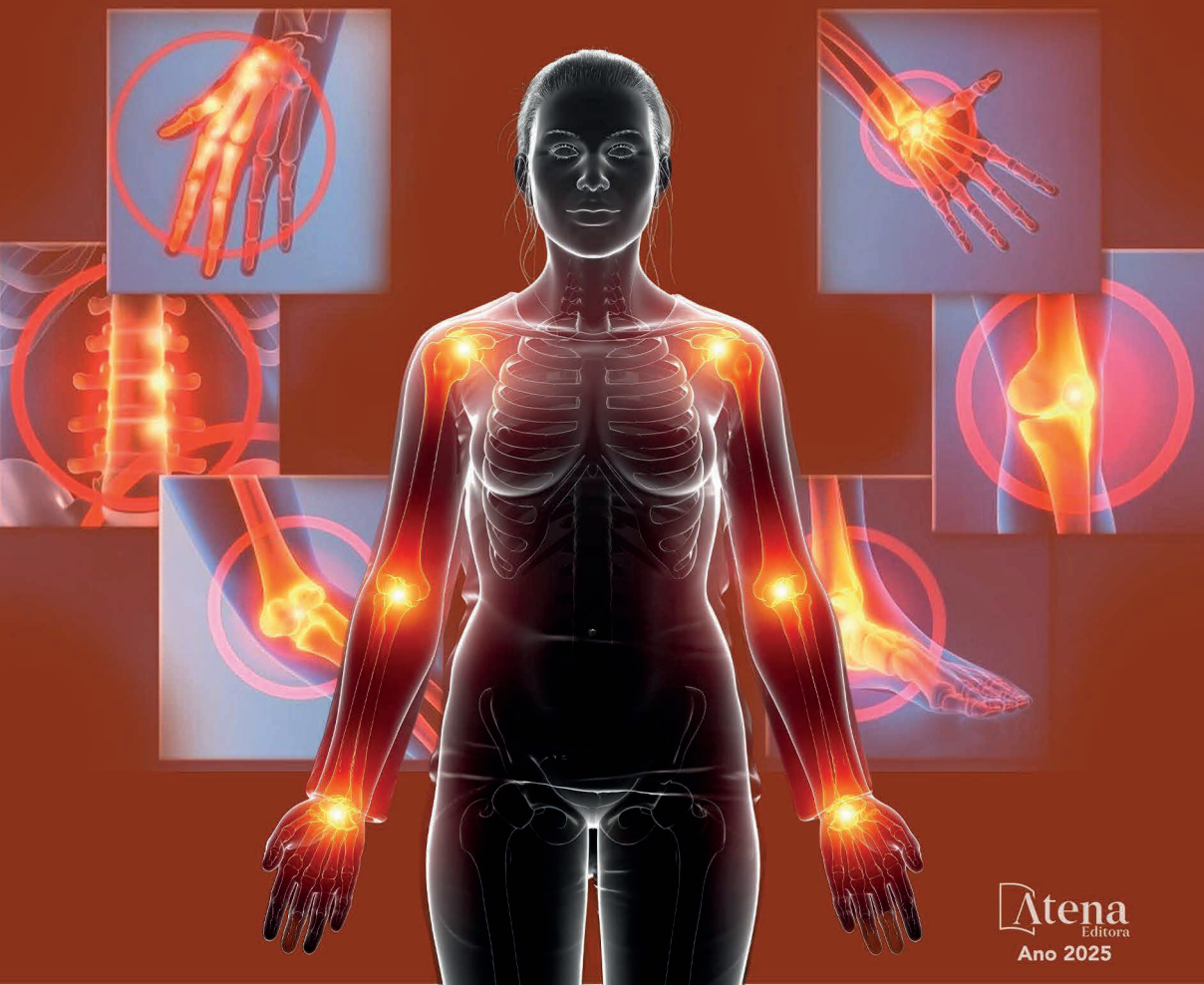


Khaled Omar Mohamad El Tassa

# FIBROMIALGIA E PERFIL GLICÊMICO

IMPACTOS NA FORÇA MUSCULAR,  
CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS  
DEPRESSIVOS EM MULHERES

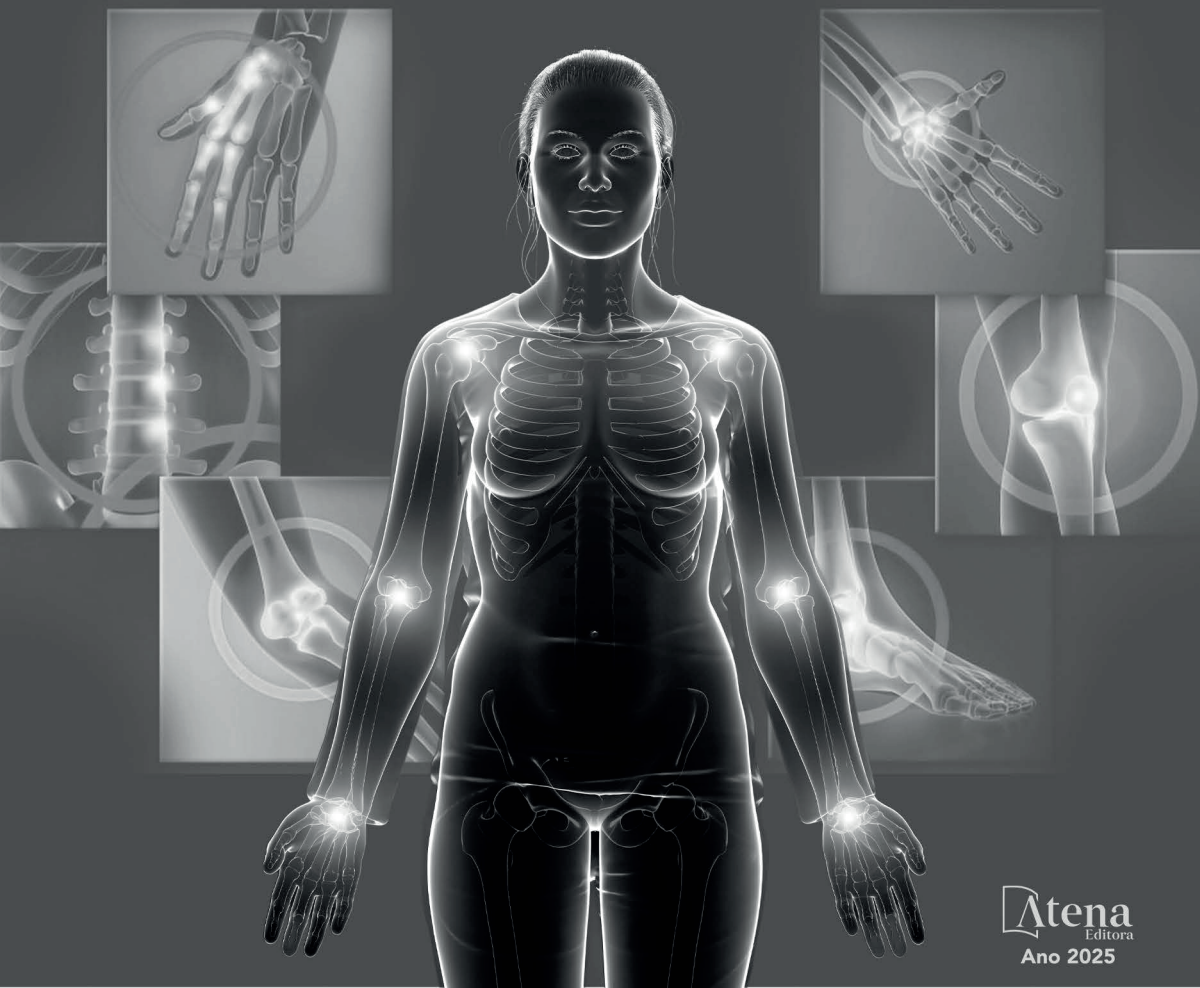


Khaled Omar Mohamad El Tassa

# FIBROMIALGIA E PERFIL GLICÊMICO

---

IMPACTOS NA FORÇA MUSCULAR,  
CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS  
DEPRESSIVOS EM MULHERES



2025 by Atena Editora

Copyright © 2025 Atena Editora

Copyright do texto © 2025, o autor

Copyright da edição © 2025, Atena Editora

Os direitos desta edição foram cedidos à Atena Editora pelo autor.

*Open access publication by Atena Editora*

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira Scheffer

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Yago Raphael Massuqueto Rocha



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

A Atena Editora mantém um compromisso firme com a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, assegurando que os padrões éticos e acadêmicos sejam rigorosamente cumpridos. Adota políticas para prevenir e combater práticas como plágio, manipulação ou falsificação de dados e resultados, bem como quaisquer interferências indevidas de interesses financeiros ou institucionais.

Qualquer suspeita de má conduta científica é tratada com máxima seriedade e será investigada de acordo com os mais elevados padrões de rigor acadêmico, transparência e ética.

O conteúdo da obra e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade, são de responsabilidade exclusiva do autor, não representando necessariamente a posição oficial da Atena Editora. O download, compartilhamento, adaptação e reutilização desta obra são permitidos para quaisquer fins, desde que seja atribuída a devida autoria e referência à editora, conforme os termos da Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Os trabalhos nacionais foram submetidos à avaliação cega por pares, realizada pelos membros do Conselho Editorial da editora, enquanto os internacionais passaram por avaliação de pareceristas externos. Todos foram aprovados para publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

# FIBROMIALGIA E PERFIL GLICÊMICO: IMPACTOS NA FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS DEPRESSIVOS EM MULHERES

## | Autor:

Khaled Omar Mohamad El Tassa

## | Revisão:

O autor

## | Diagramação:

Nataly Gayde

## | Capa:

Yago Raphael Massuqueto Rocha

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E37 El Tassa, Khaled Omar Mohamad  
Fibromialgia e perfil glicêmico: impactos na força muscular, capacidade funcional e sintomas depressivos em mulheres / Khaled Omar Mohamad El Tassa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-3756-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.567251610>

1. Fibromialgia (Síndromes musculoesqueléticas crônicas). I. El Tassa, Khaled Omar Mohamad. II. Título.  
CDD 616.742

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

## Atena Editora

☎ +55 (42) 3323-5493

☎ +55 (42) 99955-2866

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

# CONSELHO EDITORIAL

## CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco  
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

*“Não nascemos prontos. Tornamo-nos. E isso exige coragem para enfrentar os limites que a vida nos coloca.”*

— Mario Sérgio Cortella

# AGRADECIMENTOS

## AGRADECIMENTOS

Em especial, aos meus filhos maravilhosos, Gabriela e Mateus, minha alegria e motivação diária. Obrigado por me ensinar, a cada dia, a importância do amor, da paciência e da leveza. Vocês transformam minha vida em um lugar mais feliz e cheio de significado. Amo vocês infinitamente!

Aos meus queridos pais, Omar Mohamad El Tassa e Elvira El Tassa (*in memoriam*), pelo amor, dedicação e exemplo de vida. “Saudade imensa”. Aos meus irmãos Ismael (*in memoriam*), Aisar, Charifa, Samira, sobrinhos e agregados, pelo carinho sempre demonstrado.

À minha querida Ana Lúcia Mazur Romaniuk, por estar ao meu lado em cada passo, pelo apoio generoso e pelo amor que dá luz e significado a cada conquista da minha vida.

À Professora Doutora Joice Mara Facco Stefanello, pela forma sistemática, cuidadosa e dedicada com que orientou este trabalho. Agradeço pela compreensão, contribuição e incentivo na superação dos diversos desafios durante todo o processo.

À Professora Doutora Neiva Leite, coorientadora deste trabalho, que muito auxiliou na compreensão do tema com suas preciosas contribuições, além de apoio na realização da pesquisa.

Ao Professor Catedrático Álvaro Sicília-Camacho, pela competência, rigor científico e dedicação incansável, que não apenas guiaram minha formação acadêmica, mas também inspiraram meu crescimento pessoal e profissional.

Ao amigo Gilmar de Carvalho Cruz, pela confiança depositada em meu trabalho, pela amizade generosa, pelo estímulo à pesquisa e pelas oportunidades que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

A Diogo Homann e Suelen Meira Góes, pelas valiosas contribuições e pelo apoio constante em todas as etapas desta pesquisa.

À Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação (PPGE), e ao Departamento de Educação Física (DEDUF), *Campus* de Irati, pelo incentivo e colaboração.

# AGRADECIMENTOS

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná, e ao Programa Pós-Graduação em Educação Física, pela oportunidade concedida à minha formação acadêmica.

À Fundação Araucária e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto, registro meu sincero respeito e gratidão.



# RESUMO

## RESUMO

A fibromialgia é uma síndrome dolorosa não articular, de etiologia e fisiopatologia ainda desconhecidas, que tem como característica dor crônica e difusa em determinados pontos do corpo sensíveis à palpação. A presença de alterações no perfil glicêmico tem sido importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças graves, podendo provocar complicações crônicas e apresentar grande impacto na vida destes indivíduos. Alterações do perfil glicêmico podem estar relacionadas ao desempenho físico e funcional, sintomas dolorosos e estados de humor em indivíduos com fibromialgia. O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação entre alteração do perfil glicêmico e força muscular, funcionalidade e estados de humor em mulheres com fibromialgia, atendidas no Ambulatório de Reumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba — PR. Participaram do estudo 28 mulheres com diagnóstico de fibromialgia segundo os critérios do Colégio Americano de Reumatologia e 17 mulheres saudáveis pareadas pela idade e índice de massa corporal (IMC) compuseram o grupo controle saudável (GC). As mulheres com fibromialgia constituíram dois grupos, um formado por 16 mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico (FMSaltPG) e outro formado por 12 mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico (FMCaltPG). Foram avaliados: intensidade dolorosa, limiar de dor, estados de humor, sintomas depressivos, perfil metabólico, incluindo o perfil glicêmico, força muscular dos membros inferiores (torque máximo em contração isométrica voluntária máxima e taxa de desenvolvimento de torque), variáveis funcionais (resistência aeróbica, flexibilidade, equilíbrio, agilidade/mobilidade, potência/força muscular) e percepção de funcionalidade. A média de idade e IMC foram similares. Foi realizada análise entre dois grupos (GC x FM) e três grupos (GC x FMSaltPG x FMCaltPG), além da relação entre as variáveis. Quando comparados dois grupos, controles e mulheres com fibromialgia, as mulheres com fibromialgia apresentaram mais sintomas depressivos e com maior intensidade, alterações nos estados de humor, piores características dolorosas e desempenho físico e funcional, incluindo força muscular, comparadas às mulheres saudáveis. FMCaltPG não apresentou diferenças para características dolorosas, sintomas depressivos, estados de humor (com exceção da subescala fadiga) quando comparado com FMSaltPG. No entanto, FMCaltPG apresentou pior desempenho físico/funcional nos testes TC6, *foot up and go* e sentar e levantar da cadeira em 30', comparado FMSaltPG. Também pode-se perceber possível tendência de as mulheres

# RESUMO

## RESUMO

FMCAITPG apresentar menor força muscular ( $p=0,06$ ). Achado importante deste estudo é que a alteração do perfil glicêmico em mulheres com fibromialgia parece potencializar o comprometimento físico e funcional, inclusive da força muscular nesta população. Para o grupo FMCAITPG existiu correlação moderada e positiva entre sintomas depressivos e intensidade de dor, indicando que as mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico apresentam mais sintomas depressivos e com maior intensidade quanto maior a dor sentida. Para este mesmo grupo, existiu correlação inversa entre as concentrações de hemoglobina glicada e a intensidade dor, indicando que estas mulheres apresentam mais sintomas depressivos e com maior intensidade podem sentir menos dor. O controle metabólico, principalmente o controle glicêmico de mulheres com fibromialgia é essencial para manutenção da aptidão física e funcional em estados satisfatórios.

**PALAVRAS-CHAVE:** fibromialgia; funcionalidade; força muscular; perfil glicêmico; estados de humor.

# APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

A fibromialgia é uma condição complexa, marcada por dor crônica difusa, fadiga intensa, distúrbios do sono e alterações de humor, que impacta profundamente a vida diária de quem dela sofre. Para além do sofrimento físico, essa síndrome compromete a força muscular, a mobilidade e a capacidade funcional, tornando tarefas simples um desafio constante.

Nos últimos anos, pesquisadores têm destacado outro fator relevante: alterações no perfil glicêmico, incluindo pré-diabetes e diabetes tipo 2. Essas alterações não apenas aumentam o risco de complicações metabólicas e cardiovasculares, mas também podem amplificar a fragilidade física e emocional, influenciando o desempenho muscular e os estados de humor. Embora o impacto isolado da fibromialgia ou da hiperglicemia seja bem documentado, pouco se sabe sobre como essas condições interagem em mulheres acometidas, criando um cenário que combina dor crônica, limitação funcional e vulnerabilidade metabólica.

Este livro surge para preencher essa lacuna, explorando de forma detalhada a relação entre alterações glicêmicas, força muscular, capacidade funcional e sintomas depressivos em mulheres com fibromialgia. A investigação compara mulheres com fibromialgia com e sem alterações glicêmicas, além de considerar um grupo controle de mulheres saudáveis. Ao abordar de maneira integrada aspectos físicos e emocionais, a obra oferece uma visão abrangente da condição, destacando a importância do controle metabólico e de estratégias multidisciplinares para a promoção da saúde e da qualidade de vida.

Mais do que apresentar dados científicos, este livro convida o leitor a compreender os desafios enfrentados por essas mulheres, oferecendo conhecimento que pode apoiar profissionais de saúde, educadores físicos, pesquisadores e pacientes na busca por intervenções eficazes e cuidados mais completos.

# PREFÁCIO

## PREFÁCIO

Conheço o professor doutor Khaled Omar Mohamad El Tassa há mais de uma década, desde 2009, quando ingressou no Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Paraná para realizar seu doutoramento sob minha orientação. Ao longo desse período, pude acompanhar de perto sua trajetória como pesquisador, marcada por dedicação, resiliência e rigor científico. Sempre se mostrou determinado a desbravar e se apropriar de conhecimentos novos para ele. Sua curiosidade intelectual e determinação em avançar sobre áreas complexas sempre foram características notáveis, que hoje se refletem nesta obra.

O livro ***Fibromialgia e Perfil Glicêmico: impactos na força muscular, capacidade funcional e sintomas depressivos em mulheres*** apresenta resultados de um estudo minucioso, que alia competência metodológica a uma preocupação genuína com a saúde e a qualidade de vida de mulheres acometidas por fibromialgia. Trata-se de uma síndrome dolorosa crônica, de etiologia ainda não completamente elucidada, que representa um desafio para a ciência e para a prática clínica. Ao relacionar aspectos do perfil glicêmico com força muscular, funcionalidade e sintomas depressivos, o autor preenche uma lacuna relevante na literatura, ampliando a compreensão sobre os mecanismos que agravam o quadro clínico dessa população.

O diferencial desta obra está em evidenciar como a alteração do perfil glicêmico pode potencializar os comprometimentos físicos e emocionais vivenciados por mulheres com fibromialgia. Essa perspectiva inovadora abre espaço para reflexões importantes acerca do papel do controle metabólico — especialmente do controle glicêmico — na promoção da aptidão física, na preservação da funcionalidade e na mitigação de sintomas depressivos. Além de contribuir para o avanço científico, os achados aqui apresentados oferecem subsídios valiosos para profissionais da saúde, educadores físicos e pesquisadores interessados em desenvolver intervenções mais eficazes e integradas.

Mais do que um relato de pesquisa, este livro constitui um convite à reflexão sobre o cuidado integral da mulher com fibromialgia, articulando ciência, clínica e qualidade de vida. Recomendo, com entusiasmo, a leitura desta obra, que certamente inspirará novas investigações e práticas voltadas ao enfrentamento desta síndrome complexa e multifatorial.

**Profa. Dra. Joice Mara Facco Stefanello**

# SUMÁRIO

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>29</b>
2.1 FIBROMIALGIA E DOR.....	29
2.1.1 Sintomas da fibromialgia.....	29
2.1.2 Etiologia e fisiopatologia da fibromialgia.....	30
2.1.3 Diagnóstico da fibromialgia.....	32
2.1.4 Manifestação clínica da fibromialgia.....	34
2.1.5 Prevalência da fibromialgia.....	36
2.1.6 Terapêutica da fibromialgia.....	37
2.2 FISIOPATOLOGIA DO METABOLISMO DA GLICOSE .....	38
2.2.1 Perfil glicêmico .....	38
2.2.2 Hemoglobina glicada.....	40
2.2.3 Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2.....	41
2.2.3.1 Diagnóstico e fisiopatologia do diabetes <i>mellitus</i> tipo 2.....	42
2.2.3.2 Prevalência de diabetes <i>mellitus</i> tipo 2.....	45
2.2.3.3 Complicações crônicas associadas ao diabetes <i>mellitus</i> tipo 2.....	45
2.3 FORÇA MUSCULAR.....	47
2.3.1 Força muscular e alterações glicêmicas .....	48
2.4 FUNCIONALIDADE .....	49
2.5 ESTADOS DE HUMOR .....	50
2.5.1 Depressão .....	52
2.5.1.1 Depressão e diabetes <i>mellitus</i> .....	53
2.5.1.2 Depressão e fibromialgia .....	54

# SUMÁRIO

## SUMÁRIO

<b>3. MÉTODOS.....</b>	<b>56</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	56
3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO .....	58
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS ....	61
3.3.1 Dosagens sanguíneas e bioquímicas.....	62
3.3.1.1 Avaliação do perfil lipídico .....	62
3.3.1.2 Avaliação da glicose, insulina e TSH.....	62
3.3.1.2.1 Concentração de hemoglobina glicada (HbA1c).....	63
3.3.2 Avaliações antropométricas e pressão arterial .....	63
3.3.2.1 Avaliação da pressão arterial .....	63
3.3.2.2 Avaliações antropométricas .....	64
3.3 Caracterização da fibromialgia .....	65
3.4 Avaliação da intensidade e limiar da dor .....	65
3.5 Avaliação da funcionalidade .....	67
3.5.1 Avaliação da capacidade funcional .....	67
3.5.1.1 Avaliação da resistência aeróbica - Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6).....	67
3.5.1.2 Agilidade, mobilidade e equilíbrio dinâmico - Teste <i>Foot up and go</i> .....	67
3.5.1.3 Força Muscular de Membros Inferiores - Teste de Levantar e Sentar da Cadeira em 30 segundos.....	68
3.5.1.4 Flexibilidade - Teste de Sentar e Alcançar .....	69
3.5.1.5 Equilíbrio - Teste de Alcance Funcional.....	69
3.5.2 Avaliação da percepção de funcionalidade.....	70
3.6 Avaliação dos estados de humor .....	70
3.7 Avaliação dos sintomas depressivos .....	72
3.8 Avaliação da força muscular .....	73

# SUMÁRIO

## SUMÁRIO

3.9 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS DO ESTUDO.....	75
3.10 VARIÁVEIS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	75
3.10.1 Variáveis do estudo .....	75
3.11 Análise estatística .....	76
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>78</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA .....	78
4.2 SINTOMAS DEPRESSIVOS, ESTADOS DE HUMOR, DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONALIDADE .....	80
4.3 CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL.....	90
4.4 ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONALIDADE .....	92
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>105</b>
5.1 SINTOMAS DEPRESSIVOS, ESTADOS DE HUMOR E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL .....	105
5.2 CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL.....	109
5.3 ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, SINTOMAS DOLOROSOS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL.....	113
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>118</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>120</b>
Apoio institucional (financiamento e grupos de pesquisa) .....	158
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>159</b>
<b>SOBRE O AUTOR .....</b>	<b>164</b>

# LISTA DE FIGURAS

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PONTOS DOLOROSOS OU <i>TENDER POINTS</i> .....	33
FIGURA 2 - CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS PARA O PRÉ-DIABETES .....	40
FIGURA 3 - EVOLUÇÃO NATURAL DA TOLERÂNCIA À GLICOSE AO LONGO DO TEMPO .....	43
FIGURA 4 - PATOGÊNESE DO DIABETES MELLITUS TIPO 2 .....	44
FIGURA 5 - DESENHO DO ESTUDO .....	57
FIGURA 6 - COMPOSIÇÃO DOS GRUPOS COM FIBROMIALGIA E CONTROLE .....	61
FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE APLICAÇÃO DO DOLORÍMETRO, NO MÚSCULO VASTO LATERAL, NA AVALIAÇÃO DO LIMIAR DE DOR NA COXA FONTE: SENIAM (2006).....	66
FIGURA 8 - TESTE FOOT UP AND GO .....	68
FIGURA 9 - TESTE LEVANTAR E SENTAR FONTE: Góes (2010) .....	68
FIGURA 10 - TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR.....	69
FIGURA 11 - TESTE ALCANCE FUNCIONAL FONTE: Góes (2010).....	70
FIGURA 12 - TESTE DE FORÇA MUSCULAR E TAXA DE DESENVOLVIMENTO DE TORQUE DOS MÚSCULOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO .....	75
FIGURA 13 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS ENTRE MULHERES SEM E COM FIBROMIALGIA. TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY .....	79
FIGURA 14 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS ENTRE MULHERES SEM FIBROMIALGIA E COM FIBROMIALGIA SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO; ANÁLISE DE VARIÂNCIA COM UMA FONTE DE VARIAÇÃO PARA AMOSTRAS INDEPENDENTES. ....	80
FIGURA 15 - COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA OS SINTOMAS DEPRESSIVOS. TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY FOI UTILIZADO.....	81
FIGURA 16 - COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA OS ESTADOS DE HUMOR. EXISTIRAM DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTES EM TODAS AS COMPARAÇÕES ( $p<0,05$ ). TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY FOI UTILIZADO. ....	81



# LISTA DE TABELAS

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA.....	78
TABELA 2- CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA CONSIDERANDO OS TRÊS GRUPOS.....	79
TABELA 3 - CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS, ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS PARA O GRUPO CONTROLE E COM FIBROMIALGIA.....	82
TABELA 4 - RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA O DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL.....	83
TABELA 5 - CORRELAÇÕES ENTRE SINTOMAS DEPRESSIVOS COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA.....	83
TABELA 6 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS, DE FORÇA E SINTOMAS DEPRESSIVOS PARA O GRUPO FIBROMIALGIA.....	84
TABELA 7 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO CONTROLE.....	85
TABELA 8 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA, SEM E COM ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, PARA OS ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS.....	86
TABELA 9 - CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS, ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE OS GRUPOS FIBROMIALGIA SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO.....	86
TABELA 10 – DESEMPENHO FUNCIONAL E AVALIAÇÃO DA FORÇA ENVOLVENDO OS GRUPOS CONTROLES E FIBROMIALGIA COM E SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO.....	87
TABELA 11 - CORRELAÇÕES ENTRE SINTOMAS DEPRESSIVOS COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA OS DOIS GRUPOS COM FIBROMIALGIA, SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO.....	88
TABELA 12 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO.....	89

# LISTA DE TABELAS

## LISTA DE TABELAS

TABELA 13 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO .....	89
TABELA 14 - CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA, PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E TESTES FÍSICOS/FUNCIONAIS PARA O GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA (n=28) .....	90
TABELA 15 - CORRELAÇÕES ENVOLVENDO PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS DOS TESTES FÍSICOS/FUNCIONAIS E POSSÍVEIS FATORES LIMITANTES PARA O GRUPO CONTROLE (n=17) .....	91
TABELA 16 - CORRELAÇÕES ENVOLVENDO PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS DOS TESTES FÍSICOS/FUNCIONAIS E POSSÍVEIS FATORES LIMITANTES PARA O GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA (n= 28) .....	91
TABELA 17 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA (n=28) .....	92
TABELA 18 - PERFIL METABÓLICO ENVOLVENDO OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA .....	93
TABELA 19 – PERFIL METABÓLICO ENVOLVENDO OS GRUPOS CONTROLE, FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO E FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO .....	94
TABELA 20 - CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DO PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE DESEMPENHO FÍSICO NO GRUPO FIBROMIALGIA .....	95
TABELA 21 - CORRELAÇÕES ENVOLVENDO AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DE PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO/FUNCIONAL PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO .....	96
TABELA 22 - CORRELAÇÕES ENVOLVENDO AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DE PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO/FUNCIONAL PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO .....	97

# LISTA DE TABELAS

## LISTA DE TABELAS

TABELA 23 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS.....	98
TABELA 24 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA.....	99
TABELA 25 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ).....	100
TABELA 26- ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS.....	100
TABELA 27 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA.....	101
TABELA 28 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ).....	102
TABELA 29 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS.....	102
TABELA 30 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA.....	103
TABELA 31 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ).....	104

# LISTA DE QUADROS

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - SINTOMAS DA FIBROMIALGIA.....	30
QUADRO 2 - VARIÁVEIS DO ESTUDO, INSTRUMENTOS E MEDIDAS DE ANÁLISE.....	76

# LISTA DE SIGLAS

## LISTA DE SIGLAS

ADA	Associação Americana de Diabetes, da expressão em inglês: <i>American Diabetes Association</i>
ACR	Colégio Americano de Reumatologia, da expressão em inglês: <i>American College of Rheumatology</i>
AGL	Ácidos graxos livres
A1C	Hemoglobina glicada
BRAMS	Escala de Humor Brasileira
BRUMS	Escala de Humor de Brunel
CA	Circunferência abdominal
CQ	Circunferência do quadril
CIVM	Contração isométrica voluntária máxima
CT	Colesterol total
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DM1	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 1
DM2	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2
EVA	Escala visual analógica de dor
FM	Fibromialgia
GLUT 4	Transportadores de glicose 4, da expressão em inglês: <i>glucose transporter</i>
HbA1c	Hemoglobina glicada
HC	Hospital de Clínicas
HDL-C	Lipoproteínas de alta densidade, da expressão em inglês: <i>High Density Lipoproteins</i>
IASP	Associação Internacional de Estudos da Dor, da expressão em inglês: <i>International Association for the Study of Pain</i>
IDB	Inventário de Depressão de Beck
IMC	Índice de massa corporal
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

# LISTA DE SIGLAS

## LISTA DE SIGLAS

LDL-C	Lipoproteínas de baixa densidade, da expressão em inglês: <i>Low Density Lipoproteins</i>
MMII	Membros inferiores
OMS	Organização Mundial de Saúde
POMS	<i>Profile of Mood States</i>
PROGEPE	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
SNC	Sistema Nervoso Central
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDT	Taxa de desenvolvimento de torque
TG	Triglicérides
TM	Torque máximo
TOTG	Teste oral de tolerância à glicose
TSH	Hormônio estimulador da tireóide
UFPR	Universidade Federal do Paraná
VLDL-C	Lipoproteínas de muito baixa densidade, da expressão em inglês: <i>Very Low Density Lipoproteins</i>



# 1. INTRODUÇÃO

A fibromialgia é uma síndrome caracterizada pela presença de hipersensibilidade dolorosa em pelo menos 11, dos 18 pontos específicos predeterminados, também conhecidos como *tender points*, quando submetidos a digito-pressão (WOLFE *et al.*, 1990). Dentre os sintomas presentes na fibromialgia, destacam-se fadiga, distúrbios do sono, dor de cabeça (RIBEIRO SOBRINHO, 2008; HELFENSTEIN; FELDMAN, 2002), alterações do humor, depressão e ansiedade (BRANCO, 2010; BERBER *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2002; WOLFE, 1997), que dificultam a realização de uma série de tarefas motoras e causam grande impacto no cotidiano dos indivíduos (ZAUTRA *et al.*, 2005; MARQUES, 2004). Evidências científicas apontam também que pessoas com fibromialgia têm redução considerável de força e desempenho muscular, quando comparados com sujeitos saudáveis (GOES *et al.*, 2013; VALKEINEN *et al.*, 2008; KINGSLEY *et al.*, 2005; HÄKKINEN *et al.*, 2001), bem como, comprometimento da capacidade funcional e aumento dos riscos para incapacidades (MANNERKORPI *et al.*, 2006; KINGSLEY *et al.*, 2005).

Outra comorbidade frequentemente observada em indivíduos com fibromialgia é o sobrepeso e a obesidade (URSINI *et al.*, 2011). O excesso de peso pode atingir cerca de 70% destes indivíduos, maior do que na população em geral (BENNETT *et al.*, 2007), enquanto a obesidade é verificada em aproximadamente 45% destes sujeitos (KIM *et al.*, 2012) e pode agravar os sintomas característicos da fibromialgia (OKIFUJI *et al.*, 2010). Embora, pouco se saiba sobre a relação entre fibromialgia e excesso de peso/obesidade, evidências científicas apontam que mulheres saudáveis obesas, e, sobretudo sedentárias, apresentam risco maior de desenvolverem fibromialgia (MORK *et al.*, 2010). Além disso, o excesso de tecido adiposo está fortemente relacionado à alta morbimortalidade, principalmente em decorrência de alterações metabólicas (diabetes, resistência à insulina, dislipidemias) (KOPELMAN, 2007).

Nos últimos anos, têm sido evidenciado que indivíduos com fibromialgia também apresentam alterações do metabolismo (LOEVINGER *et al.*, 2007) e demonstrado que a dor crônica associa-se com mudanças na regulação do perfil glicêmico (MANTYSELKA, 2008). A prevalência de fibromialgia em indivíduos diabéticos pode variar entre 15,5 a 23,3% (YANMAZ *et al.*, 2011; TISHLER *et al.*, 2003; WOLAK *et al.*, 2001).

A presença de alterações no perfil glicêmico tem sido importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças graves, podendo provocar complicações crônicas e apresentar grande impacto na vida destes indivíduos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2010).

A intolerância à glicose, também chamada de pré-diabetes, é considerada fator de alto risco para o desenvolvimento do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), pois se constitui num estado metabólico intermediário entre a homeostasia normal da glicose e o DM2 (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 1997). Pode-se dizer que o quadro de DM2 desenvolve-se, após longo período de intolerância à glicose, quando os níveis de glicemia não mais retornam ao estado basal adequado e há resistência à ação da insulina, resultando, na maioria dos casos, em hiperglicemia persistente (FELBER; GOLAY, 1995).

O diabetes *mellitus* é distúrbio metabólico complexo de múltipla etiologia, caracterizado por hiperglicemia crônica, resultante da deficiência das células beta das ilhotas de Langerhans do pâncreas, no processo de secreção da insulina e/ou na ação da insulina nos tecidos receptores (ALVES *et al.*, 2008). Apresenta diferentes formas clínicas, sendo as mais frequentes o diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) e o DM2 (DAMIANI, 2001). No DM1, doença autoimune predominante entre 5 e 15 anos (HARDIM *et al.*, 1998; LESLIE; ELLIOT, 1994), há deficiência absoluta ou relativa na produção de insulina, decorrente de lesão estrutural irreversível das células beta pancreáticas (DAMIANI, 2001; MONTE *et al.*, 1998; HARDIM *et al.*, 1998). No caso dos indivíduos com DM2, há normalmente grau variável de disfunção das células beta do pâncreas, em associação a resistência à insulina ao nível hepático, adiposo e muscular esquelético, conduzindo a excesso de produção de glicose (HENRY, 1998) ou a incapacidade de ocorrer a difusão facilitada pela diminuição da sensibilidade insulínica nos tecidos alvo periféricos (PETERSEN; SHULMAN, 2006). Desta forma, torna-se importante a execução de estudos relacionados ao DM2, em decorrência da maior prevalência na população, acometimento em idade adulta e interferência de fatores ambientais, quando comparados ao DM1 (GIORGINO *et al.*, 2005; HARDIM *et al.*, 1998; LESLIE; ELLIOT, 1994).

Dos indivíduos que apresentam intolerância à glicose, 70% podem desenvolver o DM2, se não houver intervenção, como mudança no estilo de vida ou uso de medicamentos (NATHAN *et al.*, 2007; PADWAL *et al.*, 2005; TUOMILEHTO *et al.*, 2001). Na população brasileira, de acordo com o Sistema de Monitoramento de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas Não Transmissíveis por Inquérito Telefônico (MINISTÉRIO DA SAÚDE - VIGITEL, 2008), a ocorrência média de diabetes em adultos (acima de 18 anos) é de 5,6% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). A maior incidência é em pessoas do sexo feminino e na faixa etária entre 40 e 55 anos (MARTINEZ *et al.*, 1992).



