações concêntricas máximas a 180°/seg. Os testes foram

realizados, no modo isocinético concêntrico/concêntrico de flexão/extensão do joelho e do cotovelo bilateralmente.

As diferenças de velocidades angulares utilizadas nesse estudo foram para possibilitar a análise do desempenho muscular no desenvolvimento da força e velocidade respectivamente.

Na avaliação de membro inferior o eixo do dinamômetro foi alinhado ao eixo de rotação do joelho, no epicôndilo lateral do fêmur, e na avaliação do membro superior o eixo do dinamômetro foi alinhado no eixo de rotação do cotovelo, no epicôndilo lateral do úmero. As pacientes foram estabilizadas, na cadeira, com cintos presos à pelve, ao tronco e à coxa a ser avaliada, na avaliação de membro superior, foram mantidas as estabilizações anteriores, exceto na coxa, e estabilização do braço na plataforma de apoio.

A correção do efeito da gravidade foi realizada de acordo com as especificações do manual do equipamento (Biodex Multi-Joint System 4 Pro, Manual Applications/Operations). Para essa correção, o membro avaliado foi posicionado em extensão, local de maior atuação da gravidade, e o software do equipamento realizou o cálculo do valor a ser desconsiderado, durante o teste. As pacientes foram instruídas a fazer o máximo de força com velocidade durante o teste, sendo estimulado tanto visualmente, por intermédio da tela do computador, quanto verbalmente.

A utilização desse método de avaliação da força muscular por meio de sistema isocinético é amplamente citada na literatura científica, sendo considerado o “*padrão ouro*” para esse tipo de avaliação, e está pautado primeiramente na segurança e na condição física de cada paciente, pois é aplicada para cada grupamento muscular avaliado uma sobrecarga submáxima, esse tipo de teste de força, por ser submáximo, preserva a integridade física da avaliada.

As avaliações da força muscular isotônica e isocinética foram realizadas nos seguintes momentos:

- a) No início do estudo, antes da primeira sessão de exercícios de força, chamado de “M0”, para identificar a condição inicial da capacidade muscular

de cada paciente, e por meio desses resultados, calcular a intensidade de esforço de forma individualizada;

- b) No intervalo entre a 4ª e no máximo a 5ª semana de exercícios, “M1”;
- c) E ao final da 8ª semana de exercícios, “M2”;

3.3.4 Avaliação do perfil ponderal

Para o acompanhamento da evolução do perfil ponderal de cada paciente, foram feitos no início e no final desse estudo, os cálculos do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) e do percentual de gordura corporal por meio das medidas de dobras cutâneas.

As mulheres, com ou sem fibromialgia, que apresentaram índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 40 kg/m² foram excluídas do estudo.

Para as medidas das dobras cutâneas foi utilizado um plicômetro científico da marca Cescorff/Mitutoyo, com precisão de 0,1mm entre as medidas. As dobras cutâneas utilizadas para o cálculo da densidade corporal de acordo com o protocolo de Jackson & Pollock foram: peitoral, subescapular, tríceps, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha. Depois de calculada a densidade corporal foi então, calculado o percentual de gordura utilizando a equação de Siri.

Fórmulas utilizadas para a avaliação do perfil ponderal:

Densidade corporal

$$DC = 1,0970 - 0,00046971(\sum_7) + 0,00000056(\sum_7)^2 - 0,00012828 (\text{Idade})$$

Fórmula de Siri para cálculo do percentual de gordura:

$$\%G = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

3.3.5 Instrumento para avaliação da dor nas pacientes com fibromialgia.

O método de avaliação da dor adotado foi a Escala Visual Analógica (EVA) aplicada de forma categórica, ou seja, em uma escala de zero a 10 na intensidade de dor identificada, considerando o relato de cada paciente avaliada. As avaliações foram feitas no início do estudo (M0), para avaliar o estado inicial da sensação dolorosa, após quatro semanas (M1), e ao final da oitava semana (M2). Essa avaliação é baseada na sensação subjetiva de dor relatada pelas pacientes, considerando o momento da avaliação. É apresentada uma escala que vai de zero a 10, onde o zero é sem nenhuma dor e 10 é a maior dor que se pode relatar naquele momento da avaliação. A paciente indica nessa escala qual número se posiciona sua dor naquele momento.

3.4 METODOLOGIAS DE INTERVENÇÃO E TREINAMENTO

Os dois grupos foram submetidos a um programa de 8 semanas de treinamento, com duas sessões semanais de exercícios de força, constituídos de sete tipos de movimentos destinados à mobilização de grandes grupamentos musculares, sendo os seguintes:

1. Leg Press (horizontal)
2. Panturrilha (horizontal no Leg)
3. Cadeira extensora
4. Musculatura posterior do tronco (puxador Pulley)
5. Peitoral (na máquina)
6. Bíceps (na máquina)

7. Tríceps (na máquina)

3.4.1 Sistematização das sessões de exercícios

Em ambos os grupos, as sessões seguiram os mesmos procedimentos metodológicos do início ao final, sendo da seguinte forma:

Todas as sessões de exercícios iniciaram com 10 minutos de aquecimento em bicicleta ergométrica (Embreeex, Mod. Atenas 370 vertical, ou Atenas 380 horizontal eletromecânica, Brusque, SC) ou esteira ergométrica (Embreeex, Mod. 565 – TX0, Brusque, SC) em baixa a moderada intensidade.

A seguir foram executados os exercícios de força em três séries de 12 repetições cada, com intervalos de um minuto entre as séries, e de três minutos entre cada exercício. Todos os exercícios de força foram feitos em um equipamento multi-estações para múltiplos exercícios (Flex Mega 8 – Flex Fitness Equipaments, São José do Rio Preto, SP)

Os momentos das medidas das respostas cardiovasculares antes, durante e após as sessões de exercícios foram:

- a) Após um intervalo de dez minutos da chegada de cada paciente ao LACORE (período de repouso) PAS-Rep, PAD-Rep e FC-Rep. Tempo suficiente para recuperação da condição adequada para a realização das medidas a serem consideradas antes de cada sessão de treinamento.
- b) Ao final do último movimento da última série do conjunto de exercícios de força daquela sessão de treinamento, a paciente foi mantida na posição sentada, para as medidas de pressão arterial e frequência cardíaca durante 60 minutos em intervalos regulares de 10 minutos cada uma, ou seja, nos tempos T10, T20, T30, T40, T50 e T60 minutos de recuperação pós-exercícios de força.

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DADOS:

Para esse estudo as análises estatísticas foram as seguintes:

- As comparações entre os grupos foram feitas por meio do teste *t de Student* e intra grupos feitas por meio do teste *t pareado*. Sendo considerados como estatisticamente significativo os níveis de significância de 5%.
- Foi utilizada ANOVA com *pos hoc* de Tukey e Bonferroni, sendo considerados como estatisticamente significativo os níveis de significância de 5%.
- O software estatístico utilizado foi o GraphPad Prism 5.

4 RESULTADOS

A amostra foi composta por 18 mulheres, divididas em dois grupos, sendo um grupo composto por sete mulheres sem doenças diagnosticadas (Grupo CON), e outro grupo composto por 11 mulheres com diagnóstico clínico de FM a mais de um ano (Grupo FM).

A tabela 1 apresenta os valores relacionados à média de idade, peso, altura e IMC em cada grupo.

Tabela 1. Descrição das variáveis: idade, peso, altura e IMC dos grupos CON e FM.

Variáveis Avaliadas	Grupo CON (N=7) AVALIAÇÃO 1	Grupo FM (N=11) AVALIAÇÃO 1
Idade	46,4±2,3	45,5±2,3
Peso	74,1±4,8	78,3±3,6
Altura	1,60	1,60
IMC	29,2±1,9	30,6±1,0
%Gordura	34,75±0,9	38,86±1,71

Descrição das variáveis idades, peso, altura e IMC dos grupos CON e FM.

4.1 ANÁLISES COMPARATIVAS DAS ALTERAÇÕES DE FORÇA ISOTÔNICA PROMOVIDAS POR OITO SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA APLICADO NOS GRUPOS CON E FM

No “Painel 1”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força isotônica do grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e do grupo de mulheres com diagnóstico de fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Foram aplicados, em ambos os grupos desse estudo, sete diferentes tipos de

exercícios de força, sendo os seguintes: Leg Press, Cadeira Extensora, Peitoral, Tríceps, Panturrilha, Pulley e Bíceps.

Como podemos observar, de modo geral, ocorreram ganhos significativos de força muscular isotônica em ambos os grupos ao longo do estudo em todos os exercícios avaliados, e abaixo segue a descrição detalhada dos resultados obtidos em cada exercício em ambos os grupos. Os resultados estão expressos em MÉDIA±EPM.

No Leg Press, observamos ganhos estatisticamente significativos de força muscular no grupo CON quando comparamos os momentos M0 vs M1 ($89,71 \pm 6,09$ vs $115,96 \pm 12,58^*$) e quando comparamos os momentos M0 vs M2 ($89,71 \pm 6,09$ vs $131,89 \pm 9,28^*$). No grupo FM observamos aumento significativo no ganho de força muscular na comparação entre os momentos M0 vs M1 ($111,68 \pm 9,17$ vs $126,7 \pm 9,71^*$) e M0 vs M2 ($111,68 \pm 9,17$ vs $130,3 \pm 9,63^*$).

Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

Para os exercícios desenvolvidos na Cadeira Extensora, observamos diferenças estatisticamente significativas no ganho de força do grupo CON na comparação dos momentos M0 vs M1 ($29,87 \pm 2,41$ vs $35,86 \pm 1,83^*$) e nos momentos M0 vs M2 ($29,87 \pm 2,41$ vs $39,77 \pm 2,05^*$), nesse mesmo sentido, também podemos observar no grupo FM ganhos significativos de força na comparação entre os momentos M0 vs M1 ($27,5 \pm 2,56$ vs $31,12 \pm 2,61^*$) e nos momentos M0 vs M2 ($27,5 \pm 2,56$ vs $32,56 \pm 2,34^*$).

Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

No exercício Peitoral, observamos no grupo CON diferenças estatisticamente significativas no ganho de força na comparação entre os momentos M0 vs M1 ($34,37 \pm 2,06$ vs $39,24 \pm 1,78^*$) e entre os momentos M0 vs M2 ($37,37 \pm 2,06$ vs $42,84 \pm 1,53^*$). Em relação ao grupo FM, foi observada diferença estatisticamente significativa no ganho de força somente na comparação entre os momentos M0 vs M2 ($34,55 \pm 2,38$ vs $39,27 \pm 2,34^*$).

Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, para esse exercício, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

No exercício Tríceps, observamos diferenças estatisticamente significativas no ganho de força muscular no grupo CON somente na comparação entre os momentos M0 vs M2 ($30,71 \pm 1,54$ vs $39,66 \pm 2,41^*$), não sendo encontrada, para esse exercício, diferenças no ganho de força no grupo FM em nenhum momento ao longo do estudo.

Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, para esse exercício, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

No exercício de Panturrilha, também observamos diferenças estatisticamente significativas no ganho de força muscular no grupo CON, e no grupo FM, somente nas comparações entre os momentos M0 vs M2. Grupo CON ($119,71 \pm 12,19$ vs $144,17 \pm 8,66^*$) e grupo FM ($130,47 \pm 9,2$ vs $148,88 \pm 8,2^*$).

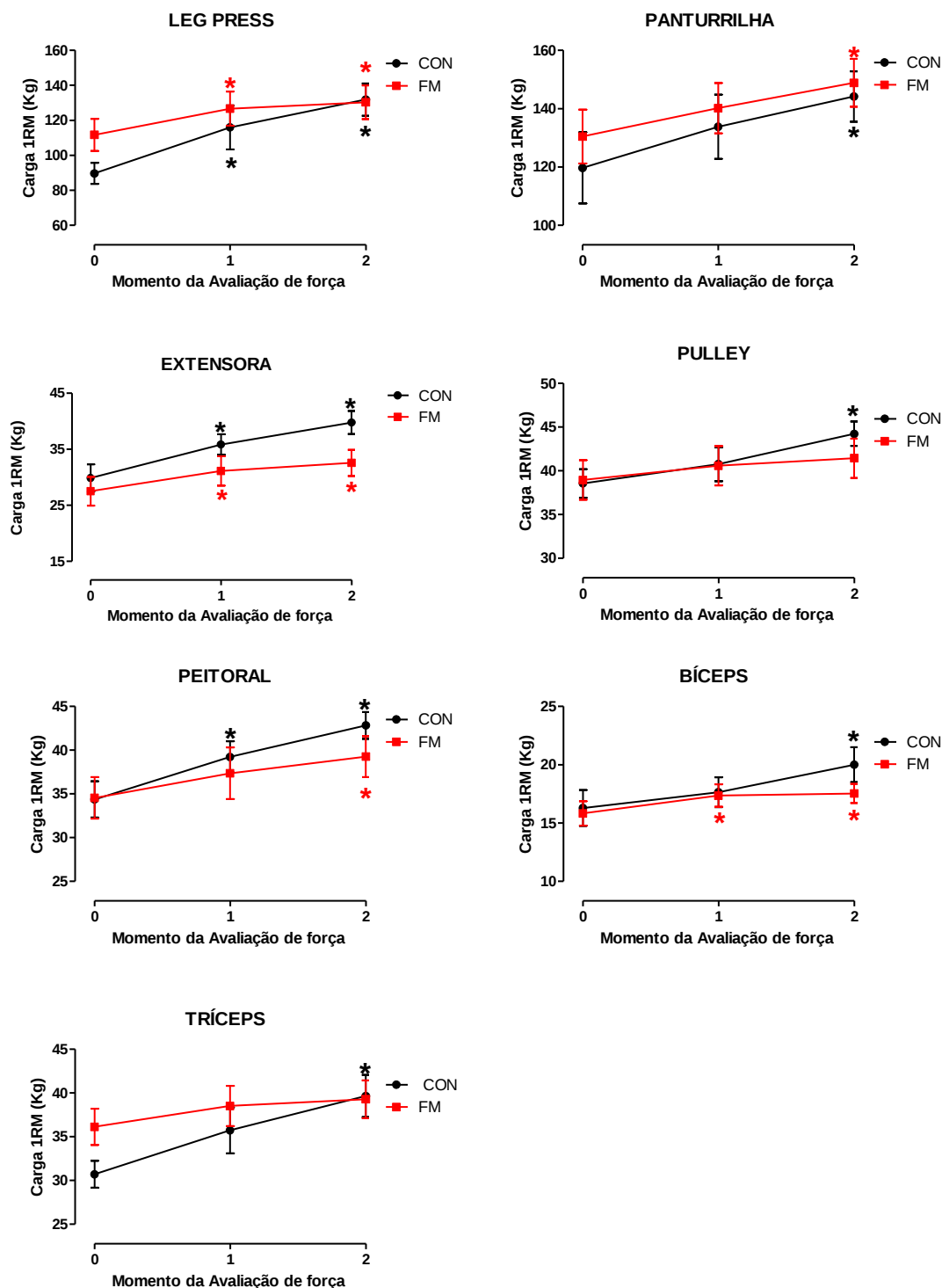
Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, para esse exercício, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

No exercício Pulley Costas, observamos diferenças estatisticamente significativas no ganho de força somente no grupo CON na comparação entre os momentos M0 vs M2 ($38,56 \pm 1,64$ vs $44,24 \pm 1,40^*$), não sendo encontrada, para esse exercício, diferenças no ganho de força no grupo FM em nenhum momento ao longo do estudo.