As consequências de alterações no perfil glicêmico são de gravidade crescente e decorrem de alterações micro e macrovasculares que levam à disfunção, ao dano ou à falência de vários órgãos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2010). Estudos têm demonstrado que indivíduos que apresentam alterações glicêmicas (diabetes e pré-diabetes) são suscetíveis a complicações como cegueira, insuficiência renal crônica, doenças cardiovasculares (BOULTON *et al.*, 2005; MOLITCH *et al.*, 2004), sentimento de medo (TUN *et al.*, 1987), aumento de processos inflamatórios, redução da força muscular (SAYER *et al.*, 2005; ANDERSEN *et al.*, 2004) e redução da função neurotrófica (FRIIS; NANJUNDAPPA, 1986; MURRELL *et al.*, 1983), com possibilidade de redução da plasticidade das conexões neurais, e, consequente desenvolvimento da depressão (JACOBSON *et al.*, 1997). De forma similar, em indivíduos com fibromialgia, também, foram identificadas alterações como distúrbios do sono, fadiga, dor crônica em regiões do corpo (GRACELY *et al.*, 2004; THIEME *et al.*, 2004; MALDOFSKY, 1999), dificuldade de concentração, alterações do humor (JEGEDE *et al.*, 2008; MARQUES *et al.*, 2002; JENSEN *et al.*, 1999), ansiedade, depressão (FIETTA *et al.*, 2007; BERBER *et al.*, 2005; ZAUTRA *et al.*, 2005; MARQUES, 2004; THIEME *et al.*, 2004; GRACELY *et al.*, 2004; MOREIRA *et al.*, 2003; LUSTMAN *et al.*, 1997; HUDSON, 1996; ERCOLANI *et al.*, 1994), além de menor força muscular (GOES, 2010; HENRIKSEN *et al.*, 2009; VALKEINEN *et al.*, 2008; LUND *et al.*, 2003; MAQUET *et al.*, 2002; BORMAN *et al.*, 1999; NORREGAARD *et al.*, 1997).

Destaca-se que alterações nos estados de humor, nos sintomas depressivos (MOREIRA *et al.*, 2003; GASKIN *et al.*, 1992) e na força muscular (NISHITANI *et al.*, 2011; VALKEINEN *et al.*, 2008; SAYER *et al.*, 2005; ANDERSEN *et al.*, 2005; LUND *et al.*, 2003; ANDERSEN *et al.*, 1996) têm sido evidenciadas, tanto em indivíduos diabéticos como em indivíduos com fibromialgia.

Os estados de humor têm duração e intensidade variáveis (WEINBERG; GOULD, 2001) e reflete a capacidade de o indivíduo experimentar sentimentos e emoções, tais como exaltação, felicidade, tristeza, nervosismo, ansiedade, angústia, raiva, indisposição, cansaço, insatisfação, entre outros (MOREIRA *et al.*, 2003; GASKIN *et al.*, 1992). É representado por meio das reações do indivíduo frente às diversas situações do cotidiano e à expressão, destas, na interação com o mundo (ROHLFS *et al.*, 2008). As alterações dos estados de humor podem evoluir para um quadro de depressão (ROHLFS *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2006). A depressão, portanto, se constitui em uma das variáveis componentes dos estados de humor, que apresenta subescalas, como tensão, depressão, raiva, fadiga, confusão mental e vigor (MARQUES; BRANDÃO, 2010; ROHLFS, 2006; TERRY *et al.*, 2003; LANE; TERRY, 2000). De acordo com Beck e Clark (1988a), o estado depressivo expresso por meio de sentimentos como tristeza, autovalorização negativa, isolamento emocional, dificuldades de adaptação e autoimagem negativa.

Em indivíduos com FM, a depressão apresenta grande impacto funcional e tem abrangência multifatorial, envolvendo inúmeros aspectos de ordem biológica, psicológica e social (SANTOS *et al.*, 2006; GORDILHO, 2002). É diagnosticada em índices que variam de 40 a 71% (ERCOLANI *et al.*, 1994). Os sintomas estão relacionados com aumento da percepção de dor e diminuição da qualidade de vida (AGUGLIA *et al.*, 2011). Ou seja, características inerentes à FM, tais como fadiga, sentimentos de culpa, baixa autoestima e vitimização, provocam a exacerbação desses sintomas e prejudicam as estratégias de enfrentamento da depressão (BERBER *et al.*, 2005).

Por outro lado, a presença de sintomas depressivos está associada ao pior controle glicêmico (MANOUDI *et al.*, 2012; VAN TILBURG *et al.*, 2001; GRANDINETTI *et al.*, 2000). Em indivíduos com diabetes *mellitus*, a probabilidade de os indivíduos serem acometidos por depressão é duplicada (ANDERSEN *et al.*, 2001), sendo diagnosticada em índices que variam de 0 a 60,5% (MAHARAJ, 2011; MOREIRA *et al.*, 2003). Além disso, mulheres diabéticas apresentam maior tendência à depressão (ROTELLA; MANNUCCI, 2013; MAHARAJ, 2011; ANDERSEN *et al.*, 2001).

Em outra esfera, em indivíduos diabéticos e pré-diabéticos, também foi constatada redução de força muscular dos extensores e flexores de joelho em 7% e 14%, respectivamente (SAYER *et al.*, 2005; ANDERSEN *et al.*, 2004), assim como em indivíduos que apresentam quadro de tolerância à glicose diminuída (SAYER *et al.*, 2005). Além disso, constatou-se que homens diabéticos mais velhos demonstraram força muscular significativamente menor do que os não diabéticos (ANDERSEN *et al.*, 2005). Em pessoas com DM1, menor força muscular do tornozelo e joelho foi associada com a gravidade da neuropatia (ANDERSEN *et al.*, 1996). Enquanto a hiperglicemia, em indivíduos DM1, levou a redução da força muscular isométrica, enquanto que a força muscular isocinética demonstrou-se inalterada (ANDERSEN *et al.*, 2005). A suposição de que a fraqueza muscular, evidenciada pelo diabetes, indica a presença de neuropatia, que prejudica o desempenho motor, tem sido apoiada pela relação entre menor força muscular do tornozelo e joelho e a gravidade da neuropatia ou as anormalidades metabólicas associadas com DM2 (ANDERSEN *et al.*, 2004).

Apesar de o músculo esquelético ser um tecido dependente de fosforilação oxidativa, para produção de energia (KELLEY *et al.*, 1996), quando dotado de elevadas concentrações de glicose sanguínea, apresenta contração muscular menos efetiva (SANTOS *et al.*, 2002), decorrente de perturbações no metabolismo da glicose, resultando em capacidade funcional prejudicada, também, em indivíduos com DM2 (KELLEY *et al.*, 1996). Além disso, as concentrações elevadas de glicose sanguínea e menor força muscular (NISHITANI *et al.*, 2011; ANDERSEN *et al.*, 2005) podem ser explicadas pelo processo de toxicidade da glicose, que se caracteriza por efeitos adversos da hiperglicemia crônica sobre a função das células beta e inclui

consequências como diminuição da tolerância à glicose e exaustão das células beta (GELONEZE; PAREJA, 2006; RUBINO *et al.*, 2004; DAILEY, 2004). Em pesquisas experimentais relacionadas à glicotoxicidade é identificado que, após a hiperglicemia ser mantida por 24 horas ou mais, a taxa de captação de glicose, estimulada pela insulina, é reduzida, principalmente, nos tecidos musculares (ROBERTSON *et al.*, 2003; YKI-JÄRVIEN, 1992). Isso sugere que a glicotoxicidade pode envolver alterações nos transportadores de glicose, defeito na captação de glicose pelo tecido muscular ou, ainda, que a possibilidade de resistência à ação periférica da insulina é amenizada nos indivíduos com melhor controle da glicemia (ROBERTSON *et al.*, 2003; YKI-JÄRVIEN, 1992).

Diminuição dos níveis gerais de força muscular também foi diagnosticada entre indivíduos com FM, quando comparados com indivíduos saudáveis (GOES *et al.*, 2012; HENRIKSEN *et al.*, 2009; VALKEINEN *et al.*, 2008; LUND *et al.*, 2003; MAQUET *et al.*, 2002; NORREGAARD *et al.*, 1997). Além disso, em segmentos corporais específicos, mulheres com FM apresentam força máxima de membros inferiores menor do que mulheres saudáveis da mesma idade (VALKEINEN *et al.*, 2008), corroborando com os achados de Lund *et al.* (2003), que identificaram redução da força muscular dos flexores e extensores do joelho de indivíduos com FM.

Assim, uma vez que em mulheres fibromiálgicas também foram diagnosticadas maiores concentrações glicêmicas, em relação às controles saudáveis, caracterizando quadro com alterações no perfil glicêmico (HOMANN, 2011a), torna-se importante compreender como essa condição metabólica se associa com declínio da força muscular, funcionalidade e estados de humor nessa população. A diminuição dos níveis de força muscular, dentre outras consequências, ocasiona limitações funcionais importantes na realização das atividades da vida diária (GOES, 2010; OKUMUS *et al.*, 2006), além de anormalidades relacionadas à saúde emocional de pessoas com FM (SMITH *et al.*, 2011; GLASS, 2008; BERBER, 2005), com influência negativa na qualidade de vida desses indivíduos.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo investigar a capacidade funcional, contrátil e os sintomas depressivos em mulheres com fibromialgia, considerando aquelas com e sem alterações no perfil glicêmico, avaliando como essas alterações metabólicas podem impactar a funcionalidade física, a produção de força muscular e o estado emocional das participantes.

Os objetivos específicos incluem avaliar o perfil metabólico de mulheres com fibromialgia, com e sem alterações do perfil glicêmico, bem como de mulheres saudáveis; determinar diferenças na presença e intensidade de sintomas depressivos entre os grupos; investigar possíveis variações nos estados de humor; comparar a produção de força muscular e os parâmetros funcionais, incluindo resistência aeróbica,

agilidade, força, flexibilidade e equilíbrio; avaliar a intensidade e o limiar de dor; e investigar associações entre estados de humor, sintomas depressivos e características dolorosas com a força muscular e a funcionalidade nos diferentes grupos.

A pesquisa parte das seguintes hipóteses: mulheres com fibromialgia e alterações do perfil glicêmico apresentarão maior comprometimento metabólico e níveis mais elevados de sintomas depressivos, além de alterações mais intensas nos estados de humor, quando comparadas às mulheres com fibromialgia sem alterações glicêmicas e às mulheres saudáveis. Espera-se que os sintomas depressivos e os estados de humor influenciem a força muscular e a funcionalidade, especialmente no grupo com alterações glicêmicas. Ademais, prevê-se que essas mulheres apresentem menor torque máximo em contração isométrica voluntária, maior taxa de desenvolvimento de torque, piores resultados nos testes funcionais, maior intensidade dolorosa e limiar de dor reduzido, com impacto significativo sobre a força muscular e a funcionalidade em comparação aos demais grupos.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi estruturada em cinco tópicos: 1) Fibromialgia e dor; Fisiopatologia do metabolismo da glicose; 3) Força muscular; 4) Funcionalidade; 5) Estados de humor.

### 2.1 FIBROMIALGIA E DOR

A fibromialgia (FM) é uma síndrome dolorosa não articular, de etiologia e fisiopatologia ainda desconhecidas, que tem como característica dor crônica e difusa em determinados pontos do corpo sensíveis à palpação (WOLFE *et al.*, 1990). Caracterizada pela ausência de processo inflamatório, se manifesta no sistema músculoesquelético, podendo apresentar sintomas em outros aparelhos e sistemas (MOLDOFSKY, 2008; HAUN *et al.*, 2001; POLLACK, 1999). Wolfe *et al.* (1990) conceituaram a FM como sendo síndrome de dor difusa e crônica, caracterizada pela presença de pelo menos 11, dos 18 pontos anatômicos específicos, chamados de *tender points*, dolorosos à palpação de cerca de 4 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 2.1.1 Sintomas da fibromialgia

A fibromialgia (FM), considerada síndrome por desencadear conjunto de sintomas que podem ocorrer simultaneamente no indivíduo, é reconhecida como estado de saúde complexo e heterogêneo, no qual há distúrbio no processamento da dor associado a outras características secundárias (CARVILE *et al.*, 2008).

Além da dor músculoesquelética crônica e difusa, podem estar presentes fadiga, distúrbios do sono, dor de cabeça (RIBEIRO SOBRINHO, 2008; HELFENSTEIN; FELDMAN, 2002), alterações do humor, depressão e ansiedade (BERBER *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2002; WOLFE, 1997), que dificultam a realização de uma série de tarefas motoras e causam grande impacto no cotidiano dos indivíduos, interferindo na sua qualidade de vida (ZAUTRA *et al.*, 2005; MARQUES, 2004).

Wolfe *et al.* (1990) identificaram sintomas que se manifestam concomitantemente nos indivíduos diagnosticados com FM, que podem ser visualizados no Quadro 1. Os resultados do estudo confirmaram que a dor difusa é o mais comum dos sintomas que caracteriza a FM, sendo indicada por 97,6% dos participantes, seguida da sensibilidade dolorosa em pelo menos 11 dos 18 pontos tendinosos, por 90,1%.

QUADRO 1 – SINTOMAS DA FIBROMIALGIA

Principais Sintomas	Porcentagem Encontradas
Dores difusas	97,6 %
Sensibilidade dolorosa em pelo menos 11 dos 18 pontos tendinosos	90,1 %
Fadiga	81,4 %
Parestesias (sensação subjetiva de inchaço dos dedos das mãos e pés)	74,6 %
Cefaléias	62,8 %
Depressão prévia	35,8 %
Cólon irritável	31,5 %
Infecções urinárias	29,6 %
Rigidez muscular matinal	81,4 %
Distúrbios do sono (sono profundo; insônias e sono não reparador)	77,0 %
Ansiedade	52,8 %
Síndrome pré menstrual	47,8 %
Síndrome de Sicca (boca e olhos secos)	40,6 %
Fenômeno de Raynaud (mãos e pés ficam dormentes, brancos e frios)	16,7 %

FONTE: Wolfe *et al.* (1990)

Também é frequente a associação da FM a outros sintomas, como distúrbios do sono, incluindo sono não reparador, fadiga crônica, distúrbios cognitivos, como dificuldades de memória e de concentração, rigidez matinal, parestesias, estresse, ansiedade e depressão (MEASE, 2005; WOLFE *et al.*, 1990). Para Moldofsky (2008), os distúrbios relacionados ao sono são sintomas frequentes em indivíduos com fibromialgia, sendo que, a alta prevalência de problemas de sono observada nesta população é responsável por desempenhar exacerbação dos sintomas da FM (BIGATTI *et al.*, 2008).

Outros sintomas, também descritos pela literatura, são identificados em porcentagem significativa no estudo de Wolfe *et al.* (1990), como parestesias, fadiga, rigidez muscular matinal, ansiedade, cefaléias, dentre outros (MEASE, 2005; HELFENSTEIN; FELDMAN, 2002).

## 2.1.2 Etiologia e fisiopatologia da fibromialgia

A etiologia e fisiopatologia da fibromialgia (FM) ainda não estão totalmente esclarecidas, embora a articulação das causas com aspectos familiares, sociais, emocionais, associados à maior resposta a estímulos dolorosos e baixos níveis de aptidão física, têm recebido especial atenção nos estudos de modelos multicausais (BRANCO, 2010; ANTÔNIO, 2002).

Dentre as hipóteses que têm sido apresentadas pela literatura para explicação da fisiopatologia da síndrome, destacam-se alterações nos sistemas musculoesqueléticos (BENGTTSSON, 2002; SIMMS, 1996), distúrbio funcional do sistema neuroendócrino (GRIEP; BOERSM; DE KLOET, 1994) e alterações no SNC (MENSE, 2000).

A hipótese de alterações nos sistemas musculoesqueléticos, embasadas em lesões musculares ou do tecido conjuntivo de pessoas com FM, não apresentam forte evidência para comprovação. Estudos histológicos sobre o tecido muscular em indivíduos com FM, tanto por microscopia óptica, como por microscopia eletrônica, não mostra evidências de alterações morfológicas significativas (MARQUES, 2004; SIMMS, 1996; DREWES *et al.*, 1994). Em revisão bibliográfica, WEIGENT *et al.* (1998) apontam que estudos controlados sobre o tecido muscular de indivíduos com FM, não concluem que as alterações musculares possam ser causa primária da síndrome. Alterações metabólicas indicam a redução do fluxo sanguíneo em pessoas com FM, que leva a uma diminuição de oxigênio disponível para as fibras musculares. O metabolismo celular comprometido é identificado através de concentrações mais baixas de adenosina-trifosfato e dor no músculo esquelético durante a realização de atividades (PARK *et al.*, 1998). Estas indicações sugerem que anormalidades bioquímicas dos músculos podem contribuir para alguns sintomas da FM, como a fadiga (BENGTTSSON, 2002; SIMMS, 1996).

Outra hipótese é da existência de distúrbio funcional do sistema neuroendócrino, causado por alteração na liberação de níveis hormonais, que contribuiria para o desenvolvimento de outros sintomas da FM além da dor, como fadiga, distúrbio do sono e distúrbios psicológicos (GRIEP; BOERSM; DE KLOET, 1994).

O sistema neuroendócrino é responsável em regular e controlar todas as funções de nosso organismo, além de estabelecer comunicação do SNC como os demais sistemas corporais, através da integração de sinais do córtex e da periferia do hipotálamo, sendo este responsável pela liberação de hormônios para a glândula pituitária, possuindo efeitos diretos sobre os demais tecidos corporais (CROFFORD, 1998). Os hormônios podem estimular ou inibir as funções metabólicas, sendo que cada hormônio atua sobre algumas células específicas, chamada células-alvo.

O distúrbio funcional do sistema neuroendócrino caracteriza-se por perturbação da resposta ao estresse, causada por alteração dos padrões de liberação de corticotropina, tireotropina e hormônio de crescimento pelo eixo hipotálamo hipófise adrenal. Estudo sugere que pessoas com FM apresentam deficiência da função do hormônio de liberação da corticotropina produzido pelo hipotálamo (TORPY *et al.*, 2000). Este hormônio seria responsável pela estimulação do eixo hipotálamo hipófise adrenal e do sistema nervoso simpático, além de inibir as vias ascendentes da dor (CROFFORD, 1998). E, conseqüentemente, as anormalidades dos níveis hormonais contribuiriam para o espectro dos sintomas fibromiálgicos.

Uma hipótese bastante aceita, é que o desencadeamento de sintomas dolorosos da FM ocorre geralmente de forma espontânea, simétrica e no sentido craniocaudal, sugerindo uma origem nervosa central para a síndrome (MENSE, 2000). Atualmente, parece haver uma crescente consolidação da hipótese da amplificação da dor ter o envolvimento do SNC, através do processamento desordenado dos mecanismos de percepção da dor, chamados nocicepção (DADABHOY; CLAUW, 2006; RIBERTO; PATO, 2004; MARTINEZ-LAVIN, 2003).

Os fatores centrais têm relação com os mecanismos de transmissão e modulação da dor, que explicam a diminuição generalizada da tolerância à dor no paciente fibromiálgico. O mecanismo de percepção da dor encontra-se alterado em pessoas com FM, resultando em uma amplificação dos sinais aferentes que chegam ao SNC provenientes de áreas corporais que estão anatomicamente normais (MENSE, 2000).

Os achados mais consistentes referem-se a neurotransmissores relacionados à dor, tanto inibitórios quanto excitatórios. Os principais neurotransmissores envolvidos no processo de nocicepção são serotonina e substância P. Em indivíduos com FM, a diminuição de neurotransmissores inibitórios (serotonina, noradrenalina, encefalina, norepinefrina e outros) em níveis espinhais ou supraespinhais, ou uma maior concentração de neurotransmissores excitatórios (substância P, glutamato, bradicinina e outros peptídeos), ou ainda, a combinação de ambas as condições, podem estar presentes na amplificação da dor (LARSON *et al.*, 2000; RUSSEL *et al.*, 1994).

Russel *et al.* (1994) detectou concentração elevada da substância P (líquor) e níveis reduzidos de serotonina (líquor e soro) em indivíduos com fibromialgia, contribuindo para evidências de que, a atuação não coordenada dos mecanismos de nocicepção e inibição da dor resultam numa percepção dolorosa aumentada.

### 2.1.3 Diagnóstico da fibromialgia

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse por investigações relacionadas à FM, classificada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e Colégio Americano de Reumatologia (ACR) como síndrome de caráter não inflamatório, que apresenta sintoma predominante de dor músculoesquelética crônica e difusa (WOLFE *et al.*, 1990). Em 1990, na caracterização da FM, o ACR publicou critérios de classificação (WOLFE *et al.*, 1990), também validados para a população brasileira (ATALLAH-HAUN *et al.*, 1999), sendo eles: dor muscular intensa, em diversas regiões do corpo, envolvendo os quatro quadrantes do corpo e o esqueleto axial, por no mínimo três meses de duração, associada à sensibilidade dolorosa, aumentada à palpação digital (pressão de aproximadamente 4 kgf) em pelo menos 11 dos 18 *tender points*, posicionados aos pares, em regiões anatômicas: occipital (inserção dos músculos



suboccipitais), cervical baixa C5 a C7 (entre os processos transversos), a borda superior do músculo trapézio (ponto médio), o músculo supra-espinhoso (em sua origem, sobre a escápula, na borda medial), a segunda articulação condrocostal (na superfície superior das costelas), o epicôndilo lateral do cotovelo (2 cm distalmente aos epicôndilos), o músculo glúteo médio (no quadrante superior externo), o trocânter maior do fêmur (posteriormente à proeminência) e o bordo medial do joelho (no coxim gorduroso medial). Sua visualização pode ser feita na Figura 1.

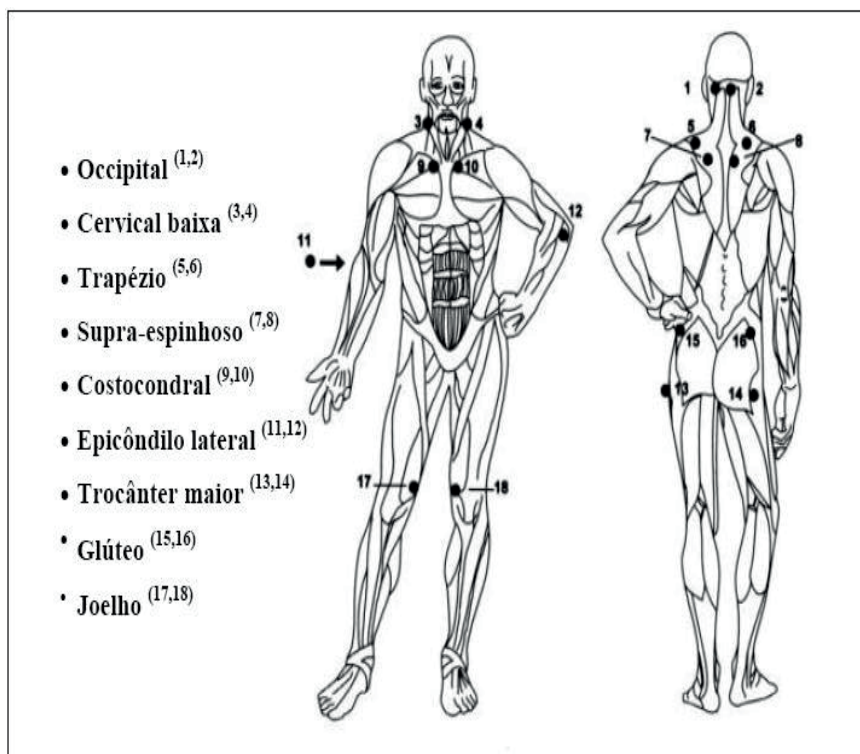


FIGURA 1 - PONTOS DOLOROSOS OU TENDER POINTS

FONTE: *National Fibromyalgia Partnership* (2001)

Atualmente, novos critérios podem ser utilizados para a caracterização da FM (WOLFE *et al.*, 2010), sendo elas: índice de dor generalizada (pontuação varia de zero a 19) e escala de severidade dos sintomas (pontuação varia de zero a 12). Conforme os novos critérios para o diagnóstico da FM, os indivíduos deverão satisfazer as três condições seguintes: (1) índice de dor generalizada  $\geq 7$ ; escala de severidade dos sintomas  $\geq 5$ ; ou índice de dor generalizada entre 3-6 e escala de severidade dos sintomas  $\geq 9$ ; (2) constância na intensidade dos sintomas por, no mínimo, 3 meses e (3) ausência de outro tipo de problema clínico relacionado à dor (WOLFE *et al.*, 2010).

Recentemente, os novos critérios foram modificados (WOLFE *et al.*, 2011), com adaptações na escala de severidade de sintomas, sendo proposto, a soma dos escores de gravidade dos sintomas na última semana (fadiga, despertar de sono não reparador e sintomas cognitivos), com o número dos sintomas cefaléias, dor ou cólica na região inferior do ventre e depressão, nos últimos seis meses.

Os critérios propostos por Wolfe *et al.* (2010) receberam muitas críticas decorrentes da não necessidade de realização do exame físico, por meio da avaliação dos *tender points* (VANDERSCHUEREN *et al.*, 2010; THOMPSON, 2010; STAUD *et al.*, 2010). No entanto, Wolfe *et al.* (2011) ressaltam que para o diagnóstico da FM podem ser usados os novos critérios diagnósticos (WOLFE *et al.*, 2010), os critérios modificados (WOLFE *et al.*, 2011), ou ainda os critérios propostos em 1990 (WOLFE *et al.*, 1990). Estudos futuros deverão avaliar a aceitação, confiabilidade e validade dos critérios diagnósticos modificados em estudos clínicos e epidemiológicos.

Cabe ressaltar que, mesmo com critérios de classificação definidos (WOLFE *et al.*, 2011; WOLFE *et al.*, 2010; WOLFE *et al.*, 1990), a grande subjetividade dos sintomas, associado à ausência de marcadores biológicos para os mecanismos fisiopatológicos definidos, resulta em dificuldades, tanto, no estabelecimento do diagnóstico da FM, como, impacto das intervenções terapêuticas (PROVENZA *et al.*, 2004; YUNUS, 1994). Alguns estudos demonstraram ser necessário consultar de três a seis médicos (BENNETT *et al.*, 2007) e média de cinco anos para diagnosticar corretamente o paciente com FM (GOLDENBERG; MOSSEY; SCHMID, 1995).

### 2.1.4 Manifestação clínica da fibromialgia

A fibromialgia (FM) é uma síndrome caracterizada por dor difusa e crônica, cuja etiologia e fisiopatologia ainda não estão totalmente esclarecidas (WOLFE *et al.*, 1990). Apresenta um conjunto de sintomas que podem ser produzidos por uma ou mais causas, e, devido à sua complexidade, necessita de diagnóstico de exclusão para se chegar a uma conclusão (YUNUS, 1994).

SALVADOR *et al.* (2005) indicam que a FM determina limitações à capacidade funcional dos indivíduos pelo quadro algíco crônico, podendo interferir diretamente na qualidade de vida e, portanto, na saúde dos indivíduos. Trata-se de uma patologia reumática, que acomete em especial mulheres entre 35 e 55 anos, portanto na faixa etária de plena atividade física, profissional e social. A dificuldade em manter essas atividades pode acarretar problemas psicossociais relevantes, sendo importante a busca de novos recursos para minimizar o impacto que a FM impõe aos portadores.

Dentre as muitas características dos indivíduos com FM, a dor músculo esquelética crônica e difusa em determinados pontos do corpo sensíveis à palpação é um dos sintomas mais comuns (MOLDOFSKY, 2008; HAUN *et al.*, 2001; POLLACK, 1999).

A FM é reconhecida como estado de saúde complexo e heterogêneo, no qual há distúrbio no processamento da dor associado a outras características secundárias (CARVILE *et al.*, 2008).

De acordo com a Associação Internacional de Estudos da Dor (IASP), a dor é sensação desagradável, com intensidade diferenciada e acompanhada por reações emocionais e cognitivas, que inclusive podem explicar comportamentos diversos frente a processo doloroso. É caracterizada como experiência psicofisiológica, associada a dano tecidual presente ou potencial, mas também fortemente influenciada por experiências pessoais, pela memória e expectativas (KANDEL *et al.*, 2003). Pode ser classificada como aguda ou crônica, sendo que, quando crônica, a dor pode desencadear sintomas de ansiedade, alterações de estados de humor e depressão (CAVALCANTE, 2005). Como o processamento da informação de dor ocorre no córtex cerebral, no tálamo e no sistema límbico, e, sendo este sistema relacionado com as emoções, a dor crônica pode interferir nos estados de humor (KANDEL *et al.*, 2003). Em alta intensidade, interfere na atenção, na habilidade visoespacial e na destreza manual (WEINER *et al.*, 2004; LORENZ; BROMM, 1997). No entanto, a complexidade e a subjetividade da dor dificultam sua avaliação precisa, sendo justificada a utilização de técnicas, como questionários, escalas e índices para avaliação (ROLLMAN, 1989).

Além dos sintomas apresentados, problemas relacionados ao mau funcionamento da glândula tireóide são associados a indivíduos com FM, sendo identificadas dificuldades na produção tireoidiana (LOWE *et al.*, 1997a) ou na absorção e utilização do hormônio pelo organismo (LOWE *et al.*, 1997b). A tireóide é importante glândula do organismo, responsável pela produção de hormônios e tem como uma das principais funções, a regulação do metabolismo. Foi verificado que 17,5% dos indivíduos com FM apresentaram hipotireoidismo, sendo prevalência maior do que os 10% encontrados na população em geral (GÓES *et al.*, 2008). O hipotireodismo ocorre quando a glândula tireóide não produz hormônio suficiente para as necessidades do corpo.

Outras manifestações clínicas estão presentes em grande parte dos indivíduos com FM, como: cefaléia, tontura, zumbido, dor torácica atípica, palpitação, dor abdominal, constipação, diarreia, dispepsia, tensão pré-menstrual, urgência miccional, dificuldade de concentração e falta de memória (YUNUS *et al.*, 1988).

Considerando a grande complexidade da FM, a comunidade científica busca alternativas consistentes de tratamento, que sejam capazes de minimizar os impactos da síndrome, tanto na dimensão pessoal quanto no contexto socioeconômico. Para tanto, no tratamento da FM, algumas combinações são utilizadas, como a prescrição de medicamentos, terapias alternativas, como acupuntura, balneoterapia, terapia cognitiva comportamental (PIORO-BOISSET *et al.*, 1996). Além destas, um dos

tratamentos recomendados para a FM é a prática de exercício físico regular, com fortes evidências científicas de melhora na dor, sintomas e qualidade de vida (JONES; LIPTAN, 2009; BUSCH *et al.*, 2008).

## 2.1.5 Prevalência da fibromialgia

Estima-se que a fibromialgia (FM) tenha uma prevalência de 2-5% na população adulta de diversos países, estando entre as quatro doenças reumatológicas mais frequentes na população mundial (BRANCO *et al.*, 2009; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2009). Na população adulta europeia, a prevalência identificada foi de 2-5% (WOLFE *et al.*, 1995). White *et al.* (1999) encontraram prevalência de 2,7% na população adulta canadense. Estima-se que a prevalência de FM em Portugal seja de aproximadamente 3,6 % da população nos países industrializados (BRANCO *et al.*, 2009). Na cidade do México, a prevalência foi de 1,4%, sendo a segunda desordem reumatológica mais prevalente (CARDIEL; ROJAS-SERRANO, 2002). Nesta mesma linha, Haq *et al.* (2005) verificaram que a prevalência de FM nas comunidades adultas de Bangladesh foi de 4,4%, desta, na comunidade urbana 2,3%, e na rural 3,2%, sendo a quarta desordem reumatológica mais prevalente. Na Espanha, a FM foi o quarto distúrbio mais referenciado para os reumatologistas, com prevalência de 2,4% (CARMONA *et al.*, 2001).

No Brasil, a prevalência da FM varia na população adulta entre 0,66 e 4,4%, sendo o pico de incidência identificado entre 35 e 60 anos (CAVALCANTE *et al.*, 2006). A maior incidência é em mulheres (CAVALCANTE *et al.*, 2006; HELFENSTEIN; FELDMAN, 2002), sendo a segunda mais frequente patologia reumatológica em atendimento ambulatorial (SENNA *et al.*, 2004).

Em estudo transversal, com o objetivo de estimar a prevalência de doenças reumáticas em moradores de Montes Claros/MG, em amostra constituída por 3.038 sujeitos de ambos os sexos, concluiu-se que a prevalência de doenças reumáticas foi de 4,14% para osteoartrite e 2,5% para FM (SENNA *et al.*, 2004). Em outro estudo, a prevalência de FM, em uma população adulta de meia-idade, foi de 4,4% (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2009).

A prevalência da FM, em pessoas com diabetes *mellitus*, foi diagnosticada em 17% da amostra, sendo que não houve diferença significativa nos indivíduos com fibromialgia entre DM1 e DM2 (18,5% e 15,5%, respectivamente), sendo sinalizado que o melhor controle do diabetes *mellitus* pode resultar na redução da incidência de FM (TISHLER *et al.*, 2003). Tishler (2003), com amostra constituída por 93 indivíduos com diabetes *mellitus*, foi constatada a prevalência do diagnóstico de FM em 18% das pessoas DM2 (YANMAZ *et al.*, 2011).

Para Bastos e Oliveira (2003) e Marques *et al.* (2002), a FM é considerada patologia crônica de difícil tratamento, que acomete, principalmente, mulheres entre 40 e 60 anos de idade, pertencentes a uma faixa etária que se encontra em atividade profissional produtiva, sendo o nível da dor tão intenso, que interfere negativamente no trabalho, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida dos indivíduos.

### 2.1.6 Terapêutica da fibromialgia

Considerando a etiologia desconhecida e a complexidade dos sintomas, os resultados dos tratamentos da fibromialgia (FM), farmacológicos ou não, são frequentemente limitados. A principal ênfase das propostas terapêuticas relacionadas à FM está na melhora do controle da dor e manutenção da capacidade funcional, seguida da redução de outras manifestações, que causam sofrimento (MARQUES, 2004). A combinação de tratamentos, como medicação, fisioterapia, terapia psicológica, exercícios físicos e educação do paciente parece ser a forma mais adequada de atingir esse objetivo (TEIXEIRA; FIGUEIRÓ, 2001).

Para Provenza *et al.* (2004), o tratamento da FM permanece voltado às manifestações clínicas, com medidas farmacológicas e não farmacológicas. Na terapia medicamentosa, a literatura evidencia que o tratamento farmacológico da FM foca-se na suavização dos sintomas, sendo os medicamentos prescritos geralmente pertencentes à família dos antidepressivos, ansiolíticos, analgésicos, relaxantes musculares e antiinflamatórios (PATKAR *et al.*, 2003). Puttick (2001) aponta que a prescrição do tratamento medicamentoso está baseada, principalmente, em antiinflamatórios não esteróides, analgésicos, miorrelaxantes, sedativos em baixas doses e antidepressivos tricíclicos.

Com relação a tratamentos medicamentosos, estudo mostra resultados favoráveis dos antidepressivos e relaxantes musculares (CHIARELLO, 2005). A eficácia com antidepressivos é identificada pela melhora da dor, do sono, da fadiga e da depressão, sendo um dos mais utilizados o amitriptilina. Entre os inibidores seletivos da recaptação de serotonina, destacam-se flouxetina e paroxetina (ÜÇEYLER; HÄUSER; SOMMER, 2008). Os benefícios dos medicamentos antiinflamatórios não possuem sustentação científica, embora possam ter efeito sinérgico, quando combinados com medicamentos ativos no SNC (GOLDENBERG, 2007). Podem ser eficazes quando associados a outros medicamentos e atuam em sintomas associados a FM, como, a cefaléia e a dor articular (LEVENTHAL, 1999).

As estratégias terapêuticas na FM são variadas e diferentes, tais como exercício físico, educação do paciente, fisioterapia, entre outras. Existe ainda a medicina alternativa que inclui a meditação, acupuntura, hipnoterapia, Yoga, Tai chi, entre outras (VELKURU; COLBURN, 2009). A Sociedade Americana da dor recomenda

para o tratamento da FM abordagem multidisciplinar ou abordagem terapêutica multimodal, que associa a terapia farmacológica com componentes físicos, psicológicos e estratégias cognitivas (STEVEN, 2001).

Os programas de exercícios físicos proporcionam efeitos benéficos no tratamento de indivíduos (MARQUES *et al.*, 2002). Dentre estes, exercícios aeróbicos de baixo impacto, como caminhadas e programas de alongamento (MILLEA; HOLLOWAY, 2000), bem como exercícios com peso para fortalecimento muscular (WIGERS; STILES; VOGEL, 1996). Também têm sido indicadas na melhora da dor massagem, terapias alternativas, atividades na água, técnicas de relaxamento (NOGUEIRA; CARDOSO, 2005).

A acupuntura é um tratamento que apresenta resultados positivos para muitos indivíduos. Embora não curativa, pode melhorar a qualidade de vida da pessoa com FM (BERMAN *et al.*, 1999), sendo recomendável à combinação dessa técnica com outras psicoterápicas (VECTORE, 2005).

A fisioterapia tem sido muito utilizada no tratamento da FM (MARQUES, 2004). O tratamento fisioterápico em indivíduos fibromiálgicos atua na melhora do quadro cardiorrespiratório, de força muscular, álgico e no quadro global, sendo importante para indivíduos com FM a incorporação da fisioterapia habitualmente ao longo da vida (GOBI; CARVALHO, 2004).

Com relação à qualidade de vida dos fibromiálgicos, Verbunt *et al.* (2008) concluem que indivíduos com FM sofrem forte impacto comparados com a população em geral. De acordo com estes autores, a qualidade de vida dos indivíduos com FM está diretamente associada com o grau de severidade da síndrome, sendo a dor o sintoma que mais parece interferir na qualidade de vida. Santos *et al.* (2006) apontam níveis inferiores de qualidade de vida de indivíduos com FM, assim como, relação entre FM e depressão.

A FM é uma síndrome crônica, no entanto, o seu prognóstico não é avassalador, existindo consideráveis possibilidades de modalidades terapêuticas. Estudo indica que indivíduos motivados e empenhados podem usufruir de qualidade de vida similar ao convencionado como normal, no entanto, indivíduos desanimados e não colaborativos, apresentam quadros clínicos severos (VELKURU, 2009).

## 2.2 FISIOPATOLOGIA DO METABOLISMO DA GLICOSE

### 2.2.1 Perfil glicêmico

O pré-diabetes é uma condição clínica, caracterizada por alterações na glicemia de jejum e/ou na tolerância à glicose, sendo classificado como condição metabólica intermediária entre as concentrações glicêmicas adequadas e o diabetes clínico.

Embora os níveis de glicose não atinjam critérios para o diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), são demasiadamente elevados para serem considerados normais e de fisiopatologia caracterizada pela resistência à insulina, base fisiopatológica do DM2 (GENUTH *et al.*, 2003).

A alteração predominante da intolerância à glicose ocorre na fase inicial pelo excesso de liberação de insulina e após a deficiência de secreção, decorrente da disfunção das células beta do pâncreas em indivíduos com predisposição para DM2. Alterações na segunda fase, evidenciadas pela resistência insulínica (diminuição da ação da insulina) associada a modificações no padrão pulsátil de secreção, aparecem com a evolução da doença. Por não apresentar sintomas, grande parte dos indivíduos desconhece a presença de alterações glicêmicas na segunda fase (ABDUL GHANI; DEFRONZO, 2009; FAERCH *et al.*, 2009; MACIEL *et al.*, 2007; NATHAN *et al.*, 2007). A primeira e mais marcante evidência clínica da disfunção da célula beta em pessoas com predisposição para DM2 é a perda da primeira fase de secreção de insulina. A hiperglicemia do DM2 resulta de dois mecanismos básicos, a resistência periférica à ação da insulina e a deficiência da produção deste hormônio pelas células beta do pâncreas.

A insulina tem como função a regulação da entrada de glicose em quase todos os tecidos, sendo um hormônio com efeitos metabólicos potentes, cuja síntese é ativada pelo aumento dos níveis circulantes de glicose e aminoácidos após as refeições e age em vários tecidos periféricos do organismo, incluindo músculo, fígado e tecido adiposo (ZECCHIN *et al.*, 2004).

Quanto ao transporte de glicose através das membranas das fibras musculares, o processo é realizado por meio de proteínas transportadoras de glicose chamadas GLUT (KLIP; PAQUET, 1990). A membrana plasmática é caracterizada pela existência de conjunto de transportadores (GLUT1 a GLUT7), com características funcionais e distribuição tecidual distintas (ARAUJO; MARTEL, 2009; MACHADO, 1998). O GLUT1 é responsável pela captação basal de glicose, e o GLUT4, mais importante, participa efetivamente do controle glicêmico, captando grandes quantidades de glicose, podendo ainda ser translocado de reservatórios vesiculares citosólicos em direção à membrana (BURANT *et al.*, 1991).

A insulina produzida pelo pâncreas entra na corrente sanguínea e circula por todo o corpo. A ação da insulina é a de facilitar a entrada de glicose nas células do organismo, que é utilizada como fonte para o organismo na produção de energia. Quando a insulina é insuficiente (DM1) ou quando existe resistência à insulina (DM2), a glicose não consegue entrar por difusão facilitada nas células, e, desta forma, a glicose não pode ser usada pelas células na produção de energia (ARAUJO; MARTEL, 2009).

No quadro de intolerância à glicose, o organismo não reconhece adequadamente a ação da insulina, hormônio responsável por regular a concentração sanguínea da glicose e facilitar sua entrada nas células. Desta forma, o processo não se efetiva na sua totalidade e a carência no funcionamento conduz ao aumento da glicemia, processo este chamado de hiperglicemia, característico no DM2 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES - SBD, 2010). Nesta fase, para caracterizar o quadro, os valores deverão estar compreendidos entre 100 mg/dL e 125 mg/dL no teste glicemia de jejum, e/ou entre 140 mg/dL e 200 mg/dL, no teste oral de tolerância à glicose e/ou entre 5,7% e 6,4% no teste de hemoglobina glicada (A1C) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION - ADA, 2013), conforme Figura 2. Tais indicadores extrapolam os valores da normalidade, sendo classificado como pré-diabetes ou intolerância à glicose (ADA, 2013; SBD, 2012).

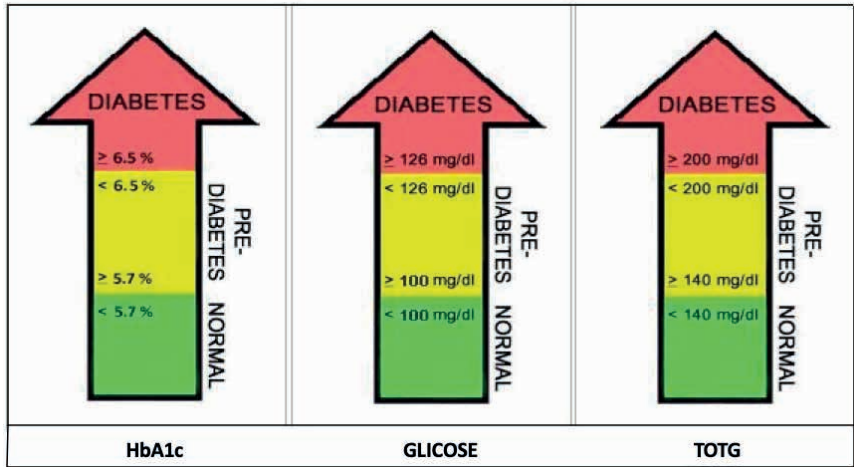


FIGURA 2 – CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS PARA O PRÉ-DIABETES

FONTE: American Diabetes Association (2013)

### 2.2.2 Hemoglobina glicada

Os testes de glicemia em jejum e de tolerância oral à glicose são considerados ensaios adequados para diagnóstico do pré-diabetes e/ou diabetes. Como alternativa a estes métodos, uma comissão internacional de peritos, incluindo representantes da American Diabetes Association (ADA), Federação Internacional de Diabetes (IDF) e Associação Européia para o Estudo do Diabetes (EASD), recomendou recentemente a utilização do teste de hemoglobina glicada (A1C), com ponto de corte  $\geq 6,5\%$  para diagnosticar diabetes (ADA, 2013; INTERNATIONAL EXPERT COMMITTEE, 2009).



A hemoglobina glicada, conhecida ainda como HbA1c (mais recentemente, apenas como A1C), é marcador metabólico amplamente utilizado na avaliação de alterações glicêmicas (ADA, 2013). Reflete efetivamente a média de glicemia dos últimos 2 a 3 meses, sendo dado confiável na verificação da existência de alterações glicêmicas, em comparação a resultados pontuais de testes para determinação de glicemia de jejum ocasional, na caracterização clínica e laboratorial do diabetes e do pré-diabetes (ADA, 2013; NETTO *et al.*, 2009; NATHAN *et al.*, 2009).

O teste A1C representa medida precisa dos níveis crônicos da glicose no sangue (NATHAN *et al.*, 2009). Mesmo sendo utilizado desde 1958 como ferramenta de diagnóstico na avaliação do controle glicêmico em indivíduos diabéticos, passou a ter aceitabilidade pela comunidade científica a partir de 1993, após validação de dois estudos clínicos importantes sobre a avaliação do impacto do controle glicêmico sobre as complicações crônicas do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), sendo eles, Diabetes Control and Complications Trial (DCCT, 1993) e United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS, 1998).

A A1C refere-se ao conjunto de substâncias formado com base em reações entre a hemoglobina A (HbA) e alguns açúcares (NETTO *et al.*, 2009). A A1C é o menor componente da HbA, sendo a HbA1c fração indicativa da média da concentração de glicose no sangue num período de 4 a 12 semanas, usada como índice de glicemia média e medida do risco de complicações (NATHAN *et al.*, 2009). É encontrada em indivíduos adultos não diabéticos em proporção de 1% a 4%. Valores normais de referência de concentrações de A1C vão de 4% a 6%, e acima de 7% estão associadas ao risco progressivamente maior de complicações crônicas (UKPDS, 1998; DCCT, 1993).

Para os valores de A1C, algumas sociedades médicas, como ADA (2013) e SBD (2011), adotam metas terapêuticas mais rígidas, sendo que apresentam ponto de corte que identifica risco aumentado de pré-diabetes em 5,7% e diabetes em 6,5%. Indivíduos com concentrações de A1C entre 5,7 e 6,4% apresentam intolerância à glicose. Devem ser informados do risco aumentado para o diabetes, bem como doenças cardiovasculares, e, aconselhados acerca de estratégias eficazes para redução dos riscos, como controle do peso e prática de atividade física regular (ADA, 2013; SBD, 2011).

### 2.2.3 Diabetes *mellitus* tipo 2

O diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) afeta mais de 90% do total dos doentes com diabetes (GIORGINO *et al.*, 2005) e, frequentemente, é acompanhado de dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção endotelial (NASRI, 2002). Apresenta elevado índice de morbidade e mortalidade cardiovascular, sendo fator de risco que determina processo acelerado de envelhecimento dos vasos, com resposta endotelial alterada precoce, como característica da disfunção (AMODEO, 1999).

O DM2 é desordem metabólica crônica, resultante de deficiente secreção de insulina pelas células beta do pâncreas, e/ou incapacidade do hormônio exercer adequadamente suas funções no organismo, associado à menor sensibilidade dos tecidos à insulina (GUYTON; HALL, 1997).

Tal quadro favorece o desencadear do DM2, que se caracteriza pelo aumento das concentrações de glicose sanguínea, associada às anomalias e complicações metabólicas (OMS, 2000). O organismo na tentativa de buscar o equilíbrio glicêmico, inicialmente, aumenta a produção de insulina e, com o avanço da doença, ocorre redução na produção de insulina, resultante da exaustão da capacidade secretória de insulina pelas células beta do pâncreas (QATANANI; LAZAR, 2007).

### 2.2.3.1 Diagnóstico e fisiopatologia do diabetes *mellitus* tipo 2

O diagnóstico do diabetes baseia-se, fundamentalmente, nas alterações da glicose plasmática de jejum ou após sobrecarga de glicose por via oral, sendo instrumentos utilizados para diagnóstico o teste de glicose plasmática, após 8 horas de jejum noturno e o teste oral de tolerância à glicose (TOTG). Conforme critérios da Associação Americana de Diabetes, o diagnóstico de diabetes necessita de dois exames em que apresentem valores, maiores ou iguais que 126mg/dl, em condições de jejum de oito horas, ou maiores ou iguais que 200mg/dl, duas horas após a ingestão de 75g de carboidratos. Apresentam a seguinte classificação: (1) Tolerância normal à glicose: glicemia em jejum <100 mg/dl e glicemia <140 mg/dl, 2h após a sobrecarga oral; (2) Tolerância diminuída à glicose: glicemia em jejum <100 mg/dl e glicemia entre 140 e 199 mg/dl, 2h após a sobrecarga oral; (3) Glicemia de jejum alterada: glicose de jejum entre 100 e 125 mg/dl e com glicose <140 mg/dl, 2h após a sobrecarga oral de glicose; (4) presença de diabetes *mellitus*: glicose de jejum maior ou igual a 126 mg/dl e/ou, 2h após a sobrecarga oral de glicose, acima de 200 mg/dl (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010).

Os primeiros sintomas do diabetes podem ser: poliúria (eliminação excessiva de urina, devido ao efeito diurético osmótico da glicose nos túbulos renais); polidipsia (que leva o paciente a apresentar sensação de sede em demasia, e consequente aumento na ingestão de água); polifagia (consumo excessivo de comida); astenia (fraqueza orgânica, porém sem perda real da capacidade muscular); perda de peso; redução de força e energia (GUYTON; HALL, 1997). Com o progresso da doença, a probabilidade do desenvolvimento de complicações crônicas características é aumentada, tais como: angiopatia, retinopatia, proteinúria, doença renal, neuropatia e doença aterosclerótica (MOTTA, 2009).

A fisiopatologia da resistência insulínica tem associação direta com a intolerância à glicose e é explicada por redução da ação da insulina nos tecidos periféricos, resultando em aumento compensatório da secreção de insulina. A severidade da resistência à insulina revela-se como forte preditor do DM2 em grupos com elevado risco de desenvolvimento da doença (HARRIS, 1995).

Estudo longitudinal sugere que a deterioração da ação da insulina precede o desenvolvimento do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e que a doença apenas se torna evidente com a incapacidade secretória de insulina (WEYER *et al.*, 1999). A resistência à insulina e a disfunção de sua secreção parecem representar os elementos nucleares da patogênese do DM2.

A base patológica do DM2 é caracterizada por alterações em diversos pontos da via de transmissão do sinal de insulina, com queda dos níveis, fosforilação e atividade dos receptores de insulina, da translocação dos transportadores de glicose e da atividade das enzimas intracelulares (RHODES, 2005). O desequilíbrio inerente ao processo, acrescido aos danos, causados aos receptores de insulina, provoca progressiva resistência à insulina, interferindo nos tecidos hepático, adiposo e muscular, que pode resultar no surgimento do diabetes (DE FRONZO; FERRANNINI, 1991).

Após o consumo de glicose, o organismo busca a manutenção de estado de equilíbrio. As reações advindas da absorção da glicose são desencadeadas por meio de três processos, que ocorrem pelo aumento da secreção de insulina, estímulo à captação de glicose pelo fígado, pelos músculos e outros tecidos, além da supressão da produção hepática de glicose. Quando ocorre alguma interferência, neste processo, em nível muscular, hepático ou celular, resulta em alterações das concentrações glicêmicas, que podem evoluir para quadro de intolerância à glicose ou DM2 (DE FRONZO, 1988). A Figura 3 ilustra a progressão da tolerância à glicose, desde o estado normal até a hiperglicemia (HENRY, 1998).

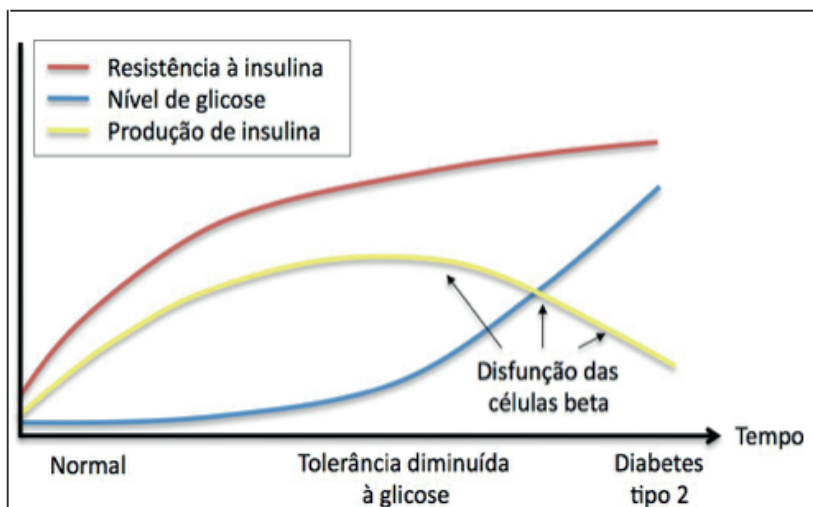


FIGURA 3 - EVOLUÇÃO NATURAL DA TOLERÂNCIA À GLICOSE AO LONGO DO TEMPO

FONTE: Henry (1998)

Os problemas advêm da ligação deficiente da insulina ao seu receptor e, por problemas na expressão dos transportadores de glicose (GLUT4), na superfície celular. A secreção de insulina, no diabético, aumenta a tentativa de vencer a resistência ao hormônio, porém, quando os níveis de insulina tornam-se insuficientes, para compensar a resistência, surge a hiperglicemia que, muitas vezes, pode comprometer a secreção de insulina pelo pâncreas, gerando um ciclo vicioso, denominado glicotoxicidade (GELONEZE; PAREJA, 2006; RUBINO *et al.*, 2004).

A Figura 4 ilustra fatores conhecidos e envolvidos no processo patológico do DM2. Existem normalmente fatores genéticos, pré-estabelecidos, que conduzem o indivíduo a desenvolver o DM2. A conjugação da resistência à insulina com a disfunção das células beta, sob influência de determinados fatores ambientais, como estilo de vida sedentário e excesso de alimentos, podem conduzir a estado de tolerância à glicose diminuída. Posteriormente, pode ocorrer o agravamento do quadro, e consequente evolução para diagnóstico DM2, com aumento dos níveis da hiperglicemia e ácidos graxos livres, formando ciclo vicioso, que resulta num estado crítico de toxicidade metabólica (MAGALHÃES, 2009).

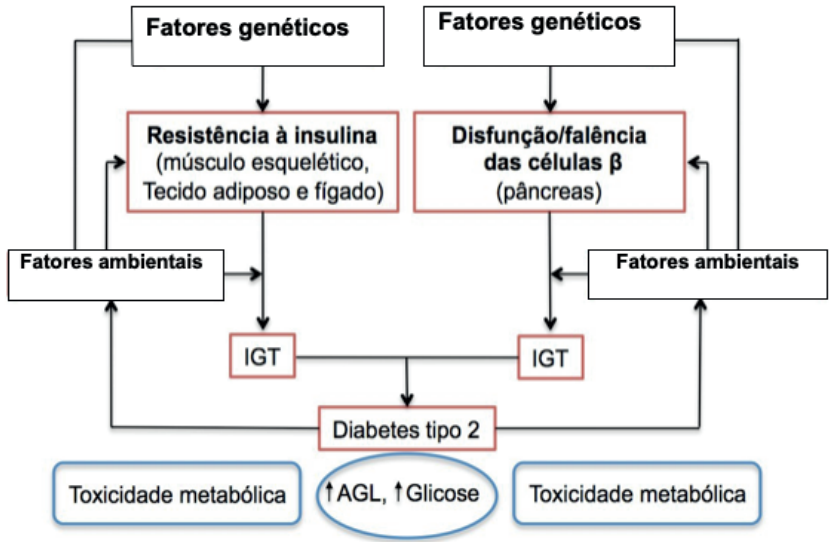


FIGURA 4 - PATOGÊNESE DO DIABETES MELLITUS TIPO 2

FONTE: Magalhães (2009)

### 2.2.3.2 Prevalência de diabetes *mellitus* tipo 2

Evidências científicas apontam aumento acelerado na incidência de indivíduos que apresentam alterações nos níveis de glicemia (BOSI *et al.*, 2009; TORQUATO *et al.*, 2003; MALERBI *et al.*, 1992). Em 2000, a prevalência de diabetes para todas as idades, em todo o mundo, foi estimada como sendo 2,8% (WILD *et al.*, 2004). A Organização Mundial da Saúde observou que a prevalência de diabetes variou amplamente entre os países, de 1,1% a 10,2% em 2000 (KING; AUBERT; HERMAN, 1998).

Nos Estados Unidos (EUA), em 1960, 1% da população dos EUA tinha diabetes (ENGELGAU *et al.*, 2004). De 1980 a 2010, a prevalência de diabetes diagnosticado nos EUA aumentou cerca de 2% por década, de 3,5% para aproximadamente 9% (NATIONAL DIABETES SURVEILLANCE SYSTEM, 2013). Segundo ADA (2011) 8,3% da população americana apresenta diagnóstico de diabetes.

No Brasil, em estudo multicêntrico, que avaliou a população urbana de 30 a 69 anos, ao final dos anos 1980, indicou prevalência do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) em 7,6% (MALERBI *et al.*, 1992). Em 2003, a prevalência diagnosticada foi de 12% (TORQUATO *et al.*, 2003). As prevalências gerais de DM2 e tolerância à glicose diminuída, na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo, foram de 13,5% e 5%, respectivamente (BOSI *et al.*, 2009). Em estudo envolvendo mulheres com diagnóstico de fibromialgia e controles saudáveis, os resultados demonstram maiores concentrações de glicemia em mulheres com fibromialgia, em relação às mulheres do grupo controle, com média de glicemia de  $104,12 \pm 12,89$  mg/dL, o que caracteriza condição de glicemia alterada (HOMANN, 2011a).

### 2.2.3.3 Complicações crônicas associadas ao diabetes *mellitus* tipo 2

As consequências, advindas do diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), incluem diversas complicações que comprometem o funcionamento do organismo, interferindo negativamente nas condições de saúde e qualidade de vida dos indivíduos. As complicações vasculares diabéticas são as principais causas de morbimortalidade nos países desenvolvidos, constituindo preocupação crescente para as autoridades de saúde em todo o mundo (ZIMMET *et al.*, 2001). Estas manifestações clínicas, decorrentes do DM2, são divididas em agudas e crônicas. As manifestações agudas decorrem da hiperglicemia, que leva a poliúria, polidipsia, turvação visual, astenia, prurido vaginal, e, dependendo do grau da deficiência insulínica, emagrecimento, cetoacidose diabética e coma hiperosmolar (ZIMMET *et al.*, 2001).

As manifestações crônicas são classificadas em microangiopatias e macroangiopatias. A microangiopatia diabética é termo utilizado para designar as alterações nas paredes das artérias e capilares, que resultam em modificações

funcionais microvasculares, nas quais o endotélio e as células associadas podem ser progressivamente danificados pela hiperglicemia, resultando oclusão difusa de arteríolas terminais e de vasos capilares, isquemia ou falência de órgãos. A macroangiopatia diabética refere-se às complicações cardiovasculares, sendo considerada a principal causa de morbimortalidade em indivíduos com diabetes *mellitus* (BASTA, 2004; LASSARA; PALACE, 2003).

No diabetes, as células mais afetadas pela hiperglicemia são as endoteliais dos capilares da retina, as células mesangiais do glomérulo renal, os neurônios e as células de Schwann, nos nervos periféricos (BROWNLEE, 2005; BROWNLEE, 2001). Em função dos danos celulares e teciduais, podem decorrer alterações, como a retinopatia diabética, nefropatia, neuropatia, além de complicações cardiovasculares e distúrbios sexuais (FRÁGUAS *et al.*, 2009; GOLDIN *et al.*, 2006; ANTONETTI *et al.*, 2006; GUVEN *et al.*, 2004; BASTA *et al.*, 2004; YAMAMOTO *et al.*, 2001; COOPER *et al.*, 1998).

A retinopatia diabética se constitui na principal causa da deterioração da visão e da cegueira entre os adultos em idade produtiva, sendo clinicamente diagnosticada, a partir do desenvolvimento de sinais oftalmoscópicos, como microaneurismas, hemorragias e manchas características que afetam a retina (ANTONETTI *et al.*, 2006).

A nefropatia é caracterizada pelo desenvolvimento de proteinúria, aumento da pressão sanguínea sistêmica e declínio da função renal (COOPER *et al.*, 1998). Apresenta elevada taxa de evolução para insuficiência renal, sendo considerada a principal causa de doença dos rins em estágio terminal nos países desenvolvidos (YAMAMOTO *et al.*, 2001).

Na neuropatia diabética, ocorre a desmielinização segmentar e degeneração axonal dos neurônios periféricos, acompanhada de anormalidades funcionais, como a redução da condução nervosa e fluxo sanguíneo. Os sintomas são decorrentes da temperatura reduzida e percepção de vibrações, especialmente nas extremidades inferiores. Na neuropatia do sistema nervoso autônomo, ocorrem defeitos nas respostas vasomotoras, diminuição das respostas cardíacas, distúrbio da motilidade do trato gastrointestinal, incapacidade de esvaziar a bexiga e disfunção sexual (GUVEN *et al.*, 2004).

A macroangiopatia refere-se às complicações cardiovasculares, evidenciadas por intermédio de quadros isquêmicos coronários e cerebrovasculares, desencadeadas devido ao comprometimento dos vasos arteriais, o que resulta no agravamento do processo inflamatório-proliferativo, propagação e perturbação vascular da doença (GOLDIN *et al.*, 2006; BASTA *et al.*, 2004).

Dentre as complicações evidenciadas, a dor crônica se constitui em problema grave entre as pessoas com alterações glicêmicas (ANDERSSON; LEDEN, 2009). Estudos indicam que pessoas que apresentam intolerância à glicose ou DM2 tem

limiar de dor reduzido (AGUGLIA *et al.*, 2011; THYE-RONN *et al.*, 1994), que pode inclusive, resultar em alterações musculares que acarretam redução da força muscular (HENRIKSEN *et al.*, 2009; VALKEINEN *et al.*, 2008). Evidências científicas apontam dor crônica como um dos problemas mais prevalentes entre as pessoas que apresentam alterações glicêmicas, comparado às pessoas que não apresentam alterações de glicose (ANDERSSON; LEDEN, 2009; MANTYSELKA *et al.*, 2008; DAVIES *et al.*, 2006). Consta-se ainda, que a prevalência da fibromialgia em diabéticos é maior (18%) (YANMAZ *et al.*, 2011; TISHLER *et al.*, 2003), comparado com a população em geral (2%) (TISHLER *et al.*, 2003; WOLFE *et al.*, 1995).

## 2.3 FORÇA MUSCULAR

A força muscular, capacidade do músculo ou grupamento muscular gerar tensão contra uma resistência, é componente essencial da aptidão física relacionada à saúde, no que se refere à capacidade do indivíduo corresponder às variadas exigências físicas do trabalho, atividades da vida diária e/ou esportivas (WEIGENT *et al.*, 1998). No entanto, evidências científicas apontam que pessoas com FM têm redução considerável de força e desempenho muscular, quando comparados com sujeitos saudáveis (VALKEINEN *et al.*, 2008).

Alguns estudos têm identificado reduzida força muscular isométrica e/ou isocinética em mulheres pré-menopáusicas com FM, em comparação com pessoas saudáveis, tanto para membros inferiores como para membros superiores (VALKEINEN *et al.*, 2008; KINGSLEY *et al.*, 2005; HÄKKINEN *et al.*, 2001; HENRIKSSON *et al.*, 1996; LINDH *et al.*, 1994). Verstappen *et al.* (1995) e Lund *et al.* (2003) corroboram com essas evidências e relatam que a resistência muscular é menor nas mulheres fibromiálgicas do que em controles saudáveis. Na pós-menopausa, a força isométrica dos extensores do pé, extensores e flexores do joelho são significativamente menores em mulheres com FM, comparados às mulheres saudáveis (VALKEINEN *et al.*, 2008). Goes *et al.* (2013) identificaram que mulheres com FM apresentaram menor força muscular e capacidade física semelhante às mulheres idosas, que pode levar a um comprometimento da capacidade funcional.

Com relação à força muscular de membros superiores, Mannerkorpi *et al.* (1994) identificaram, em um terço das mulheres diagnosticadas com FM, falta de força muscular ou flexibilidade para realização de atividades diárias simples, como alcançar prateleiras altas ou lavar seus cabelos.

Okumus *et al.* (2006) ressaltam que o impacto da dor muscular crônica, nas atividades diárias, tem relação direta com a redução na força muscular, indicando que mulheres com FM tem menor força muscular máxima e que a dor pode ser

parcialmente a responsável pela perda, contribuindo para a diminuição na capacidade de realizar atividades cotidianas.

Com relação aos efeitos do treinamento de força muscular em mulheres com FM, estudos indicam melhora no sistema neuromuscular, como resistência e força muscular (TOMAS-CARUS *et al.*, 2009; VALKEINEN *et al.*, 2006; KINGSLEY *et al.*, 2005; VALKEINEN *et al.*, 2004; GOLDENBERG *et al.*, 2004; HÄKKINEN *et al.*, 2001), diminuição da percepção de dor (VALKEINEN *et al.*, 2006; HÄKKINEN *et al.*, 2001) e melhora capacidade funcional (KINGSLEY *et al.*, 2005; VALKEINEN *et al.*, 2004; HÄKKINEN *et al.*, 2001).

Aspecto a ser considerado, com relação aos resultados de testes de força com mulheres com fibromialgia, é a estratégia de realização das tarefas exigidas nas avaliações com menor intensidade pelos indivíduos com fibromialgia, evitando contrações rápidas devido à dor e, por consequência, apresentando resultados de força muscular inferiores, quando comparados com pessoas saudáveis (VALKEINEN *et al.*, 2008). Malyak (2001) aponta que a dor músculo esquelética e a fadiga, verificadas na FM, podem ser decorrentes de microtrauma muscular, que desencadeia processo no qual a inatividade muscular, expõem o músculo a situações mais suscetíveis a microtraumas, geralmente acompanhadas de dor, interferindo na realização das atividades da vida diária e/ou melhores resultados em testes de força muscular.

### 2.3.1 Força muscular e alterações glicêmicas

Alguns estudos sugerem que concentrações elevadas de glicose sanguínea apresentam correlação com a reduzida força muscular em indivíduos diabéticos (NISHITANI *et al.*, 2011; OLIVEIRA; MOREIRA, 2009; SASAKI *et al.*, 2007). Oliveira e Moreira (2009) também evidenciam declínio na força de preensão palmar em indivíduos com diabetes *mellitus*. Estudos indicam que a força de preensão palmar pode ser representativa da força muscular geral, tendo em vista, sua alta correlação com outras mensurações de força, incluindo músculos envolvidos na flexão do cotovelo, na extensão do joelho e na flexão e extensão do tronco (SASAKI *et al.*, 2007; RANTANEN *et al.*, 1998).

Na avaliação da força muscular de extremidades superiores e inferiores em 36 diabéticos do tipo 2, foi identificado que em todos os indivíduos houve redução na força isocinética máxima, de 14% nos extensores e 17% nos flexores do tornozelo, de 14% nos flexores e 7% nos extensores do joelho, não sendo encontrada redução na força muscular de punho ou cotovelo. A redução da força muscular nos tornozelos e joelhos dos diabéticos tipo 2 pode estar relacionada à severidade de neuropatias periféricas (ANDERSEN *et al.*, 2004).

Entre as teorias que buscam explicar como a hiperglicemia interfere na redução de força muscular, encontra-se a formação dos produtos de glicação avançada



(AGE's), que são proteínas ou lipídios que se tornam glicadas com a exposição ao açúcar (PEPPA *et al.*, 2003; BROWNLEE, 2001).

Algumas evidências sugerem que os AGEs podem danificar as células por três mecanismos. Por meio da modificação de estruturas intracelulares, estruturas extracelulares, além de modificações de proteínas ou lipídeos sanguíneos, contribuindo para a patologia vascular do diabetes (BROWNLEE, 2001). Destaca-se que o organismo possui mecanismos de defesa contra o acúmulo degenerativo de AGEs, no entanto, sob condições de excesso, esses sistemas podem ser superados (VLASSARA; PALACE, 2003).

A hiperglicemia crônica favorece o aumento intenso na geração de AGE's (JAY *et al.*, 2006; LAPOLLA *et al.*, 2005), e conduz a danos celulares e teciduais observados no diabetes. Os AGE's promovem, respectivamente, estresse oxidativo, alterações morfofuncionais e aumento da expressão de mediadores inflamatórios. Portadores de diabetes apresentam concentrações séricas de AGE's significativamente mais altas que os indivíduos não diabéticos (SHARP *et al.*, 2003). A progressão das complicações diabéticas advindas das alterações das AGE's, pode levar a lesões musculares e comprometimento na produção de força muscular (JAKUS; RIETBROCK, 2004).

## 2.4 FUNCIONALIDADE

A capacidade funcional, ou funcionalidade é o grau de facilidade com que um indivíduo pensa, sente, age ou se comporta na realização das atividades de vida diária, e esta associada à qualidade da automanutenção, ao papel social, à condição intelectual, ao estado emocional, à atividade social e às atitudes do indivíduo perante o mundo e si próprio. A funcionalidade tem caráter multifatorial e pode ser avaliada sobre os âmbitos físico, cognitivo e emocional, pois compreende as demandas do cotidiano, desde as atividades básicas até as ações mais complexas, para uma vida independente e autônoma (SHUBERT *et al.*, 2006; ROSA, 2003).

A Fibromialgia (FM) pode levar a quadros de debilidade funcional e aumento dos riscos para incapacidades (MANNERKORPI *et al.*, 2006). Em função de limitações funcionais decorrentes da síndrome, mulheres com fibromialgia têm relatado dificuldade na realização das atividades da vida diária (AVDs) (MANNERKORPI *et al.*, 2006; KINGSLEY *et al.*, 2005). Os sintomas de dor crônica, fadiga e sono não restaurador podem ocasionar redução do nível de atividade física habitual, o que tende agravar a condição da dor e levar, em casos extremos, à incapacidade funcional (BERNARD *et al.*, 2000).

A fadiga tem sido descrita como causa importante de incapacidade na FM, com uma incidência que varia de 46 a 88% dos casos (RIBERTO; PATO, 2004; PRESCOTT *et al.*, 1993). Há evidências de uma forte relação entre a dor e as limitações funcionais

(JONES *et al.*, 2008; BENNETT, 2005), sugerindo também, a existência de um ciclo vicioso entre estes dois fatores (NICASSIO *et al.*, 1997). Porém, ainda não há clareza se mudanças na funcionalidade precedem os sintomas, ou, os sintomas precedem mudanças na funcionalidade (JONES *et al.*, 2008).

Muito embora os sintomas mais comuns sejam a dor e a fadiga, a fibromialgia é uma síndrome constituída de um núcleo central de manifestações frequentemente notadas em associação. Na fibromialgia, outras condições características importantes que interferem na capacidade funcional são identificadas, como depressão, espasmos musculares, problemas com equilíbrio e receio de quedas (LINDBERG; IWARSSON, 2002).

## 2.5 ESTADOS DE HUMOR

Em indivíduos com fibromialgia (FM) e/ou alterações glicêmicas, as mudanças do humor podem ser desencadeadas por diversos fatores, como dor crônica, fadiga, distúrbios do sono, visitas periódicas ao médico, restrições alimentares, dependência de medicamentos, entre outros. Além destes, outros fatores relacionados ao cotidiano, que conduzem a situações estressantes, favorecem o desencadeamento de alterações nos estados de humor e depressão (MOREIRA, 2003).

O perfil de humor, humor ou estados de humor são reações do indivíduo frente às necessidades exigidas no cotidiano, os sentimentos vividos e a expressão destes na interação com o mundo (ROHLFS, 2006). Em Psicologia, reflete a capacidade de o indivíduo experimentar um conjunto de emoções, como exaltação ou felicidade, tristeza, angústia, entre outros (WEINBERG; GOULD, 2001; MORGAN, 1980; MCNAIR *et al.*, 1971). Os estados de humor são representações da saúde psicológica do indivíduo (WEINBERG; GOULD, 2001), que pode permanecer por menos de um minuto, ou por dias (BUCKWORTH; DICHMAN, 2002).

É uma forma complexa de expressão de comportamentos, sentimentos, pensamentos e estados corporais, cujos estudos iniciaram-se na medicina psiquiátrica e, a partir da década de 70, constituiu-se em variável psicológica bastante estudada (ROHLFS, 2006; MCNAIR *et al.*, 1971). As variações do humor são sensíveis às experiências individuais e, em geral, dependentes das circunstâncias encontradas no meio externo (LANE; TERRY, 2000).

Algumas situações cotidianas, como problemas familiares, situações de luto, perda de emprego, término de relacionamento ou acometimento de doenças podem ser causas que contribuem para alterações no estado psicológico dos indivíduos, interferindo, de forma negativa, no humor das pessoas (AHLES *et al.*, 1991). No entanto, experiências positivas têm sido associadas à melhoria dos estados de humor,

como a prática de atividade física, desempenho esportivo e ausência de doença (BRANDT *et al.*, 2010; ROHLFS *et al.*, 2008; TOSKOVIC, 2001; HALL; LANE, 2001).

Investigações específicas dos estados de humor foram popularizadas pela utilização de instrumentos, como o *Profile of Mood States* (POMS), desenvolvido em sua forma original por McNair *et al.* (1971), para a observação de flutuação de humor em indivíduos psiquiátricos. Contém 65 itens que avaliam seis variáveis transitórias de humor: tensão/ansiedade, depressão/melancolia, hostilidade/ira, fadiga/inércia, confusão/desorientação e vigor/atividade. Esta última é considerada variável positiva do humor, e as demais, negativas. Altos valores de vigor e baixos valores de tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão mental, caracterizam desempenho ótimo, que se tornou conceito clássico na psicologia do desporto, denominado *perfil iceberg* ou perfil de saúde mental positiva (BRANDT *et al.*, 2010; MORGAN, 1980).

Posteriormente, o POMS foi validado para aplicação esportiva, e adaptado para a língua portuguesa, em versão reduzida por Peluso (2003). Esse questionário apresenta forma rápida e de fácil aplicação, que permite avaliar precisamente seis estados emocionais e de humor, e apresenta informações pertinentes à preparação desportiva. É composto por 42 itens, com indicadores de sensibilidade, fidelidade, precisão e validade satisfatórios, que permitem a sua utilização por pesquisadores ligados ao desporto (VIANA; ALMEIDA; SANTOS, 2001).