No exercício Bíceps observamos diferenças estatisticamente significativas no ganho de força muscular no grupo CON somente na comparação entre os momentos M0 vs M2 ($16,29 \pm 1,53$ vs $20,0 \pm 1,50^*$), e no grupo FM, nas comparações entre os momentos M0 vs M1 ($15,83 \pm 1,04$ vs $17,35 \pm 0,96^*$) e M0 vs M2 ($15,83 \pm 1,04$ vs $17,54 \pm 0,82^*$).

Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, para esse exercício, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

Painel 1. Gráficos representativos do ganho de força muscular isotônica dos grupos CON e FM



Painel 1 – Gráficos representativos das alterações da força isotônica promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=11) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

4.2 ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO JOELHO DIREITO (JD) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 90º/SEGUNDO.

No “Painel 2”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do joelho direito a 90º/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4) e um grupo de mulheres com diagnóstico de fibromialgia (FM, n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

Como podemos observar, de modo geral, ocorreram ganhos significativos de força muscular do joelho direito, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo FM, porém no grupo CON não foram encontradas diferenças significativas ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos como MÉDIA±EPM:

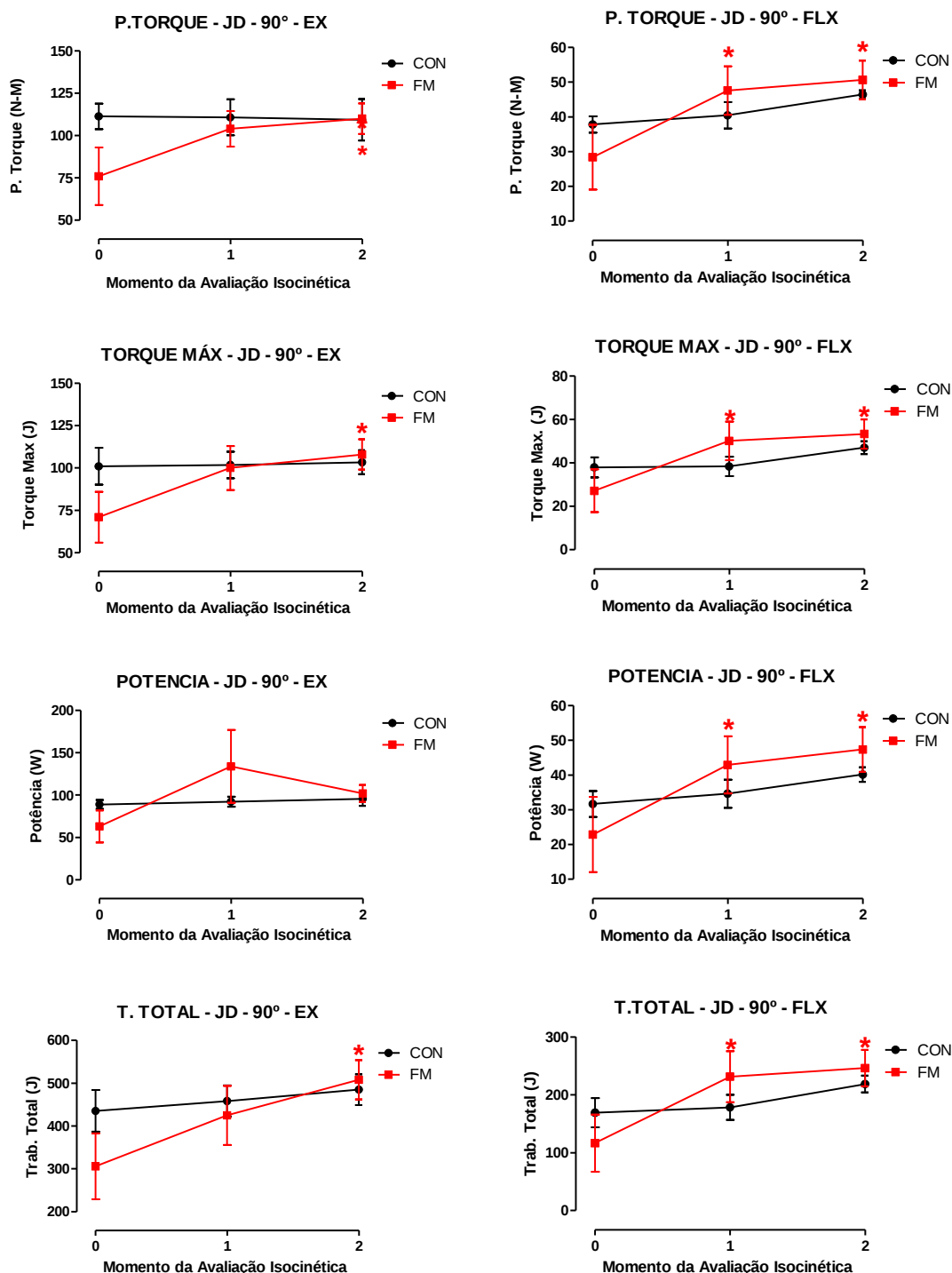
No Pico de Torque (Nm), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM nos momentos M0 vs M2 (76 ± 17 vs $110\pm9^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 ($28,4\pm9,34$ vs $47,62\pm7^*$) e M0 vs M2 ($28,4\pm9,34$ vs $50,65\pm5,58^*$).

No Torque Máximo (J), na extensão de joelho, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M2 (71 ± 15 vs $108\pm9^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 ($27,4\pm9,87$ vs $50,18\pm8,89^*$) e M0 vs M2 ($27\pm9,87$ vs $53,35\pm6,79^*$).

Para variável Potência (W), não foram observadas diferenças significativas no movimento de extensão, entretanto, no movimento de flexão, foram observadas diferenças estatísticas nos momentos M0 vs M1 (63 ± 19 vs $134\pm43^*$) e M0 vs M2 (102 ± 10 vs $53,35\pm6,79^*$), no grupo FM.

Em relação ao Trabalho Total (J), no movimento de extensão, foi encontrada diferença significativa no grupo FM, no momento M0 vs M2 ($435,5 \pm 48,4$ vs $485 \pm 36^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 (306 ± 77 vs $425 \pm 69^*$) e M0 vs M2 (306 ± 77 vs $508 \pm 46^*$).

Painel 2. Gráficos representativos do ganho de força JD 90º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 2 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho direito, na velocidade de 90º/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

4.3 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO JOELHO ESQUERDO (JE) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 90º/SEGUNDO.

No “Painel 3”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do joelho esquerdo, avaliada por isocinético computadorizado, de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4) e um grupo de mulheres com diagnóstico de fibromialgia (FM, n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Para essa avaliação foi utilizada a velocidade angular de 90º/segundo.

Os resultados mostram que, de modo geral, ocorreram ganhos significativos de força muscular no joelho esquerdo, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo FM, porém no grupo CON não houve diferenças significativas ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos como MÉDIA±EPM.

Para variável Pico de Torque (Nm), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa, no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 (73 ± 13 vs $103 \pm 8^*$) e M0 vs M2 (73 ± 13 vs $111 \pm 9^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M2 ($33,45 \pm 6,77$ vs $55,53 \pm 7,05^*$).

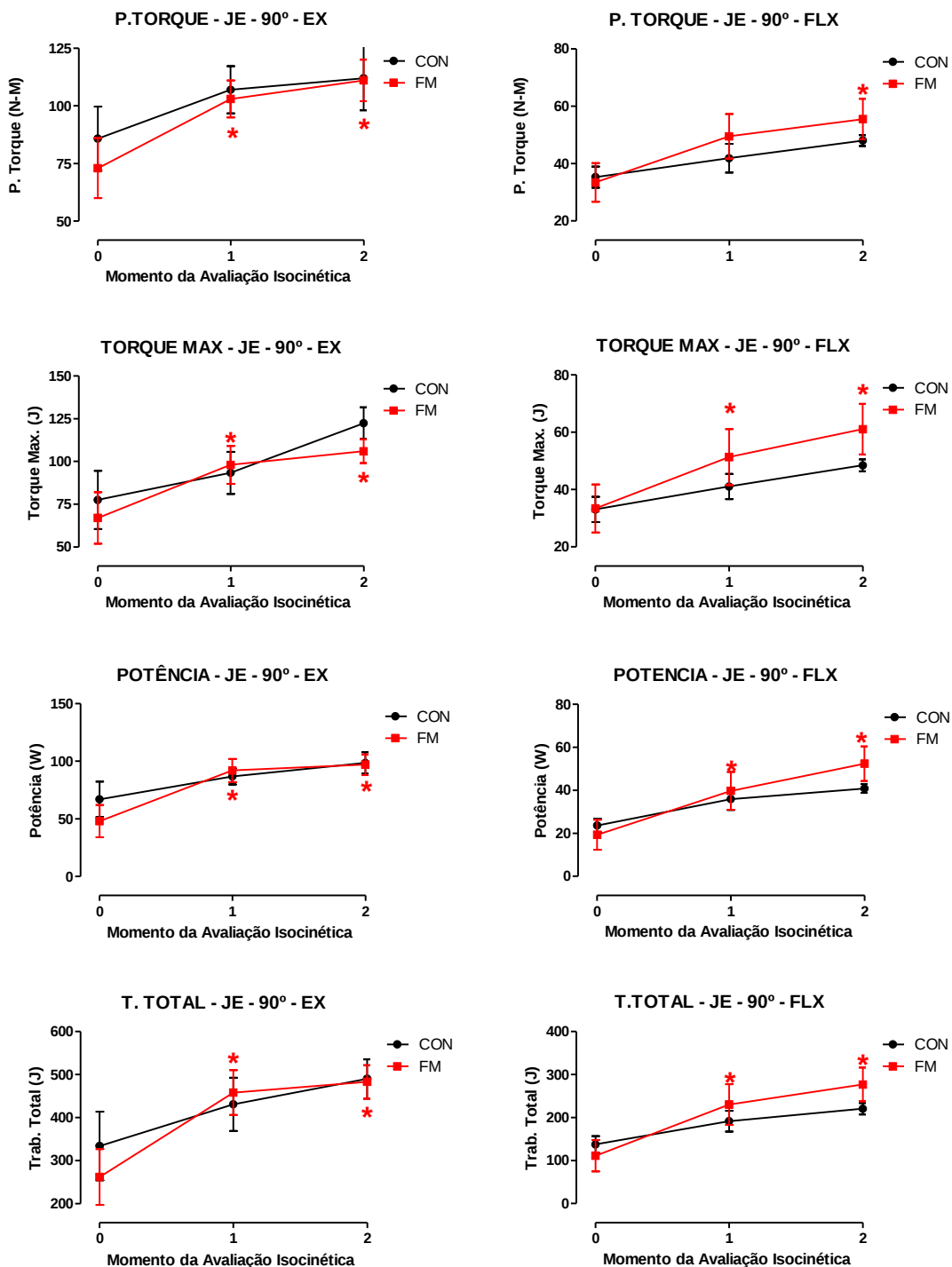
Para variável Torque Máximo (J), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 (65 ± 15 vs $98 \pm 11^*$) e M0 vs M2 (65 ± 11 vs $106 \pm 7^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 ($33,4 \pm 8,38$ vs $51,35 \pm 9,76^*$) e M0 vs M2 ($33,4 \pm 8,38$ vs $61,08 \pm 8,81^*$).

Para variável Potência (W), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 (48 ± 14 vs $92 \pm 10^*$) e M0 vs M2 (48 ± 14 vs $97 \pm 9^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos

momentos M0 vs M1 ($19,33 \pm 7,02$ vs $39,75 \pm 8,84^*$) e M0 vs M2 ($19,33 \pm 7,02$ vs $52,4 \pm 8,03^*$).

Para variável Trabalho Total (J), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 (262 ± 65 vs $458 \pm 52^*$) e M0 vs M2 (262 ± 65 vs $483 \pm 39^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 ($111,27 \pm 36,68$ vs $230,33 \pm 47,32^*$) e M0 vs M2 ($111,27 \pm 36,68$ vs $276 \pm 39,15^*$).