A Escala de Humor de BRAMS é uma adaptação do POMS (MCNAIR *et al.*, 1971) e permite uma rápida mensuração dos estados de humor de populações compostas por adultos e adolescentes (TERRY *et al.*, 2003). O instrumento foi traduzido para a língua portuguesa e validado no Brasil (BRAMS) (ROHLFS *et al.*, 2008)

A complexa associação de manifestações, fatores físicos, emocionais e sociais, aos quais estão expostos os indivíduos com fibromialgia, desperta sentimentos de vulnerabilidade e desamparo, que evidenciam possível influência da fibromialgia sobre os estados de humor, apresentando uma piora na qualidade de vida (OKIFUJI *et al.*, 2011; ZAUTRA *et al.*, 2005; MARQUES, 2004).

Estudos têm demonstrado que indivíduos que apresentam alterações glicêmicas (diabetes e pré-diabetes) são suscetíveis a complicações como sentimento de medo (TUN *et al.*, 1987) e alterações nos estados de humor (MOREIRA *et al.*, 2003). Destaca-se que alterações nos estados de humor têm sido identificadas, tanto em indivíduos com diabetes como em pessoas com fibromialgia (MOREIRA *et al.*, 2003; GASKIN *et al.*, 1992).

### 2.5.1 Depressão

A depressão tem sido amplamente estudada, tendo em vista a sua alta e crescente prevalência, sendo considerada por Peres (2006) como o mal do século XXI. É um grave problema de saúde pública, com impacto em toda sociedade (BAHLS; BAHLS, 2002), constituindo-se em grande desafio na área da saúde psicológica (GORDILHO, 2002). A prevalência, na população brasileira, para transtornos depressivos está entre 4% e 10%, com maior incidência em mulheres (BAHLS; BAHLS, 2002; ZAVASCHI *et al.*, 2002). A OMS (2001) apresenta índices menores ao classificar os episódios depressivos por gênero, com prevalência pontual de 1,9% nos homens e 3,2% nas mulheres. Dados recentes indicam que, nos Estados Unidos, aproximadamente 14% das mulheres apresentam depressão (FARR *et al.*, 2010).

Pode surgir por diferentes quadros clínicos, como transtorno de estresse pós-traumático, demência, esquizofrenia, alcoolismo, doenças clínicas. Pode, ainda, ocorrer como resposta a situações estressantes ou a circunstâncias sociais e econômicas adversas (DEL PORTO, 1999). Algumas características do indivíduo e do ambiente parecem potencializar os riscos para depressão. Para Argerami Camon (2001), a depressão é resultante de inibição global da pessoa, que afeta a função da mente e distorce a forma como o indivíduo vê o mundo, sente a realidade, entende as coisas e demonstra suas emoções. Experimentada por muitos indivíduos, algumas vezes, é confundida com tristeza, saudade, angústia, desânimo, entre outros (GORDILHO, 2002).

A depressão é um estado caracterizado por sentimento de inadequação, rebaixamento da atividade e pessimismo com relação ao futuro (CHAPLIN, 1985), com contínua diminuição na capacidade de experimentar prazer, e, frequentemente, acompanhada de ansiedade (PRIMO; AMORIM, 2007). Embora sem definição consensual, a depressão é considerada distúrbio da área afetiva ou do humor, que apresenta grande impacto funcional e tem abrangência multifatorial, envolvendo inúmeros aspectos de ordem biológica, psicológica e social (GORDILHO, 2002). Manifesta-se por meio de sintomas emocionais, como desânimo, baixa autoestima e desinteresse em atividades prazerosas; de natureza cognitiva, como pessimismo e desesperança; motivacionais, como apatia e aborrecimento; e ainda sintomas físicos, tais como perda de apetite, dificuldades para dormir e perda de energia (STEINBERG, 1999; COMPAS *et al.*, 1993).

Moreira *et al.* (2003) apontam que a fibromialgia e o diabetes *mellitus* apresentam alterações fisiopatológicas comuns, e possuem características próprias que favorecem o agravamento mútuo das duas condições clínicas.

### 2.5.1.1 Depressão e diabetes *mellitus*

A depressão é duas vezes mais comum em indivíduos com diabetes em comparação com indivíduos saudáveis (TALBOT; NOUWEN, 2000). Estudos têm demonstrado que o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) está associado a risco aumentado de depressão (MARALDI *et al.*, 2007; DE JONGE *et al.*, 2006). Por outro lado, indivíduos com depressão têm risco ampliado de desenvolvimento DM2. Tal cenário evidencia dupla relação entre depressão e diabetes (GOLDEN *et al.*, 2008), sendo que, em alguns casos, a depressão pode se manifestar como sintoma do diabetes e, em outros casos, os estados emocionais depressivos podem deflagrar o aparecimento de sintomas do diabetes (HOLMES, 2001). Para Poongothai *et al.* (2010), na relação entre depressão e diabetes, o aumento da prevalência de depressão é decorrente do grau crescente dos níveis de intolerância à glicose.

A depressão está associada com a hiperglicemia, característica em indivíduos com diabetes *mellitus*, e parece apresentar relação com as manifestações decorrentes do curso clínico da doença (MOREIRA *et al.*, 2003; LUSTMAN *et al.*, 1997). A hiperglicemia crônica causa grande impacto nos indivíduos, exigindo alterações importantes em seus estilos de vida, como mudanças de hábitos alimentares, dependência de esquemas terapêuticos controlados, complicações de saúde. Tais mudanças contribuem para o agravamento do quadro clínico e interferência no estado psicológico dos diabéticos, pelo fato da necessidade de convivência, durante toda a vida, com doença que é responsável por complicações clínicas que prejudicam o estado de saúde do indivíduo, inclusive no desencadeamento de alterações de humor dos indivíduos diabéticos (MOREIRA *et al.*, 2003).

A relação entre diabetes e depressão ainda não está cientificamente comprovada, no entanto, algumas evidências sugerem que alterações do transporte de glicose em regiões específicas do cérebro poderiam ocorrer em indivíduos diabéticos, favorecendo o desencadeamento da depressão, e que as alterações hormonais, principalmente a hipercortisolemia, além do aumento da ativação imunoinflamatória, poderiam explicar o maior risco de depressão em diabéticos (EVERSON-ROSE *et al.*, 2004; MUSSELMANN *et al.*, 2003; KAWAKAMI *et al.*, 1999; EATON *et al.*, 1996). É constatado, ainda, que a presença de depressão, em pessoas com diabetes, é associada à amplificação da sintomatologia, ou seja, indivíduos com depressão apresentam mais sintomas do que aqueles sem depressão (CIECHANOWSKI *et al.*, 2003).

Outra hipótese para explicação da relação entre depressão e diabetes *mellitus*, que busca compreender a ocorrência frequente de sintomas depressivos em indivíduos diabéticos, é apresentado por Leedom *et al.* (1991). Os autores evidenciam que a depressão apresenta alterações neuroquímicas e hormonais que teriam efeitos hiperglicemiantes e poderiam acarretar distúrbios no metabolismo glicêmico. Em

contrapartida, o diabetes *mellitus* tem efeitos neuroquímicos sobre os sistemas centrais serotoninérgicos, noradrenérgicos e dopaminérgicos, levando a diminuição da função monoaminérgica, à semelhança do que ocorre na depressão (LEEDOM *et al.*, 1991). A sobreposição de alterações fisiopatológicas de ambas as condições pode explicar a ocorrência frequente de sintomas depressivos em pessoas diabéticas.

Para Goodnick (2001), outro mecanismo que pode explicar a associação entre depressão e diabetes é o aumento de catecolaminas na depressão, que tem sido associado ao aumento da glicemia, via diminuição de síntese de insulina ou aumento de resistência periférica à ação da insulina.

Lustman *et al.* (1997) evidenciaram que a depressão associada ao diabetes tende a recorrer ao longo dos anos, pois em avaliação realizada cinco anos após ensaio terapêutico para depressão em indivíduos com diabetes, foi identificado persistência ou recorrência da depressão em 92% das pessoas, com média de 4,8 episódios depressivos durante os cinco anos, sendo que, mesmo durante o primeiro ano após o tratamento, 58,3% dos indivíduos que apresentaram remissão ficaram novamente deprimidos.

### 2.5.1.2. Depressão e fibromialgia

A depressão é distúrbio comum em indivíduos com fibromialgia (GASKIN *et al.*, 1992). Estes, comparados com controles saudáveis, são frequentemente diagnosticados com transtornos depressivos e de ansiedade, demonstrando estreita associação (FIETTA *et al.*, 2007; BRADLEY, 2005; WOLFE *et al.*, 1990). Cerca de 30% a 50% dos indivíduos com fibromialgia possuem depressão, ansiedade, alteração do humor e do comportamento, irritabilidade ou outros distúrbios psicológicos (AHLES *et al.*, 1991). De acordo com Raphael *et al.* (2004), a FM e a depressão apresentam relação próxima, sendo a fibromialgia (FM) um gatilho disparador do distúrbio depressivo. Especificamente, a depressão é evidenciada em aproximadamente dois terços da amostra constituída por pessoas com fibromialgia, podendo influenciar negativamente o bem-estar, com o aumento da sensação de dor e incapacidade funcional (BERBER, 2005).

Como consequências, inerentes aos sintomas da FM, destacam-se alterações na rotina dos indivíduos e associação a problemas psicológicos (BERBER, 2005). Nesse sentido, o desgaste físico e mental dos indivíduos fibromiálgicos afeta fortemente a qualidade de vida, atividades sociais e de trabalho, a ponto da FM ter sido chamada de “deficiência invisível” (STURGE-JACOBS, 2002). Decorre deste desgaste, a presença dos sintomas depressivos que, associados a grande comprometimento na realização das atividades da vida diária pelos indivíduos fibromiálgicos, interfere negativamente, ocasionando menor limiar de dor e, consequentemente, maior percepção da dor, além de impacto negativo na qualidade de vida (AGUGLIA *et al.*, 2011).

Estudo indica que a dor pode agravar os sintomas depressivos e sua duração, bem como fadiga e distúrbios do sono (STRINE *et al.*, 2005). No entanto, outros autores concluíram que a depressão se desenvolve devido à cronificação da dor (GATCHEL; POLATIN; MAYER, 1995), além de afetar a capacidade funcional e reduzir o limiar de dor (STRINE *et al.*, 2005). Ainda não está claro se a presença de depressão torna os indivíduos mais expostos à dor e incapacidade, ou, se a presença de dor e incapacidade contribui para o aparecimento da depressão (GUREJE; SIMON; VON KORFF, 2001).

Uma hipótese apresentada por Gracely *et al.* (2004), para a maior percepção de dor em indivíduos com FM e depressão, é a tendência da depressão em pessoas com FM assumir estilo cognitivo “catastrófico”, que significa a percepção da dor de forma ampliada e insuportável. Walker *et al.* (1997) corroboram com os achados e enfatizam que indivíduos que sofrem de FM apresentam capacidade funcional prejudicada, dificuldade de adaptação as situações cotidianas e maior tendência à ênfase da dor, em comparação com pessoas com artrite reumatóide.

Vários estudos concluíram que a qualidade de vida é agravada em indivíduos com FM (GORMSEN *et al.*, 2010; HOFFMAN; DUKES, 2008; TANDER *et al.*, 2008; BIRTANE *et al.*, 2007; PAGANO *et al.*, 2004; WALKER *et al.*, 1997). No entanto, destes, apenas dois relataram que este efeito pode não ser apenas decorrente da dor crônica, característica da FM, mas também pela presença de sintomas depressivos, apresentando forte correlação com a pior qualidade de vida em indivíduos com FM (GORMSEN *et al.*, 2010; TANDER *et al.*, 2008).



## 3. MÉTODOS

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Estudo de corte transversal, do tipo causal-comparativo, uma vez que pretende comparar grupos estáticos com diferentes características, sem que haja interferência por parte do pesquisador (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

No estudo causal-comparativo, o pesquisador parte da observação do fenômeno que foi produzido e procura identificar, entre as várias causas possíveis, os fatores que apresentam relação com o fenômeno ou contribuem para determinar seu aparecimento. A sua finalidade é descobrir de que maneira e por que ocorrem os fenômenos pesquisados, ou seja, a causa para um comportamento ou acontecimento observado (RUDIO, 1978).

É um método inserido no delineamento *ex post facto*, pois o fenômeno cuja consequência a ser investigada já ocorreu. No entanto, permite o estabelecimento de grande número de hipóteses a serem estudadas, de acordo com os dados disponíveis (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

O organograma a seguir (Figura 5) ilustra as etapas seguidas no estudo.



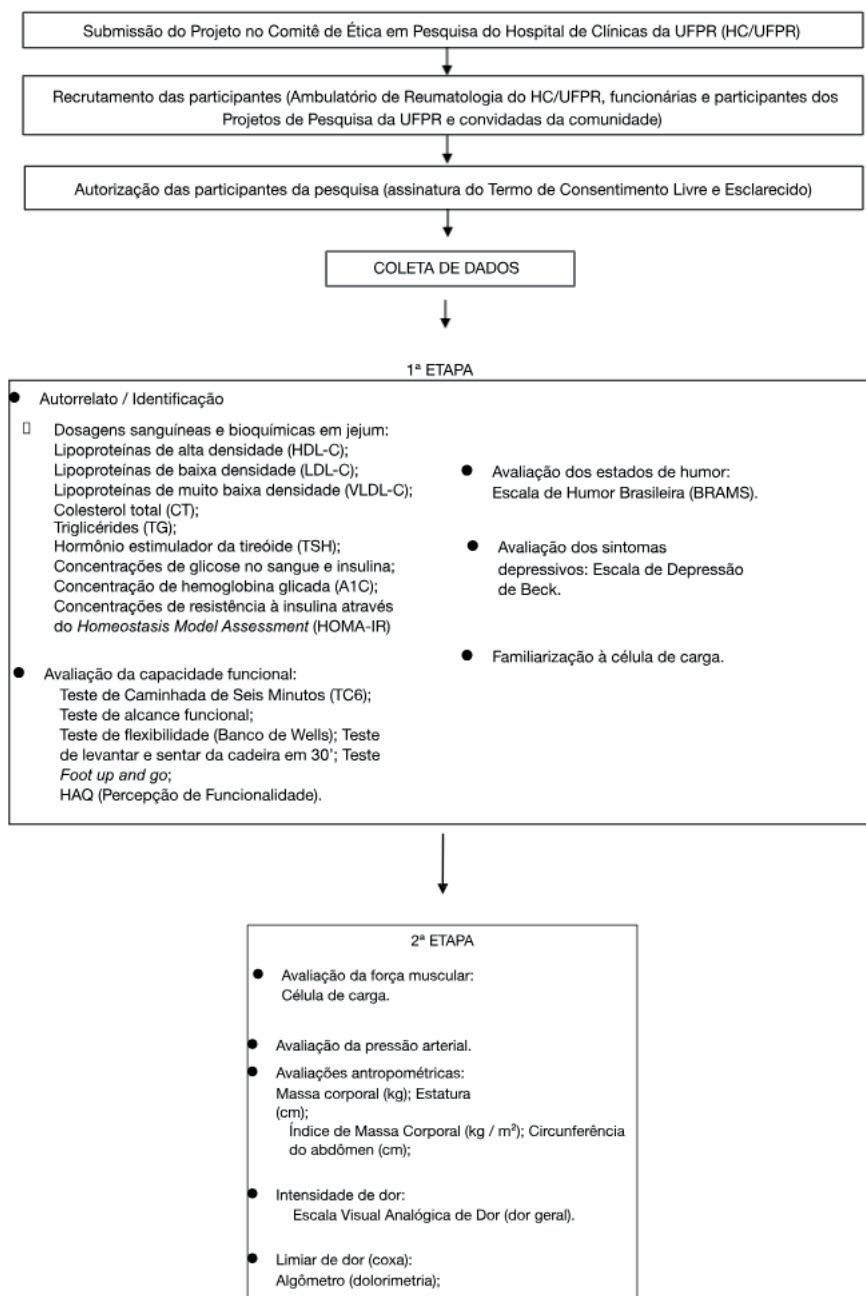


FIGURA 5 – DESENHO DO ESTUDO

### 3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

A seleção das participantes do estudo foi realizada de forma intencional e por conveniência, a fim de atender aos objetivos do estudo. De acordo com Barbetta (2006), em estudos comparativos, o principal objetivo não é a generalização, mas a busca das verdadeiras diferenças entre os grupos que estão em análise, em conformidade com os fatores de comparação.

Assim, participaram da pesquisa mulheres na faixa etária de 30 a 50 anos, com fibromialgia (FM) com e sem alteração do perfil glicêmico, e controles saudáveis. As participantes com FM foram recrutadas exclusivamente do Ambulatório de Reumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (HC/UFPR), Curitiba — Paraná, de acordo com os critérios do Colégio Americano de Reumatologia - ACR (WOLFE *et al.*, 1990), com base no prontuário médico. O HC/UFPR possui aproximadamente 250 mulheres cadastradas no Ambulatório de Reumatologia elegíveis para o estudo.

A definição pelo sexo foi devido à maior prevalência da FM ocorrer na população feminina (WOLFE *et al.*, 1990). A idade até 50 anos justifica-se pela necessidade de controlar os efeitos decorrentes da própria idade, relacionados, principalmente, aos sintomas de dor e ocorrência da menopausa natural em mulheres brasileiras (PEDRO *et al.*, 2003). Estabeleceu-se a idade mínima de 30 anos em função do número reduzido de pessoas que apresentam alterações no perfil glicêmico antes dos 30 anos, sendo identificado aumento crescente da prevalência de diabetes *mellitus* (DM) e intolerância à glicose com o aumento da idade (BOSI *et al.*, 2008).

Na busca de voluntárias com FM que aceitassem participar da investigação, foram realizadas visitas semanais periódicas ao HC/UFPR durante quatro meses, nos dias de consultas agendadas para mulheres com fibromialgia, com o intuito de divulgação do estudo e convite para participação. Aceitaram o convite para participar da pesquisa 139 voluntárias, sendo estas informadas a respeito dos objetivos e procedimentos do estudo. Foi garantido o anonimato as participantes, assim como a possibilidade de se ausentarem do estudo, a qualquer momento, sem prejuízo algum.

As 139 voluntárias foram, então, submetidas aos critérios de inclusão e de exclusão estipulados para a realização da pesquisa. Considerando a especificidade da população estudada e os objetivos propostos do estudo, foram excluídas mulheres que não atendessem à idade estipulada para o desenvolvimento do estudo, que estivessem no período da menopausa e/ou inseridas em programas de atividades físicas regulares e que apresentassem: índice de massa corporal (IMC)  $\geq 40 \text{ Kg/m}^2$ ; doenças coronárias, pulmonares e neurológicas não tratadas; histórico clínico de complicações cardiovasculares; distúrbios da tireóide não controlados (hipertireoidismo, hipotireoidismo); doenças reumáticas (osteoartrite, artrite

reumatóide, osteoporose, tendinites de MMII); alterações osteomusculares (hérnia discal, espondilólise, espondilolistese); paralisias e amputações; histórico de fraturas e cirurgias articulares recentes, que pudessem interferir na execução das avaliações previstas no estudo; dependência de dispositivo de auxílio para o desempenho de atividades diárias; manifestação clínica grave de complicações crônicas do diabetes; terapêutica de insulina, além de alteração do perfil glicêmico, pelos exames de glicose e HbA1c (pré-diabetes e diabetes) para as participantes do grupo controle saudável, e, somente pelo exame de glicose (diabetes), para as participantes dos grupos com FM.

Considerando os critérios de inclusão e exclusão descritos previamente, 32 mulheres com FM foram consideradas aptas a participar do estudo. Os critérios com maior incidência para a exclusão das participantes foram: a idade acima de 50 anos, o fato de não residir na cidade ou região da realização do estudo, problemas cardíacos e cirurgias articulares recentes. Dentre as 32 mulheres selecionadas, três não chegaram ao final do estudo, alegando problemas pessoais e dificuldade em comparecer no segundo dia de testes. Dessa forma, 29 mulheres com fibromialgia concluíram o estudo.

As voluntárias do grupo controle foram selecionadas a partir de convite às integrantes do quadro de funcionárias da UFPR (mediante informações da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas — PROGEPE/UFPR) e/ou participantes dos projetos de pesquisa, vinculados aos laboratórios de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF) da UFPR (mediante dados fornecidos pela coordenação dos respectivos projetos), além de duas mulheres da comunidade, indicadas por outras participantes do estudo. Para compor este grupo, inicialmente, procurou-se observar a ausência de FM.

As 35 mulheres que compuseram o grupo controle, sem o diagnóstico da FM, foram pareadas pela idade e IMC aos grupos com fibromialgia. Destas, apenas 27 realizaram todas as avaliações previstas para o estudo.

Para a composição dos grupos FM, com e sem alteração do perfil glicêmico, foi levado em consideração o resultado do Teste de Concentração de Hemoglobina Glicada (HbA1c), que define as concentrações de glicose no sangue, tendo como referência os últimos três meses, e, desta forma, caracterizam alteração do perfil glicêmico ou normalidade. Optou-se pela HbA1c por ser um marcador amplamente utilizado para avaliar o estado de hiperglicemia crônica, em comparação a resultados pontuais de outros testes de glicemias, para a caracterização clínica e laboratorial do diabetes e pré-diabetes (ADA, 2013; NETTO *et al.*, 2009; NATHAN *et al.*, 2008). Foi seguido posicionamento da ADA (2013), que apresenta ponto de corte com risco aumentado de pré-diabetes em 5,7%, e diabetes em 6,5%. Indivíduos com concentrações de HbA1c entre 5,7 e 6,4% apresentam intolerância à glicose.

Desta forma, das 67 voluntárias dos grupos FM e controle, 11 foram excluídas por motivos diversos, como não satisfazer critérios de inclusão/exclusão e faltas nas avaliações agendadas. As demais, 56 mulheres, participaram do estudo, realizando as avaliações previstas, sendo 29 mulheres com FM, e 27 mulheres para o grupo controle. Uma participante com FM foi excluída por apresentar alteração no perfil glicêmico pelo exame de glicose (diabetes). Das 28 mulheres restantes, 16 compuseram o grupo com FM e sem alteração do perfil glicêmico, e, 12 fizeram parte do grupo de fibromiálgicas com alteração do perfil glicêmico. Na composição do grupo controle saudável, foram excluídas dez mulheres que apresentaram alteração no perfil glicêmico pelos exames de glicose e HbA1c, restando 17 participantes. Desta forma, foi considerado como amostra válida para este estudo 45 participantes, distribuídas em três grupos: (1) controles saudáveis (GC), composto por 17 mulheres; (2) mulheres com FM sem alteração do perfil glicêmico (FMSaltPG), composto por 16 participantes; (3) mulheres com FM e alteração do perfil glicêmico (FMCaltPG), composto por 12 participantes.

Todas as informações sobre objetivos, procedimentos, avaliações e questões legais do estudo foram apresentadas às voluntárias, e, aquelas que optaram por participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná — HCUFPR (CEP/HC 01469212.7.1001.0096). Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as voluntárias realizaram todas as avaliações previstas, em dois dias, inclusive dosagens sanguíneas. A seleção e distribuição dos grupos controle e fibromialgia, com e sem alteração do perfil glicêmico, podem ser visualizados na Figura 6.

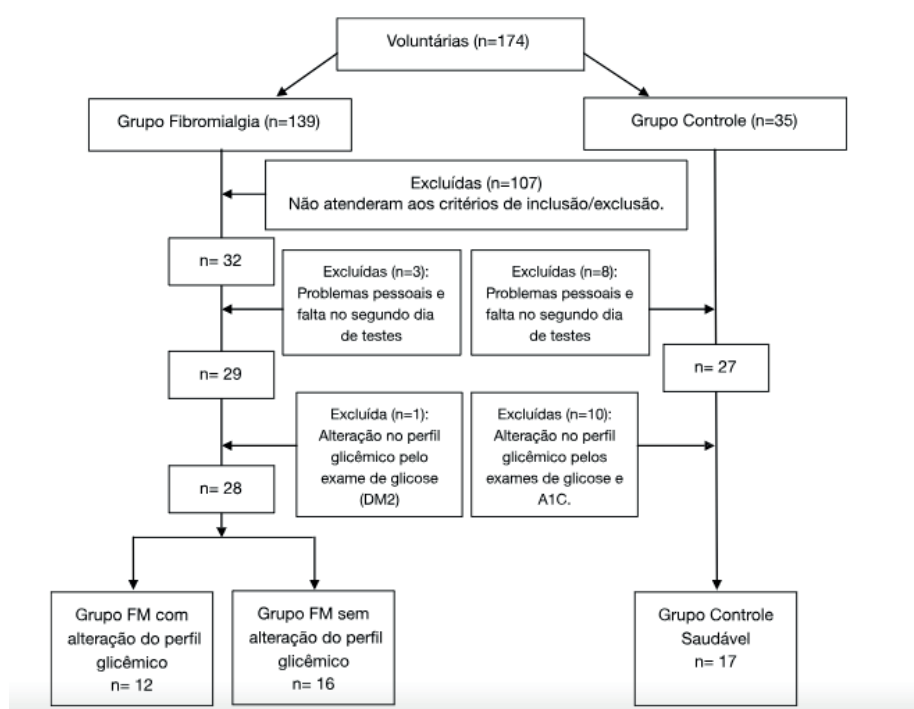


FIGURA 6 - COMPOSIÇÃO DOS GRUPOS COM FIBROMIALGIA E CONTROLE

### 3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

Todas as avaliações foram realizadas no Centro de Estudo do Comportamento Motor (CECOM) da Universidade Federal do Paraná em dois dias, procurando respeitar o possível desgaste das participantes decorrente dos testes. No primeiro dia, as participantes realizaram coleta de sangue, aferição das medidas antropométricas, avaliação da capacidade funcional (Teste de Caminhada de Seis Minutos, Teste *Foot up and go*, Teste de Levantar e Sentar da Cadeira em 30 segundos, Teste de Sentar e Alcançar e Teste de Alcance Funcional), preenchimento de questionários, além do treinamento e familiarização com o teste de força muscular. No segundo dia, as participantes realizaram o teste de força muscular, avaliação do limiar de dor (coxa), escala visual analógica de dor, avaliação da pressão arterial, além do preenchimento de questionários.

### 3.3.1 Dosagens sanguíneas e bioquímicas

Foi realizado exame laboratorial, por meio da coleta de sangue, no período da manhã, para realização de hemograma e determinação de dados referentes às dosagens de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C), lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL-C), colesterol total (CT), triglicérides (TG), hormônio estimulador da tireóide (TSH), níveis de glicose no sangue e insulina. As avaliações e análises das concentrações coletadas foram realizadas em laboratório de análises clínicas particular de referência da cidade. As coletas sanguíneas foram realizadas por uma técnica em enfermagem experiente, vinculada ao laboratório responsável pelas análises clínicas. As amostras de sangue foram coletadas com a participante sentada, por punção venosa, com material descartável, no período da manhã (7h30min às 9h30min), após 12 horas de jejum, aproximadamente. Após a coleta, as amostras foram mantidas sob refrigeração e encaminhadas para análise laboratorial.

#### 3.3.1.1 Avaliação do perfil lipídico

As concentrações plasmáticas de CT, TG e de HDL-C foram determinadas em mg/dl, pelo teste colorimétrico enzimático (Colesterol Liquiform / Triglicérides Liquiform / HDL LE / LDL Liquiform, Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa, MG, Brasil). O LDL-C foi calculado pela equação de Friedewald *et al.* (1972), em mg/dl, por intermédio da equação:  $LDL-C = CT - (HDL-C + TG/5)$ . O VLDL-C, em mg/dL foi calculado pela fórmula:  $VLDL-C = TG/5$ . Os valores de referência para lipídios foram os da III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2001).

#### 3.3.1.2 Avaliação da glicose, insulina e TSH

O hormônio estimulador da tireóide (TSH) foi dosado através da técnica de quimiluminescência, sendo que os valores de referência variam entre 0,15 e 5,60  $\mu\text{UI/mL}$ .

Para determinar os níveis de glicemia, foi utilizado o método enzimático (Glicose Oxidase - Glicose PAP Liquiform, Labtest Diagnostica, Lagoa Santa, MG, Brasil). Os valores de referência para classificação das mulheres foram: normal (glicemia até 99 mg/dL em jejum), tolerância à glicose diminuída ou intolerância à glicose (glicemia em jejum entre 100 e 125 mg/dL) e diabetes (a partir de 126 mg/dL), de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2010).

A insulina foi analisada pela técnica de quimiluminescência por imunoensaio imunométrico em  $\mu\text{U/mL}$ , em equipamento automatizado, sendo utilizado como referência média os seguintes valores: jejum com IMC normal ( 2,5 — 28,40  $\mu\text{UI/mL}$ ) e jejum com IMC elevado (até 70,00  $\mu\text{UI/mL}$ ).

Para o cálculo da resistência à insulina, foi utilizado o *Homeostasis Model Assessment* (HOMA-IR), descrito por Matthews *et al.* (1985). O HOMA-IR é um modelo matemático que prediz a sensibilidade à insulina pela simples medida da glicemia e da insulina em jejum. Dele se extraem dois índices (HOMA-IR e HOMA- BETA), que visam traduzir a resistência à insulina e a função da célula beta. É calculado através da equação  $\text{HOMA-IR} = \text{glicemia de jejum (mg/dl)} \times \text{insulina } (\mu\text{IU/ml}) / 405$ . Tem boa correlação com o método do *clamp* euglicêmico hiperinsulinêmico, considerado padrão-ouro na medida da sensibilidade à insulina (GELONEZE; TAMBASCIA, 2006). No presente estudo, o valor do HOMA-IR utilizado como referência para o diagnóstico de resistência à insulina foi o estabelecido pelo *Brazilian Metabolic Syndrome Study* (BMSS), devendo este ser maior que 2,71 (DEFRONZO, 1988).

#### 3.3.1.2.1 Concentração de hemoglobina glicada (HbA1c)

O sangue foi coletado por punção venosa em tubos de polipropileno contendo EDTA. A concentração de A1c foi mensurada com base no método de referência utilizado pela International Federation of Clinical Chemistry (IFCC, 2010). A amostra foi armazenada em ambiente resfriado (2 a 8°C) até a análise, realizada no mesmo dia da coleta.

Os resultados obtidos foram compostos pela A1c nas unidades de concentração definida pela IFCC em mmol/mol, certificado pelo National Glycohemoglobin Standardization Program - USA (NGSP, 2010), percentual em % e pelo valor da glicose média estimada em mg/dL. A fórmula para o cálculo da glicemia média estimada é  $28,7 \times \text{A1C} - 46,7$ .

A HbA1c apresenta ponto de corte que identifica risco aumentado de pré-diabetes em 5,7%, e diabetes em 6,5%. Neste estudo, para alteração do perfil glicêmico foi considerada concentrações de HbA1c entre 5,7 e 6,4% (ADA, 2013, SBD, 2011).

### 3.3.2 Avaliações antropométricas e pressão arterial

#### 3.3.2.1 Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram aferidas em ocasião única, com participante em posição sentada, sendo aferida no braço direito, apoiado em nível cardíaco, em temperatura ambiente, após repouso de pelo menos 5 minutos. Foi aferida utilizando estetoscópio e esfigmomanômetro de mercúrio, do tipo aneróide, previamente calibrado, conforme o Instituto Nacional

de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO, 2005), com o tamanho do manguito apropriado ao braço do indivíduo. O manguito foi inflado rapidamente até 30 mmHg acima do desaparecimento do pulso radial e desinflado a uma velocidade de 2-4 mmHg/segundo. A PAS foi identificada pelo aparecimento dos sons (fase I de Korotkoff), e a PAD pelo seu desaparecimento (fase V de Korotkoff), registradas em milímetros de mercúrio (mmHg) (PERLOFF *et al.*, 1993). Foram obtidas três medidas, com intervalos de 2 minutos, sendo considerada a média das duas últimas medidas para a análise das concentrações pressóricas.

### 3.3.2.2 Avaliações antropométricas

As técnicas utilizadas para obtenção das medidas antropométricas foram realizadas conforme o *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN; ROCHE; MARTOREL, 1988). As medidas foram obtidas através do valor médio entre três mensurações, sendo realizadas as seguintes medições morfológicas: massa corporal (kg) e estatura (cm) para obtenção do índice de massa corporal ( $\text{kg/m}^2$ ) e circunferência abdominal (cm).

A massa corporal foi avaliada com recurso de uma balança digital para adultos, máxima de 150 kg e resolução de 100 gramas, com a participante descalça, posicionada, em pé, no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo e utilizando o mínimo de roupa possível.

A estatura corporal (cm) foi determinada utilizando-se um estadiômetro fixado na parede, com resolução de 0,1 cm, com as participantes em posição ortostática, com os pés unidos e membros superiores estendidos ao longo do corpo, descalças, utilizando o mínimo de roupa possível (bermuda e camiseta). Além disso, foi solicitada a permanência em apnéia respiratória, após uma inspiração máxima e a cabeça orientada no plano de Frankfurt (1884), paralelo ao solo, com as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida.

O índice de massa corpórea (IMC), expresso em  $\text{kg por m}^2$ , foi obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Massa corporal (kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$$

Para a medição da circunferência abdominal (CA) foi utilizada uma fita antropométrica inextensível, com precisão de 0,1 cm e paralela ao solo. A participante deveria permanecer em pé, com os braços ao longo do corpo, pés unidos e com abdômen relaxado. A fita antropométrica foi aplicada no ponto médio entre a



crista ilíaca e a face externa da última costela, após a fase expiratória da respiração. Conforme critérios da Federação Internacional de Diabetes (IDF, 2005) e Organização Mundial da Saúde (WHO, 1998), a circunferência abdominal recomendada para mulheres deve ser menor ou igual a 80 cm, como precaução para o diabetes *mellitus* tipo 2 e obesidade abdominal.

### 3.3 Caracterização da fibromialgia

A avaliação clínica do limiar da dor foi realizada pelos médicos reumatologistas do Ambulatório de Reumatologia do HC/UFPR, como recomendado pelo Colégio Americano de Reumatologia (WOLFE *et al.*, 1990), com a aplicação da pressão sobre os *tender points* com força equivalente a 4 kgf, por meio de um dolorímetro analógico (Algômetro de Fischer, 1987), aparelho utilizado para a mensurar a dor. Na avaliação clínica, mediante a aplicação da pressão sobre regiões do corpo, as mulheres indicaram os pontos dolorosos do corpo identificados. O diagnóstico de fibromialgia consiste em o indivíduo apresentar dor, no mínimo, em 11 dos 18 *tender points*, pelo menos durante três meses, associada à dor difusa e crônica em todos os quatro quadrantes do corpo e em algum segmento da coluna vertebral, seja cervical, torácica, lombar ou sacral (WOLFE *et al.*, 1990).

### 3.4 Avaliação da intensidade e limiar da dor

A intensidade da dor foi avaliada pela escala visual analógica de dor (EVA), de 100 mm (MAEDA *et al.*, 2006; SALVADOR *et al.*, 2005), que consiste em instrumento de avaliação subjetiva, da dor sentida em determinado momento ou período de tempo. É considerada escala comum, de simples aplicação, confiável e altamente correlacionada com outras medidas de dor (KATZ; MELZACK, 1999). A EVA é uma escala contínua composta com uma linha horizontal ou vertical com 10 centímetros (100 mm) de comprimento, desprovida de números, ancorada por dois descritores verbais, sendo um em cada extremo (JENSEN *et al.*, 1999). Na extremidade esquerda da escala, há indicação de “ausência de dor” (correspondente a 0 cm), e na extremidade direita, de “pior dor possível” (correspondente a 10 cm) (BURCKHARDT; JONES, 2003). A EVA corresponde a uma autoavaliação da intensidade da dor, representada por uma linha perpendicular à linha da EVA, preenchida pelos participantes (SCOTT; HUSKISSON, 1976). Maiores escores indicaram alta intensidade de dor (JENSEN *et al.*, 1999).

Foi realizada, também, utilizando a EVA, avaliação da intensidade dolorosa retrospectiva (dor mais fraca, mais forte e de média intensidade) na última semana e no momento da avaliação, sendo a intensidade da dor mensurada com base na pior dor sentida, na menor dor sentida, na dor média sentida, além da mensuração

da dor, no momento da avaliação. A média dos escores das quatro mensurações reflete a intensidade dolorosa de forma mais fidedigna em comparação a uma única medida, evitando tanto a subestimação quanto a superestimação dessa característica pelos indivíduos (HOMANN *et al.*, 2012; JENSEN *et al.*, 1999).