Painel 3. Gráficos representativos do ganho de força JE 90º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 3 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho esquerdo, na velocidade de 90º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

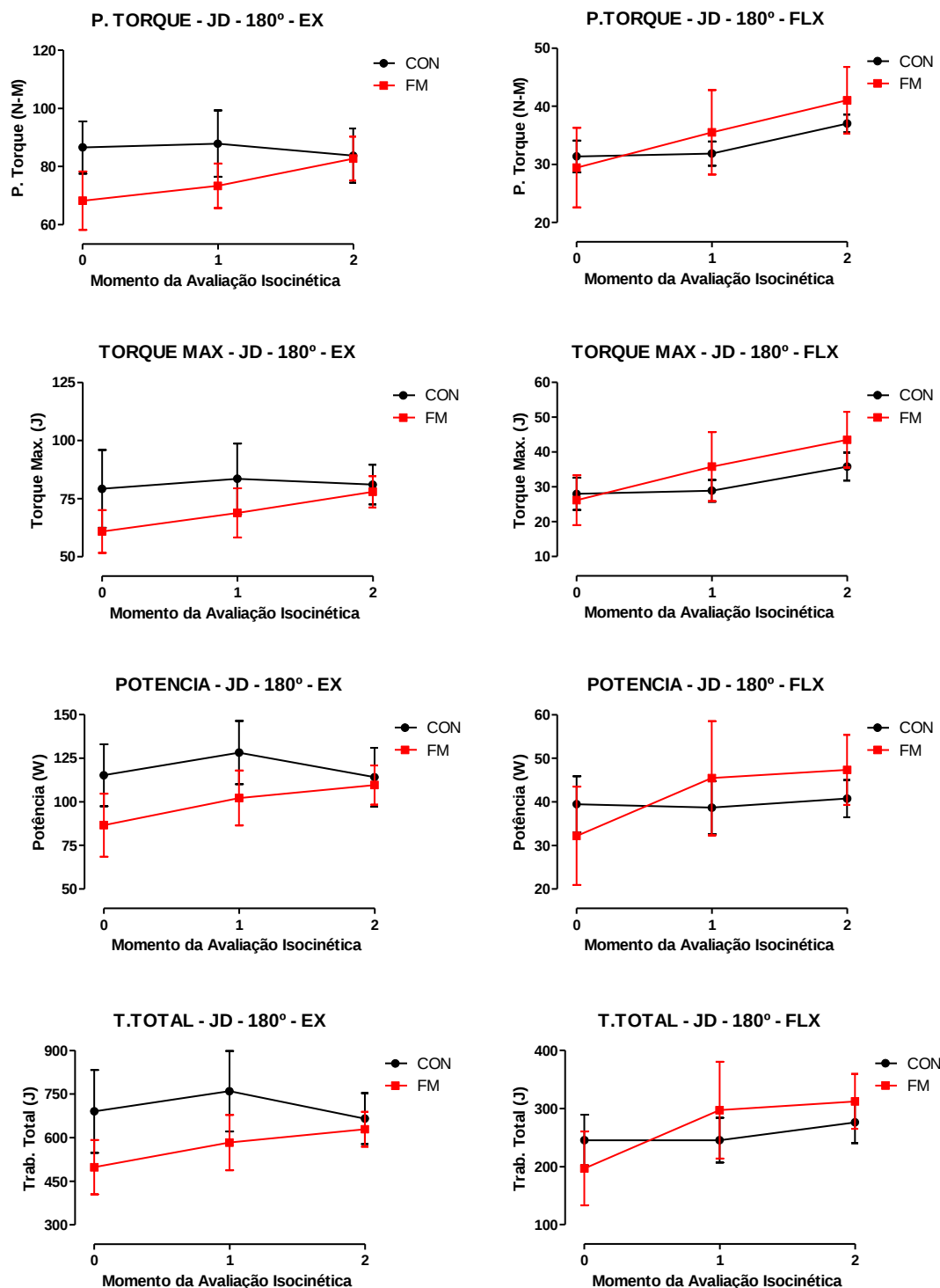
4.4 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO JOELHO DIREITO (JD) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 180º/SEGUNDO.

No “Painel 4”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do joelho direito, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo CON (n=4) e no grupo FM (n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Para essa avaliação foi utilizada a velocidade angular de 180º por segundo, enaltecendo a competência muscular de promover contrações concêntricas com maior velocidade.

Os resultados mostram que não ocorreram ganhos significativos de força muscular no joelho direito, na velocidade angular de 180º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, em ambos os grupos, ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas (Pico de Torque, Torque Máximo, Potência, Trabalho Total).

Considerando os dados obtidos, pode-se perceber, em relação à capacidade muscular de desenvolvimento de velocidade de contração, que ambos os grupos apresentam as mesmas características nesse segmento corporal. Apesar de observarmos tendências na elevação da competência muscular, elas não foram estatisticamente significativas.

Painel 4. Gráficos representativos da evolução de força JD 180º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 4 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho direito, na velocidade de 180º/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

4.5 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO JOELHO ESQUERDO (JE) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 180º/SEGUNDO.

No “Painel 5”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do joelho esquerdo, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo CON (n=4) e no grupo FM (n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Para essa avaliação foi utilizada a velocidade angular de 180º por segundo.

Os resultados mostram que, de modo geral, ocorreram ganhos significativos na competência muscular para o desenvolvimento de força/velocidade no joelho esquerdo no grupo FM, porém no grupo CON não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos em MÉDIA±EPM:

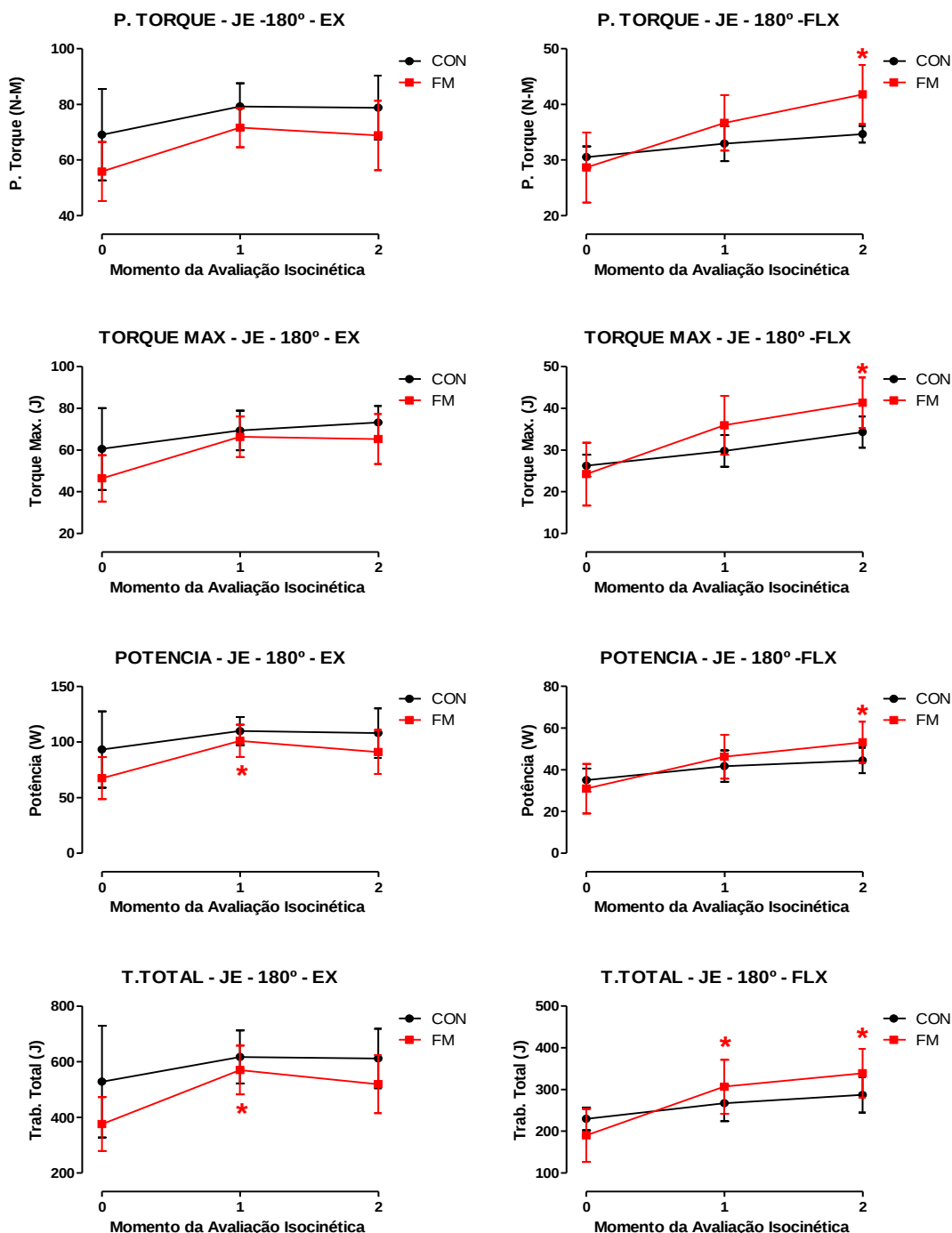
Para variável Pico de Torque (Nm), no grupo FM, no movimento de extensão não foram observadas diferenças significativas em nenhum dos momentos avaliados. Entretanto, no movimento de flexão, a diferença foi observada na comparação dos momentos M0 vs M2 ($28,67 \pm 6,3$ vs $41,78 \pm 5,31^*$).

Não foram observadas diferenças significativas no Torque Máximo (J), no grupo FM, para o movimento de extensão. Por outro lado, para o movimento de flexão, observamos diferenças na comparação dos momentos M0 vs M2 ($24,23 \pm 7,53$ vs $41,35 \pm 6,04^*$).

Para variável Potência (W), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 ($67 \pm 18,89$ vs $101,08 \pm 14,49^*$). E no movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M2 ($30,97 \pm 11,87$ vs $53,18 \pm 9,92^*$).

Para variável Trabalho Total (J), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 ($375,62 \pm 96,67$ vs $569,75 \pm 87,52^*$). E para o movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M1 ($190,03 \pm 63,41$ vs $306,77 \pm 64,65^*$) e M0 vs M2 ($190,03 \pm 63,41$ vs $338,97 \pm 58,49^*$).

Painel 5. Gráficos representativos da evolução de força JE 180º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 5 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do joelho esquerdo, na velocidade de 180º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

4.6 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO COTOVELO DIREITO (CD) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 90º/SEGUNDO.

No “Painel 6”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do cotovelo direito, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo CON (n=4) e no grupo FM (n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Para essa avaliação foi utilizada a velocidade angular de 90º por segundo.

Os resultados mostram que, de modo geral, ocorreram ganhos significativos na competência muscular para o desenvolvimento de força/velocidade no joelho esquerdo no grupo FM, no movimento de flexão, porém no grupo CON não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos em MÉDIA±EPM:

Para variável Pico de Torque (Nm), no grupo FM, no movimento de extensão não foram observadas diferenças significativas em nenhum dos momentos avaliados. Entretanto, no movimento de flexão, a diferença foi observada na comparação dos momentos M0 vs M2 ($22,27 \pm 2,12$ vs $27,73 \pm 1,69^*$).

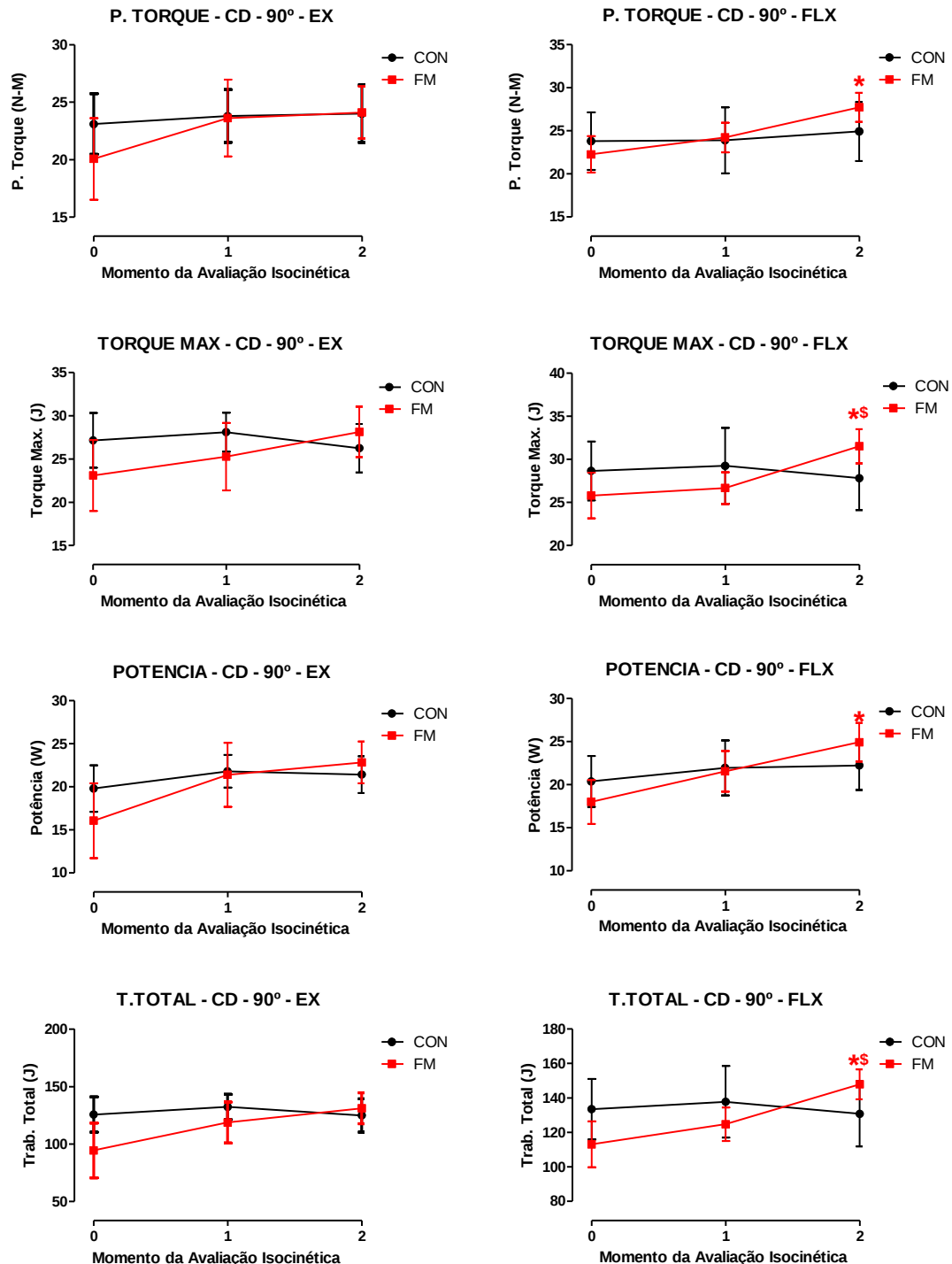
Não foram observadas diferenças significativas no Torque Máximo (J), no grupo FM, para o movimento de extensão. Por outro lado, para o movimento de flexão, observamos diferenças na comparação dos momentos M0 vs M2 ($25,8 \pm 2,65$ vs $31,53 \pm 1,98^*$) e nos momentos M1 vs M2 ($26,67 \pm 1,84$ vs $31,53 \pm 1,98^{\#}$).