Utilizando a dolorimetria, através do algômetro de Fischer (Pain Diagnostics & Thermography, EUA), foi avaliado o limiar de sensibilidade dolorosa à pressão de um músculo da coxa, com objetivo de obtenção de dados de um segmento corporal de interesse no estudo. O algômetro foi aplicado no músculo vasto lateral, exatamente a 2/3 da espinha íliaca anterior superior e acima da patela, na face lateral (Figura 7), na mesma posição estabelecida para a eletromiografia, pelo Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM, 2006). O procedimento foi realizado em ambos os grupos pela mesma avaliadora, seguindo o método de pressão perpendicular de uma extremidade do algômetro à superfície da pele, e um manômetro que registra essa pressão. O escore obtido de cada participante foi utilizado para quantificar o limiar de dor na coxa em  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

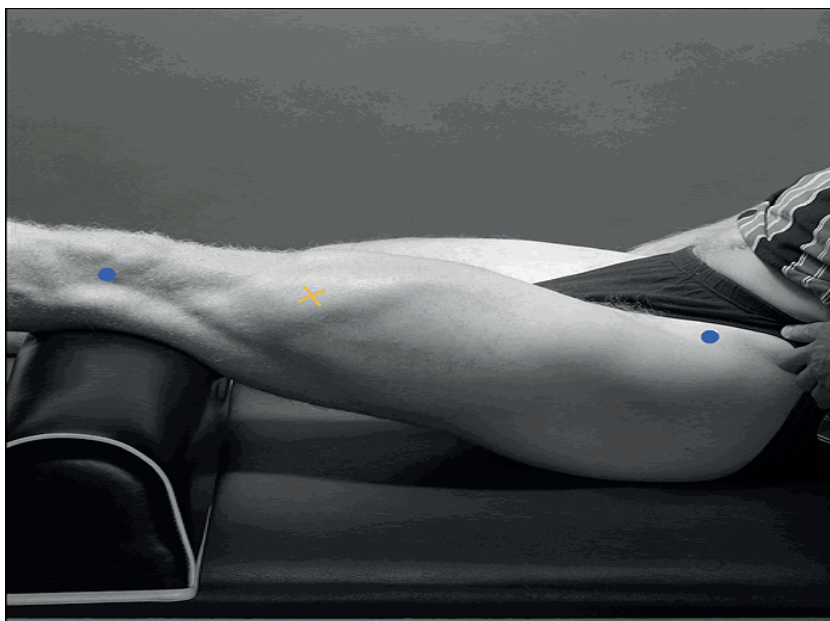


FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE APLICAÇÃO DO DOLORÍMETRO, NO MÚSCULO VASTO LATERAL, NA AVALIAÇÃO DO LIMIAR DE DOR NA COXA FONTE: SENIAM (2006)

## 3.5 Avaliação da funcionalidade

Foram avaliadas variáveis que se relacionam com a fibromialgia, como percepção de funcionalidade e capacidade física/funcional.

### 3.5.1 Avaliação da capacidade funcional

Para avaliar a capacidade funcional das participantes foram aplicados cinco testes: Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6), Teste *Foot Up and Go* (FUG), Teste de Levantar e Sentar da Cadeira em 30 segundos, Teste de Sentar e Alcançar e Teste de Alcance Funcional. Tais testes foram selecionados com o intuito de avaliar capacidade aeróbia, força/potência muscular, agilidade/mobilidade, flexibilidade e equilíbrio.

#### 3.5.1.1 Avaliação da resistência aeróbica - Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6)

O TC6 foi realizado em um corredor plano de 30 metros de comprimento e 1,5 metros de largura (PANKOFF *et al.*, 2000). As participantes foram instruídas e incentivadas a caminhar o mais rápido possível durante 6 minutos. A frequência cardíaca (FC) foi monitorada por meio de frequencímetro cardíaco (marca Polar®, A1) antes de iniciar e a cada dois minutos durante o teste. Foi anotada a distância percorrida, em metros, ao final dos seis minutos.

#### 3.5.1.2 Agilidade, mobilidade e equilíbrio dinâmico – Teste *Foot up and go*

Foi realizado o Teste *Foot up and go* com o intuito de avaliar agilidade e equilíbrio dinâmico (RIKLI; JONES 1999), componentes importantes dentro do contexto de funcionalidade humana. O teste foi iniciado com a avaliada totalmente sentada na cadeira e esta encostada na parede, mãos na coxa e pés totalmente no solo (um pé podia estar ligeiramente avançado em relação ao outro). A participante recebeu a instrução de “partida” para realizar o teste, sendo que o tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que ela apoiou novamente o dorso no encosto da cadeira. A executante foi orientada a caminhar o mais rápido possível (sem correr) à volta do cone posicionado à sua frente, por qualquer dos lados, a uma distância de 2,44 metros – medida desde a ponta da cadeira até a parte anterior do marcador – e então regressar e sentar na cadeira novamente, como ilustrado na Figura 8. O teste foi explicado e demonstrado sua execução pelo pesquisador, e, realizado uma vez para familiarização pelas participantes. Após, foi realizado três vezes pelas participantes e anotado o tempo necessário para a realização da tarefa. Para fins de análise, foi considerado o valor mediano referente às tentativas de execução.

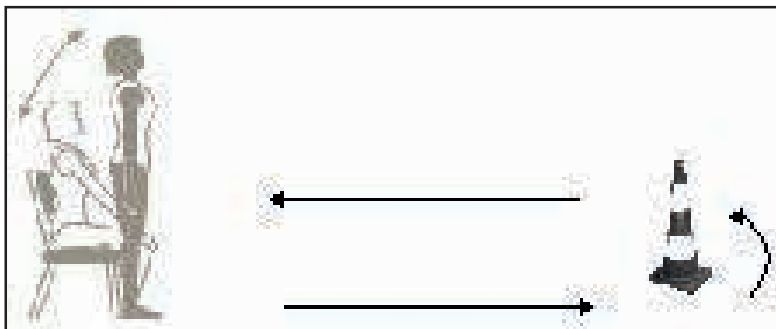


FIGURA 8 - TESTE FOOT UP AND GO

FONTE: Góes (2010)

### 3.5.1.3 Força Muscular de Membros Inferiores – Teste de Levantar e Sentar da Cadeira em 30 segundos

O teste tem por objetivo avaliar de forma indireta a força de membros inferiores. A participante foi orientada a levantar e sentar em uma cadeira de 0,43m de altura, de encosto reto (sem braço), e esta apoiada na parede, não podendo ser movimentada. Foi dada a instrução de manter as costas retas, pés apoiados no chão e braços cruzados à frente do peito. Ao sinal “Atenção, Já!”, a participante foi orientada a completar tantas ações de ficar completamente em pé e sentar quanto possível em 30 segundos, partindo da posição sentada, como representado na Figura 9. Antes da realização do teste, este foi demonstrado e solicitado que a avaliada fizesse uma tentativa antes do teste ser aplicado (RIKLI; JONES, 1999). O teste de levantar e sentar da cadeira em 30 segundos foi realizado três vezes, sendo considerado para o estudo o valor mediano.



FIGURA 9 - TESTE LEVANTAR E SENTAR FONTE: Góes (2010)

#### 3.5.1.4 Flexibilidade - Teste de Sentar e Alcançar

O teste de “sentar e alcançar” fornece um indicativo da flexibilidade da articulação coxofemoral. O teste foi realizado com uma caixa de madeira medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm, com um prolongamento na parte superior de 26 cm. O 23º cm da escala corresponde ao ponto onde a avaliada deveria tocar a planta dos pés, conforme representação na Figura 10. A participante deveria sentar com os joelhos estendidos, tocando os pés descalços na caixa sob a escala, em seguida realizar uma inspiração e com as duas mãos sobrepostas, cotovelos estendidos, inclinar o tronco e procurar alcançar o máximo possível à frente e permanecer por 3s, registrando-se o ponto máximo, em centímetros, atingido pelas mãos (WELLS; DILLON, 1952). O teste foi realizado três vezes, sendo considerado o valor mediano.



FIGURA 10 - TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR

FONTE: Cardoso et al. (2007)

#### 3.5.1.5 Equilíbrio – Teste de Alcance Funcional

A participante descalça, posicionada em pé, perpendicularmente à parede, próxima ao início de uma fita métrica (presa à parede, paralela ao chão posicionada na altura do acrômio da avaliada), com os pés paralelos numa posição confortável, sem tocá-la, com o ombro fletido em 90° e o cotovelo estendido. O punho deveria permanecer em posição neutra e os dedos fletidos. A avaliada foi instruída a inclinar-se para frente, o máximo possível, sem perder o equilíbrio ou dar um passo, conforme representação na Figura 11. O deslocamento sobre a fita métrica foi verificado, sem que a participante retirasse os calcanhares do apoio no chão (DUNCAN *et al.*, 1990). O teste de alcance funcional foi realizado três vezes, sendo considerado o valor mediano.

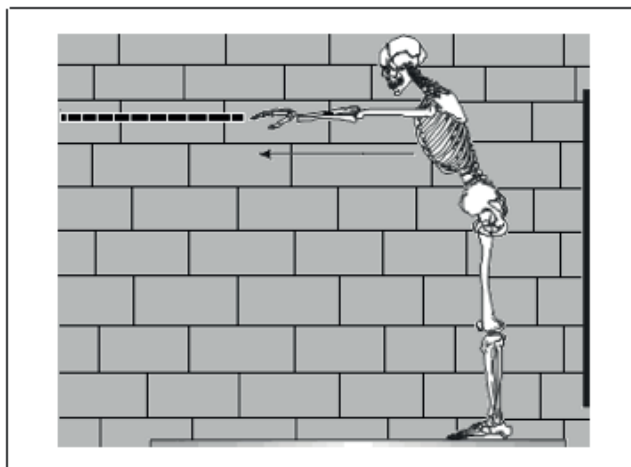


FIGURA 11 - TESTE ALCANCE FUNCIONAL FONTE: Góes (2010)

### 3.5.2 Avaliação da percepção de funcionalidade

A percepção de funcionalidade foi mensurada por meio do questionário *Health Assessment Questionnaire* (HAQ), proposto por Fries *et al.* (1980), em sua versão traduzida e validada para a população brasileira (FERRAZ *et al.*, 1990). O HAQ é um instrumento de autorrelato que avalia a percepção dos indivíduos quanto à funcionalidade. É dividido em oito componentes relacionados a atividades cotidianas, sendo elas: vestir-se, levantar-se, comer, caminhar, higienizar-se, alcançar, preensão manual e outras atividades. Cada componente contém duas ou três questões, perfazendo um total de 20 questões. Cada questão apresenta quatro opções como resposta (0-3), sendo orientada a participante a assinalar apenas uma delas. Quanto maior a pontuação, maior a percepção da avaliada de incapacidade funcional. Pontuação final de 0-1 representa dificuldade leve a moderada; de 1-2 representa dificuldade moderada a incapacidade grave; e de 2-3 indica incapacidade grave a muito grave (BRUCE; FRIES, 2005).

### 3.6 Avaliação dos estados de humor

Para avaliação dos estados de humor foi utilizada a Escala de Humor Brasileira (BRAMS) (ROHLFS, 2006), que se constitui em um questionário de acompanhamento de variáveis psicológicas (TERRY *et al.*, 2003). O BRAMS, adaptado do *Profile of Moods States* (POMS) (MCNAIR *et al.*, 1971), foi desenvolvido para permitir uma rápida mensuração dos estados de humor de populações compostas por adultos e adolescentes (TERRY *et al.*, 2003).

A validação da escala BRAMS, na versão brasileira, apresentou indicadores satisfatórios na medida dos estados de humor em atletas e não atletas adolescentes e adultos, sendo adequado para detecção de alteração de humor (ROHLFS, 2006). Além de apresentar boa consistência interna, com valores de *alfa de Cronbach* superiores a 0,70, a brevidade na aplicação da escala e a ilustração dos resultados em escores e em gráficos, possibilitando uma melhor visualização do estado emocional do indivíduo, constituem dois aspectos que reforçam a opção de escolha do instrumento (ROHLFS, 2006).

A Escala BRAMS é composta por 24 indicadores simples dos estados de humor, que compõem seis subescalas, sendo elas: (1) Tensão: refere-se à alta tensão músculo-esquelético, que pode não ser observada diretamente ou por meio de manifestações psicomotoras: agitação, inquietação, etc. (TERRY, 1995); (2) Depressão: representa um estado depressivo, em que a inadequação pessoal se faz presente, indicando humor deprimido e não depressão clínica. Representa sentimentos como autovalorização negativa, isolamento emocional, tristeza, dificuldade em adaptação, depreciação ou autoimagem negativa (BECK; CLARK, 1988b); (3) Vigor: estados de energia, animação e atividade, elementos essenciais para o bom rendimento de uma pessoa, já que indica um aspecto humoral positivo; caracterizado por sentimentos de excitação, disposição e energia física, é relacionado a outros fatores de forma inversa (TERRY, 1995); (4) Fadiga: representa estados de esgotamento, apatia e baixo nível de energia; os sintomas da fadiga crônica são descritos com alterações gradativas na atenção, concentração e memória; também nos distúrbios de humor, irritabilidade e, posteriormente, nas alterações de sono, cansaço físico, repercutindo-se no processo de iniciação de problemas de ordem psicossomática, fisiológica e psíquica (LANE; TERRY, 2000); (5) Confusão mental: caracterizada por atordoamento, situando-se, possivelmente, como uma resposta/resultado à ansiedade e à depressão; sentimentos de incerteza, instabilidade para controle de emoções e atenção (BECK; CLARK, 1988b); e (6) Raiva: descreve sentimentos de hostilidade, a partir de estados de humor relacionados à antipatia em relação aos outros e a si mesmo. Estado emocional que varia de sentimentos de leve irritação até a cólera, associada a estímulos do sistema nervoso autônomo (SPIELBREGER, 1991). Cada subescala contém quatro indicadores: (1) tensão: itens 1, 13, 14, 18; (2) depressão: itens 5, 6, 12, 16; (3) vigor: itens 2, 15, 20, 23; (4) fadiga: itens 4, 8, 10, 21; (5) confusão: itens 3, 9, 17, 24; (6) raiva: itens 7, 11, 19, 22.

Na aplicação do instrumento, o questionário foi lido, questão a questão, pelo mesmo avaliador, para todas as participantes e, então, a resposta escolhida foi assinalada. As avaliadas responderam à pergunta “Como você tem se sentido nesta última semana, inclusive hoje?”. A escala de respostas, do tipo *Likert*, é composta por 5 pontos: (0) nada; (1) pouco; (2) moderadamente; (3) bastante e (4) extremamente.

Na avaliação geral da escala, com a soma das respostas advindas das questões referentes a cada construto, obtém-se um escore que varia de 0 a 16 para cada estado de humor (por exemplo: esgotado + exausto + sonolento + cansado = fadiga). Quanto maior o valor, maior a manifestação do respectivo estado de humor. O estado de humor positivo é caracterizado por elevado nível de vigor (fator positivo), representado por valores mais próximos a 16, e baixos níveis de fadiga, tensão, depressão, confusão e raiva (fatores negativos), representados por valores mais próximos a zero, sendo este considerado um modelo ideal de saúde mental positiva (MORGAN, 1980). Esta escala apresenta facilidade de interpretação dos dados, uma vez que a obtenção dos valores é direta, sendo possível observar, quando colocados em uma tabela, a tendência dos estados emocionais apresentada pelos participantes do estudo.

### 3.7 Avaliação dos sintomas depressivos

O Inventário de Depressão de Beck (IDB), proposto por Aaron Beck (BECK *et al.*, 1961), e validado para população brasileira, por Gorestein e Andrade (1996), é provavelmente a medida de autoavaliação de depressão mais amplamente usada tanto em pesquisa como em clínica (DUNN; SHAM, 1993).

O IDB é um instrumento de autoavaliação, que determina a prevalência e a intensidade dos sintomas depressivos tanto em indivíduos psiquiátricos quanto na população não clínica. Através de suas questões, descreve reações comportamentais afetivas, cognitivas e somáticas encontradas no diagnóstico da depressão. Burckhardt *et al.* (1994) sugere que a escala tem se mostrado um instrumento sensível para avaliar a depressão em indivíduos com FM.

É composto por 21 itens de múltipla escolha, referentes a atitudes e sintomas depressivos, como: tristeza, pessimismo, sensação de fracasso, falta de satisfação, sensação de culpa, sensação de punição, autoacusações, ideias suicidas, crises de choro, irritabilidade, retração social, indecisão, distorção da imagem corporal, inibição para o trabalho, distúrbio do sono, fadiga, perda de apetite, perda de peso, preocupação somática e diminuição da libido. Cada item possui quatro alternativas, com intensidade variando de 0 a 3, subentendendo graus crescentes de severidade do aspecto avaliado (GORENSTEIN; ANDRADE, 1998).

A escolha do ponto de corte adequado depende da natureza da amostra e dos objetivos do estudo (BECK, 1988b). A pontuação total do IDB varia de 0 a 63 pontos. Para amostras de indivíduos com transtornos psicológicos é recomendado os seguintes pontos de corte: <10 (sem depressão ou depressão mínima), 10 — 18 (depressão de leve a moderada), 19 — 29 (depressão moderada a grave), 30 — 63 (depressão grave) (BECK, 1988b). Os pontos de corte adotados para populações



sem diagnóstico prévio de depressão são até 15 pontos, que significa ausência ou presença mínima de sintomas depressivos, escores de 16 a 20 para identificar disforia, e acima de 21 para depressão, sendo esses valores adotados neste estudo (GORENSTEIN; ANDRADE, 2000). Beck (1988b) enfatiza que o termo “depressão” deve ser apenas utilizado para os indivíduos com escores acima de 20, preferencialmente com diagnóstico clínico concomitante.

Na aplicação, realizada por psicóloga habilitada (Conselho Regional de Psicologia — CRP 08/16029), o IDB foi lido, questão por questão, interpretado e respondido pelas participantes, ficando a psicóloga à disposição para encaminhamento de possíveis dúvidas. As participantes foram orientadas a fazer um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) diante da afirmação que melhor descreva a maneira como elas têm se sentido, na última semana, incluindo o dia da avaliação.

### 3.8 Avaliação da força muscular

As mensurações da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) foram obtidas por meio da célula de carga (Kratos, Modelo CZC500), que se constitui em componente sensível aos esforços de tração, por meio de um conjunto de correias de fixação ajustável, uma placa conversora A/D (National Instruments, modelo NI USB 6218) e um amplificador (Kratos, modelo IK-1C), conectados a um computador e analisados no software *LabVIEW Signal Express* 3.0. A avaliação do torque máximo (TM) e da taxa de desenvolvimento de torque (TDT) foi realizada pela CIVM para os músculos flexores e extensores da articulação do joelho. Esses grupos musculares, bem como o protocolo utilizado para avaliação da força muscular, foram escolhidos tendo em vista o grande número de estudos que na avaliação do TM e TDT, utilizaram-se como referência os grupos musculares flexores e extensores da articulação do joelho (GÓES *et al.*, 2012; HENRIKSEN *et al.*, 2009; PANTON *et al.*, 2006; VALKENEIN *et al.*, 2004). Assim, ampliam-se as possibilidades de análises comparativas com as amostras deste estudo.

O valor de CIVM foi definido como sendo o pico de torque, o qual foi determinado, visualmente, no visor do amplificador em kilogramas (Kg) e registrado em arquivo no software (Labview Signal Express® - National Instruments, versão 3.0). Para a avaliação do torque foi analisado o pico de torque obtido em uma CIVM. A distância perpendicular entre a célula de carga e o centro articular foi determinada, e calculado o torque N.m ( $F \times d$ ) para os músculos flexores e extensores da articulação do joelho. A TDT foi determinada pelo coeficiente de inclinação da reta, que descreve a relação de desenvolvimento de torque em função do tempo (N.m/s). Para o processamento dos dados da TDT, foram desprezados 10% dos valores mínimos e 10% dos valores superiores da curva obtida, sendo a análise baseada em 80% da parte central da

curva, a fim de evitar valores extremos (BENTO *et al.*, 2010). A frequência de coleta foi de 1000 HZ. Para o presente estudo, foi considerado o maior valor obtido durante CIVM, dentre três tentativas.

Para realização dos testes de CIVM, foi orientado o posicionamento padronizado das participantes, que foi seguido durante todos os momentos da avaliação. As participantes realizaram os testes de força sobre uma maca, posicionadas em decúbito ventral durante a flexão e extensão da articulação do joelho. Nas posições testadas, as participantes foram posicionadas de forma a manter um ângulo de 90° entre o segmento corporal e o cabo de força da célula de carga. A distância do ponto de fixação da célula ao centro articular foi determinada por meio de uma fita métrica e multiplicada pela força para o cálculo do torque muscular (N.m). Cintos com velcro foram utilizados em torno da cintura e ou da coxa para dar maior estabilidade aos sujeitos e evitar movimentos acessórios que pudessem interferir na realização dos testes. Adicionalmente, dois avaliadores auxiliaram durante a realização dos testes para manter os cabos tensionados e igualmente estabilizar a avaliada. A análise dos dados (TDT, coeficiente de determinação da reta e torque) foi realizada por meio do programa Matlab® - Mathworks Inc., versão 7.5. Foi dada instrução às participantes para realizar o movimento, o mais rápido e forte possível, após o sinal dado pelo avaliador “Prepara, Foi”.

As participantes foram orientadas a executar uma contração isométrica máxima o mais forte e mais rápido possível e manter esta contração por um período de aproximadamente 3 segundos e relaxar a musculatura logo em seguida. Foram realizadas de duas a cinco CIVM em cada posição para familiarização com os procedimentos e instrumentos de avaliação, bem como três CIVM em cada posição para coleta de dados, com 1 minuto de intervalo entre elas. Foi utilizado o maior valor encontrado entre os testes, considerando uma variação máxima de 10% entre as medidas. As análises foram realizadas em programa específico, escrito em ambiente de programação *MatLab 7.0 (MathWorks, Inc.)*. A ordem dos exercícios na familiarização e coleta foi flexão de joelho, depois extensão de joelho. As participantes receberam *feedback* visual da realização do teste, por meio de um monitor posicionado ao lado da maca, que indicava em gráfico o comportamento da curva força x tempo (pico máximo, manutenção e relaxamento).

A representação esquemática do posicionamento dos testes de torque e TDT podem ser vista na Figura 12.

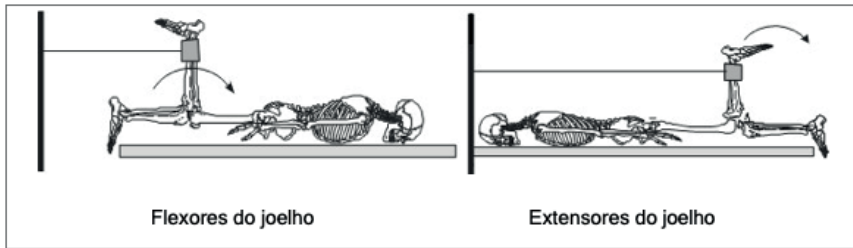


FIGURA 12 – TESTE DE FORÇA MUSCULAR E TAXA DE DESENVOLVIMENTO DE TORQUE DOS MÚSCULOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO

FONTE: Bento (2010)

### 3.9 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS DO ESTUDO

Foram investigadas possíveis associações entre estado de humor, sintomas depressivos, força muscular, funcionalidade e alteração do perfil glicêmico de mulheres com fibromialgia. Primeiramente, foi analisada a influência do estado de humor e sintomas depressivos na força muscular e funcionalidade na população avaliada. Na sequência, foram conduzidas análises para investigar influências das características da fibromialgia, como a percepção e limiar de dor, na produção de força muscular e possíveis comprometimentos na funcionalidade. Por fim, foi investigado se a alteração do perfil glicêmico em mulheres com fibromialgia poderia interferir ou potencializar o desempenho físico.

### 3.10 VARIÁVEIS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

#### 3.10.1 Variáveis do estudo

As variáveis, os instrumentos e as escalas de medidas utilizadas no estudo, encontram-se no Quadro 2.

QUADRO 2 - VARIÁVEIS DO ESTUDO, INSTRUMENTOS E MEDIDAS DE ANÁLISE

VARIÁVEIS	INSTRUMENTOS	MEDIDAS
Dor	EVA	Escala de dor: (0 – sem nenhuma dor 10 – pior dor sentida)
	Intensidade dolorosa retrospectiva semanal (EVA)	Escala de dor: Pior dor / Dor mais fraca Dor média / Dor atual (0 – sem nenhuma dor 10 – pior dor sentida)
Limiar de dor	Avaliação do limiar de dor da coxa	Algômetro
Resistência aeróbica	Teste de caminhada de seis minutos (TC6)	Metros (m)
Agilidade e equilíbrio dinâmico	Teste <i>foot up and go</i>	Centímetros (cm)
Força e potência de MMII	Teste de levantar e sentar da cadeira em 30 segundos	Repetições (reps)
Flexibilidade	Teste de sentar e alcançar	Centímetros (cm)
Equilíbrio	Teste de alcance funcional	Segundos (seg)
Percepção de funcionalidade	HAQ	0-1-dificuldade leve a moderada 1-2 - dificuldade moderada a incapacidade grave; 2-3 - incapacidade grave a muito grave
Força Muscular	Célula de carga	CIVM: - Torque máximo- N.m - Taxa de desenvolvimento de torque - N.m/s
Estados de humor	Escala de Humor Brasileira – BRAMS	Questionário (0 – 16)
Sintomas depressivos	IDB	Questionário (0 – 63)
Perfil metabólico e glicêmico	- Amostras sanguíneas - HbA1c - HOMA – IR	Triglicérides, colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL- c, glicose, HbA1c e insulina

PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina Glicada; HDL: *High Density Lipoproteins*; LDL: *Low Density Lipoproteins*; CIVM: Contração Isométrica Voluntária Máxima; HAQ: *Health Assessment Questionnaire*; EVA: Escala Visual Analógica de Dor; IDB: Inventário de Depressão de Beck; MMII: Membros Inferiores; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo.

### 3.11 Análise estatística

Inicialmente, foi empregada a estatística descritiva padrão (média e desvio-padrão). Para avaliação da condição de normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Jarque-Bera. Para comparação de dois grupos, em relação às variáveis quantitativas, foram empregados o teste “t” de Student para amostras independentes e o teste

não paramétrico de *Mann-Whitney*. Para comparação de três grupos, em relação às variáveis quantitativas foram empregados o modelo de Análise de Variância (ANOVA) com uma fonte de variação e o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*, quando apropriado. No caso de comparação de três grupos, quando da rejeição da hipótese nula, os grupos foram comparados dois a dois considerando-se o teste LSD ou a extensão do teste *Kruskal-Wallis*, e post hoc de Dunns quando necessário.

Neste estudo, os limites utilizados para a determinação e interpretação dos dados dos coeficientes de correlação foram: de 0 a 0,25 – pouca correlação; de 0,26 a 0,49 – baixa ou pouca correlação; 0,5 a 0,69 – correlação moderada; de 0,70 a 0,89 – alta ou forte correlação e de 0,9 a 1,0 – correlação muito forte e muito alta (MUNRO, 2001).

Análises de regressão linear múltipla foram realizadas para investigar associações entre as variáveis avaliadas. O objetivo desta análise foi verificar o efeito de algumas variáveis independentes sobre outras dependentes. As variáveis preditoras incluíam as variáveis que se correlacionaram significativamente com as variáveis dependentes, variáveis que diferiram entre os grupos e outras que podem influenciar os resultados das variáveis dependentes. Para esta análise, os dados foram normalizados usando função quadrática.

Para todos os testes estatísticos, os dados foram analisados utilizando-se o software STATISTICA<sup>®</sup> (STATSOFT Inc., versão 7.0, USA). Valores de p menores do que 0,05 indicaram significância estatística.



## 4. RESULTADOS

A apresentação dos resultados será feita em quatro tópicos: 1) características gerais da amostra; 2) sintomas depressivos, estados de humor, desempenho físico e funcionalidade; 3) características dolorosas e desempenho físico e funcional; 4) alterações do perfil glicêmico, desempenho físico e funcionalidade.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

Neste tópico, as características gerais da amostra foram comparadas entre os grupos controle e fibromialgia, e, posteriormente, entre grupos controle, fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico e fibromialgia com alteração do perfil glicêmico.

A idade e as variáveis antropométricas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes ( $p>0,05$ ) ao comparar o grupo controle e o de mulheres com fibromialgia (Tabela 1). Por outro lado, as mulheres com fibromialgia diferiram daquelas sem fibromialgia (Figura 13), apresentando limiar de dor reduzido ( $p<0,01$ ) e maior intensidade de dor ( $p<0,01$ ) na coxa, quando comparadas às controles saudáveis.

TABELA 1– CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

	Controle (n = 17)	Fibromialgia (n = 28)	
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	43,4 ± 4,7	44,8 ± 5,5	
Massa Corporal (kg)	71,3 ± 13,3	66,3 ± 9,0	
Estatura (cm)	157,7 ± 6,1	156,2 ± 4,3	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,8 ± 5,8	27,2 ± 4,2	
CA (cm)	92,1 ± 12,4	89,3 ± 8,6	0,432

Resultados apresentados em média ± desvio padrão (DP); IMC: Índice de Massa Corporal; CA: Circunferência Abdominal; Teste t de Student para amostras independentes e Teste não paramétrico de Mann-Whitney foram utilizados.

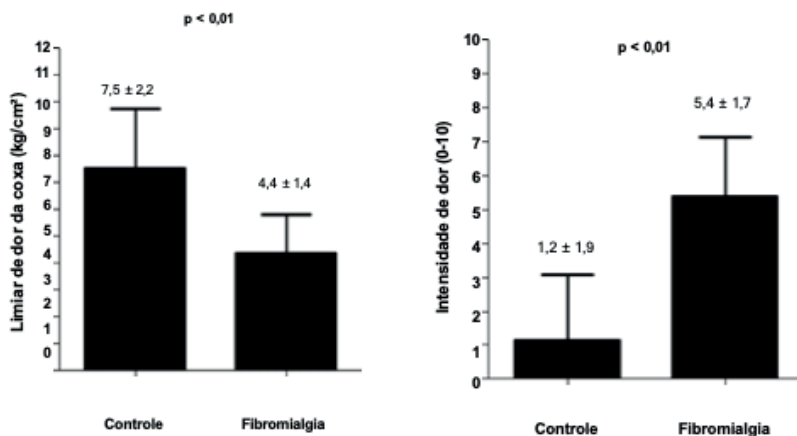


FIGURA 13 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS ENTRE MULHERES SEM E COM FIBROMIALGIA. TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY

Os resultados comparativos entre o grupo controle e os grupos de mulheres com fibromialgia (com e sem alterações do perfil glicêmico) são apresentados na Tabela 2 e Figura 14. Os grupos foram homogêneos quanto à idade e variáveis antropométricas ( $p > 0,05$ ). Os dois grupos com fibromialgia apresentaram piores características dolorosas (limiar e intensidade de dor) comparadas ao grupo controle, porém não existiram diferenças entre o grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico (FMSaltPG) e o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico (FMCaltPG).

TABELA 2- CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA CONSIDERANDO OS TRÊS GRUPOS

	Controle (n = 17)	FMSaltPG (n = 16)	FMCaltPG (n = 12)	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	43,4 ± 4,7	43,4 ± 5,8	46,7 ± 4,7	0,172
Massa Corporal (kg)	71,3 ± 13,3	63,8 ± 6,0	69,6 ± 11,3	0,118
Estatura (cm)	157,7 ± 6,1	157,4 ± 3,6	154,7 ± 4,9	0,249
IMC (kg/m²)	28,8 ± 5,8	25,8 ± 2,9	29,2 ± 4,9	0,108
CA (cm)	92,1 ± 12,4	86,1 ± 7,9	93,6 ± 7,9	0,103

Resultados apresentados em média ± desvio padrão (DP) comparando os grupos controle e fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico (FMSaltPG) e fibromialgia com alteração do perfil glicêmico (FMCaltPG); IMC: Índice de Massa Corporal; CA: Circunferência Abdominal; Análise de Variância com uma fonte de variação para amostras independentes.

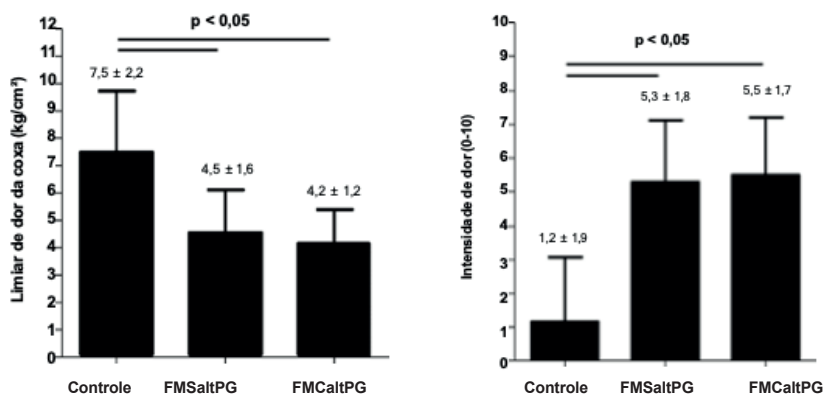


FIGURA 14 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS ENTRE MULHERES SEM FIBROMIALGIA E COM FIBROMIALGIA SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO; ANÁLISE DE VARIÂNCIA COM UMA FONTE DE VARIAÇÃO PARA AMOSTRAS INDEPENDENTES.

#### 4.2 SINTOMAS DEPRESSIVOS, ESTADOS DE HUMOR, DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONALIDADE

Neste tópico, são apresentados os resultados das comparações entre os dois grupos (controle e fibromialgia) e três grupos (controle, fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico e fibromialgia com alteração do perfil glicêmico), bem como a relação entre estas variáveis.

Os resultados comparativos entre o grupo controle e de mulheres com fibromialgia para os sintomas depressivos são apresentados na Figura 15. O grupo com fibromialgia apresentou mais sintomas depressivos e com maior intensidade para esta variável, quando comparado com o grupo de mulheres sem fibromialgia ( $p < 0,05$ ).



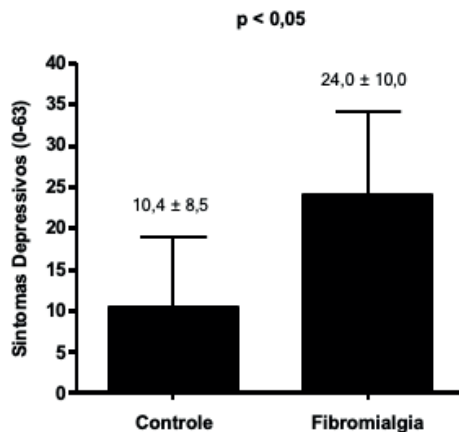


FIGURA 15 - COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA OS SINTOMAS DEPRESSIVOS. TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY FOI UTILIZADO.

Na Figura 16 são apresentados os resultados comparativos para os estados de humor entre o grupo controle e com fibromialgia. O grupo com fibromialgia apresentou piores resultados para todas as subescalas dos estados de humor ( $p < 0,05$ ) comparado ao grupo controle. O grupo de mulheres com fibromialgia apresentou elevada tensão, depressão, fadiga, confusão mental e raiva, associadas ao baixo vigor.

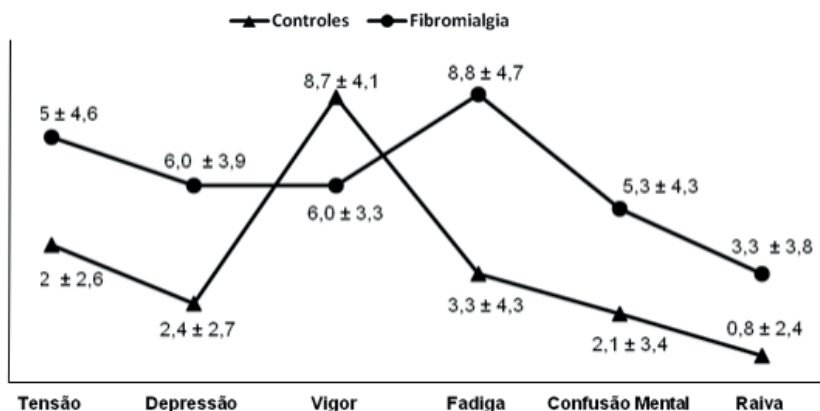


FIGURA 16 - COMPARAÇÃO ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA OS ESTADOS DE HUMOR. EXISTIRAM DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICANTES EM TODAS AS COMPARAÇÕES ( $p < 0,05$ ). TESTE NÃO PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY FOI UTILIZADO.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados das correlações para os grupos controle e fibromialgia envolvendo as variáveis intensidade de dor, limiar de dor, estados de humor e sintomas depressivos. Para o grupo com fibromialgia verificou-se correlação positiva entre as variáveis sintomas depressivos e intensidade de dor ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,05$ ).