Para variável Potência (W), no movimento de extensão, não foi observada diferença significativa no grupo FM. E no movimento de flexão, a diferença foi observada nos momentos M0 vs M2 ($18 \pm 2,54$ vs $24,93 \pm 2,25^*$).

Para variável Trabalho Total (J), no movimento de extensão, não foi observada diferença significativa no grupo FM. E para o movimento de flexão, a diferença foi

observada nos momentos M0 vs M2 ($113,12 \pm 13,35$ vs $147,9 \pm 8,66^*$) e M1 vs M2 ($124,75 \pm 9,77$ vs $147,9 \pm 8,66^\#$).

Painel 6. Gráficos representativos da evolução de força CD 90º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 6 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo direito, na velocidade de 90º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado. \$ $p < 0,05$ para análise de diferença entre os momentos M1 vs M2.

4.7 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO COTOVELO ESQUERDO (CE) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 90º/SEGUNDO.

No “Painel 7”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do cotovelo esquerdo a 90º/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4) e um grupo de mulheres com diagnóstico de fibromialgia (FM, n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

Como podemos observar, de modo geral, ocorreram ganhos significativos de força muscular do cotovelo esquerdo, no movimento de extensão, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo FM, porém no grupo CON não foram encontradas diferenças significativas ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos como MÉDIA±EPM:

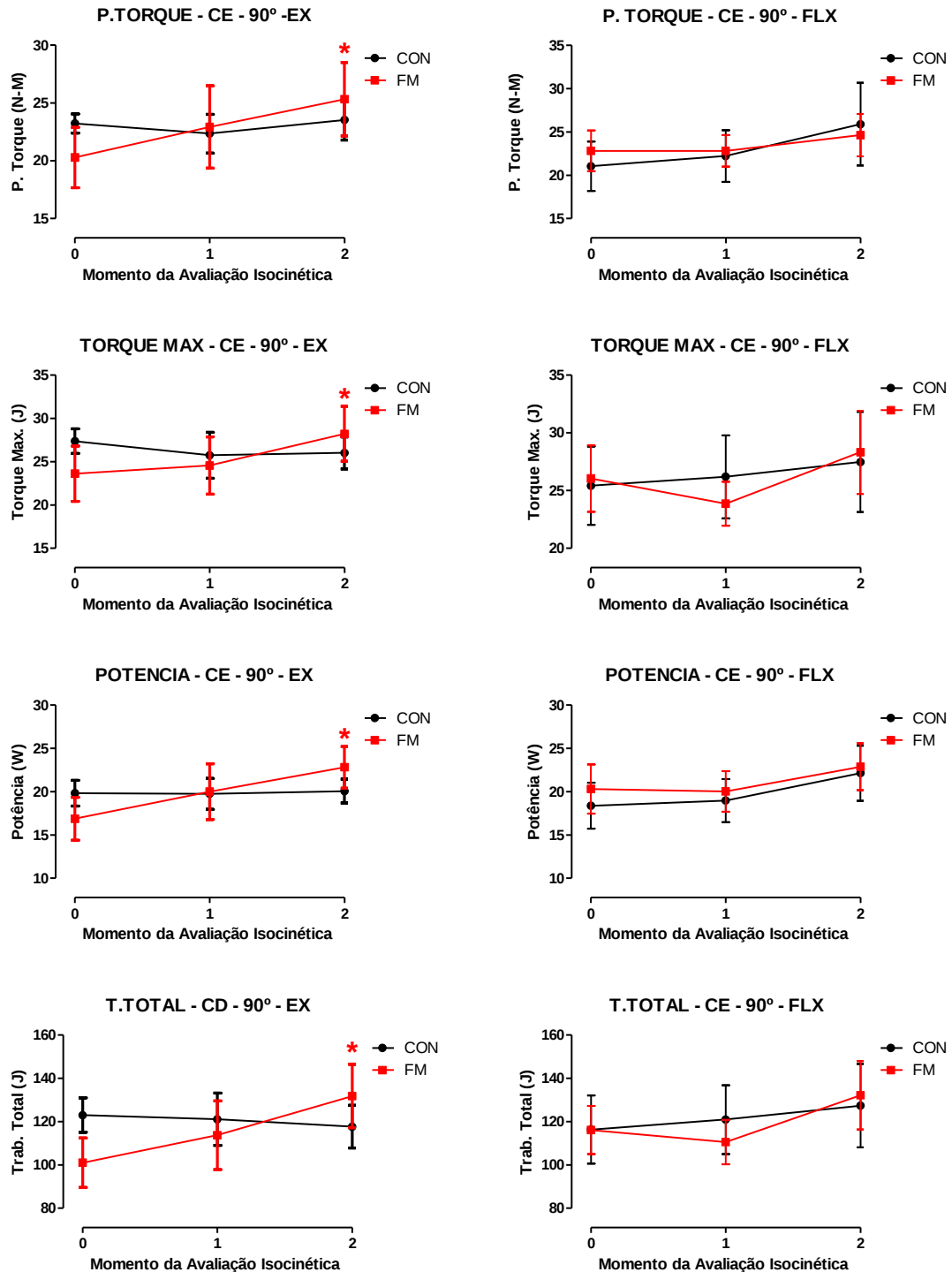
No Pico de Torque (Nm), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa, no grupo FM, nos momentos M0 vs M2 ($20,28 \pm 2,61$ vs $25,33 \pm 3,17^*$). E para o movimento de flexão não foi observada diferença significativa.

No Torque Máximo (J), na extensão de cotovelo, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M2 ($23,62 \pm 3,19$ vs $28,22 \pm 3,16^*$). E para o movimento de flexão não foi observada diferença estatística.

Para variável Potência (W), não foram observadas diferenças significativas no movimento de flexão, entretanto, no movimento de extensão, foram observadas diferenças estatísticas nos momentos M0 vs M2 ($16,88 \pm 2,49$ vs $22,82 \pm 2,4^*$), no grupo FM.

Em relação ao Trabalho Total (J), no movimento de extensão, foi encontrada diferença significativa no grupo FM, no momento M0 vs M2 ($101,03 \pm 11,44$ vs $131,82 \pm 14,68^*$). E para o movimento de flexão não foi observada diferença significativa ao longo do estudo.

Painel 7. Gráficos representativos da evolução de força CE 90º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 7 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo esquerdo, na velocidade de 90º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

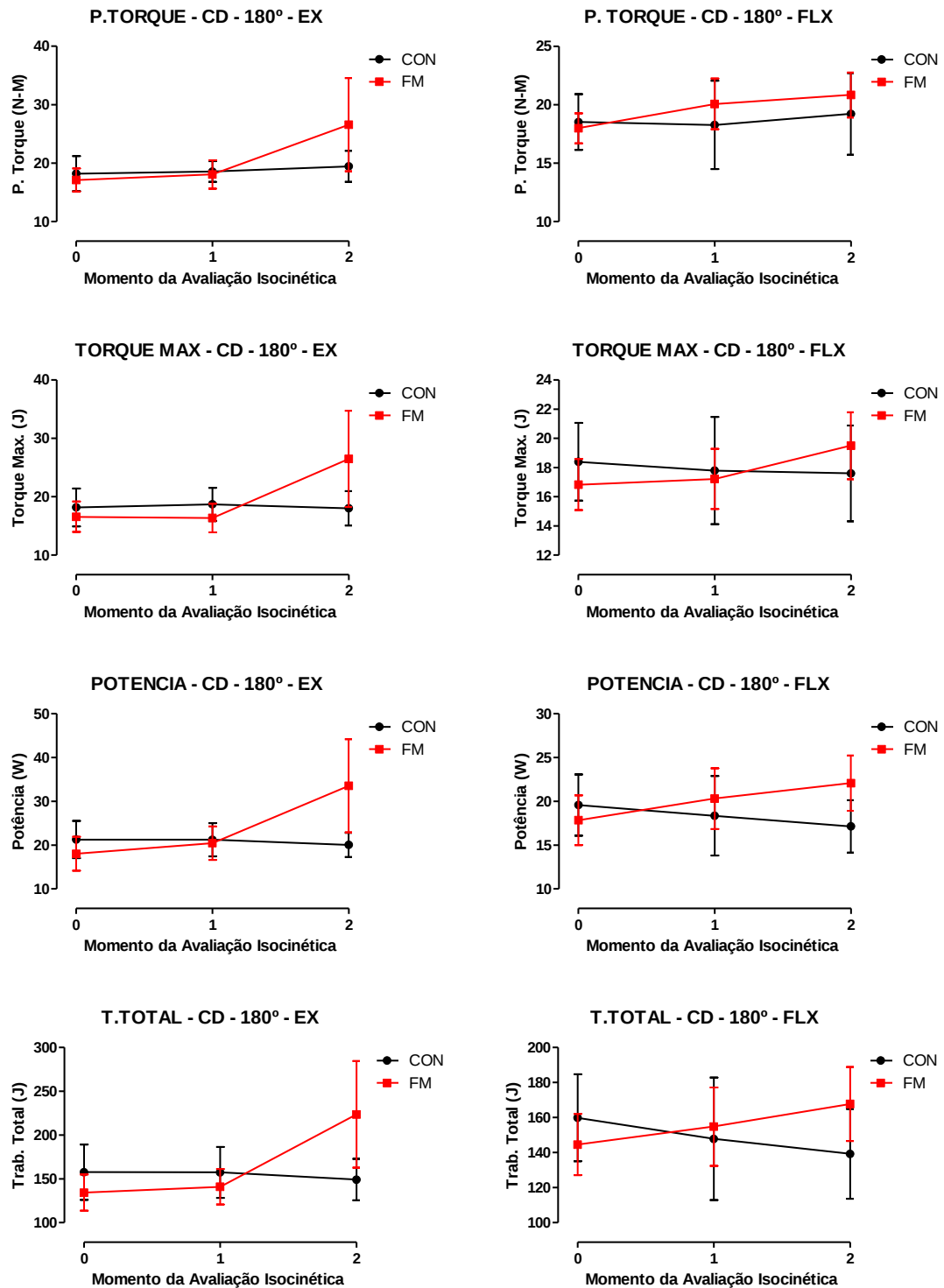
4.8 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO COTOVELO DIREITO (CD) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 180º/SEGUNDO.

No “Painel 8”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do cotovelo direito, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo CON (n=4) e no grupo FM (n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2). Para essa avaliação foi utilizada a velocidade angular de 180º por segundo, enaltecendo a competência muscular de promover contrações concêntricas com maior velocidade.

Os resultados mostram que não ocorreram ganhos significativos de força muscular no cotovelo direito, na velocidade angular de 180º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, em ambos os grupos, ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas (Pico de Torque, Torque Máximo, Potência, Trabalho Total).

Considerando os dados obtidos, pode-se perceber, em relação à capacidade muscular de desenvolvimento de velocidade de contração, que ambos os grupos apresentam as mesmas características nesse segmento corporal. Apesar de observarmos tendências na elevação da competência muscular, elas não foram estatisticamente significativas.

Painel 8. Gráficos representativos da evolução de força CD 180º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 8 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo direito, na velocidade de 180º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

4.9 ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR DO COTOVELO ESQUERDO (CE) NA EXTENSÃO (EX) E FLEXÃO (FLX), AVALIADA POR ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM A 180º/SEGUNDO.

No “Painel 9”, estão representados os resultados comparativos da evolução da força muscular do cotovelo esquerdo a 180º/segundo, avaliada por isocinético computadorizado, de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4) e um grupo de mulheres com diagnóstico de fibromialgia (FM, n=6) submetidas a oito semanas de treinamento com exercícios de força nos momentos inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

Como podemos observar, de modo geral, ocorreram ganhos significativos de força muscular do cotovelo esquerdo, no movimento de extensão, avaliada por isocinético computadorizado, no grupo FM, porém no grupo CON não foram encontradas diferenças significativas ao longo do estudo em nenhuma das variáveis avaliadas. Segue abaixo a descrição detalhada dos resultados obtidos expressos como MÉDIA±EPM.