TABELA 3 - CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS, ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS PARA O GRUPO CONTROLE E COM FIBROMIALGIA

	Controles (n = 17)		Fibromialgia (n = 28)	
	Limiar dor coxa	Dor	Limiar dor coxa	Dor
Limiar dor coxa	-	-0,26	-	0,13
Dor	-0,26	-	0,13	-
Estados de humor				
Tensão	0,29	0,28	0,10	0,27
Depressão	-0,05	0,43	0,24	0,09
Vigor	-0,15	-0,44*	-0,07	0,02
Fadiga	-0,22	0,42	0,35	0,18
Confusão mental	0,26	0,12	-0,01	0,28
Raiva	0,03	0,23	-0,17	0,15
Sintomas depressivos	0,33	0,16	-0,18	0,45*

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Os resultados da bateria de testes funcionais realizada, da percepção de funcionalidade e da avaliação de força muscular isométrica são apresentados na Tabela 4. Mulheres com fibromialgia apresentaram pior desempenho físico ( $p < 0,01$ ) nos testes que avaliam a mobilidade/agilidade e exigem potência e força muscular dos membros inferiores, principalmente dos músculos extensores do joelho (testes: *foot up and go*, levantar e sentar na cadeira em 30 segundos). As mulheres com fibromialgia apresentaram pior percepção de funcionalidade ( $p < 0,01$ ) do que as controles. Tanto para o torque máximo, quanto para a taxa de desenvolvimento de torque dos músculos extensores e flexores do joelho, piores resultados foram encontrados para o grupo de mulheres com fibromialgia ( $p < 0,05$ ).

TABELA 4 - RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE O GRUPO CONTROLE E FIBROMIALGIA PARA O DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL

	Controle (n = 17)	Fibromialgia (n = 28)	p
	Média ± DP	Média ± DP	
Percepção de Funcionalidade (0-3)	0,24 ± 0,56	1,31 ± 0,63	< 0,01
Resistência Aeróbica	491,8 ± 64,7	506,1 ± 72,9	0,509
Flexibilidade	22,7 ± 7,9	18,3 ± 7,6	0,059
Equilíbrio	28,0 ± 6,1	25,1 ± 9,4	0,214
Agilidade/ Mobilidade	5,7 ± 0,71	6,7 ± 1,1	< 0,01
Potência / Força Muscular MMII	12,9 ± 2,8	10,5 ± 2,7	0,007
TM - Extensor de Joelho (N.m)	74,91 ± 24,27	52,52 ± 23,90	0,004
TDT - Extensor de Joelho (N.m/s)	0,19 ± 0,12	0,34 ± 0,25	0,011
TM - Flexor de Joelho (N.m)	26,93 ± 7,62	11,76 ± 4,28	< 0,01
TDT - Flexor de Joelho (N.m/s)	0,18 ± 0,09	0,25 ± 0,14	0,042

Resultados expressos em média ± desvio padrão (DP); Teste t de Student para amostras independentes foi utilizado; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio Estático: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps).

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das correlações para os grupos controle e fibromialgia envolvendo as variáveis sintomas depressivos, desempenho físico e funcionalidade. Não foram constatadas correlações significativas.

TABELA 5 - CORRELAÇÕES ENTRE SINTOMAS DEPRESSIVOS COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA

	Controle (n = 17)	Fibromialgia (n = 28)
Percepção de funcionalidade	0,33	0,33
Resistência Aeróbica	0,27	-0,18
Flexibilidade	-0,32	-0,19
Equilíbrio	-0,14	-0,32
Agilidade/ Mobilidade	-0,46	0,35
Potência / Força Muscular MMII	0,11	-0,06
TM - Extensor de Joelho (N.m)	0,16	-0,09
TDT - Extensor de Joelho (N.m/s)	0,02	-0,13
TM - Flexor de Joelho (N.m)	0,17	-0,02
TDT - Flexor de Joelho (N.m/s)	0,30	-0,16

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentados os resultados das correlações envolvendo as subescalas dos estados de humor com as variáveis de desempenho físico, funcionalidade e sintomas depressivos para os grupos de mulheres com fibromialgia e controle. Para o grupo com fibromialgia (Tabela 6) verificou-se correlação positiva entre as variáveis potência/força muscular de membros inferiores (MMII) e tensão ( $p<0,05$ ), torque máximo de extensor de joelho e raiva ( $p<0,05$ ) e torque máximo de flexor de joelho e depressão ( $p<0,05$ ). Correlações positivas ( $p<0,05$ ) também foram encontradas entre sintomas depressivos, tensão e confusão mental. Por outro lado, as mulheres do grupo controle (Tabela 7) demonstraram correlação inversa entre taxa de desenvolvimento de torque dos extensores de joelho e depressão e correlação positiva entre taxa de desenvolvimento de torque dos extensores de joelho e vigor ( $p<0,05$ ).

TABELA 6 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS, DE FORÇA E SINTOMAS DEPRESSIVOS PARA O GRUPO FIBROMIALGIA

	Fibromialgia (n = 28)					
	Tensão	Depressão	Vigor	Fadiga	Confusão Mental	Raiva
Sintomas Depressivos	0,41*	0,24	-0,01	0,31	0,60*	0,32
Percepção de funcionalidade	0,31	0,02	0,09	0,04	0,34	0,35
Resistência Aeróbica	0,20	0,16	0,12	0,22	0,19	-0,14
Flexibilidade	-0,18	0,01	-0,01	-0,16	-0,21	-0,30
Equilíbrio	-0,15	0,13	-0,04	0,15	-0,21	-0,30
Agilidade/ Mobilidade	0,02	-0,06	-0,04	-0,18	0,10	0,18
Potência / Força Muscular MMII	0,38*	0,10	0,05	0,33	0,28	0,07
TM - Extensor de Joelho	0,25	0,13	0,30	0,29	0,31	0,45*
TDT - Extensor de Joelho	0,05	0,17	0,13	0,01	0,05	0,13
TM - Flexor de Joelho	0,30	0,54*	0,19	0,25	0,37	0,32
TDT - Flexor de Joelho	-0,04	0,12	0,29	-0,01	-0,01	0,09

\* Correlação significativa ( $p<0,05$ ). TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

TABELA 7 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO CONTROLE

	Controle (n = 17)					
	Tensão	Depressão	Vigor	Fadiga	Confusão Mental	Raiva
Percepção de funcionalidade	0,42	0,34	-0,31	0,48	0,39	0,37
Resistência Aeróbica	0,23	0,03	-0,23	0,04	0,44	-0,09
Flexibilidade	-0,12	-0,05	-0,05	-0,21	-0,24	-0,20
Equilíbrio	-0,31	0,06	0,3	0,07	-0,06	-0,27
Agilidade/ Mobilidade	-0,15	-0,16	0,07	-0,05	-0,38	0,05
Potência / Força Muscular MMII	-0,15	-0,4	-0,14	0,09	-0,12	0,06
TM - Extensor de Joelho	0,28	0,43	-0,44	0,42	0,12	0,23
TDT - Extensor de Joelho	-0,51*	-0,33	0,59*	-0,4	0,02	-0,41
TM - Flexor de Joelho	-0,12	0,01	0,36	0,13	0,16	0,38
TDT - Flexor de Joelho	-0,13	0,03	0,44	0,18	0,20	0,41

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Na Tabela 8 são apresentados os resultados comparativos entre os três grupos para os sintomas depressivos avaliados pelo Inventário de Depressão de Beck (IDB). Os dois grupos com fibromialgia, com e sem alterações do perfil glicêmico, apresentaram maior intensidade e mais sintomas depressivos comparados ao grupo controle ( $p < 0,05$ ), porém não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ). Os dois subgrupos com fibromialgia apresentaram piores estados de humor quando comparados ao grupo controle, ou seja, elevada tensão, depressão, confusão mental, raiva e fadiga, associadas ao baixo vigor. Ao comparar os dois subgrupos com fibromialgia entre si, houve diferenças somente para a subescala fadiga ( $p < 0,01$ ), com maior pontuação para o grupo FMSaltPG.

TABELA 8 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA, SEM E COM ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, PARA OS ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS

	Controle (n = 17)	FMSaltPG (n = 16)	FMCalcPG (n = 12)	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Sintomas Depressivos <sup>a,b</sup>	10,4 ± 8,5	23,8 ± 8,7	24,2 ± 11,9	< 0,01
Estados de humor				
Tensão a	4,2 ± 2,6	8,6 ± 4,6	6,1 ± 4,4	0,025
Depressão a,b	2,4 ± 2,7	6,4 ± 3,9	5,4 ± 4,0	< 0,01
Vigor a,b	8,7 ± 4,1	5,9 ± 3,3	6,3 ± 3,4	0,049
Fadiga a,b,c	3,3 ± 4,3	10,7 ± 4,2	6,3 ± 4,2	< 0,01
Confusão Mental a	2,1 ± 3,4	6,1 ± 4,5	4,3 ± 3,9	0,026
Raiva a,b	0,8 ± 2,4	3,3 ± 3,6	3,2 ± 4,2	0,011

Dados expressos em média ± desvio padrão (DP); FMSaltPG: grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico; FMCalcPG: grupo fibromialgia com alteração do perfil glicêmico; Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e post hoc de Dunns quando necessário; <sup>a</sup> = Controle versus FMSaltPG; <sup>b</sup> = Controle versus FMCalcPG; <sup>c</sup> = FMSaltPG versus FMCalcPG.

Na Tabela 9 são apresentados os resultados das correlações entre os grupos de fibromialgia sem e com alteração do perfil glicêmico, envolvendo as variáveis intensidade de dor, limiar de dor, estados de humor e sintomas depressivos. A variável sintomas depressivos apresentou correlação positiva ( $p < 0,05$ ) com intensidade de dor ( $r = 0,72$ ) para o grupo FMCalcPG.

TABELA 9 - CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS, ESTADOS DE HUMOR E SINTOMAS DEPRESSIVOS ENTRE OS GRUPOS FIBROMIALGIA SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	FMSaltPG (n = 16)		FMCalcPG (n = 12)	
	Limiar dor coxa	Dor	Limiar dor coxa	Dor
Limiar dor coxa	-	0,38	-	-0,33
Dor	0,38	-	-0,33	-
Estados de humor				
Tensão	0,10	0,40	0,01	0,14
Depressão	0,39	0,37	0,19	-0,15
Vigor	-0,07	-0,31	-0,13	0,36
Fadiga	0,34	0,26	0,29	0,05
Confusão mental	0,30	0,28	-0,26	0,51
Raiva	-0,39	-0,06	0,09	0,40
Sintomas depressivos	0,06	0,21	-0,52	0,72*

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Na Tabela 10 são apresentados os resultados da percepção de funcionalidade, do desempenho funcional e da avaliação da força envolvendo os três grupos. Os dois grupos de mulheres com fibromialgia apresentaram pior percepção de funcionalidade ( $p < 0,01$ ) do que o controle. Destaca-se que o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico apresentou pior desempenho do que o controle em testes funcionais (TC6, *foot up and go* e teste de levantar e sentar da cadeira em 30') que solicitam principalmente potência/força muscular, resistência aeróbica e mobilidade/agilidade. Este mesmo grupo também foi pior que o grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico. Considerando os valores médios para contração isométrica voluntária máxima (CIVM), tanto para taxa de desenvolvimento de torque (TDT) como torque máximo (TM) dos flexores e extensores do joelho, o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico apresentou pior desempenho do que o grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico, embora não se tenha encontrado diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

TABELA 10 — DESEMPENHO FUNCIONAL E AVALIAÇÃO DA FORÇA ENVOLVENDO OS GRUPOS CONTROLES E FIBROMIALGIA COM E SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	Controle (n = 17)	FMSaltPG (n=16)	FMCatlPG (n=12)	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Percepção de funcionalidade (0-3) a,b	0,24 ± 0,57	1,2 ± 0,62	1,5 ± 0,62	<0,01
Resistência Aeróbicaa,c	491,8 ± 64,7	539,4 ± 59,4	461,8 ± 67,0	< 0,01
Flexibilidade	21,2 ± 6,7	19,5 ± 7,1	16,5 ± 8,6	0,250
Equilíbrio	28,0 ± 6,1	28,0 ± 9,4	21,3 ± 8,2	0,055
Agilidade/ Mobilidadeb,c	5,7 ± 0,7 1	6,3 ± 0,92	7,4 ± 1,0	< 0,01
Potência / Força Muscular MMIIb,c	12,9 ± 2,8	11,4 ± 1,6	9,3 ± 3,4	< 0,01
TM - Extensor de Joelho(N.m) b	74,91 ± 24,3	59,9 ± 26,9	42,7 ± 15,2	0,030
TDT - Extensor de Joelho (N.m/s)	0,19 ± 0,12	0,34 ± 0,22	0,35 ± 0,30	0,091
TM - Flexor de Joelho(N.m) a,b	26,9 ± 7,6	12,2 ± 3,9	11,2 ± 4,8	< 0,01
TDT - Flexor de Joelho(N.m/s)	0,18 ± 0,09	0,24 ± 0,15	0,26 ± 0,12	0,183

FMSaltPG: Grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico; FMCatlPG: Grupo fibromialgia com alteração do perfil glicêmico; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; N.m: Newton metro; N.m/s: Newton metro por segundo; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); <sup>a</sup> = Controle versus FMSaltPG; <sup>b</sup> = Controle versus FMCatlPG; <sup>c</sup> = FMSaltPG versus FMCatlPG; Análise de Variância com uma fonte de variação foi utilizada, e post hoc de Fisher's LSD (Least significant difference method) quando necessário; Também o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado e post hoc de Dunns quando necessário.

Nas respectivas Tabelas 11, 12 e 13 são apresentados os resultados das correlações entre os sintomas depressivos e os estados de humor com as variáveis percepção de funcionalidade, funcionais e de força para os subgrupos com fibromialgia, com e sem alteração do perfil glicêmico. Não houve correlações significativas entre os sintomas depressivos e as variáveis funcionais e de força para os dois subgrupos de mulheres com fibromialgia. Para os estados de humor, existiram algumas relações envolvendo as variáveis percepção de funcionalidade e de força para ambos os subgrupos de mulheres com fibromialgia. No grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico, a variável percepção de funcionalidade apresentou correlação positiva e significativa ( $p<0,05$ ) com tensão, confusão mental e raiva, além da taxa de desenvolvimento de torque - extensor de joelho que se correlacionou positiva e significativamente com vigor ( $p<0,05$ ). Para o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico, as variáveis torque máximo (extensor de joelho) apresentou correlação positiva e significativa ( $p<0,05$ ) com confusão mental e raiva e torque máximo (flexor de joelho) com tensão e depressão. Também no grupo FMCaltPG, a taxa de desenvolvimento de torque (extensor de joelho) se correlacionou positivamente com depressão ( $p<0,05$ ).

TABELA 11 - CORRELAÇÕES ENTRE SINTOMAS DEPRESSIVOS COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA OS DOIS GRUPOS COM FIBROMIALGIA, SEM E COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	FMSaltPG (n = 16)	FMCaltPG (n = 12)
Percepção de funcionalidade	0,37	0,40
Resistência Aeróbica	-0,31	-0,11
Flexibilidade	-0,01	-0,35
Equilíbrio	-0,16	-0,56
Agilidade/ Mobilidade	0,45	0,35
Potência / Força Muscular MMII	0,14	-0,06
TM - Extensor de Joelho	-0,16	0,23
TDT - Extensor de Joelho	-0,23	-0,17
TM - Flexor de Joelho	-0,29	0,20
TDT - Flexor de Joelho	-0,38	0,10

\* Correlação significativa ( $p<0,05$ ). FMSaltPG: Grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico; FMCaltPG: Grupo fibromialgia com alteração do perfil glicêmico. TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.



TABELA 12 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	FMSaltPG (n = 16)					
	Tensão	Depressão	Vigor	Fadiga	Confusão Mental	Raiva
Percepção de funcionalidade	0,71*	0,18	-0,05	0,16	0,59*	0,54*
Resistência Aeróbica	-0,22	-0,11	0,45	0,04	-0,01	-0,11
Flexibilidade	-0,42	0,02	0,23	-0,31	-0,32	-0,41
Equilíbrio	-0,41	0,23	0,14	0,12	-0,17	-0,27
Agilidade/ Mobilidade	0,45	0,13	-0,16	0,07	0,44	0,19
Potência / Força Muscular MMII	0,39	0,22	0,02	0,37	0,44	0,44
TM - Extensor de Joelho	0,11	-0,01	0,43	0,06	0,19	0,41
TDT - Extensor de Joelho	-0,26	-0,25	0,52*	-0,27	-0,20	-0,10
TM - Flexor de Joelho	-0,04	0,15	0,24	0,24	0,15	0,23
TDT - Flexor de Joelho	-0,23	0,05	0,45	0,06	-0,02	0,23

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). FMSaltPG: Grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico. MMII: Membros inferiores. TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30' (reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

TABELA 13 - CORRELAÇÃO ENTRE AS SUBESCALAS DOS ESTADOS DE HUMOR COM AS VARIÁVEIS PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, FUNCIONAIS E DE FORÇA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	FMCaltPG (n = 12)					
	Tensão	Depressão	Vigor	Fadiga	Confusão Mental	Raiva
Percepção de funcionalidade	-0,06	0,03	0,13	0,32	0,19	0,27
Resistência Aeróbica	0,43	0,40	-0,10	0,02	0,10	-0,18
Flexibilidade	-0,04	-0,09	-0,14	-0,26	-0,13	-0,19
Equilíbrio	-0,07	-0,03	-0,16	-0,19	-0,32	-0,49
Agilidade/ Mobilidade	-0,16	-0,06	-0,13	-0,05	0,05	0,37
Potência / Força Muscular MMII	0,43	0,17	0,05	0,12	0,17	-0,21
TM - Extensor de Joelho	0,37	0,49	0,05	0,34	0,59*	0,64*
TDT - Extensor de Joelho	0,44	0,60*	-0,17	0,25	0,43	0,4
TM - Flexor de Joelho	0,66*	0,78*	0,11	0,38	0,56	0,49
TDT - Flexor de Joelho	0,37	0,31	0,22	0,09	0,24	-0,09

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). FMSaltPG: Grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico. MMII: Membros inferiores. TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30' (reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

## 4.3 CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL

Neste tópico, são apresentados os resultados referentes à influência de algumas características, incluindo as dolorosas, sobre percepção de funcionalidade, desempenho físico e funcional de mulheres com fibromialgia (n = 28) e controles (n = 17).

Na Tabela 14 são apresentados os resultados das correlações entre força isométrica, percepção de funcionalidade e desempenho nos testes físicos/funcionais para o grupo de mulheres com fibromialgia. Destaca-se que quando foram comparados os grupos controle e mulheres com fibromialgia (Tabela 4), o grupo de mulheres com fibromialgia apresentou piores resultados no desempenho físico/funcional do que as controles, principalmente nas variáveis relacionadas à força isométrica (TM e TDM - Extensor de Joelho e TM e TDM - Flexor de Joelho).

TABELA 14 – CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA, PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E TESTES FÍSICOS / FUNCIONAIS PARA O GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA (n = 28)

	TM Extensão do Joelho	TDT Extensão do Joelho	TM Flexão do Joelho	TDT Flexão do Joelho
Percepção de funcionalidade	-0,11	-0,45*	-0,14	0,20
Resistência Aeróbica	0,54*	0,44*	0,57*	0,47*
Flexibilidade	0,18	0,50*	0,06	0,18
Equilíbrio	0,29	0,52*	0,29	0,47*
Agilidade/ Mobilidade	-0,39*	-0,42*	-0,27	-0,33
Potência / Força Muscular MMII	0,49*	0,37	0,28	0,34

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps). Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Nas Tabelas 15 e 16 são apresentados os resultados das correlações entre as variáveis idade, índice de massa corporal (IMC), intensidade de dor e limiar de dor na coxa para os grupos controles e fibromialgia. Para o grupo de mulheres com fibromialgia (Tabela 16), a resistência aeróbica, avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos, se correlacionou negativamente ( $p < 0,05$ ) com a intensidade de dor ( $r = -0,38$ ), ou seja, quanto maior a intensidade de dor menor a distância percorrida no TC6. A agilidade/mobilidade, avaliada pelo teste *foot up and go*, se correlacionou positivamente com intensidade de dor ( $p < 0,05$ ), ou seja, quanto maior o tempo utilizado na realização do teste maior a intensidade de dor sentida.

TABELA 15 – CORRELAÇÕES ENVOLVENDO PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS DOS TESTES FÍSICOS/FUNCIONAIS E POSSÍVEIS FATORES LIMITANTES PARA O GRUPO CONTROLE (n = 17)

	Idade	IMC	Limiar Dor Coxa	Dor
Percepção de funcionalidade	-0,33	0,51*	-0,18	0,44
Resistência Aeróbica	-0,02	-0,06	0,16	-0,30
Flexibilidade	0,52*	-0,47	0,06	-0,19
Equilíbrio	0,33	-0,31	-0,43	-0,10
Agilidade/ Mobilidade	0,13	0,34	-0,17	0,07
Potência / Força Muscular MMII	0,04	0,45	-0,06	-0,07
TM - Extensor de Joelho	-0,18	-0,01	-0,26	0,24
TDT - Extensor de Joelho	0,12	0,02	0,23	-0,58*
TM - Flexor de Joelho	-0,07	0,04	-0,24	0,12
TDT - Flexor de Joelho	-0,03	0,05	-0,12	0,01

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). IMC: Índice de massa corporal; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

TABELA 16 – CORRELAÇÕES ENVOLVENDO PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS DOS TESTES FÍSICOS/FUNCIONAIS E POSSÍVEIS FATORES LIMITANTES PARA O GRUPO DE MULHERES COM FIBROMIALGIA (n= 28)

	Idade	IMC	Limiar Dor Coxa	Dor
Percepção funcionalidade	0,14	0,20	-0,19	0,33
Resistência Aeróbica	-0,41*	-0,36	0,07	-0,38*
Flexibilidade	-0,08	-0,31	0,18	-0,28
Equilíbrio	-0,32	-0,33	0,29	-0,35
Agilidade/ Mobilidade	0,49*	0,45*	-0,09	0,40*
Potência / Força Muscular MMII	-0,25	-0,37	0,00	-0,15
TM - Extensor de Joelho	-0,29	-0,04	-0,07	-0,15
TDT - Extensor de Joelho	-0,09	0,14	0,12	-0,22
TM - Flexor de Joelho	-0,25	-0,20	0,16	0,09
TDT - Flexor de Joelho	-0,12	-0,19	0,02	-0,27

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). IMC: Índice de massa corporal; MMII: Membros inferiores. TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Na Tabela 17 são apresentados os resultados referentes à análise de regressão múltipla realizada para o grupo com fibromialgia envolvendo como variáveis preditoras aquelas que podem limitar o desempenho físico, e como variáveis dependentes os resultados obtidos nos testes físicos/funcionais. Algumas variáveis como idade, limiar de dor na coxa e, principalmente, a intensidade de dor relatada pelas mulheres com fibromialgia avaliadas pareceram influenciar de forma significativa o desempenho físico/funcional em alguns testes realizados (TC6, *foot up and go* e alcance funcional), o que implica em considerar, principalmente, a variável intensidade de dor como preditora no pior desempenho físico/funcional das mulheres com fibromialgia.

TABELA 17 – ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA (n=28)

	Idade	IMC	LDC	Dor	Modelo	
	P	p	p	p	p	R2aju.
Percepção de funcionalidade	0,86	0,25	0,23	0,058	0,21	0,08
ResistênciaAeróbica	0,15	0,055	0,42	0,02	< 0,02	0,27
Flexibilidade	0,99	0,08	0,29	0,07	0,16	0,10
Equilíbrio	0,18	0,07	0,04	0,02	0,01	0,31
Agilidade / Mobilidade	0,16	<0,01	0,32	<0,01	<0,01	0,80
Potência / Força Muscular MMII	0,36	0,07	0,98	0,23	0,17	0,10
TM - Extensor de Joelho	0,53	0,74	0,91	0,49	0,85	-
TDT - Extensor de Joelho	0,90	0,95	0,59	0,34	0,88	-
TM - Flexor de Joelho	0,32	0,55	0,41	0,67	0,61	-
TDT - Flexor de Joelho	0,97	0,27	0,83	0,14	0,52	-

IMC: Índice de massa corporal; LDC: Limiar de dor da coxa; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); R<sup>2</sup>aju.: Valor ajustado do coeficiente de determinação.

#### 4.4 ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONALIDADE

Neste tópico, são apresentados os resultados das relações existentes entre as alterações do perfil metabólico, desempenho físico e funcional entre os dois grupos (controle e fibromialgia) e três grupos (controle, fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico e fibromialgia com alteração do perfil glicêmico).

Na Tabela 18 são apresentados os resultados referentes à avaliação do perfil metabólico nos grupos controle e fibromialgia. Encontrou-se diferença significativa entre os dois grupos somente para as concentrações de colesterol total. As mulheres com fibromialgia apresentaram maiores concentrações de colesterol total comparadas com as controles ( $p=0,04$ ).

TABELA 18 – PERFIL METABÓLICO ENVOLVENDO OS GRUPOS CONTROLE E FIBROMIALGIA

	Controle (n = 17)	Fibromialgia (n = 28)	p
	Média ± DP	Média ± DP	
PAS(mmHg)	113,0 ± 11,0	118,0 ± 16,0	0,280
PAD(mmHg)	72,5 ± 8,8	76,3 ± 9,2	0,185
Glicose(mg/dL)	82,3 ± 7,3	83,2 ± 8,4	0,967
Hb A1c(%)	5,2 ± 0,42	5,4 ± 0,50	0,145
Glicemia estimada média (mg/dL)	103,2 ± 12,1	110,0 ± 14,	0,147
Insulina (mUI/L)	8,4 ± 4,1	9,5 ± 4,3	0,409
Colesterol Total (mg/dL)	171,9 ± 30,4	193,8 ± 39,4	0,040*
Colesterol HDL (mg/dL)	57,2 ± 15,4	55,1 ± 12,9	0,851
Colesterol LDL (mg/dL)	89,1 ± 28,8	105,0 ± 40,7	0,165
Lipídios Totais (mg/dL)	597,2 ± 96,2	678,0 ± 156,0	0,066
Triglicerídeos (mg/dL)	128,2 ± 54,0	150,0 ± 8,9	0,315

\*Correlação significativa ( $p<0,05$ ); Resultados expressos em média ± desvio padrão (DP); PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina glicada; HDL: *High Density Lipoproteins*; LDL: *Low Density Lipoproteins*; Teste t de *Student* para amostras independentes e teste não paramétrico de Mann-Whitney foram utilizados.

Na Tabela 19 são apresentados os resultados da avaliação do perfil metabólico comparando-se os três grupos (controle, fibromialgia com e sem alteração no perfil glicêmico). Houve diferenças significativas entre os grupos controle e fibromialgia com alteração do perfil glicêmico para lipídios totais ( $p=0,01$ ), colesterol total ( $p=0,03$ ) e colesterol LDL ( $p=0,04$ ), sendo verificada maior concentração para estas variáveis no grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico do que nas controles. O grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico, comparado ao grupo de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico, apresentou concentrações mais elevadas para colesterol LDL ( $p=0,04$ ), lipídios totais ( $p=0,01$ ) e HbA1c ( $p<0,01$ ). Os resultados das concentrações de hemoglobina glicada (HbA1c), variável de divisão de grupos (tomando como referência os valores: abaixo de 5,7% - normal e entre 5,7% e 6,4% - pré-diabetes), foram maiores para o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico. Entre os grupos controle e mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico não existiram diferenças para as concentrações de HbA1c e qualquer outra variável metabólica ( $p>0,05$ ).

TABELA 19 — PERFIL METABÓLICO ENVOLVENDO OS GRUPOS  
CONTROLE, FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO  
E FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	Controle (n = 17)	FMSaltPG (n = 16)	FMCatPG (n = 12)	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
PAS(mmHg)	113,0 ± 11,0	121,0 ± 18,4	113,3 ± 12,2	0,238
PAD(mmHg)	72,5 ± 8,8	78,6 ± 8,5	73,0 ± 9,5	0,109
Glicose(mg/dL)	82,3 ± 7,3	81,6 ± 9,1	85,3 ± 7,2	0,496
HbA1c(%) <sup>b,c</sup>	5,2 ± 0,42	5,1 ± 0,32	5,9 ± 0,29	<0,001*
Glicemia estimada média (mg/dL) <sup>b,c</sup>	103,2 ± 12,1	100,2 ± 9,0	123,0 ± 8,2	<0,001*
Insulina (mUI/L)	8,4 ± 4,1	8,1 ± 3,1	11,3 ± 5,1	0,099
Colesterol Total (mg/dL) <sup>b</sup>	171,9 ± 30,4	182,9 ± 30,8	208,2 ± 46,1	0,031*
Colesterol HDL (mg/dL)	57,2 ± 15,4	59,0 ± 14,3	50,0 ± 8,9	0,210
Colesterol LDL (mg/dL) <sup>b,c</sup>	89,1 ± 28,8	92,9 ± 34,5	121,2 ± 44,1	0,049*
Lípidios Totais (mg/dL) <sup>b,c</sup>	597,2 ± 96,2	617,2 ± 131,8	735,9 ± 165,0	0,018*
Triglicerídeos (mg/dL)	128,2 ± 54,5	123,5 ± 80,6	185,3 ± 90,3	0,073

\*Correlação significativa (p<0,05); FMSaltPG: Grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico; FMCatPG: Grupo fibromialgia com alteração do perfil glicêmico; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina Glicada; HDL: *High Density Lipoproteins*; LDL: *Low Density Lipoproteins* <sup>a</sup> = Controle versus FMSaltPG; <sup>b</sup> = Controle versus FMCatPG; <sup>c</sup> = FMSaltPG versus FMCatPG; Análise de Variância com uma fonte de variação foi utilizada, e post hoc de Fisher's LSD (Least significant difference method) quando necessário; Também foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, e post hoc de Dunns quando necessário.

Na Tabela 10 (apresentada na seção 4.2) observa-se que o grupo de mulheres com alteração do perfil glicêmico apresentou pior resistência aeróbica, avaliada pelo teste *foot up and go*, bem como pior potência / força muscular MMII, avaliada pelo teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos, quando comparado tanto ao grupo controle, quanto ao grupo de mulheres sem alteração do perfil glicêmico. A avaliação de torque máximo dos músculos flexores do joelho revelou que os dois grupos de mulheres com fibromialgia apresentaram piores resultados, quando comparados ao grupo controle. Resultados comparativos da avaliação de torque máximo para o movimento de extensão de joelho revelam que o grupo de mulheres com alteração do perfil glicêmico apresentou piores resultados no desempenho físico comparado ao grupo controle (p<0,01). Quando o torque máximo dos extensores

do joelho foi comparado entre os dois grupos de fibromialgia, embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa, pode-se perceber possível tendência de as mulheres com alteração no perfil glicêmico apresentar menor força muscular ( $p=0,06$ ). Não houve diferenças significativas no torque máximo dos extensores do joelho entre os grupos controle e fibromialgia sem alteração no perfil glicêmico ( $p=0,07$ ).

O teste de correlação aplicado entre as variáveis do grupo com fibromialgia ( $n=28$ ) evidenciou que HbA1c apresentou correlações negativas moderadas e significativas ( $p<0,05$ ) com resistência aeróbica ( $r=-0,47$ ) e equilíbrio estático ( $r=-0,38$ ). Além disso, apresentou correlações positivas moderadas e significativas ( $p<0,05$ ) com agilidade / mobilidade ( $r=0,47$ ). A intensidade de dor apresentou correlação negativa e significativa com resistência ( $r=-0,38$ ) e correlação positiva significativa com agilidade / mobilidade ( $r=0,40$ ). Os resultados podem ser visualizados na Tabela 20.

TABELA 20 - CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DO PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE, VARIÁVEIS FUNCIONAIS E DE DESEMPENHO FÍSICO NO GRUPO FIBROMIALGIA

	Limiar Dor Coxa	Intensidade de Dor	Glicose	HbA1c
Limiar Dor Coxa	-	-	-	-
Intensidade de Dor	0,13	-	-	-
Glicose	-0,15	-0,15	-	-
HbA1c	-0,11	-0,07	0,25	-
Percepção de funcionalidade	-0,19	0,33	0,05	0,19
Resistência Aeróbica	0,07	-0,38*	-0,28	-0,47*
Flexibilidade	0,18	-0,28	-0,04	-0,21
Equilíbrio	0,29	-0,35	-0,22	-0,38*
Agilidade/ Mobilidade	-0,09	0,40*	0,27	0,47*
Potência / Força Muscular MMII	0,02	-0,15	-0,26	-0,29
TM - Extensor de Joelho	-0,07	-0,15	-0,02	-0,28
TDT - Extensor de Joelho	0,12	-0,22	0,10	0,11
TM - Flexor de Joelho	0,16	0,09	-0,44*	-0,06
TDT - Flexor de Joelho	0,02	-0,27	-0,18	0,02

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

Nas Tabelas 21 e 22 são apresentados os resultados referentes às correlações realizadas envolvendo as variáveis de dor e de perfil glicêmico com desempenho físico/funcional para os grupos com fibromialgia com e sem alteração do perfil glicêmico. No grupo fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico foi verificado que a variável resistência aeróbica, avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos, se correlacionou negativamente com intensidade de dor ( $p<0,05$ ). Para o grupo fibromialgia com alteração do perfil glicêmico foi encontrada correlação negativa significativa ( $p<0,05$ ) entre as variáveis HbA1c e intensidade de dor, que indica quanto maior as concentrações de HbA1c menor a intensidade de dor sentida.

TABELA 21 – CORRELAÇÕES ENVOLVENDO AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DE PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO/FUNCIONAL PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	Limiar Dor Coxa	Intensidade de Dor	Glicose	HbA1c
Limiar Dor Coxa	-	-	-	-
Intensidade de Dor	0,38	-	-	-
Glicose	-0,24	-0,34	-	-
HbA1c	-0,31	-0,03	0,19	-
Percepção de funcionalidade	-0,11	0,30	0,10	0,15
Resistência Aeróbica	-0,04	-0,51*	-0,09	-0,25
Flexibilidade	0,23	-0,32	-0,08	-0,32
Equilíbrio	0,32	-0,28	-0,42	-0,36
Agilidade/ Mobilidade	-0,10	0,39	0,31	0,31
Potência / Força Muscular MMII	-0,21	-0,15	-0,05	0,18
TM - Extensor de Joelho	-0,11	-0,24	-0,12	-0,11
TDT - Extensor de Joelho	0,16	-0,11	-0,09	-0,07
TM - Flexor de Joelho	0,24	0,18	-0,47	-0,16
TDT - Flexor de Joelho	0,13	-0,27	-0,30	-0,08

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30'(reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.



TABELA 22 – CORRELAÇÕES ENVOLVENDO AS CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DE PERFIL GLICÊMICO COM PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO/FUNCIONAL PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO

	Limiar Dor Coxa	Intensidade de Dor	Glicose	HbA1c
Limiar Dor Coxa	-	-	-	-
Intensidade de Dor	-0,33	-	-	-
Glicose	0,07	0,09	-	-
HbA1c	0,49	-0,59*	0,28	-
Percepção de funcionalidade	-0,32	0,44	-0,21	-0,29
Resistência Aeróbica	0,06	-0,29	-0,24	0,06
Flexibilidade	0,06	-0,22	0,05	0,15
Equilíbrio	0,14	-0,49	0,29	0,13
Agilidade/ Mobilidade	0,08	0,49	-0,04	-0,25
Potência / Força Muscular MMII	0,07	-0,16	-0,46	-0,07
TM - Extensor de Joelho	-0,17	0,11	0,11	0,36
TDT - Extensor de Joelho	0,19	-0,29	0,14	0,50
TM - Flexor de Joelho	0,02	0,01	-0,26	0,34
TDT - Flexor de Joelho	-0,21	-0,27	-0,02	0,18

\* Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; MMII: Membros inferiores; Resistência Aeróbica: Teste de caminhada de seis minutos - TC6 (m); Flexibilidade: Teste de sentar e alcançar (cm); Equilíbrio Estático: Teste de alcance funcional (cm); Agilidade / Mobilidade: *Foot Up and Go* (s); Potência / Força Muscular MMII: Teste de levantar e sentar da cadeira em 30' (reps); Correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas.

A regressão linear múltipla foi realizada considerando os três grupos: com fibromialgia ( $n=28$ ), FMSaltPG ( $n=16$ ) e FMCaltPG ( $n=12$ ). Para as análises de regressão foram definidas cinco variáveis independentes: HbA1c, intensidade de dor, limiar de dor, idade e IMC. As variáveis HbA1c, intensidade de dor e limiar de dor foram incluídas por terem apresentado diferenças na comparação entre os grupos, enquanto a idade e o IMC, por serem variáveis que influenciam no desempenho físico (JACOBINA *et al.*, 2007; RASO, 2002; GALLAHUE; OZMUN, 2001). Como variáveis dependentes foram considerados resistência aeróbica, flexibilidade, equilíbrio estático, agilidade / mobilidade, potência / força muscular (avaliadas por testes funcionais), as variáveis de força (TM - Extensor de Joelho, TDT - Extensor de Joelho, TM - Flexor de Joelho, TDT - Flexor de Joelho) e dados do autorrelato de percepção de funcionalidade (HAQ).