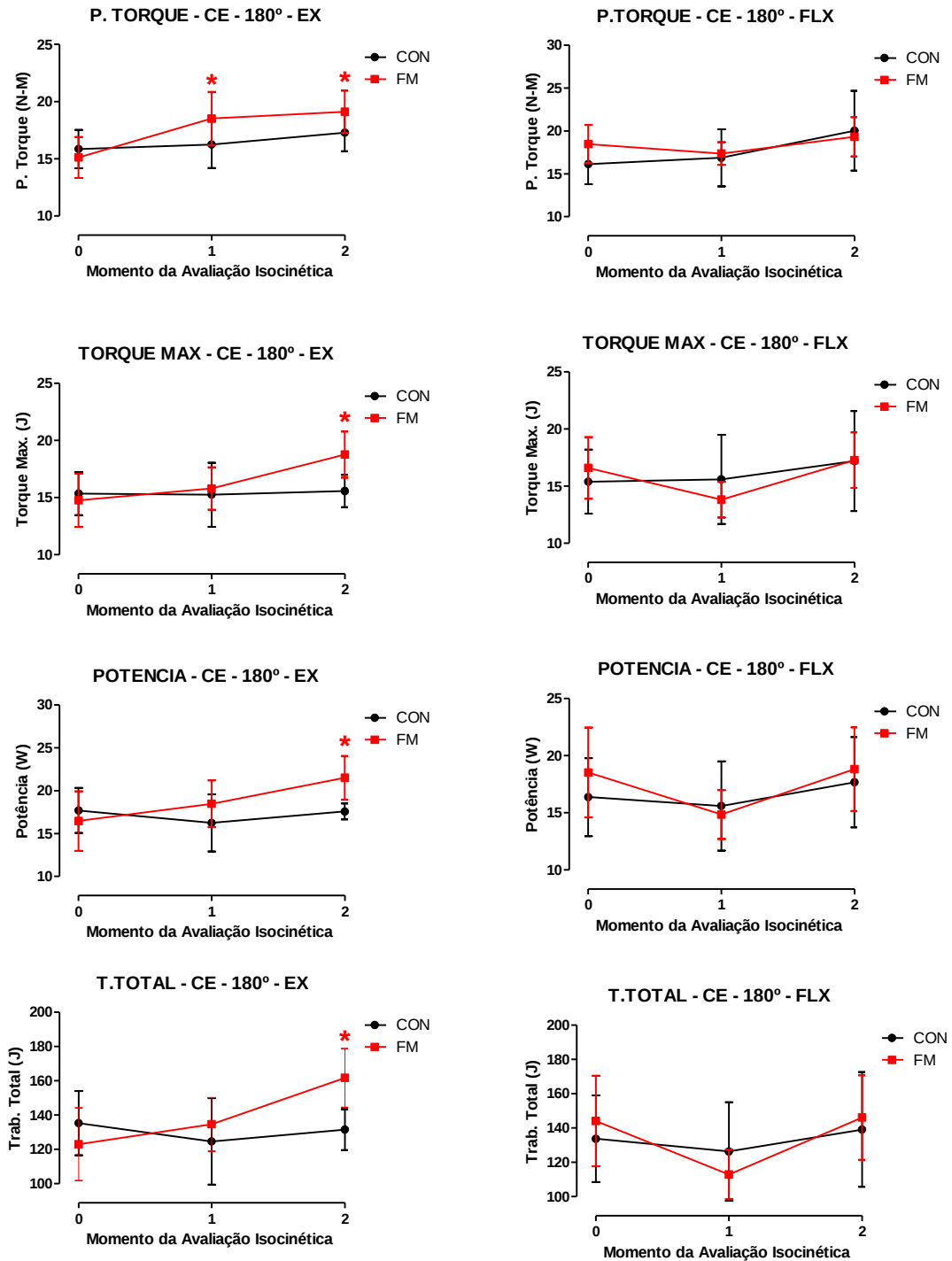
No Pico de Torque (Nm), no movimento de extensão, foi observada diferença significativa, no grupo FM, nos momentos M0 vs M1 (15,21±1,79 vs 18,52±2,33*) e nos momentos M0 vs M2 (15,21±1,79 vs 19,12±1,83*). E para o movimento de flexão não foi observada diferença significativa.

No Torque Máximo (J), na extensão de cotovelo, foi observada diferença significativa no grupo FM, nos momentos M0 vs M2 (14,77±2,34 vs 18,77±2,02*). E para o movimento de flexão não foi observada diferença estatística.

Para variável Potência (W), não foram observadas diferenças significativas no movimento de flexão, entretanto, no movimento de extensão, foram observadas diferenças estatísticas nos momentos M0 vs M2 (16,47±3,47 vs 21,5±2,57*), no grupo FM.

Em relação ao Trabalho Total (J), no movimento de extensão, foi encontrada diferença significativa no grupo FM, no momento M0 vs M2 ($123 \pm 21,17$ vs $161,67 \pm 17,09^*$). E para o movimento de flexão não foi observada diferença significativa ao longo do estudo.

Painel 9. Gráficos representativos da evolução de força CE 180º/segundo, nos grupos CON e FM



Painel 9 – Gráficos representativos das alterações da força muscular do cotovelo esquerdo, na velocidade de 180º por segundo, avaliada por isocinético computadorizado, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=6) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

4.10 ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES DURANTE 60 MINUTOS DE RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIOS PROMOVIDAS POR OITO SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA EM UM GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA (FM) COMPARADAS A UM GRUPO DE MULHERES SEM DOENÇAS DIAGNOSTICADAS (CON).

No “Painel 10” estão representados os resultados comparativos das alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC), no período de repouso pré-exercício (T0) e nos períodos de recuperação pós-exercícios nos tempos T10, T20, T30, T40, T50 e T60 minutos, de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de treinamento de força.

Em relação às análises comparativas da PAS intra grupo e entre os grupos estudados, CON e FM, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do período de repouso pré-exercício, bem como ao longo do 60 minutos de recuperação pós-exercício. O mesmo comportamento foi observado quando analisamos a PAD.

Em relação à FC, observamos reduções estatisticamente significativas no comportamento dessa variável cardiovascular no período de recuperação pós-exercício em ambos os grupos estudados quando comparados aos seus respectivos valores de repouso pré-exercícios. Abaixo segue tabela detalhada com as comparações dos valores de PAS, PAD e FC encontrados, expressos como MÉDIA±EPM.

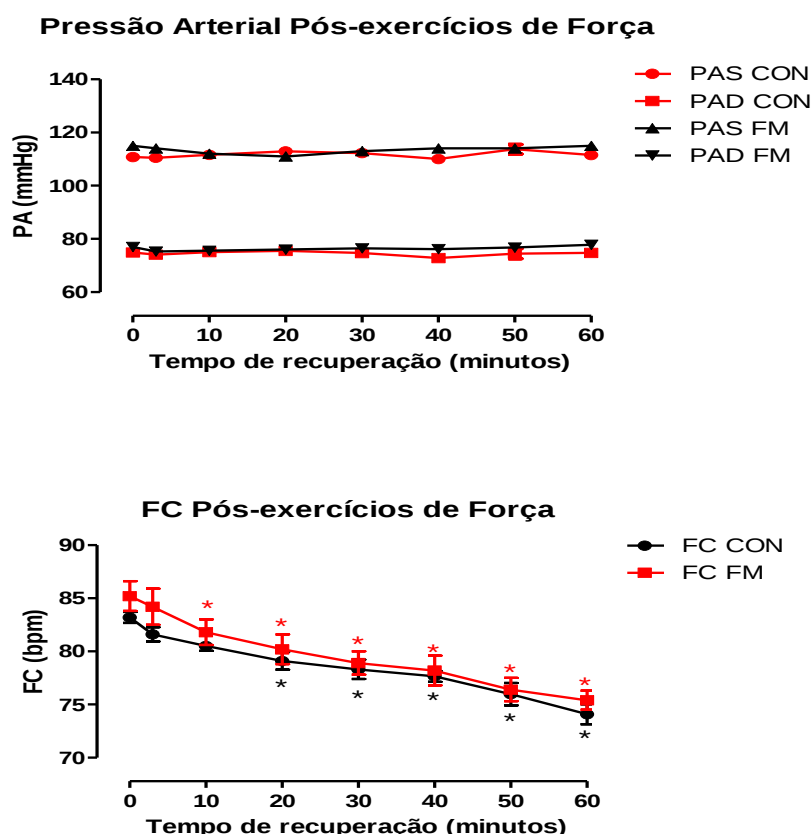
Em relação às análises comparativas entre os grupos estudados, CON e FM, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento ao longo do estudo.

Tabela 2. Variáveis Cardiovasculares (PAS, PAD e FC)

Grupos	Variáveis cardiovasculares	Rep.	Período de recuperação pós-exercícios de força					
		T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
CON	PAS (mmHg)	110,8±1,31	111,57±0,64	112,9±1,33	112,24±1,2	110±1	113,7±2	111,5±1,7
	PAD (mmHg)	75±0,7	75±0,8	75,6±1	74,7±1,2	76±1,3	75,5±1,8	74,8±0,9
	FC (bpm)	83,2±0,5	80,5±0,4	79,1±0,8*	78,3±0,9*	77,7±0,5*	76±1*	74,8±1*
FM	PAS (mmHg)	115 ±1	112 ±0,9	111 ±1	113 ±0,8	114 ±0,9	114 ±0,5	115 ±1,2
	PAD (mmHg)	77 ±0,6	75,6 ±0,6	75,5 ±1	74,7±1,18	72,9±1,33	76,8±0,3	77,8 ±0,7
	FC (bpm)	85,2±1,4	81,8±1,2*	80,2±1,4*	78,9±1,1*	78,2±1,4*	76,4±1,1*	75,4±0,9*

Tabela 2. Alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC) comparando os valores de repouso (T0) com as alterações durante o período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força (T10, T20, T30, T40, T50 e T60), de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

Painel 10. Gráficos representativos das alterações cardiovasculares (PAS, PAD, FC) ao longo de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força nos grupos CON e FM.



Painel 10 – Gráficos representativos das alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC) comparando os valores de repouso (T0) com as alterações durante o período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força (T10, T20, T30, T40, T50 e T60), de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

4.11 AVALIAÇÕES DA EVOLUÇÃO DA DOR NO GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA, SUBMETIDAS A OITO SEMANAS DE TREINAMENTO DE FORÇA.

Na “Figura 2”, estão representados os resultados da avaliação da evolução da dor, pela Escala Visual Analógica (EVA), no grupo de mulheres com fibromialgia (n=11), submetidas a oito semanas de treinamento de força. A *Escala Visual Analógica* – EVA – identifica de forma categórica a situação da dor no momento da avaliação da paciente. Os escores variam entre 0 e 10, onde 0 é considerado sem dor, e 10 representa a dor mais severa possível. As avaliações foram realizadas no momento inicial (M0), após quatro semanas de treinamento (M1) e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

Os resultados mostram que, de modo geral, ocorreu redução significativa da dor do grupo FM, esta redução estatisticamente significativa foi notada quando comparados os momentos M0 vs M2 ($6,82 \pm 0,75$ vs $4,36 \pm 0,83^*$).

Figura 2 – Alteração da avaliação de dor do grupo FM

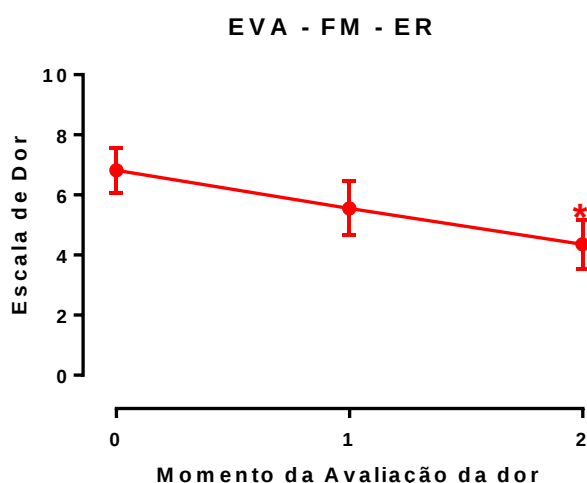


Figura 2 – Gráfico representativo da evolução de dor do grupo fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. * $p < 0,05$, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni.

5 DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES DE FORÇA ISOTÔNICA NOS GRUPOS FM E CON.

Atualmente, está bem estabelecida que a prática de exercícios físicos pode ser considerada uma alternativa não farmacológica no tratamento da fibromialgia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FIBROMIALGIA, 2004).

Sabe-se que nessa doença, a dor e a fadiga muscular são fatores incapacitantes e que levam a redução do desenvolvimento da força. Portanto, a manutenção da competência da musculatura para o desenvolvimento das atividades da vida diária é de grande importância para o aprimoramento da qualidade de vida dos pacientes com fibromialgia.

Os estudos de VALKEINEN e cols. (2008), e BROSSEAU e cols. (2008), mostraram que os exercícios físicos, sejam aeróbios ou de força, são capazes de contribuir de forma significativa na redução da dor e da fadiga muscular dessa população. Entretanto, ainda não há um consenso sobre a melhor forma de quantificar e qualificar a metodologia de trabalho físico mais adequado para essa população, pois os pacientes com fibromialgia possuem características muito complexas e apresentam diferentes condições clínicas, físicas e psicológicas, tornando a padronização de técnicas e/ou forma de trabalho físico uma questão muito complicada.