No grupo com fibromialgia ( $n=28$ ), a intensidade de dor influenciou o desempenho físico nos testes funcionais para as variáveis resistência aeróbica, equilíbrio estático e agilidade / mobilidade. Para força muscular (TM - extensão e flexão de joelho e TDT - extensão e flexão de joelho), bem como para percepção de funcionalidade os resultados não se mostraram significativos ( $p > 0,05$ ).

No grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico (n=12), para o modelo de análise de regressão que incluiu como variável dependente o TM na extensão de joelho, a concentração de HbA1c contribuiu ( $p=0,04$ ) para redução do torque muscular ( $R^2=0,55$ ,  $R^2$  ajustado=0,17), embora o modelo não tenha sido significativo. Todas as regressões geradas neste estudo podem ser visualizadas nas Tabelas 23 - 31.

TABELA 23 – ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>TC6</b>		0,46	0,34	< 0,01
Idade	-0,14			0,41
IMC	-0,22			0,21
Intensidade de dor	-0,42			0,01
Limiar de dor coxa	0,09			0,55
HbA1c	-0,34			0,08
<b>Sentar e Alcançar</b>		0,24	0,07	0,26
Idade	0,03			0,87
IMC	-0,30			0,15
Intensidade de dor	-0,35			0,08
Limiar de dor coxa	0,19			0,33
HbA1c	-0,09			0,67
<b>Alcance Funcional</b>		0,44	0,32	0,01
Idade	-0,16			0,38
IMC	-0,23			0,20
Intensidade de dor	-0,41			0,02
Limiar de dor coxa	0,33			0,06
HbA1c	-0,20			0,29
<b>Foot up and go</b>		0,53	0,42	< 0,01
Idade	0,12			0,44
IMC	0,34			0,04
Intensidade de dor	0,46			< 0,01
Limiar de dor coxa	-0,11			0,44
HbA1c	0,29			0,11
<b>Levantar e Sentar Cadeira 30'</b>		0,23	0,06	0,28
Idade	-0,17			0,41
IMC	-0,35			0,10
Intensidade de dor	-0,22			0,24
Limiar de dor coxa	0,01			0,99
HbA1c	-0,01			0,94

IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TC6: Teste de caminhada de seis minutos; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 24 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>TM - Extensão Joelho</b>				
		0,13	-	0,65
Idade	-0,02			0,91
IMC	0,04			0,83
Intensidade de dor	-0,16			0,42
Limiar de dor coxa	-0,06			0,76
HbA1c	-0,33			0,18
<b>TDT - Extensão Joelho</b>				
		0,07	-	0,89
Idade	-0,03			0,88
IMC	-0,05			0,83
Intensidade de dor	-0,19			0,38
Limiar de dor coxa	0,13			0,53
HbA1c	0,17			0,48
<b>TM - Flexão Joelho</b>				
		0,12	-	0,69
Idade	-0,26			0,25
IMC	-0,19			0,40
Intensidade de dor	0,09			0,64
Limiar de dor coxa	0,18			0,37
HbA1c	0,15			0,53
<b>TDT - Flexão Joelho –</b>				
		0,14	-	0,61
Idade	-0,04			0,85
IMC	-0,28			0,22
Intensidade de dor	-0,29			0,16
Limiar de dor coxa	0,06			0,77
HbA1c	0,15			0,53

IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 25 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ)

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>HAQ</b>		0,14	-	0,61
Idade	-0,01			0,99
IMC	0,18			0,39
Intensidade de dor	0,38			0,06
Limiar de dor coxa	-0,21			0,27
HbA1c	0,11			0,63

\* (p<0,05); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; HAQ: *Health Assessment Questionnaire*; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 26- ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>TC6</b>		0,40	0,10	0,31
Idade	-0,25			0,34
IMC	0,01			0,99
Intensidade de dor	-0,56			0,06
Limiar de dor coxa	0,15			0,60
HbA1c	-0,18			0,52
<b>Sentar e Alcançar</b>		0,42	0,14	0,27
Idade	0,28			0,28
IMC	-0,35			0,23
Intensidade de dor	-0,54			0,07
Limiar de dor coxa	0,28			0,32
HbA1c	-0,18			0,52
<b>Alcance Funcional</b>		0,41	0,12	0,29
Idade	-0,02			0,93
IMC	-0,29			0,32
Intensidade de dor	-0,52			0,08
Limiar de dor coxa	0,42			0,15
HbA1c	-0,14			0,60
<b>Foot up and go</b>		0,31	-	0,51
Idade	-0,04			0,88
IMC	0,17			0,57

Intensidade de dor	0,52	0,10	
Limiar de dor coxa	-0,19	0,52	
HbA1c	0,21	0,48	
<b>Levantar e Sentar Cadeira 30'</b>	0,15	-	0,86
Idade	-0,09	0,75	
IMC	0,33	0,34	
Intensidade de dor	-0,01	0,99	
Limiar de dor coxa	-0,13	0,70	
HbA1c	0,04	0,90	

\* (p<0,05); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TC6: Teste de caminhada de seis minutos; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 27 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>Extensão Joelho –TM</b>		0,15	-	0,85
Idade	-0,11			0,71
IMC	0,33			0,34
Intensidade de dor	-0,12			0,70
Limiar de dor coxa	-0,06			0,85
HbA1c	-0,22			0,51
<b>Extensão Joelho – TDT</b>		0,11	-	0,92
Idade	0,14			0,66
IMC	0,16			0,63
Intensidade de dor	-0,15			0,66
Limiar de dor coxa	0,20			0,56
HbA1c	-0,09			0,79
<b>Flexão Joelho –TM</b>		0,18	-	0,80
Idade	-0,32			0,30
IMC	-0,04			0,88
Intensidade de dor	0,09			0,77
Limiar de dor coxa	0,22			0,51
HbA1c	-0,01			0,97

<b>Flexão Joelho – TDT</b>		0,16	-	0,84
Idade	-0,04			0,88
IMC	-0,17			0,61
Intensidade de dor	-0,42			0,22
Limiar de dor coxa	0,27			0,42
HbA1c	0,06			0,85

\* ( $p < 0,05$ ); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque;  $R^2$  aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 28 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA SEM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ)

	Beta	$R^2$	$R^2$ Aj.	p
<b>HAQ</b>		0,28	-	0,57
Idade	-0,18			0,53
IMC	0,39			0,22
Intensidade de dor	0,49			0,13
Limiar de dor coxa	-0,21			0,50
HbA1c	-0,01			0,99

\* ( $p < 0,05$ ); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; HAQ: *Health Assessment Questionnaire*;  $R^2$  aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 29 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO OS TESTES FUNCIONAIS

	Beta	$R^2$	$R^2$ Aj.	p
<b>TC6</b>		0,24	-	0,84
Idade	-0,28			0,58
IMC	-0,36			0,35
Intensidade de dor	-0,11			0,83
Limiar de dor coxa	0,07			0,88
HbA1c	0,18			0,74
<b>Sentar e Alcançar</b>		0,36	-	0,65
Idade	-0,63			0,21
IMC	-0,36			0,32
Intensidade de dor	0,24			0,63
Limiar de dor coxa	0,09			0,82
HbA1c	0,51			0,34

<b>Alcance Funcional</b>		0,42	-	0,55
Idade	-0,49			0,29
IMC	-0,27			0,43
Intensidade de dor	-0,19			0,67
Limiar de dor coxa	0,17			0,69
HbA1c	0,19			0,70
<b>Foot up and go</b>		0,71	0,48	0,10
Idade	0,63			0,08
IMC	0,52			0,06
Intensidade de dor	0,15			0,64
Limiar de dor coxa	0,08			0,78
HbA1c	-0,39			0,27
<b>Levantar e Sentar Cadeira 30'</b>		0,70	0,45	0,11
Idade	-0,70			0,06
IMC	-0,69			0,02*
Intensidade de dor	0,20			0,54
Limiar de dor coxa	0,44			0,18
HbA1c	0,08			0,82

\* ( $p < 0,05$ ); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TC6: Teste de caminhada de seis minutos;  $R^2$  aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 30 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO AS VARIÁVEIS DE FORÇA ISOMÉTRICA

	Beta	$R^2$	$R^2$ Aj.	p
<b>TM - Extensão Joelho</b>		0,55	0,17	0,32
Idade	-0,51			0,22
IMC	-0,14			0,62
Intensidade de dor	0,64			0,15
Limiar de dor coxa	-0,41			0,29
HbA1c	1,08			0,04*
<b>TDT - Extensão Joelho</b>		0,41	-	0,31
Idade	-0,46			0,32
IMC	-0,07			0,82
Intensidade de dor	0,1			0,82
Limiar de dor coxa	-0,2			0,64
HbA1c	0,79			0,14

<b>TM - Flexão Joelho</b>		0,24	-	0,84
Idade	-0,30			0,56
IMC	-0,19			0,61
Intensidade de dor	0,38			0,48
Limiar de dor coxa	-0,14			0,76
HbA1c	0,70			0,24
<b>TDT - Flexão Joelho</b>		0,34	-	0,68
Idade	0,09			0,84
IMC	-0,38			0,29
Intensidade de dor	-0,41			0,42
Limiar de dor coxa	-0,38			0,40
HbA1c	0,11			0,82

\* (p<0,05); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; TM: Torque máximo; TDT: Taxa de desenvolvimento de torque; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.

TABELA 31 - ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA PARA O GRUPO COM FIBROMIALGIA COM ALTERAÇÃO DO PERFIL GLICÊMICO ENVOLVENDO A VARIÁVEL DE PERCEPÇÃO DE FUNCIONALIDADE (HAQ)

	Beta	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj.	p
<b>HAQ</b>		0,21	-	0,87
Idade	0,35			0,51
IMC	0,09			0,80
Intensidade de dor	0,05			0,92
Limiar de dor coxa	-0,22			0,65
HbA1c	-0,24			0,66

\* (p<0,05); IMC: Índice de massa corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada; HAQ: *Health Assessment Questionnaire*; R<sup>2</sup> aj.: Coeficiente de determinação ajustado.





## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil glicêmico, a força muscular, a funcionalidade, os estados de humor e os sintomas depressivos de mulheres com e sem fibromialgia.

Primeiramente, foi investigada a influência dos sintomas depressivos e dos estados de humor sobre os parâmetros físico/funcionais de mulheres com fibromialgia. O grupo com fibromialgia apresentou piores resultados na maioria das variáveis (sintomas depressivos, estados de humor, desempenho funcional e físico, incluindo força muscular). Porém, tanto os sintomas depressivos quanto os estados de humor não pareceram influenciar o desempenho físico e funcional. Também não houve diferenças entre os subgrupos com fibromialgia para sintomas depressivos e estados de humor (com exceção da fadiga).

Na sequência, foram analisadas possíveis influências das características inerentes à fibromialgia sobre o desempenho físico/funcional, estados de humor e sintomas depressivos. Os sintomas dolorosos apresentaram associação com o comprometimento físico/funcional nesta população. A alteração do perfil glicêmico em mulheres com fibromialgia parece potencializar o comprometimento do desempenho físico e funcional. Além disso, pode haver alterações de sensibilidade em mulheres com fibromialgia devido a alterações do perfil glicêmico.

### 5.1 SINTOMAS DEPRESSIVOS, ESTADOS DE HUMOR E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL

No presente estudo, o grupo com fibromialgia relatou maior intensidade de sintomas depressivos do que o grupo controle. Quando comparados os grupos de mulheres com fibromialgia com e sem alteração do perfil glicêmico, não foram constatadas diferenças significativas. Desta forma, a hipótese que previa que mulheres com fibromialgia e com alterações do perfil glicêmico apresentariam mais sintomas depressivos e com maior intensidade, quando comparadas às mulheres com fibromialgia sem alterações do perfil glicêmico e mulheres saudáveis, foi parcialmente aceita.

Estudos têm apontado que a depressão é maior em indivíduos com fibromialgia do que em outras comorbidades que tem como sintoma a dor crônica (GORMSEN *et al.*, 2010; BIRTANE *et al.*, 2007) ou outras condições reumatológicas como a artrite reumatóide (TANDER *et al.*, 2008). Neste estudo, o grupo de mulheres com fibromialgia apresenta possível quadro de depressão, considerando os pontos de corte adotados para populações sem diagnóstico prévio (acima de 21 pontos no Inventário de Depressão de Beck) (GORENSTEIN; ANDRADE, 2000). Os valores médios para esta variável encontrados neste estudo corroboram com outro estudo realizado recentemente no Brasil (HOMANN *et al.*, 2012), porém são maiores que os resultados encontrados em outras investigações, tanto no Brasil quanto fora do País (JONES *et al.*, 2010; TANDER *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2006) que utilizaram o mesmo instrumento para diagnóstico.

A depressão é comorbidade psiquiátrica frequente em indivíduos com fibromialgia (FIETTA *et al.*, 2007). Mesmo sem diagnóstico formal, os sintomas depressivos acometem cerca de 40% destes indivíduos (KATO *et al.*, 2006). A alta frequência de indivíduos com fibromialgia que demonstram estado depressivo sugere que a dor pode ter participação efetiva nesta condição clínica. No presente estudo, foram constatadas correlações positivas significativas entre a intensidade de dor e os sintomas depressivos nas mulheres com fibromialgia ( $r=0,45$ ), indicando que quanto maior a dor, mais e com maior intensidade são os sintomas depressivos identificados nesta população. Correlação ainda maior ( $r=0,72$ ) foi encontrada entre intensidade de dor e sintomas depressivos para o grupo com fibromialgia que apresenta alteração no perfil glicêmico, sugerindo que essa alteração metabólica pode exercer forte influência sobre a intensidade de dor e sintomas depressivos em mulheres com fibromialgia. A associação entre dor e depressão pode coexistir devido a sobreposição de processos fisiopatológicos (MALETIC; RAISON, 2009). A depressão está associada com redução do limiar de dor, devido às alterações no funcionamento das estruturas encefálicas responsáveis pela modulação da dor (NORMAN *et al.*, 2010; FITZGERALD *et al.*, 2008; GIESECKE *et al.*, 2005; VYTHILINGAM *et al.*, 2004). Uma possível explicação para a maior percepção de dor em indivíduos com fibromialgia e sintomas depressivos, pode ser a tendência da depressão em indivíduos com fibromialgia assumir estilo cognitivo definido por “catastrofização”, representando a tendência de o indivíduo perceber a dor de forma ampliada e insuportável (GRACEY *et al.*, 2004).

Por outro lado, não foram encontradas relações entre os sintomas depressivos e as variáveis de desempenho físico e funcional no presente estudo, rejeitando-se, portanto, a hipótese que previa que os sintomas depressivos pudessem interferir com maior intensidade na força muscular e funcionalidade de mulheres com fibromialgia e, especialmente, naquelas que apresentassem alterações do perfil glicêmico. Embora

seja plausível a ocorrência de depressão em mulheres com fibromialgia, nem todo indivíduo com fibromialgia apresenta diagnóstico de depressão (MARANGELL *et al.*, 2011). O que pode justificar a falta de relação entre os sintomas depressivos e o desempenho físico/funcional na presente investigação.

Os resultados do presente estudo contrariam os achados na literatura, pois a depressão tem sido associada com dificuldades para a realização de uma série de tarefas motoras e causam grande impacto no cotidiano dos indivíduos, interferindo na sua qualidade de vida (BERBER *et al.*, 2005; ZAUTRA *et al.*, 2005; MARQUES, 2004; MARQUES *et al.*, 2002). Outros estudos demonstram que indivíduos com dor crônica e depressão apresentam altos níveis de incapacidade física (WILSON, 2002; GEISSER, 2000); que a depressão é um preditor independente para a variação do desempenho físico em indivíduos com fibromialgia (JONES *et al.*, 2010); que os sintomas depressivos associam-se com o baixo desempenho físico/funcional de mulheres com fibromialgia (JONES *et al.*, 2010) em alguns testes, como o TC6 e teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos; que autorrelato do comprometimento da funcionalidade tem relação com os sintomas depressivos em mulheres com fibromialgia (HOMANN *et al.*, 2012).

Ao comparar os estados de humor de mulheres com fibromialgia (com e sem alteração no perfil glicêmico) e as controles saudáveis, pôde-se aceitar apenas parcialmente a hipótese do presente estudo, uma vez que o grupo com fibromialgia apresentou piores resultados para todas as subescalas dos estados de humor quando comparado ao grupo controle, e apenas para a subescala fadiga quando foram comparados os dois grupos de mulheres com fibromialgia. O grupo FMSaltPG apresentou maior fadiga do que o grupo FMCaltPG.

Estudos nacionais que tenham avaliado os estados de humor em mulheres com fibromialgia são escassos, principalmente utilizando a Escala de Humor de Brums (STEFFENS, 2012; BRANDT *et al.*, 2011). Os valores das pontuações encontrados, no presente estudo, são similares aos valores observados em outro estudo brasileiro que também utilizou o mesmo instrumento de avaliação (BRANDT *et al.*, 2011).

Considerando que o estado de humor é caracterizado por elevado nível de vigor (fator positivo) e baixos níveis de fadiga, tensão, depressão, confusão e raiva (fatores negativos) (BRANDT *et al.*, 2010), os resultados do presente estudo demonstram que as mulheres do grupo controle apresentaram estado de humor positivo, enquanto, as mulheres com fibromialgia apresentaram comprometimento em seu estado de humor.

Os transtornos de humor são comuns entre indivíduos com dor crônica (BAIR *et al.*, 2003), com elevadas taxas (cerca de 80%) em indivíduos com fibromialgia (CONSOLI *et al.*, 2012), mas sua causalidade ainda é desconhecida (JENSEN *et al.*, 2010). A alteração dos estados de humor em indivíduos com fibromialgia pode levar

a uma má percepção da própria saúde física (JENSEN *et al.*, 2010). Em indivíduos com fibromialgia, além da dor musculoesquelética crônica e difusa também têm sido diagnosticados fatores como fadiga, distúrbios do sono, dor de cabeça (RIBEIRO SOBRINHO, 2008; HELFENSTEIN; FELDMAN, 2002), depressão e ansiedade (BERBER *et al.*, 2005; MARQUES *et al.*, 2002; WOLFE, 1997). Quanto maior o número de sintomas relacionados à fibromialgia apresentados por estes indivíduos, mais deprimido é o estado de humor nesta população (BRANDT *et al.*, 2011). Desta forma, pode-se dizer que as manifestações clínicas apresentadas por indivíduos com fibromialgia podem interferir em seus estados de humor (STEFFENS, 2012; BRANDT *et al.*, 2011).

O estado de humor também é fator que pode favorecer ou atrapalhar o desempenho motor e a saúde mental. Tanto em atletas quanto em não atletas observa-se a influência dos estados de humor no desempenho físico (BOUGET *et al.*, 2006; COVASSIN *et al.*, 2004; LANE *et al.*, 2004; ROHLFS *et al.*, 2004; PELUSO, 2003). No entanto, ao analisar as correlações entre estados de humor e desempenho físico e funcional encontradas no presente estudo, apenas algumas subescalas apresentaram correlação significativa. Além disso, não se encontrou padrão coerente na relação entre as subescalas dos estados de humor nos três grupos. Nesse sentido, a hipótese que previa que os estados de humor poderiam interferir na força muscular e funcionalidade de mulheres com fibromialgia (com maior intensidade para o grupo com fibromialgia que apresentasse alterações do perfil glicêmico), pode ser aceita apenas parcialmente. Para o grupo com fibromialgia verificou-se correlação positiva significativa entre potência/força muscular e tensão, torque máximo dos extensores de joelho e raiva, além de torque máximo dos flexores de joelho e depressão. Para o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico, o torque máximo dos extensores de joelho apresentou correlação positiva e significativa com confusão mental e raiva, enquanto o torque máximo dos flexores de joelho correlacionou-se com tensão e depressão. Constatou-se, também, que a taxa de desenvolvimento de torque dos extensores de joelho no grupo FMCaltPG se correlacionou positiva e significativamente com depressão. Estes resultados não apresentam um padrão de correlação coerente, dificultando a análise e discussão dos resultados. Se, por outro lado, os estados de humor, especificamente em algumas subescalas como raiva e tensão, parecem exercer alguma influência no desempenho físico e funcional de mulheres com fibromialgia, possivelmente outras manifestações características da fibromialgia podem ter influenciado de forma mais efetiva o desempenho físico e funcional nos indivíduos avaliados no presente estudo. Tal como apontado por alguns autores, a intensidade de dor relatada por mulheres com fibromialgia compromete a realização das tarefas cotidianas (HOMANN *et al.*, 2011b) e afeta negativamente o desempenho físico/funcional destas mulheres (GÔES *et al.*, 2012). Além disso, a dor parece ser exacerbada ao realizar os testes físicos, seja utilizando de forma prioritária os membros superiores (STAUD *et al.*, 2010) ou membros inferiores (HOMANN *et al.*, 2011c).

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DOLOROSAS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL

A dor crônica é condição debilitante, associada com desconforto muscular, limitações de mobilidade e comprometimento de atividades diárias para a população acometida dos sintomas (BJÖRNSDÓTTIR *et al.*, 2013). Os resultados encontrados no presente estudo, relacionando as características dolorosas e o desempenho físico e funcional, sugerem que a intensidade de dor autorrelatada e o limiar de dor limitam os movimentos realizados por estes indivíduos.

O grupo com fibromialgia apresentou maior comprometimento do desempenho físico/funcional do que as controles saudáveis. A avaliação da força muscular isométrica, tanto de extensores quanto de flexores do joelho, demonstrou déficits importantes para o grupo com fibromialgia. Este grupo apresentou reduções significativas em capacidades físicas relacionadas à mobilidade, agilidade, tempo de reação, força/resistência muscular, o que pode torná-los mais propensos a restrições funcionais futuras. O autorrelato das participantes deste grupo também evidenciou maior dificuldade para realização das atividades funcionais cotidianas, com pontuação correspondente à de dificuldade moderada à grave incapacidade. Logo, a hipótese que afirmava que mulheres com fibromialgia e com alterações do perfil glicêmico apresentariam taxa de desenvolvimento de torque maior e torque máximo em contração isométrica voluntária máxima menor do que as mulheres com fibromialgia sem alterações do perfil glicêmico e mulheres saudáveis foi aceita apenas parcialmente, pois o grupo com fibromialgia apresentou pior desempenho (torque máximo menor e taxa de desenvolvimento de torque maior) do que as mulheres saudáveis, no entanto os dois grupos com fibromialgia (sem e com alteração do perfil glicêmico) não diferiram estatisticamente. Por outro lado, pôde-se aceitar a hipótese seguinte associada, pois existiram diferenças entre os dois grupos (controle e fibromialgia) e entre os três grupos (controle, FMCaltPG e FMSaltPG) para a maioria das variáveis funcionais, confirmando que mulheres com fibromialgia e com alterações do perfil glicêmico apresentaram piores resultados na bateria de testes funcionais, quando comparadas às mulheres com fibromialgia sem alterações do perfil glicêmico e mulheres saudáveis.

O conhecimento preciso da capacidade de força muscular de um indivíduo é importante tanto para a avaliação da capacidade funcional ocupacional, como para a apropriada prescrição de exercícios (BROWN; WEIR, 2001). No presente estudo, os resultados da avaliação de força muscular isométrica indicaram que as mulheres com fibromialgia apresentaram menor capacidade de gerar força muscular/torque. O torque máximo para o grupo com fibromialgia foi menor, tanto para os músculos extensores quanto flexores do joelho, quando comparados com as controles saudáveis. As mulheres com fibromialgia apresentaram diferença de

30% a menos no torque máximo dos extensores do joelho e 56% a menos no torque máximo dos flexores do joelho. Porém, a taxa de desenvolvimento de torque (TDT) foi maior para o grupo com fibromialgia. Neste caso, as mulheres com fibromialgia apresentaram diferença de 78% a mais para a TDT dos extensores de joelhos e 38% a mais para TDT dos flexores de joelhos, quando comparadas ao grupo controle. A maior taxa de desenvolvimento de torque foi devido ao maior tempo de execução que as mulheres com fibromialgia levaram para realizar o movimento. Ou seja, os movimentos foram realizados de forma mais lenta até se chegar ao pico de torque.

Outros estudos também têm mostrado que mulheres com fibromialgia apresentam, principalmente, menor pico de torque de extensores de joelhos em comparação a mulheres saudáveis (HENRIKSEN *et al.*, 2009; PANTON *et al.*, 2006; VALKEINEN *et al.*, 2004). Os valores percentuais encontrados no presente estudo para o pico de torque dos músculos extensores do joelho são semelhantes aos resultados encontrados em estudo recentemente publicado (GÓES *et al.*, 2012) em que os autores encontraram 34% a menos de força para o pico de torque dos músculos extensores do joelho. Estudos anteriores também evidenciaram que mulheres com fibromialgia apresentam magnitudes similares de redução de força muscular, cerca de 20-40% a menos de força dos músculos extensores do joelho (NORREGAARD *et al.*, 1997; NORREGAARD *et al.*, 1995).

O grupo com fibromialgia do presente estudo também apresentou menor força nos músculos flexores de joelho (56% a menos para o torque máximo). Outros estudos também confirmaram este achado (VALKEINEN *et al.*, 2008; LINDH *et al.*, 2004). Estudos (NORREGAARD *et al.*, 1994; JACOBSEN *et al.*, 1991) que investigaram o nível de ativação voluntária máxima do músculo quadríceps, por meio de eletroestimulação utilizando a técnica de interpolação, encontraram déficits significativos de aproximadamente 45% em mulheres com fibromialgia (JACOBSEN *et al.*, 1991). Norregaard *et al.* (1994), ao verificar a capacidade de força máxima em extensores de joelho em indivíduos com fibromialgia em uma amostra randomizada (mulheres com idade entre 26-69 anos), encontraram diminuição de 35% para ativação voluntária submáxima de força nas mulheres com fibromialgia.

A menor força muscular gerada pelos extensores do joelho em mulheres com fibromialgia pode ser parcialmente explicada pela grande coativação da musculatura antagonista (flexores do joelho) (VALKEINEN *et al.*, 2008), com o intuito de promover efeito inibitório na produção de força pelo músculo agonista (HÄKKINEN *et al.*, 1998). A magnitude da coativação antagonista dos flexores do joelho interfere negativamente na produção de força do músculo agonista em mulheres com fibromialgia (VALKEINEN *et al.*, 2008; HÄKKINEN *et al.*, 2002; HÄKKINEN *et al.*, 1998). A presença de mecanismo inibitório neural visa proteger o sistema músculoesquelético de lesão quando os músculos agonistas estiverem

totalmente ativados (HÄKKINEN *et al.*, 1998). Na execução dos movimentos, os sintomas de dor parecem ocasionar a coativação muscular do antagonista, como estratégia involuntária de proteger o músculo agonista durante a execução da contração, com adaptação funcional da coordenação muscular no sentido de limitar os movimentos (GRAVEN-NIELSEN *et al.*, 1997).

Outra possível explicação para reduzida força muscular em indivíduos que convivem com dor crônica é falha na ativação da contração muscular. A unidade motora não é ativada adequadamente e a resposta para a contração muscular não é eficiente. Falhas na ativação voluntária do músculo esquelético, avaliadas por meio de estímulo supramáximo do ponto motor durante a contração muscular voluntária máxima, ao longo das vias periférica e central, podem resultar em diminuição na produção de força muscular (KENT-BRAUN, 1997; GANDEVIA *et al.*, 1996; KENTBRAUN; LE BLANC, 1996).

Além da avaliação do movimento de contração isométrica voluntária máximo, o presente estudo também investigou o desempenho funcional das participantes. A avaliação funcional pode ser realizada por instrumentos autorrelatados ou testes de desempenho físico (MANNERKORPI *et al.*, 2006). Testes funcionais têm demonstrado confiabilidade satisfatória para uso em indivíduos com fibromialgia e capacidade de discernir o comprometimento entre as pessoas com fibromialgia e indivíduos saudáveis (MANNERKORPI *et al.*, 1999; NORDENSKIÖLD *et al.*, 1993). Estes testes funcionais são de fácil aplicação e de baixo custo. Testes como o de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos, o *foot up and go* e o TC6 são testes que tem a capacidade de discriminar entre a presença e ausência de fibromialgia (APARÍCIO *et al.*, 2013).

Funcionalmente, o grupo de mulheres com fibromialgia apresentou déficits relacionados à força muscular no teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos e mobilidade e agilidade no teste *foot up and go*. Os resultados do presente estudo corroboram outros que também encontraram reduzida funcionalidade ao utilizar testes simples (APARÍCIO *et al.*, 2011; JONES *et al.*, 2010; HENRIKSEN *et al.*, 2009; MANNERKORPI *et al.*, 1994).

No teste de caminhada de seis minutos não foram encontradas diferenças entre os grupos de fibromialgia e controle. Estes resultados contrariam os achados de outros estudos (HOMANN *et al.*, 2011c; MANNERKORPI *et al.*, 1999). Homann *et al.* (2011c) encontraram que a menor distância caminhada no TC6 por mulheres com fibromialgia pode ter sido devido à exacerbação da dor e maior sensação de esforço realizada por estas mulheres.

Outros estudos também têm mostrado que a capacidade de geração de força, tanto de membros superiores quanto de membros inferiores, utilizando bateria de testes simples, é comprometida em sujeitos com fibromialgia quando comparados

a indivíduos saudáveis (APARICIO *et al.*, 2013; CARDOSO *et al.*, 2011; SAHIN *et al.*, 2004). No teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos, a dor, sentida em regiões específicas dos membros inferiores, como no joelho, por exemplo, é responsável por explicar a variação de 35% do desempenho de indivíduos com fibromialgia (GÓES *et al.*, 2012). A mobilidade e agilidade também parecem ser comprometidas nestes indivíduos, já que os mesmos apresentam piores resultados no teste *8-feet up and go/foot up and go* (APARICIO *et al.*, 2013; GÓES *et al.*, 2012; PEDRO-ÁNGEL *et al.*, 2012). A dor sentida próximo da região do trocânter maior nestas mulheres com fibromialgia pode explicar a variação de 42% no desempenho do teste *foot up and go* (GÓES *et al.*, 2012).

A avaliação da flexibilidade e do equilíbrio em indivíduos com fibromialgia apresenta resultados divergentes. Enquanto alguns estudos relatam que estas mulheres apresentam menor flexibilidade (MANNERKORPI *et al.*, 1999; MANNERKORPI *et al.*, 1994) ou pior equilíbrio postural (JONES *et al.*, 2011; MANNERKORPI *et al.*, 1994) outros afirmam que não (GÓES *et al.*, 2013; OKIFUJI *et al.*, 2010). Evidências têm mostrado que o teste de alcance funcional, que avalia a flexibilidade e equilíbrio não se correlaciona com a intensidade e limiar da dor em indivíduos com fibromialgia. Estes dados sugerem que o equilíbrio postural e a flexibilidade podem ser mais suscetíveis a outros fatores, tais como o nível de atividade física, do que aos sintomas característicos da fibromialgia (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2010). No presente estudo, os resultados do teste de alcance funcional não se correlacionaram com o limiar de dor, mas sim com a intensidade de dor no grupo com fibromialgia. Embora não tenham existido diferenças entre os grupos controle e fibromialgia, achados mostram que além de déficits no controle postural, indivíduos com fibromialgia também apresentam alta frequência de quedas (JONES *et al.*, 2011).

A dor crônica talvez seja o principal limitante do desempenho físico. A dor muscular crônica tem impacto negativo para realização das atividades diárias, além de interferir na força muscular (OKUMUS *et al.*, 2006; NORDESKIOLD *et al.* 1993). A intensidade de dor, generalizada, e em alguns pontos específicos dos membros inferiores são responsáveis por influenciar negativamente o desempenho físico/funcional de mulheres com fibromialgia (GÓES *et al.*, 2012). No presente estudo, quando comparado o grupo fibromialgia com grupo controle, tanto para intensidade de dor, quanto para limiar de dor, os escores foram significativamente piores no grupo fibromialgia. Na análise de regressão múltipla realizada para o grupo fibromialgia, a intensidade de dor relatada pelas mulheres com fibromialgia, foi o principal preditor que influenciou de forma significativa, o desempenho físico/funcional nos testes *foot up and go*, alcance funcional e teste de caminhada de 6 minutos. Com base nesses achados, a hipótese que predizia que as características dolorosas interfeririam na força muscular e funcionalidade de mulheres com fibromialgia,



com maior intensidade para o grupo com fibromialgia com alterações do perfil glicêmico, foi parcialmente aceita. Encontraram-se associações entre as características dolorosas e o desempenho físico e funcional para o grupo fibromialgia, porém, não entre os grupos com fibromialgia com e sem alteração no perfil glicêmico (FMCaltPG e FMSaltPG).

Outro fator que pode limitar o desempenho físico é o medo de lesão na realização do movimento, que é um mecanismo de proteção para evitar a dor (VERBUNT *et al.*, 2008). Em indivíduos com fibromialgia, uma das consequências do medo de lesão é adoção de um estilo de vida sedentário que pode acarretar microlesões musculares, por baixo requerimento de utilização da musculatura, e agravar o quadro de dor, tornando os sujeitos com fibromialgia mais sentários (VERBUNT *et al.*, 2008). No presente estudo não foi avaliado o nível de atividade física. Nesta população poucas investigações mensuraram esta variável e os resultados mostram-se divergentes. Alguns estudos mostram que indivíduos com fibromialgia, quando comparados a indivíduos saudáveis, são mais sedentários (MCLOUGHLIN *et al.*, 2011) enquanto outros mostram que não existem diferenças entre os dois grupos (HOMANN *et al.*, 2013). Achados também mostram que mulheres com fibromialgia apresentam pior comprometimento físico, embora tenham o mesmo nível de atividade física que mulheres saudáveis (BREDA *et al.*, 2013).

O comprometimento do desempenho físico/funcional, principalmente na capacidade de geração de força muscular, de mulheres com fibromialgia pode trazer implicações negativas na funcionalidade cotidiana. Estudos (GÓES *et al.*, 2013; PANTON *et al.*, 2004) têm mostrado que mulheres com fibromialgia apresentam desempenho funcional similar a de idosas saudáveis que são em média 25 anos mais velhas. Isto pode antecipar as dificuldades funcionais encontradas por indivíduos em faixas etárias maiores.

### **5.3 ALTERAÇÕES DO PERFIL GLICÊMICO, SINTOMAS DOLOROSOS E DESEMPENHO FÍSICO E FUNCIONAL**

Um dos objetivos deste estudo foi investigar a influência da alteração do perfil glicêmico sobre os estados de humor e sintomas depressivos, bem como sobre o desempenho físico e funcional de mulheres com fibromialgia. Na fibromialgia, além dos sintomas dolorosos, os distúrbios de sono relatados pela maioria dos indivíduos (BENNET *et al.*, 2007) e o excesso de peso apresentam grande prevalência nesta população (URSINI *et al.*, 2011), consideradas comorbidades relevantes que podem provocar alterações metabólicas nestes indivíduos, incluindo alterações do perfil glicêmico. Estudos em indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) verificaram que a prevalência de fibromialgia pode variar entre 15-23%, sendo que esta frequência

é maior nos indivíduos diabéticos quando comparados aos indivíduos saudáveis (YANMAZ *et al.*, 2011; TISHLER *et al.*, 2003; WOLAK *et al.*, 2001). No entanto, existem carências de estudos que tenham investigado o perfil glicêmico de indivíduos com fibromialgia.

No presente estudo, verificou-se que o grupo com fibromialgia, comparado ao grupo controle, apresentou alteração somente para o colesterol total. Ao comparar os três grupos (controle, FMSaltPG e FMCaltPG), sobretudo os dois grupos com fibromialgia, foi constatado que o grupo FMCaltPG apresentou alterações somente para lipídios totais e colesterol LDL comparado ao grupo FMSaltPG. Assim, a hipótese inicial do estudo, que pressupunha que mulheres com fibromialgia e com alterações do perfil glicêmico apresentariam maior comprometimento do perfil metabólico, quando comparadas às mulheres com fibromialgia sem alterações do perfil glicêmico e mulheres saudáveis, foi parcialmente aceita.

Outro importante achado deste estudo foi que, embora não se tenha encontrado diferenças entre os dois grupos com fibromialgia para as características dolorosas, a hipótese deste estudo foi aceita parcialmente, pois a diferença ocorreu entre o grupo FMCaltPG, que apresentou mais dor e menor limiar de dor, somente quando comparado ao grupo controle. A presença de fibromialgia no DM2 é significativamente associada com elevada concentração de hemoglobina glicada (HbA1c) (TISHLER *et al.*, 2003). Parece existir relação positiva e forte entre o número de *tender points* e as concentrações de HbA1c em sujeitos com DM2 que apresentam também o diagnóstico de fibromialgia (TISHLER *et al.*, 2003), indicando que altas concentrações de hemoglobina glicada estão associadas a maior presença de dor. Porém, no presente estudo, embora não tenha sido avaliado o número de *tender points*, verificou-se relação inversa entre as concentrações de HbA1c e intensidade de dor.