A utilização de exercícios de força para o auxílio do tratamento de pacientes com fibromialgia ainda é pouco considerada, pois os estudos que tratam dessa metodologia de intervenção ainda são escassos, em função disso, existem também deficiências no controle dessa modalidade de atividade física ao se considerar o volume e a intensidade de trabalho e a sua relação com o quadro clínico do paciente com fibromialgia. Entretanto, estudos de LAÍNS e cols. (2010) demonstraram resultados positivo a respeito da utilização de exercícios de força na melhora do

quadro clínico geral do paciente com fibromialgia, vindo a corroborar com os resultados encontrados em nossos estudos. Em outro estudo desenvolvido por JONES e cols. (2002), foi demonstrado que um programa de exercícios de fortalecimento muscular foi mais efetivo para redução do número de *tender points*, e consequentemente, redução do estado geral de dor apresentado, quando comparado com outro programa de exercícios de flexibilidade.

Em nossos estudos, além de serem observadas melhoras significativas em relação à força muscular das pacientes estudadas, podemos observar também, a redução significativa do seu quadro de dor, demonstrando que a metodologia utilizada nesse estudo, bem como a forma de avaliação, controle de volume e intensidade de trabalho físico, foi aplicada adequadamente tanto para o grupo CON, como para o grupo FM, pois em ambos os grupos, de modo geral, encontramos aumentos significativos na força muscular.

Ainda em relação aos nossos resultados, os grupos CON e FM apresentaram comportamentos semelhantes em relação ao ganho de força muscular em cinco dos sete tipos de exercícios de força propostos, exceto para os exercícios de Tríceps e Pulley, em que apenas o grupo CON apresentou aumento estatisticamente significativo na força muscular. Nesse caso, podemos considerar que no grupo FM, em função da localização dos *tender points*, dos quais a maioria está localizada na região acima da linha de cintura, e da musculatura envolvida para a execução desses determinados exercícios, a sensação de dor, no momento da execução dos movimentos da avaliação de força, pode ter sido um fator limitante de desempenho, visto que nos demais exercícios essas mulheres apresentaram ganho significativo de força, assim como as mulheres do grupo CON. Portanto, nossos resultados podem sugerir que o aumento da força muscular em outros segmentos corporais contribuiu de forma significativa para a evolução positiva do quadro clínico global dessas pacientes.

5.2 ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES DA FORÇA MUSCULAR AVALIADA POR SISTEMA ISOCINÉTICO COMPUTADORIZADO NO GRUPO CON COMPARADO AO GRUPO FM.

A avaliação isocinética é considerado o método mais preciso para avaliação da competência muscular, pois avalia a ação do conjunto articulação-músculo, e geralmente é utilizada para compreender o equilíbrio muscular e para a reabilitação de lesões (AQUINO, 2002). As principais variáveis analisadas nesse tipo de procedimento são o pico de torque e o trabalho total; o primeiro é um excelente indicador da máxima força produzida por um indivíduo, enquanto o segundo revela a capacidade de um indivíduo produzir força ao longo da amplitude de movimento total (VIEIRA e cols., 2010).

Em uma pesquisa realizada por CARVALHO e cols. (2003), em que comparou os efeitos de um treinamento de força nas avaliações isotônica e isocinética em um grupo composto por 34 idosos, obteve como resultado aumento significativo de força nos músculos extensores e flexores do joelho, principalmente no membro não dominante. Porém, os ganhos observados na avaliação isocinética são inferiores se comparados à avaliação isotônica. Portanto, mesmo com os resultados positivos encontrados, o uso da avaliação isocinética parece ter subestimado os ganhos de força obtidos com o treinamento de força isotônica.

De acordo com PORTER e VANDERVOORT (1995), na maioria dos estudos onde o treino e a avaliação são efetuados no mesmo equipamento, a diferença no percentual de ganho é muito maior do que aquela observada nos estudos com dinamômetros isocinéticos e, como tal, os trabalhos não podem ser diretamente comparáveis. Esta afirmação é confirmada por Murphy e Wilson (1997) que dizem que é bem descrito que os testes que melhor replicarem a velocidade e as características dos movimentos utilizados no treino, apresentam melhorias mais evidentes na força muscular.

Nossos resultados demonstraram que, de maneira geral, o grupo FM apresentou ganho significativo de força nos movimentos de flexão e extensão, nas velocidades

angulares de 90° e 180°/segundo, tanto para membros inferiores como superiores. Porém, o grupo CON não apresentou alterações significativas de força em nenhum momento ao longo de estudo. Entretanto, ambos os grupos apresentaram evolução significativa de força isotônica ao longo do estudo. Podemos interpretar essa situação inferindo que a intensidade de esforço físico para o grupo (CON), por não apresentar nenhuma doença diagnosticada, poderia ter sido considerada abaixo da real necessidade para um aumento ainda mais evidente de força muscular, que poderia refletir um aumento de força isocinética. Por outro lado, no grupo FM, e ao se considerar seu estado clínico, a intensidade de esforço físico foi adequada para aprimoramento não só da sua capacidade de força muscular isotônica, como também foi observado, de modo geral, aumentos significativos na força isocinética.

A hipótese que sugerimos é a de que as pacientes com fibromialgia apresentavam, no início do estudo, limitações da força muscular decorrentes da doença e que o treinamento com exercícios de força possibilitou uma reabilitação permitindo um melhor desempenho nas demais avaliações, possibilitando, desta forma, aumento significativo da força muscular quando avaliada pelo dinamômetro isocinético. Ainda, podemos pensar que se os exercícios tivessem sido realizados tanto no dinamômetro isocinético, como também nos aparelhos de musculação, talvez os resultados do ganho de força tivessem sido maiores e, provavelmente, em todos os segmentos e variáveis avaliadas, inclusive no grupo CON. Sustentando esta hipótese podemos citar autores que dizem existir uma especificidade da resposta ao treino de força, e que esta está baseada no fato de as melhorias de força ocorrer com as adaptações nas próprias fibras musculares, na organização neural ou na excitabilidade de um dado padrão de movimento voluntário. (STARON e cols., 1994, HAKKINEN, 1996; CARVALHO e cols., 2003).

5.3 ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES AVALIADAS DURANTE 60 MINUTOS DE RECUPERAÇÃO PÓS-EXERCÍCIOS.

Muito tem sido discutido sobre a questão da influência do Sistema Nervoso Central (SNC) nos sintomas da fibromialgia. Em torno dessa discussão, o termo disautonomia tem sido utilizado para denominar as disfunções autonômicas que afetam adversamente a saúde, e que atuaria no controle do balanço simpato/vagal, sugerindo uma exacerbação da modulação simpática, a qual é defendida por alguns autores (MARTINEZ-LAVIN e cols, 1998; JACOMINI e SILVA, 2007, DURIGAN, 2011).

Em uma pesquisa realizada por Martinez-Lavin e cols. (1998), por meio da análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) para avaliar o balanço simpato/vagal em pacientes com fibromialgia, comparadas a um grupo controle, demonstraram como resultado, a perda desta variabilidade, com valores noturnos mais elevados que os observados no grupo controle. Esses resultados são consistentes com uma exagerada resposta simpática noturna que poderia explicar os distúrbios do sono e, a participação desse sistema sobre a fadiga muscular, característicos da fibromialgia.

Porém, Sabbag e cols. (2000), demonstraram em seus estudos, por meio de teste ergométrico em mulheres com fibromialgia submetidas a seis meses de treinamento cardiovascular supervisionado, que logo no terceiro mês de atividades elas apresentaram melhora significativa da reserva cronotrópica, e nos meses seguintes, reduções na frequência cardíaca máxima. Porém, nesses estudos, não foram observadas alterações significativas nas respostas de pressão arterial. Estas respostas aconteceram, provavelmente, devido a adaptação cardiovascular ao exercício físico.

Nosso estudo encontrou como resposta a um programa de oito semanas de exercícios de força, uma redução significativa no comportamento da frequência cardíaca ao longo do período de 60 minutos de recuperação pós-exercício, tanto no

grupo FM quanto no grupo CON, sem, no entanto, ter sido observada alterações significativas da PAS e PAD.

Contudo, a metodologia de análise das variáveis cardiovasculares que adotamos em nosso estudo não nos permite discutir a presença ou não do quadro de disautonomia nas pacientes avaliadas, porém, se caso este comportamento tenha de fato ocorrido no grupo FM, como preconiza a literatura, ele provavelmente não foi modificado pelo treinamento de força, pois as alterações no comportamento das variáveis cardiovasculares foram semelhantes em ambos os grupos estudados.

Diversos estudos apontam quais seriam as respostas hemodinâmicas ao exercício de força, dentre elas podemos considerar o aumento da complacência arterial, elevação de fluxo sanguíneo basal, bem como a hipertrofia ventricular esquerda, melhorando a capacidade de funcionamento do coração como bomba (UMPIERRE e STEIN, 2007; TRINDADE, REZENDE e RAMOS, 2011).

Nossa hipótese para essas alterações encontradas no comportamento da frequência cardíaca, observadas no período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios, seria a ocorrência de adaptações hemodinâmicas, em função do tipo e do tempo de treinamento físico promovendo, provavelmente, aumento da capacidade inotrópica cardíaca, com consequente aumento do débito sistólico, o qual por sua vez, poderia promover reduções na frequência cardíaca para a manutenção dos níveis de pressão arterial dentro de estreitos limites de variabilidade. Nossa metodologia não nos permite manter essa afirmação com mais propriedade, porém, essa seria uma alternativa a ser considerada para tentar explicar esses eventos observados em ambos os grupos estudados, e de uma forma muito semelhante.

5.4 EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE A EVOLUÇÃO DA DOR NO GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA.

Como já bem descrito anteriormente, os exercícios físicos têm sido benéficos para o controle dos sintomas da fibromialgia (MATSUTANI, ASSUMPÇÃO e MARQUES, 2012). A atividade física apresenta, nessa população, efeitos analgésicos, por meio da liberação de endorfinas, e também apresenta efeitos positivos sobre aspectos comportamentais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004).

Em um estudo realizado por Sabbag e cols. (2007), contando com a participação de 18 mulheres com fibromialgia, tinha como objetivo avaliar efeitos de um programa de condicionamento aeróbio supervisionado, com duração de doze meses, sobre a capacidade funcional, dor e qualidade de vida dessas pacientes, demonstraram que ocorreu melhora significativa da dor nos três primeiros meses de realização de exercícios, esta melhora, estatisticamente significativa, foi constatada apenas quando comparados os resultados obtidos no terceiro e a partir do nono mês de treinamento. Resultados confirmados também em outros estudos (MENGSCHOEL, KOMMAES e FORRE, 1992; WIGERS, STILES e VOGEL, 1996).

Porém, os resultados encontrados em nossos estudos demonstraram que oito semanas de treinamento com exercícios de força já foram suficientes para promover redução significativa no quadro de dor, avaliada pelo EVA (Escala Visual Analógica), no grupo FM. Resultados estes, também confirmados em outra pesquisa que apresenta o treinamento de força como metodologia de intervenção (VALKEINEN e cols., 2008).

A redução da dor em mulheres com fibromialgia pode ser explicada por diversos fatores: liberação de endorfinas pelo sistema nervoso central; melhora da qualidade do sono, com consequente redução dos despertares noturnos, reduzindo a contração muscular mantida, peculiar da fibromialgia (MCCAIN, 1986; HEITKEMPER e cols. 1998; SABBAG, 2007).

O alívio significativo da dor, avaliado em nosso estudo, por meio da Escala Visual Analógica, promovido por oito semanas de exercícios de força, atesta a eficiência do

programa de treinamento proposto. Tendo em vista que o principal intuito no tratamento da fibromialgia é a redução da dor (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004) e que esta é o principal fator incapacitante desta síndrome. Assim, a prática de exercícios de força pode ser considerada uma metodologia de intervenção eficiente na reabilitação de pacientes com fibromialgia e na melhora do quadro global da doença do grupo FM.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.

Os resultados do presente estudo demonstraram que oito semanas de treinamento com exercícios de força foram suficientes para promover aumentos significativos da força muscular isotônica e isocinética em ambos os grupos estudados.

Em relação à evolução do quadro de dor, um sintoma incapacitante para as pacientes com fibromialgia, nossos resultados mostraram redução significativa dessa variável clínica, demonstrando a importância da inserção dessa conduta não farmacológica no processo de tratamento dessa população. Nossos resultados também demonstra que o volume e intensidade de trabalho foram adequados, pois essa questão deve ser considerada, assim como o rigoroso controle dessa variável ao se inserir exercícios de força nesse tipo de tratamento.

A redução da frequência cardíaca no período de recuperação pós-exercícios no grupo FM e no grupo CON, pode ser considerada como um efeito benéfico desse tipo de treinamento físico, mesmo que não tenham sido observadas alterações na pressão arterial sistólica ou diastólica ao longo do estudo.

Nossos resultados demonstram a importância de se buscar condutas alternativas para o tratamento da fibromialgia, especialmente quando se percebe que as condutas farmacológicas convencionais não estão sendo suficientes para promover evolução positiva do quadro clínico da imensa população acometida por essa doença. Como já discutido anteriormente, existem diversos estudos que apresentam os efeitos dos exercícios físicos sobre os sintomas da fibromialgia, porém, são poucos os que apresentam controles rigorosos sobre os procedimentos de prescrição e controle das atividades físicas estabelecidas, em especial, sobre os exercícios de força.

Nossos resultados nos permitem concluir que os exercícios de fortalecimento muscular é uma importante ferramenta não farmacológica que pode ser aplicada no tratamento da fibromialgia, exigindo muito controle sobre sua metodologia de trabalho, pois esse tipo de conduta promoveu, nesse estudo, evolução positiva do quadro clínico das pacientes envolvidas ao ser observado a importante redução da

dor, além de outras diversas variáveis envolvidas nessa doença, das quais não estão sendo tratadas nesse trabalho. É importante ressaltar que antes de se considerar qualquer resultado quantitativo, por mais positivo que tenha sido, os resultados qualitativos sobre o perfil das pacientes tratadas nesse estudo, foram ainda mais significativos.

7 REFERÊNCIAS

AQUINO, M. A.; LEME, L. E. G.; AMATUZZI, M. M.; GREVE, J. D.; TERRERI, A. S. A. P.; ANDRUSAITIS, F. R.; NARDELLI, J. C. C. ISOKINETIC ASSESSMENT OF KNEE FLEXOR/EXTENSOR MUSCULAR STRENGTH IN ELDERLY WOMEN. **Rev. Hosp. Clin.** V. 57, n. 4, p. 131-134, 2002.

BACKMAN, E.; BENGTSSON, A.; BENGTSSON M.; LENNMARKEN, C.; HENRIKSSON K. G. Skeletal muscle functions in primary fibromyalgia. Effect of regional sympathetic blockade with guanethidine. **Acta Neurol Scand**, v. 77, n. 3, p. 187-91, 1988.

BENGTSSON A, BENGTSSON M: Regional sympathetic blockade in primary fibromyalgia. **Acta Neurol Scand**, v. 33, n. 2, p. 61-67, 1988.

BROSSEAU, L.; WELLS, G. A.; TUGWELL, P., EGAN, M., WILSON, K. G., DUBOULOZ, C. J. et al. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Aerobic Fitness Exercises in the Management of Fibromyalgia: Part 1. **Journal of the American Physical Therapy Association**, v. 88, p. 857-871, 2008.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, v.18, n. esp., p.21-31, ago., 2004.

BUSCH A. J.; SCHACHTER, C. L.; OVEREND, T. J.; PELOSO, P. M.; BARBER, K. A. R. Exercise for Fibromyalgia: A Systematic Review. **The Journal of Rheumatology**. V. 35, n. 6, p. 1130 – 1144, 2008.

CARVALHO, J.; OLIVEIRA, J.; MAGALHÃES, J.; ASCENÇÃO, A.; MOTA, J.; SOARES, J. M. C. EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINO EM IDOSOS: COMPARAÇÃO DA AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA E ISOTÔNICA. **Rev. Paul. Educ. Fís.** V. 1, n. 17, p. 74 – 84, jan/jun, 2003.

CLUZEAU, F. A.; LITTLEJHONS, P. Appraising clinical practice guidelines in England and Wales: the development of a methodologic framework and its application to policy. **Jt Comm J Qual Improv.**, v. 25 p. 514-521, 1999.

COHEN, H.; NEUMANN, L.; SHORE, M.; AMIR, M.; CASSUTO, Y.; BUSKILA, D.; Autonomic dysfunction in patients with fibromyalgia: application of power spectral analysis of heart rate variability. **Semin Arthritis Rheum** v. 29, n. 4, p. 217-227, 2000.

COOKE, W. H.; CARTER, J. R. Strength training does not affect vagal–cardiac control or cardiovagal baroreflex sensitivity in young healthy subjects. **European Journal Applied Physiologic**, v. 93, n. 5-6, p. 719-725, 2005.

GONÇALVES, A. C. C. R.; PASTRE, C. M.; FILHO, J. S. C.; VANDEILEI, L. C. M. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. **Fisioter Mov.**, v. 25, n. 1, p.195-205, jan/mar., 2012.

HAKKINEN, A.; HAKKINEN, K.; HANNONEN, P. Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women. **Ann Rheum Dis.**, v. 60, p. 21-26, 2001.

HAKKINEN, K.; KALLINEN, M.; LINNAMO, V.; PASTINEN, U.-M.; NEWTON, R.U.; KRAEMER, W.J. Neuromuscular adaptations during bilateral versus unilateral strength training in middle-aged and elderly men and women. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.158, p.77-88, 1996.

HEITKEMPER, M.; BURR, R. L.; JARRETT, M.; HERTIG, V.; LUSTYK, M. K.; BOND, E. F. Evidence for autonomic nervous system imbalance in womem with irritable bowel syndrome. **Dig Dis Sci.** V. 43, n. 9, p. 2093-2098, 1998.

HEYMANN, R. E.; PAIVA, E. S.; JUNIOR, M. H.; POLLAK, D. F.; MARTINEZ, J. E.; PROVENZA, J. R.; PAULA, A. P.; ALTHOFF, A. C.; SOUZA, E. J. R.; NEUBARTH, F.; LAGE, L. V.; REZENDE, M. C.; ASSIS, M. R.; LOPES, M. L. L.; JENNINGS, F.; ARAÚJO, R. G. C. C.; CRISTO, V.V.; COSTA, E. D. G.; KAZIYAMA, H. H. S.; YENG, L. T.; IAMAMURA, M.; SARON, T. R. P.; NASCIMENTO, O. J. M.; KIMURA, L. K.; LEITE, V. M.; OLIVEIRA, J.; ARAÚJO, G. T. B.; FONSECA, M. C. M. Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**. São Paulo, v.50, n.1, jan./fev. 2010.

JACOMINI, L. C. L.; SILVA, N. A. da. Disautonomia: um conceito emergente na Síndrome da Fibromialgia. **Rev Bras Reumatol.**, v. 47, n. 5, p. 354-361, set/out, 2007.

JENTOFT, E. S.; KVALVIK, A. G.; MENGSHOEL, A. M. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia / chronic widespread muscle pain. **Arthritis Care Res.**, v. 45, p. 42-47, 2001.

KIYOMOTO, H. D.; ALMEIDA, A. F. N. de; SAMPAIO, P. M.; ZUTTIN, R. S.; FERRARI, C. B. **Med. Rehabil.**; v. 26, n. 3, p. 89-92, set/dez, 2007.

LAÍNS, J.; CAMPOS, I.; ALMEIDA, J. Exercício Físico na Fibromialgia. **Rev Medic Desp.** V. 1, n. 3, p. 18 – 20, 2010.

LEITÃO, M. B. **Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte:** Atividade Física e Saúde na Mulher, v. 6, 2000.

MACALUSO, A.; VITO, G. D. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **Eur J Appl Physiol**, v. 91, p. 450–472, 2004.

MAIOR, A. S.; NETTO, C. F.; EICHWALD, A.; DRUCK, G.; VILLAÇA, G.; FOSCHIERA, R. S.; OLIVEIRA, W. B.; MENEZES, P.; NETO, S. R. M.; CAVINATO, C. Influência da Intensidade e do Volume do Treinamento Resistido no Comportamento Autonômico Cardíaco *Rev SOCERJ*, v. 22(4):201-209 julho/agosto, 2009.

MARQUES, A. P.; MATSUTANI, L. A.; FERREIRA, E. A. G.; MENDONÇA, L. L. F. A fisioterapia no tratamento de pacientes com fibromialgia: uma revisão de literatura. **Rev Bras Reumatol**, v. 42, n. 1, p. 42-48, jan/fev, 2002

MARTIN, L.; NUTTING, A.; MACLINTOSH, B. R.; EDWORTHY, S. M.; BUTTERWICK, D.; COOK, J. An exercise program in the treatment of fibromyalgia. **J Rheumatol.**, v. 23, n. 6, p.1050-1053, 1996.

MARTINEZ-LAVIN M.; HERMOSILLO, A. G., ROSA, M.; SOTO M. E. Circadian studies of rônica c nervous balance in patients with fibromyalgia: a heart rate variability analysis. **Arthritis Rheum.**, v. 41, n. 11, p. 1966-1971, 1998.

MATSUNAMI, L. A.; ASSUMPÇÃO, A.; MARQUES, A. P. Exercícios de alongamento muscular e aeróbico no tratamento da fibromialgia: estudo piloto. **Fisioter Mov.**, v. 2, n. 25, p. 411 – 418, abril/junho, 2012.

MEIWORN, L.; JAKOB, E.; WALKER, U. A.; KEUL, J. Patients with fibromyalgia benefit from aerobic endurance exercise. **Clin Rheumatol.**, v. 19, p. 253-257, 2000.

MENGSHOEL, A. M.; KOMNAES, H. B.; FORRE, O. The effects of 20 weeks of physical fitness training in female patients with fibromyalgia. **Clin Exp Rheumatol.**, v. 10, p. 345-349, 1992.

MEYER, B. B.; LEMLEY, K.J. Utilizing exercise to affect the symptomatology of fibromyalgia: a pilot study. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 32, p. 1691-1697, 2000.

MURPHY, A.J.; WILSON, G.J. The ability of tests of muscular function to reflect training-induced changes in performance. **Journal of Sport Science**, London, v.15, p.191-200, 1997.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Blood pressure behavior after counter-resistance exercises: a systematic review on determining variables and possible mechanisms. **Rev Bras Med.**, v.12, n.6, p. 386-392, 2006.

PORTER, M.M.; VANDERVOORT, A.A. Highintensity strength training for the older adult: a review. **Top Geriatric Rehabilitation**, v.10, p.61-74, 1995.

PROVENZA, J. R.; PAIVA, E.; HEYMANN, R. E. **Manifestações Clínicas. Fibromialgia e Síndrome Miofascial**. São Paulo: Legna, p. 31-42, 2006.

SABBAG, L. M. S; DOURADO M. P.; JÚNIOR, P. Y.; NOVO, N. F.; MIYAZAKI, M. H.; GONÇALVES, A.; KAZIYAMA, H. H. S.; BATTISTELLA, L. M. Estudo ergométrico evolutivo de portadoras de fibromialgia primária em programa de treinamento cardiovascular supervisionado. **Acta Fisiátrica**. V. 1, n. 7, p. 29-34, 2000.

SABBAG, L. M. S; PASTORE, C. A.; JÚNIOR, P. Y.; MIYAZAKI, M. H.; GONÇALVES, A.; KAZIYAMA, H. H. S.; BATTISTELLA, L. M. Efeitos do condicionamento físico sobre pacientes com fibromialgia. **Rev Bras Med Esporte**. V. 13, n. 1, jan/fev, 2007.

SANTOS, D. A.; LIBERALI, R. EFEITOS DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO COM PESOS NA FORÇA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.2, n.10, p.439-447. Julho/Ago. 2008.

SECRETARIA DE SAÚDE DE SÃO PAULO. Alerta Terapêutico nº 07/06 – Cloridrato de Bupivacaína. **Centro de Vigilância Sanitária**, São Paulo, 2012.

SENNA, E. R.; BARROS, A. L.; SILVA, E. O.; COSTA, I. F.; PEREIRA, L. V.; CICONELLI, R. M. et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. **J Rheumatol.**, v. 31, n. 3, p. 594-597, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. PROJETO DE DIRETRIZES – FIBROMIALGIA. **Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina**. P. 1 – 13, 2004.

STARON, R.S.; KARAPONDO, D.L.; KRAEMER, J.; FRY, S.E.; GORDON, J.E.; FALKER, J.E.; HAGERMAN, F.C.; HIKIDA, R.S. Skeletal muscle adaptations during the early phase of heavy resistance training in men and women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.76, p.1247-55, 1994.

TAYLOR, A. C.; MCCARTNEY, N.; KAMATH, M. V.; WILEY, R. L. Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. **Medicine and Science in Sports and Exercises**, v. 35, n. 2, p. 251–256, 2003.

UMPIERRE D.; STEIN, R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.** V. 89, n. 4, p. 256-262, 2007.

VALIM, V. Benefícios dos Exercícios Físicos na Fibromialgia. **Rev Bras Reumatol**, v. 46, n. 1, p. 49-55, jan/fev, 2006.

VALIM, V.; OLIVEIRA, L.; SUDA, A.; SILVA, L. A. M.; BARROS, T. N. Aerobic fitness effects in fibromyalgia. **J Rheumatol.**, v. 30, n. 5, p. 1060-1069, 2003.

VALKEINEN, H.; AIJÄN, M.; HAKKINEN, A.; HANNONEN, P.; KUKKONEN H. K.; HAKKINEN, K. Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 89, p. 1660-1666, 2008.

VALKEINEN, H.; ALEN, M.; HANNONEN, P.; HAKKINEN, A.; AIRAKSINEN, O.; HAKKINEN, K. Changes in knee extension and flexion force, EMG and functional capacity during strength training in older females with fibromyalgia and healthy controls. **Rheumatology**, v.43, p. 225-228, 2004.

VIEIRA, Luciana. Avaliação muscular isocinética do quadríceps em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva Crônica. **Rev Port Pneumol** ., v.16, n.5, p. 717-736, 2010.

WIGERS, S. H.; STILES, T. C.; VOGEL, P. A. Effects of aerobic exercise versus stress management treatment in fibromyalgia. A 4.5-year prospective study. **Scand J Rheumatol.**, v. 25, n. 2, p. 77-86, 1996.

WOLFE, F.; SMYTHE, H. A.; YUNUS M. B. et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. **Report of the Multicenter Criteria Committee. Arthritis Rheum**, v. 33, p. 160-172, 1990.

ANEXO A – ESCALA VISUAL ANALÓGICA



APÊNDICE A – TABELA REPRESENTATIVA DA AVALIAÇÃO DA FORÇA ISOCINÉTICA DOS JOELHOS DIREITO E ESQUERDO DOS GRUPOS FM E CON

Pico de Torque (Nm)

Joelho	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
JD	90°/seg	Extensão	110,3±7,5	110,8±10,60	109,30±12,24	76±17	104±10,5	110±9*
	90°/seg	Flexão	37,85±2,38	40,48±3,78	46,48±1,19	28,4±9,34	47,62±7*	50,65±5,58*
	180°/seg	Extensão	86,57±8,98	87,87±11,42	83,73±9,33	68,25±10,06	73,37±7,64	82,75±7,58
	180°/seg	Flexão	31,38±2,74	31,88±2,08	37,03±1,53	29,47±6,84	35,52±7,26	41,05±5,72
JE	90°/seg	Extensão	85,8±13,9	107±10,2	112±13,9	73±13	103±8*	111±9*
	90°/seg	Flexão	35,3±3,69	41,9±5,03	48,1±1,89	33,45±16,77	49,52±7,77	55,53±7,05*
	180°/seg	Extensão	69,1±16,4	79,23±8,34	78,83±11,46	55,87±10,62	71,65±7,01	68,85±12,48*
	180°/seg	Flexão	30,53±1,93	32,95±3,12	34,64±1,48	28,67±6,3	36,67±5	41,78±531

Tabela 3. Tabela representativa das alterações do pico de toque, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundo, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Torque Máximo (J)

Joelho	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
JD	90°/seg	Extensão	101±10,90	101,8±7,9	103,4±7,1	71±15	100±13	108±9*
	90°/seg	Flexão	37,98±4,58	38,38±4,5	47,10±2,97	27,18±9,87	50,18±8,89*	53,35±6,79*
	180°/seg	Extensão	79,2±16,72	83,5±15,17	81,03±8,52	60,85±9,19	68,87±10,6	77,93±6,73
	180°/seg	Flexão	28±4,6	28,9±3,12	35,83±4,02	26,16±7,13	35,82±9,91	43,5±7,99
JE	90°/seg	Extensão	77,5±17	93,35±12,3	122,4±9,3	67±15	98±11*	106±7*
	90°/seg	Flexão	33,08±4,41	41,08±4,41	48,48±2,07	33,4±8,38	51,35±9,76*	61,08±8,81*
	180°/seg	Extensão	60,53±19,59	69,38±9,51	73,20±7,88	46,48±11,13	66,35±9,69	65,32±12,01
	180°/seg	Flexão	26,25±2,62	29,78±3,8	34,3±3,76	24,23±7,53	35,95±7,03	41,35±6,04*

Tabela 4. Tabela representativa das alterações do torque máximo, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundo, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Potência (J)

Joelho	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
JD	90°/seg	Extensão	89±5,3	92,3±6	95,7±8,4	63±19	134±43	102±10
	90°/seg	Flexão	31,7±3,74	34,63±4,06	40,15±2,13	22,87±10,86	42,93±8,24*	47,37±6,44*
	180°/seg	Extensão	115,23±17,82	128,2±18,14	114,1±16,83	86,6±18,12	102,17±15,76	109,58±11,32
	180°/seg	Flexão	39,45±6,41	38,7±6,05	40,75±4,29	32,22±11,27	45,45±13,09	47,35±8,03
JE	90°/seg	Extensão	67±15,4	86,8±7	98,5±9,3	48±14	92±10*	97±9*
	90°/seg	Flexão	23,7±3,14	35,9±5,08	40,85±2,08	19,33±7,02	39,75±8,84*	52,4±8,03*
	180°/seg	Extensão	93,2±34,29	109,75±12,55	107,95±22,27	67,45±18,89	101,08±14,49*	90,97±19,75
	180°/seg	Flexão	35,05±5,57	41,75±7,53	44,48±6,13	30,97±11,87	46,27±10,54	53,18±9,92*

Tabela 5. Tabela representativa das alterações da potência, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundos, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2).

*p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Trabalho Total (J)

Joelho	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
JD	90°/seg	Extensão	435,5±48,4	458,6±36,2	485±36	306±77	425±69	508±46*
	90°/seg	Flexão	169±25,38	178,23±21,52	218,55±14,62	116,4±49,34	231,18±44,16*	246,17±31,5*
	180°/seg	Extensão	690,03±142,41	759,67±138,63	665,37±87,47	498,33±93,14	583,02±95,28	628,8±59,58
	180°/seg	Flexão	245,48±43,69	245,4±38,57	275,93±35,41	196,83±63,72	297,17±83,36	312,17±47,14
JE	90°/seg	Extensão	334±79,7	430,8±61,8	490±45,4	262±65	458±52*	483±39*
	90°/seg	Flexão	137,63±19,21	191,76±24,16	220,45±13,28	111,27±36,68	230,33±47,32*	1276,9±39,15*
	180°/seg	Extensão	528,23±200,5	617±94,96	611,4±106,49	375,62±96,67	569,75±87,52*	519,22±104,62
	180°/seg	Flexão	229,8±27,28	267,20±43,16	287,38±42,51	190,03±63,41	306,77±64,65*	338,97±58,49*

Tabela 6. Tabela representativa das alterações do trabalho total, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

APÊNDICE B – TABELA REPRESENTATIVA DA AVALIAÇÃO DA FORÇA ISOCINÉTICA DOS COTOVELOS DIREITO E ESQUERDO DOS GRUPOS FM E CON

Pico de Torque (Nm)

Cotovelo	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
CD	90°/seg	Extensão	23,1±2,64	23,8±2,3	24±2,5	20,07±3,55	23,62±3,34	24,12±2,28
	90°/seg	Flexão	23,8±3,33	23,9±3,84	24,93±3,42	22,27±2,12	24,23±1,73	27,73±1,69*
	180°/seg	Extensão	18,22±2,98	18,58±1,77	19,45±2,67	17,13±1,97	18,07±2,45	26,58±7,95
	180°/seg	Flexão	18,53±2,39	18,28±3,78	19,23±3,5	18±1,28	20,08±2,17	20,85±1,92
CE	90°/seg	Extensão	23,23±0,83	22,35±1,67	23,53±1,73	20,28±2,61	22,93±3,56	25,33±3,17*
	90°/seg	Flexão	21,05±2,85	22,23±2,98	25,9±4,77	22,82±2,35	22,82±1,82	24,64±2,47
	180°/seg	Extensão	15,85±1,67	16,25±2,05	17,28±1,62	15,12±1,79	18,52±2,33*	19,12±1,83*
	180°/seg	Flexão	16,13±2,35	16,88±3,33	20,03±4,65	18,48±2,23	17,37±1,32	19,33±2,28

Tabela 7. Tabela representativa das alterações do pico de toque, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundos, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Torque Máximo (J)

Cotovelo	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
CD	90°/seg	Extensão	27,15±3,17	28,1±2,24	26,25±2,81	23,1±4,11	25,27±3,9	28,13±2,92
	90°/seg	Flexão	28,65±3,41	29,25±4,4	27,83±13,73	25,8±2,65	26,67±1,84	31,53±1,98* ^s
	180°/seg	Extensão	18,18±3,24	18,7±2,84	18,05±2,94	16,58±2,59	16,37±2,45	26,45±8,25
	180°/seg	Flexão	18,4±2,66	17,8±3,67	17,6±3,28	16,83±1,75	17,22±2,06	19,5±2,29
CE	90°/seg	Extensão	27,38±1,43	25,75±2,64	26,03±1,85	23,62±3,19	24,57±3,31	28,22±3,16*
	90°/seg	Flexão	25,43±3,39	26,2±3,59	27,48±4,33	26,05±2,88	23,87±1,9	28,32±3,6
	180°/seg	Extensão	15,35±1,89	15,25±2,8	15,58±1,41	14,77±12,34	15,8±1,86	18,77±2,02*
	180°/seg	Flexão	15,4±2,8	15,6±3,9	17,2±4,37	16,6±2,7	13,82±1,56	17,28±2,44

Tabela 8. Tabela representativa das alterações do torque máximo, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundos, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Potência (J)

Cotovelo	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
CD	90°/seg	Extensão	19,8±2,7	21,8±1,9	21,42±2,13	16,07±4,35	21,4±3,72	22,83±2,42
	90°/seg	Flexão	20,38±2,94	21,95±3,18	22,23±2,84	18±2,54	21,55±2,36	24,93±2,25*
	180°/seg	Extensão	21,28±4,25	21,23±3,79	20,05±2,77	18,03±3,87	20,47±3,81	33,55±10,65
	180°/seg	Flexão	19,58±3,49	18,35±4,55	17,13±2,99	17,85±2,84	20,32±3,47	22,08±3,16
CE	90°/seg	Extensão	19,83±1,48	19,75±1,78	20,07±1,38	16,88±2,49	20±3,22	22,82±2,4*
	90°/seg	Flexão	18,38±2,64	18,98±2,49	22,13±3,17	20,3±2,84	20,03±2,33	22,88±2,7
	180°/seg	Extensão	17,7±2,64	16,25±3,34	17,58±0,93	16,47±3,47	18,48±2,73	21,5±2,57*
	180°/seg	Flexão	16,38±3,41	15,6±3,9	17,68±3,95	18,53±3,93	14,85±2,14	18,82±3,66

Tabela 9. Tabela representativa das alterações da potência, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundos, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

Trabalho Total (J)

Cotovelo	Vel.	Mov.	Grupo CON			Grupo FM		
			M0	M1	M2	M0	M1	M2
CD	90°/seg	Extensão	125,6±15,31	132,25±11,02	124,85±14,58	94,34±23,89	118,63±17,78	131,1±13,44
	90°/seg	Flexão	133,45±17,57	137,75±20,77	130,75±18,89	113,12±13,35	124,75±9,77	147,9±8,66* [§]
	180°/seg	Extensão	157,7±31,45	157,48±28,97	149,23±23,59	134,43±20,55	141,03±20,15	223,65±60,8
	180°/seg	Flexão	159,85±24,84	147,85±34,93	139,28±25,65	144,62±17,49	154,83±22,34	167,75±21,11
CE	90°/seg	Extensão	123,03±7,96	121,08±12,04	117,7±9,82	101,03±11,44	113,75±15,83	131,82±14,68*
	90°/seg	Flexão	116,35±15,78	120,98±15,9	127,4±19,25	116,1±11,13	110,57±10,2	132,2±15,77
	180°/seg	Extensão	135,33±18,68	124,63±25,25	131,53±11,95	123±21,17	134,67±15,69	161,67±17,09*
	180°/seg	Flexão	133,75±25,24	126,33±28,74	139,15±33,48	144,13±26,37	112,92±14,43	146,17±24,66

Tabela 10. Tabela representativa das alterações do trabalho total, dos joelhos direito e esquerdo, na velocidade angular de 90° e 180°/segundos, promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=7) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=4), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Tukey e test *t* não pareado.

APÊNDICE C – TABELA REPRESENTATIVA DA AVALIAÇÃO DA FORÇA ISOTÔNICA DOS GRUPOS FM E CON

Tabela Força Isotônica

Exercício de força	Grupo CON			Grupo FM		
	M0 (kg)	M1 (kg)	M2 (kg)	M0 (kg)	M1 (kg)	M2 (kg)
Leg Press	89,71±6,09	115,96±12,58*	131,89±9,28*	111,68±9,17	126,7±9,71*	130,3±9,63*
Extensora	29,87±2,41	35,86±1,83*	39,77±2,05*	27,5±2,5	31,12±2,61*	32,56±2,34*
Peitoral	34,37±2,06	39,24±1,78*	42,84±1,53*	34,55±2,38	37,37±2,95	39,27±2,34*
Tríceps	30,71±1,54	35,73±2,63	39,66±2,41*	36,13±2,07	38,53±2,3	39,29±2,17
Panturilha	119,71±12,19	133,79±10,99	144,17±8,66*	130,47±9,20	140,21±8,61	148,88±8,2*
Pulley	38,56±1,64	40,76±1,96	44,24±1,4*	38,95±2,26	40,58±2,24	41,45±2,25
Bíceps	16,29±1,53	17,64±1,28	20±1,5*	15,83±1,04	17,35±0,96*	17,54±0,82*

Tabela 11. Alterações da força isotônica promovidas por oito semanas de treinamento de força em mulheres com fibromialgia (FM, n=11) comparadas ao grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7), nos momentos inicial (M0), após 4 semanas de treinamento (M1), e ao final da oitava semana de treinamento (M2). *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.

APÊNDICE D – TABELA REPRESENTATIVA DAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES DOS GRUPOS FM E CON

Tabela das variáveis cardiovasculares

Grupos	Variáveis cardiovasculares	Rep.	Período de recuperação pós-exercícios de força					
		T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
CON	PAS (mmHg)	110,8±1,31	111,57±0,64	112,9±1,33	112,24±1,2	110±1	113,7±2	111,5±1,7
	PAD (mmHg)	75±0,7	75±0,8	75,6±1	74,7±1,2	76±1,3	75,5±1,8	74,8±0,9
	FC (bpm)	83,2±0,5	80,5±0,4	79,1±0,8*	78,3±0,9*	77,7±0,5*	76±1*	74,8±1*
FM	PAS (mmHg)	115 ±1	112 ±0,9	111 ±1	113 ±0,8	114 ±0,9	114 ±0,5	115 ±1,2
	PAD (mmHg)	77 ±0,6	75,6 ±0,6	75,5 ±1	74,7±1,18	72,9±1,33	76,8±0,3	77,8 ±0,7
	FC (bpm)	85,2±1,4	81,8±1,2*	80,2±1,4*	78,9±1,1*	78,2±1,4*	76,4±1,1*	75,4±0,9*

Tabela 2. Alterações cardiovasculares (PAS, PAD e FC) comparando os valores de repouso (T0) com as alterações durante o período de 60 minutos de recuperação pós-exercícios de força (T10, T20, T30, T40, T50 e T60), de um grupo de mulheres sem doenças diagnosticadas (CON, n=7) e de um grupo de mulheres com fibromialgia (FM, n=11) submetidas a oito semanas de exercícios de força. *p<0,05, ANOVA, *pos-hoc* de Bonferroni e test *t* não pareado.