A correlação inversa e moderada entre as concentrações de hemoglobina glicada e a intensidade de dor para o grupo FMCaltPG, indicando que este grupo pode sentir menos dor na presença de estado de hiperglicemia crônica. Um dos efeitos da hiperglicemia crônica é a glicotoxicidade que caracteriza-se por danos, tanto estruturais quanto funcionais, acarretados pela cronicidade da hiperglicemia sobre a função da célula beta, além da sua ação em tecidos-alvos sensíveis à insulina (FORCINA *et al.*, 2008). Outra consequência da hiperglicemia é degeneração tecidual por promover a formação de produtos finais de glicação avançada (Advanced Glycation end Products) que são proteínas ou lipídios que permanecem glicosados depois da exposição à açúcares. A presença e acumulação das AGE's em muitas células afetam a estrutura e função intracelular e extracelular (GOH *et al.*, 2008). A formação de AGE's ao nível dos axônios dos nervos periféricos, como responsável pela formação de ligações cruzadas e pela ocorrência de alterações funcionais

proteicas, podem participar na polineuropatia do diabetes, nomeadamente pela degeneração axonal (MISUR *et al.*, 2004; SUGIMOTO *et al.*, 1997).

A condição de hiperglicemia consiste no principal desencadeador da lesão neurovascular, sendo que os indivíduos com pior controle glicêmico ficam mais expostos a desenvolver a doença (GAEDE *et al.*, 2003). Outra condição é a neuropatia diabética, que se caracteriza por conjunto complexo e heterogêneo de alterações do sistema nervoso periférico e autonômico causado pelo estado hiperglicêmico. A presença da neuropatia tem como uma das características a diminuição da sensibilidade dolorosa, iniciando pelas partes corporais periféricas, sendo necessário cuidado aumentado na prevenção de acidentes (FERNANDES *et al.*, 2001). O achado encontrado no presente estudo para o grupo FMCaltPG pode sugerir possível quadro de alteração da sensibilidade ocasionado pela exposição ao estado de hiperglicemia crônica, similar a condição de neuropatia periférica diabética.

Nos últimos anos, alguns estudos foram realizados para comparar as características sensoriais de indivíduos com fibromialgia e indivíduos com dor neuropática ou neuropatia diabética. Gormsen *et al.* (2010) compararam indivíduos com fibromialgia, pessoas com dor neuropática e sujeitos saudáveis. Tanto indivíduos com fibromialgia como sujeitos com dor neuropática tiveram dor com intensidades semelhantes. No entanto, os indivíduos com fibromialgia apresentaram quadro de pior função de saúde geral (GORMSEN *et al.*, 2010). Koroschetz *et al.*, (2011) procuraram identificar semelhanças e diferenças de sintomas sensoriais entre indivíduos com neuropatia diabética e fibromialgia e verificaram que as percepções sensoriais, como a dor em queimação, formigamento e alodinia estavam presentes na mesma frequência, entre sujeitos com neuropatia diabética e fibromialgia. Quanto à intensidade e frequência de sintomas dolorosos, utilizando escalas visuais analógicas encontrou-se que indivíduos com fibromialgia apresentaram escores mais elevados para “pior dor”, “dor média” e “dor atual” comparados aos sujeitos com neuropatia diabética (KOROSCHETZ *et al.*, 2011).

Indivíduos com neuropatia diabética sofrem de hiperalgesia de calor, sensações de formigamento, dor em queimação e dormência nas extremidades afetadas (VEVES *et al.*, 2008). De forma similar, em indivíduos com fibromialgia a hipersensibilidade da pele a estímulos mecânicos ou térmicos e sensações de queimação ou formigamento, bem como ataques de dor têm sido frequentemente descritos (STAUD *et al.*, 2001; KOSEK *et al.*, 1996). Os sintomas sensoriais embora sejam, na maioria dos casos, distintos e quase únicos para cada uma das duas síndromes, indicando etiologia específica, verifica-se que o mecanismo de geração de sintomas, envolvendo fenômenos sensoriais é muito similar, ou seja, mesmo com etiologia específica, é identificada sobreposição dos perfis sensoriais em 20-35% em indivíduos de ambas as etiologias (KOROSCHETZ *et al.*, 2011).

Outros achados do presente estudo revelam que o torque máximo para o movimento de extensão de joelho, quando comparado os dois grupos de fibromialgia, embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa, pode-se perceber possível tendência de as mulheres com alteração no perfil glicêmico apresentarem menor força muscular ( $p=0,06$ ). Além disso, o desempenho físico em testes como o *foot up and go* e o teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos, que exigem a produção de força e potência muscular, foi menor no grupo FMCaltPG. Este achado confirma que a hipótese deste estudo, demonstrando que mulheres com fibromialgia e com alterações do perfil glicêmico apresentaram piores resultados na bateria de testes funcionais, quando comparadas às mulheres com fibromialgia sem alterações do perfil glicêmico e mulheres saudáveis.

Um dos fatores responsáveis por alterar a capacidade de contratilidade do músculo esquelético levando ao comprometimento de geração de força pode ser o excesso de glicose sanguínea (ANDERSEN *et al.*, 2005). A hiperglicemia prejudica a funcionalidade dos tecidos sensíveis à insulina (FORCINA *et al.*, 2008). Como um dos efeitos metabólicos imediatos da ação da insulina é aumentar a captação de glicose, principalmente no tecido muscular (CARVALHEIRA *et al.*, 2002), pode-se imaginar que a resistência à ação da insulina, provoca comprometimento da produção de força muscular.

Embora não existindo diferenças significativas para as variáveis de força muscular entre os três grupos (controle, FMSaltPG e FMCaltPG), a hipótese associada deste estudo foi parcialmente aceita, pois as mulheres com fibromialgia apresentaram menor torque máximo e maior taxa de desenvolvimento de torque, quando comparadas às controles. No entanto, no presente estudo, ao analisar a força de extensão do joelho, o modelo de análise de regressão múltipla, que inclui como variável dependente torque máximo (TM) dos extensores de joelho, foi identificado que a concentração de HbA1c foi preditor de reduzido torque máximo muscular, demonstrando-se significativo ( $p=0,04$ ) e respondendo a 17% da variação de desempenho da força muscular, embora o modelo não tenha sido significativo.

Em sujeitos que já ficaram expostos a tempo prolongado ao estado de hiperglicemia e desenvolveram DM2, nota-se redução de força muscular nos mesmos (NISHITANI *et al.*, 2011; ANDERSEN *et al.*, 2005; ANDERSEN *et al.*, 2004; ANDERSEN *et al.*, 1996). Indivíduos com DM2 tendem a apresentar menor capacidade de força muscular, comparativamente às controles saudáveis (PARK *et al.*, 2007), estando suscetíveis à disfunção muscular esquelética (PARK *et al.*, 2007, ANDERSEN *et al.*, 2004; ANDERSEN *et al.*, 1996). Andersen *et al.* (2004), ao avaliarem a força isocinética de pessoas com DM2 identificaram redução na força isocinética máxima de 14% nos extensores do tornozelo, de 17% nos flexores do tornozelo, de 14% nos flexores do joelho e 7% nos extensores do joelho nestes indivíduos, comparados a sujeitos

sem DM2. Em estudo realizado com objetivo de verificar associação entre DM2 e força do quadríceps, em idosos, foi verificado que a duração do DM2 em homens e mulheres foi associada com menor força do quadríceps (KALYANI *et al.*, 2013). Indivíduos, idosos, com DM2, em três anos, perderam maior capacidade de produção de força muscular dos extensores do joelho comparados aos seus pares que não apresentavam diabetes (PARK *et al.*, 2007).

Andersen *et al.* (2005) compararam pessoas diabéticas durante a condição de normo e hiperglicemia, e verificaram diminuição significativa na força muscular máxima isométrica dos extensores do joelho, quando os mesmos estavam com concentrações elevadas de glicose. Os mesmos autores concluem que a fadiga muscular é comum em sujeitos diabéticos durante os períodos de hiperglicemia e que a redução na força muscular pode desempenhar papel importante na fadiga muscular.

Este estudo teve algumas limitações. A amostra avaliada incluiu um número reduzido de participantes, o que pôde ter comprometido o poder das análises estatísticas realizadas. Entretanto, deve-se considerar que a composição dos grupos foi feita a partir de vários critérios de inclusão e exclusão, adotando-se como referência as concentrações de hemoglobina glicada, que reflete um estado de hiperglicemia crônica. Para melhor compreensão dos achados neste estudo, sugere-se, ainda, investigar se poderiam existir diferenças também no grupo de sujeitos sem fibromialgia, mas com alteração do perfil glicêmico.



## 6. CONCLUSÕES

A avaliação do perfil metabólico mostrou que o grupo de mulheres com fibromialgia com alteração do perfil glicêmico apresentou também algumas alterações do perfil lipídico, quando comparado ao grupo controle e de mulheres com fibromialgia sem alteração do perfil glicêmico o que pode comprometer de forma mais acentuada a saúde metabólica deste grupo.

Existiram diferenças entre os sintomas depressivos e estados de humor entre o grupo controle e fibromialgia. Porém, entre os grupos com fibromialgia (com e sem alteração do perfil glicêmico) não foram constatadas diferenças, apenas para a variável fadiga dos estados de humor. No grupo com fibromialgia e alteração do perfil glicêmico verificou-se forte correlação positiva entre sintomas depressivos e intensidade de dor, indicando possível influência da alteração do estado do perfil glicêmico sobre a relação entre dor e sintomas depressivos.

Os sintomas depressivos não pareceram interferir no desempenho físico e funcional de mulheres com fibromialgia. Para os estados de humor, houve correlação entre algumas subescalas de humor e o desempenho físico e funcional nos três grupos (taxa de desenvolvimento de torque dos extensores do joelho com vigor, torque máximo dos extensores do joelho com confusão mental e raiva, torque máximo dos flexores do joelho com tensão e depressão e taxa de desenvolvimento de torque dos extensores do joelho com depressão), porém, não se observou padrão coerente nessas relações, especialmente, para os grupos com fibromialgia. O maior comprometimento no desempenho físico das mulheres com fibromialgia parece ocorrer por conta das características dolorosas.

Não existiram diferenças entre os grupos com fibromialgia com ou sem alteração do perfil glicêmico para as características dolorosas, porém, para o grupo com alteração do perfil glicêmico constatou-se uma correlação inversa entre as concentrações de hemoglobina e a intensidade dor, indicando que mulheres com fibromialgia, na presença de um estado hiperglicêmico alterado, podem sentir menos dor. Provavelmente, a condição de alteração do perfil glicêmico em mulheres com fibromialgia pode provocar alterações de sensibilidade, acarretando diminuição da dor percebida.

O grupo com alteração do perfil glicêmico apresentou pior desempenho físico em testes que avaliaram a mobilidade, agilidade e força muscular de membros inferiores. Na avaliação de torque máximo de força muscular dos extensores do joelho, embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa, observou-se que o grupo com alteração do perfil glicêmico apresentou piores resultados, quando comparado ao grupo sem alteração do perfil glicêmico. Possivelmente, a alteração do perfil glicêmico em mulheres com fibromialgia pode potencializar o comprometimento físico e funcional, inclusive da força muscular.

O controle metabólico, principalmente o controle glicêmico de mulheres com fibromialgia, é essencial para manutenção da aptidão física e funcional em estados satisfatórios.



## REFERÊNCIAS

ABDUL GHANI, M. A.; DEFRONZO, R. A. Pathophysiology of prediabetes. **Curr Diab Rep**, v. 9, n. 3, p. 193-199, 2009.

AGUGLIA, A; SALVI, V; MAINA, G; ROSSETTO, I; AGUGLIA, E. Fibromyalgia syndrome and depressive symptoms: Comorbidity and clinical correlates. **Journal of Affective Disorders**, v. 128, n. 3, p. 262-266, 2011.

AHLES, T.A.; KHAN, S.A.; YUNUS, M.E.; SPIEGEL, D.A.; MASI, A.T. Psychiatric status of patients with primary fibromyalgia, patients with rheumatoid arthritis, and subjects with chronic pain: a blind comparison of DSM. **Psychiatry**, n. 148, p.1721-6, 1991.

ALVES, N.N.R.; GAGLIARDO, L.C.; LAVINAS, F.C. A importância do consumo de fibras dietéticas solúveis no tratamento do diabetes. **Rev. Saúde & Amb**, v. 3, n. 2, p. 20-29, 2008.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, v. 36, p. 7-25, 2013.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, EUROPEAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF DIABETES, INTERNATIONAL FEDERATION OF CLINICAL CHEMISTRY AND LABORATORY MEDICINE AND THE INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Consensus Committee. Consensus statement on the worldwide standardization of the hemoglobin A1C measurement. **Diabetes Care**, v. 30, p. 2399-2410, 2007.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 20, p. 1183-97, 1997.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, 2010.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. Statement: Guidelines for the six – minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 111-117, 2002.

AMODEO, C. Editorial. **Rev. ILIB**, ano 1, n. 1, 1999.

ANDERSEN, H.; NIELSEN, S.; MOGENSEN, C.E., et al. Muscle strength in type 2 diabetes. **Diabetes**, v. 53, p. 1543-1548, 2004.



ANDERSEN, H.; NIELSEN, S.; MOGENSEN, C.E.; JAKOBSEN, J. Isokinetic muscle strength in long-term IDDM patients in relation to diabetic complications. **Diabetes**, v. 45, n. 4, p. 440-445, 1996.

ANDERSEN, H.; NIELSEN, S.; MOGENSEN, C.E.; JAKOBSEN, J. Muscle strength in type 2 diabetes. **Diabetes**, v. 53, p.1543–1548, 2004.

ANDERSEN, H.; SCHMITZ, O.; NIELSEN, S. Decreased isometric muscle strength after acute hyperglycaemia in Type 1 diabetic patients. **Diabetic Medicine**, v. 22, n. 10, 2005.

ANDERSEN, R.J.; FREEDLAND, K.E.; CLOUSE, R.E.; LUSTMAN, P.J. The prevalence of comorbid depression in adults with diabetes. **Diabetes Care**, v. 24, n. 6, p. 1069-78, 2001.

ANDERSON, K.O.; DOWDS, B.N.; PELLETZ, R.E.; EDWARDS, W.T.; PEETERS, C. Development and initial validation of a scale to measure self-efficacy beliefs in patients with chronic pain. **Pain**, v. 63, n. 1, p. 77-84, 1995.

ANDERSSON I, LEDEN I. Comment on: Glucose regulation and chronic pain at multiple sites. **Rheumatology**, v. 48, p. 324, 2009.

ANDERSSON, I.; LEDEN, I. Comment on: Glucose regulation and chronic pain at multiple sites. **Rheumatology**, v. 48, p. 324-332, 2009.

ANDREASSEN, C.S.; JAKOBSEN, J.; ANDERSEN, H. Muscle weakness: a progressive late complication in diabetic distal symmetric polyneuropathy. **Diabetes**, v. 55, n. 3, p. 806-12, 2006.

ANTONETTI, D.A.; BARBER, A.J.; BRONSON, S.K.; FREEMAN, W.M.; GARDNER, T.W.; JEFFERSON, L.S. Diabetic retinopathy: seeing beyond glucose-induced microvascular disease. **Diabetes**, v. 55, n. 9, p. 2401-11, 2006.

ANTÔNIO, S. F. Fibromialgia. **Temas de Reumatologia Clínica**, v. 3, n. 2, p. 12-13, 2002.

APARICIO, V.A.; ORTEGA, F.B.; HEREDIA, J.M.; BAEZA, A.C.; SJÖSTRÖM, M.; FERNANDEZ, M.D. Handgrip Strength Test as a Complementary Tool in the Assessment of Fibromyalgia Severity in Women. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 92, 2011.

APARICIO, V.A.; RUIZ, J.R.; ORTEGA, F.B.; CARBONELL-BAEZA, A.; ARANDAS, P.; DELGADO-FERNÁNDEZ, M. Fitness testing as a discriminative tool for the diagnosis and monitoring of fibromyalgia. **Scand J Med Sci Sports**, v. 23, p. 415- 23, 2013.

ARGERAMI-CAMON, V. A. (Org.). **Depressão e Psicossomática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

ASSUMPCAO, A.; CAVALCANTE, A.B.; CAPELA, C.E.; SAUER, J.F.; CHALOT, S.D.; PEREIRA, C.A.; MARQUES, A.P. Prevalence of fibromyalgia in a low socioeconomic status population. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 10, n. 64, 2009.

ATALLAH-HAUN, M. V.; FERRAZ, M. B.; POLLAK, D. F. Validação dos critérios do Colégio Americano de Reumatologia (1990) para classificação da fibromialgia, em uma população brasileira. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 38, n. 4, p.221- 31, 1999.

BAHLS, S.C.; BAHLS, F.R.C. Depressão na adolescência: características clínicas. **Interação em Psicologia**, v. 6, n.1, p. 49-57, 2002.

BAIR, M.J.; ROBINSON, R.L.; KATON, W.; KROENKE, K. Depression and pain comorbidity: a literature review. **Arch Intern Med**, v. 163, p. 2433–45, 2003.

BAIR, M. J.; BRIZENDINE, E. J.; ACKERMANN, R. T.; SHEN, C.; KROENKE, K.; MARRERO, D.G. Prevalence of pain and association with quality of life, depression and glycaemic control in patients with diabetes, **Diabetic Medicine**, v. 27, n. 5, p. 578–584, 2010.

BARBETTA. P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 6 ed. Florianópolis/SC: Editora da UFSC, 2006.

BASTA, G.; SCHIMIDT, A.M.; DE CATERINA, R. Advanced glycation end products and vascular inflammation: implications for accelerated atherosclerosis in diabetes. **Cardiovasc Res**, v. 63, n. 4, p.582-92, 2004.

BASTOS, C.C.; OLIVEIRA, E.M.; Síndrome da Fibromialgia tratamento em piscina aquecida. **Lato & Sensu**, v. 4, n. 1, p. 3-5, 2003.

BECK, A. T.; STEER, R. A. **Beck Depression Inventory**: Manual. San Antonio: psychology Corporation, 1993.

BECK, A. T.; WARD, C. H.; MENDELSON, M.; MOCK, J.; ERBAUGH, J. An inventory for measuring depression. **Archives of general psychiatry**, v. 4, p. 561- 571, 1961.

BECK, A.T.; CLARK, D.A. Anxiety and depression: an information processing perspective. **Anxiety Research**, v. 1, p. 23-56, 1988 (a).

BECK, A.T.; WARD, C.H.; MENDELSON, M.; MOCK, J.; ERBAUGH, G. Psychometric Properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-Five Years of Evaluation. **Clinical Psychology Review**, v. 8, p. 77-100, 1988(b).

BECK, A.T.; WARD, C.H.; MENDELSON, M.; MOCK, J.; ERBAUGH, J. An inventory for measuring depression. **Arch Gen Psychiatry**, v. 4, p. 561-571, 1961.

BELL, G.J.; WENGER, H.A. Physiological adaptations to velocity-controlled resistance Training. **Sports Medicine**, v. 13, p. 234-44, 1992.

BENGTTSSON, A. The muscle in fibromyalgia. **Rheumatology**, v. 41, n. 7, p. 721-724, 2002.

BENGTSOON, A.; HENRIKSSON, K.G.; LARSSON, J. Reduced high-energy phosphate levels in the painful muscles of patients with primary fibromyalgia. **Arthritis Rheum**, v. 29, n. 7, p. 817-21, 1986.

BENNETT, R. M. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): A review of its development, current version, operating characteristics and uses. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 23, p. 154–162, 2005.

BENNETT, R.M.; JONES, J.; TURK, D.C.; MATAALLANA, L. An Internet survey of 2,596 people with fibromyalgia. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 8, p. 27-36, 2007.

BENTO, P.C.B.; PEREIRA, G.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A.L.F.. Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. **Clin Biomech**, v. 25, n. 5, p.450-4, 2010.

BERBER J.S.S.; KUPEK E.; BERBER S.C. Prevalência de Depressão e sua Relação com a Qualidade de Vida em Pacientes com Síndrome da Fibromialgia. **Revista Brasileira Reumatologia**, v. 45, n. 2, p. 47-54, 2005.

BERGER, A.; DUKES, E.; MARTIN, S.; EDELSBERG, J.; OSTER, G. Characteristics and healthcare costs of patients with fi bromyalgia syndrome. **Int J Clin Pract**, v. 61, n. 9, p. 1498–508, 2007.

BERMAN, B.M.; EZZO, J.; HADHAZY, V; SWYERS, J.P. Is acupuncture effective in the treatment of fibromyalgia? **J Fam Pract**, v. 48, p. 213–218, 1999.

BERNARD, A.L.; PRINCE, A.; EDSALL, P. Quality of life issues for fibromyalgia patients. **Arthritis Care Res**, v. 13, n. 1, p. 42-50, 2000.

BIERHAUS, A.; HOFMAN, M.A.; ZIEGLER, R.; NAUROTH, P.P. AGEs and their interaction with AGE-receptors in vascular disease and diabetes mellitus. I. The AGE concept. **Cardiovasc Res**, v. 37, n. 3, p. 586-600, 1998.

BIGATTI, S.M.; HERNANDEZ, A.M.; CRONAN, T.A.; RAND, K.L. Sleep Disturbances in Fibromyalgia Syndrome: Relationship to Pain and Depression. **Arthritis Care & Research**, v. 59, n. 7, p. 961-967, 2008.

BIRTANE, M.; UZUNCA, K.;TASTEKIN, N.; TUNA, H. The evaluation of quality of life in fibromyalgia syndrome: a comparison with rheumatoid arthritis by using SF-36 health survey. **Clin. Rheumatol**. n. 26, p. 679–684, 2007.

BJÖRNSDÓTTIR, S.V.; JÓNSSON, S.H.; VALDIMARSDÓTTIR, U.A. Functional limitations and physical symptoms of individuals with chronic. **Pain**, v. 42, n. 1, p. 59- 70, 2013.

BORMAN, P.; CELIKER, R.; HASCELIK, Z. Muscle performance in fibromyalgia syndrome. **Rheumatology International**, v.19, p.27–30. 1999.

BÖRSBO, B.; PEOLSSON, M.; GERDLE, B. The complex interplay between pain intensity, depression, anxiety and catastrophising with respect to quality of life and disability. **Disabil Rehabil**, v. 31, n. 19, p. 1605–13, 2009.

BOSI, P.L.; CARVALHO, A.M.; CONTRERA, D.; CASALE, G.; PEREIRA, M.A.; GRONNER, M.F.; DIOGO, T.M.; TORQUARTO, M.T.C.G.; OISHI, J.; LEAL, A.M.O. Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, p. 53-6, 2009.

BOUGET, M.; ROUVEIX, M.; MICHAUX, O.; PEQUIGNOT, J.M.; FILAIRE, E. Relationships among training stress, mood and dehydroepiandrosterone sulphate/cortisol ratio in female cyclists. **J Sport Behav**, v. 24, n. 1, p. 1297-1302, 2006.

BOULE, N. G.; HADDAD, E.; KENNY, G. P.; WELLS, G. A.; SIGAL, R. J. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta- analysis of controlled clinical trials. **Jama**, v. 286, n. 10, p. 1218-1227, 2001.

BOULTON, A.J.M.; VILEIKYTE, L.; RAGNARSON-TENNVALL, G.; APELQVIST, J. The global burden of diabetic foot disease. **Lancet**, v. 9498, n. 366, p. 1719-24, 2005.

BRADLEY, L. A. Psychiatric comorbidity in fibromyalgia. **Curr. Pain Headache Rep.**, v. 9, n. 2, p. 79–86, 2005.

BRADLEY, L.A.; MCKENDREE-SMITH, N.L. Central nervous system mechanisms of pain in fibromyalgia and other musculoskeletal disorders: behavioral and psychologic treatment approaches. **Curr Opin Rheumatol.**, v. 14, p. 45-51, 2002.

BRANCO, J. C. State of The Arton Fibromyalgia Mechanism. Órgão Oficial da Sociedade Portuguesa de Reumatologia. **Acta Reumatologia Portuguesa**, v. 35, p. 10-5. 2010.

BRANCO, J.C.; BANNWARTH, B.; FAILDE, I. ; ABELLO CARBONELL, J.; BLOTMAN, F.; SPAETH, M. et al. Prevalence of Fibromyalgia: A Survey in Five European Countries. **Arthritis Rheum**, v. 17, p. 45-54, 2009.

BRANDT, R.; VIANA, M.S.; SEGATO, L.; ANDRADE, A. Estados de humor de velejadores durante o Pré-Panamericano. **Motriz**, v. 16, n. 4, p. 834-840, 2010.

BRANDT, R. et al. Perfil de humor de mulheres com fibromialgia. **J. Brasileiro de Psiquiatria [online]**, v. 60, n.3, p. 216-220, 2011.

BREDA, C. A.; RODACKI, A. L. F.; LEITE, N.; HOMANN, D.; GOES, S. M.; STEFANELLO, J. M. F. Physical activity level and physical performance in the six- minute walk test in women with fibromyalgia. **Revista Brasileira de Reumatologia (impresso)**, 2013.

BROWN, L.; WEIR, J. ASEP procedures recommendation: Accurate assessment of muscular strength and power. **Journal of Exercise Physiology online**, v. 4, n. 30, p. 1- 21, 2001.

BROWNLEE, M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. **Nature**, v. 414, p. 813-20, 2001.

BROWNLEE, M. The pathobiology of diabetic complications. A unifying mechanism. **Diabetes**, V.54, n. 6, p. 1615-25, 2005.

BRUCE, B.; FRIES, J.F. The Health Assessment Questionnaire (HAQ). **Clin Exp Rheumatol**, v. 23, p. 14-8, 2005.

BUKWORTH, J.; DISHMAN, R.K. Exercise Psychology, **Human Kinetics**, p. 92, 2002.

BURANT, C.F.; SIVITZ, W.I.; FUKUMOTO, H.; KAYANO, T.; NAGAMATSU, S.; SEINO, S.; PESIN, J.E.; BELL, G.I. Mammalian glucose transporters: Structure and molecular regulation. **Recent Progress in Hormone Research**, v.47, p.1-41, 1991.

BURCKHARDT, C.S.; CLARK, S.R.; BENNETT, R.M. The fibromyalgia impact questionnaire: development and validation. **J Rheumatol**, v. 18, n. 5, p. 728-733. 1991.

BURCKHARDT, C.S.; O'REILLY, C.A.; WIENS, A.N.; CLARK, S.R.; CAMPBELL, S.M.; BENNET, R.M. Assessing depression in fibromyalgia patients. **Arthritis Care Res**, v. 7, n. 1, p. 35-39, 1994.

BUSCH, A. J.; SCHACHTER, C.L.; OVEREND, T. J.; PELOSO, P. M.; BARBER, K. A. Exercise for fibromyalgia: a systematic review. **J Rheumatol**, v. 35, p. 1130-1144, 2008.

CARAMELLI, P.; HERRERA, J.R.E.; NITRINI, R. O mini-exame do estado mental no diagnóstico de demência em idosos analfabetos. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 57, n. 11, p. 7, 1999.

CARBONELL-BAEZA, J.R.R.; APARICIO, V.A.; ORTEGA, F.B.; FERNANDEZ, M.D. The 6-Minute Walk Test in Female Fibromyalgia Patients: Relationship With Tenderness, Symptomatology, Quality of Life, and Coping Strategies. **Pain Management Nursing**, v.1, n. 1, p. 1-7, 2011.

CARDIEL, M.H.; ROJAS-SERRANO, J. Community based study to estimate prevalence, burden of illness and help seeking behavior in rheumatic diseases in Mexico City. A COPCORD study. **Clin Exp Rheumatol**, v. 20, p. 617-624, 2002.

CARDOSO, J.R. *et al.* Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 51, n. 4, p. 338-50, 2011.

CARDOSO, J.R. *et al.* Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. **Revista Brasileira de Fisioterapia [online]**, v.11, n.2, p. 133-138, 2007.

CARMONA, L.; BALLINA, J.; GABRIEL, R.; LAFFON, A. *et al.* The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. **Ann Rheum Dis**, v. 60, p. 1040-1045, 2001.

CARVALHEIRA, J. B. C.; ZECCHIN, H. G.; SAAD, M. J. A.. Vias de Sinalização da Insulina. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica [online]**, v. 46, n. 4, p. 419-425, 2002.

CARVILLE, S.F.; ARENDT-NIELSEN, S.; BLIDDAL, H.; BLOTMAN, F.; BRANCO, J.C.; BUSKILA, D. *et al.* Evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome. **Ann Rheum Dis**, v. 67, n. 4, p. 536-41, 2008.

CAVALCANTE, A B. *et al.* A Prevalência de fibromialgia: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 1, p. 40-48, 2006.

CAVALCANTE, V. O. Fisiologia da dor. In: FIGUEROÁ, J. A. B.; ANGELOTTI, G.; PIMENTA, C.A. M. **Dor e Saúde Mental**. São Paulo: Ateneu, 2005.

CHAITOW, L. **Síndrome da fibromialgia**: um guia para tratamento. 1ª ed, São Paulo: Editora Manole, 2002.

CHAPLIN, J. P. **Dictionary of Psychology**. 2 ed. New York: Laurel, 1985. CHIARELLO, B.; DRUISO, P.; RADL, A.J.M. **Manuais de fisioterapia: fisioterapia reumatológica**. Barueri: Manole, 2005.

CIECHANOWSKI, P.S.; KATON, W.J.; RUSSO, J.E.; HIRSCH, I.B. The relationship of depressive symptoms to symptom reporting, self-care and glucose control in diabetes. **Gen Hosp Psychiatry**, v. 25, n. 4, p. 246-52, 2003.

CLAUW, D. J.; CROFFORD, L. J. Chronic widespread pain and fibromyalgia: What we know, and what we need to know. . **Best Practice & Research: Clinical Rheumatology** v. 17, p. 685-701, 2003.

COMPAS, B. E.; EY, S.; GRANT, K. Taxonomy, assessment, and diagnosis of depression during adolescence. **Psychological Bulletin**, 114, 323-344, 1993.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

CONSOLI, G. *et al.* The impact of mood, anxiety, and sleep disorders on fibromyalgia. **Journal Compr Psychiatry**, v. 53, n. 7, p. 962-7, 2012.

COOPER, M.E.; GILBERT, R.E.; EPSTEIN, M. Patophysiology of diabetic nephropathy. **Metabolism**, n. 47, suppl 12, p. 3-6, 1998.

CORBÉ-GUILLARD, E.; JAISSE, S.; PILEIRE, C.; GILLERY, P. Labile Hemoglobin A1c: Unexpected Indicator of Preanalytical Contraindications. **Clinical Chemistry**, v. 57, n. 2, p. 340-346, 2011.

COVASSIN, T.; PERO, S. The relationship between selfconfidence, mood state, and anxiety among collegiate tennis players. **J Sport Behav**, v. 27, n. 3, p. 230-242, 2004.

CRAIG, A.D. A new view of pain as a homeostatic emotion. **Trends Neurosci**, v. 26, p. 303–7, 2003.

CROFFORD, L. J. Neuroendocrine abnormalities in fibromyalgia and related disorders. **Am J Med Sci** . v. 315, p. 359-366, 1998.

CROFT, P.; BURT, J.; SCHOLLUM, J.; THOMAS, E; MACFARLANE, G.; SILMAN, A. More pain, more tender points: is fibromyalgia just one end of a continuous spectrum? **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 55, p. 482-485, 1996.

CUFF, D.J.; MENEILLY, G.S.; MARTIN, A.; IGNASZEWSKI, A.; TILDESLEY, H.D.; FROHLICH, J.J. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 26, n. 11, p. 2977-82, 2003.

DADABHOY, D.; CLAUW, D. J. Therapy insight: fibromyalgia - a different type of pain needing a different type of treatment. **Nature Clinical Practice: Rheumatology**, v. 2, n. 7, p.364-372, 2006.

DAILEY, G. New strategies for basal insulin treatment in type 2 diabetes mellitus. **Clin. Ther.**, v. 26, p. 889–901, 2004.

DAMIANI, D. Aumento da incidência de Diabetes Mellito tipo 1 em crianças menores de 5 anos de idade. **Revista Associação Médica Brasileira**. [online], v. 47, n. 1, p. 18-18, 2001.

DAVIES, M.; BROPHY, S.; WILLIAMS, R.; TAYLOR, A. The prevalence, severity, and impact of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 29, p. 1518–1522, 2006.

DE SOUZA, J.B.; POTVIN, S.; GOFFAUX, P.; CHAREST, J.; MARCHAND, S. The deficit of pain inhibition in fibromyalgia is more pronounced in patients with comorbid depressive symptoms. **Clin J Pain**, v. 25, p. 123-7, 2009.

DE FRONZO, R.A. The triumvirate: Beta cell, muscle, liver. A collusion responsible for NIDDM. **Diabetes**, v. 37, p. 667-87, 1988.

DE FRONZO, R.A.; FERRANNINI, E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia and atherosclerotic cardiovascular disease. **Diabetes Care**, v. 14, p. 173-94, 1991.

DEJONGE, P.; ROY, J.F.; SAZ, P.; MARCOS, G.; LOBO, A. Prevalent and incident depression in community-dwelling elderly persons with diabetes mellitus: results from the ZARADEMP project. **Diabetologia**, v. 49, p. 2627–2633, 2006.

DEL PORTO, J.A. Depressão: conceito e diagnóstico. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 21, n. 1, p. 6-11, 1999.

DELA, F.; KJAER, M. Resistance training, insulin sensitivity and muscle function in the elderly. **Essays Biochem**, v. 42, p. 75-88, 2006.

DEVINS, G.M.; EDWORTHY, S.M.; PAUL, L.C.; MANDIN, H.; SELAND, T.P. -Restless sleep, illness intrusiveness, and depressive symptoms in three chronic illness conditions: rheumatoid arthritis, end-stage renal disease, and multiple sclerosis. **J. Psychosom. Res.**, v. 37, p. 163-70, 1993.

DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP. The association between glycaemic exposure and long-term diabetic complications in the Diabetes Control and Complications Trial. **Diabetes**, v. 44, p. 968-83, 1995.

DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP. The effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus: Diabetes Control and Complications Trial. **N Engl J Med**, v. 329, p. 978-86, 1993.

DREWES, A. M. *et al.* Muscle biopsies in patients with fibromyalgia: A study based on light and electron microscopy. **Ugeskr Laeger**, v. 156, p. 6.844-6.847, 1994.

DU, H.; NEWTON, P.J.; SALAMONSON, Y.; CARRIERI-KOHLMAN, V.L.; DAVIDSON, P.M. A review of the six-minute walk test: its implication as a self-administered assessment tool. **Eur J Cardiovasc Nurs**, v. 8, n. 1, p. 2-8, 2009.

DUNCAN, P. W.; WEINER, D. K.; CHANDLER, J.; STUDENSKI, S. Functional reach: A New Clinical Measure of Balance. **Journal of Gerontology**, v.45, n.6, p.192-197. 1990.

DUNN, G.; SHAM, P. Statistics and the Nature of Depression. **Psychological Medicine**, v. 23, p. 871-889, 1993.

EATON, W.W.; ARMENIAN, H.; GALLO, J.; PRATT, L.; FORD, D.E. Depression and risk for onset of type II diabetes. A prospective population-based study. **Diabetes Care**, v. 19, n. 10, p. 1097-102, 1996.

EDWARDS, R.R.; BINGHAM, C.O.; BATHON, J.; HAYTHORNTHWAIT, J.A. Catastrophizing and pain in arthritis, fibromyalgia, and other rheumatic diseases. **Arthritis Rheum**, v. 55, p. 325-32, 2006.

ENGELGAU, M.M.; GEISS, L.S.; SAADDINE, J.B.; BOYLE, J.P.; BENJAMIN, S.M.; GREGG, E.W.; TIERNEY, E.F.; RIOS-BURROWS, N.; MOKDAD, A.H.; FORD, E.S. Imperatore G, Narayan KM. The evolving diabetes burden in the United States. **Ann Intern Med.**, v. 140, p. 945-950, 2004.

ENRIGHT, P. L. The six-minute walk test. **Respir Care**, v. 48, n. 8, p. 783-5, 2003.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, n. 1, p. 1384-7, 1998.



EPSTEIN, S.A.; KAY, G.; CLAUW, D.; HEATON, R.; KLEIN, D.; KRUPP, L.; KUCK, J.; LESLIE, V.; MASUR, D.; WAGNER, M.; WAID, R.; ZISOOK, S. Psychiatric disorders in patients with fibromyalgia: A multicenter investigation. **Psychosomatics**, v. 40, p. 57-63, 1999.

ERCOLANI, M.; TROMBINI, G.; CHATTAT, R.; CERVINI, C.; PIERGIACOMI, G.; SALAFFI, F. *et al.* Fibromyalgia Syndrome: depression and abnormal illness behavior. **Psychotherapy and Psychosomatics**, v. 61, n. 3, p. 178-86, 1994.

EVERSON-ROSE, S.A.; MEYER, P.M.; POWELL, L.H.; PANDEY, D.; TORRENS, J.I.; KRAVITZ, H.M. Depressive symptoms, insulin resistance, and risk of diabetes in women at midlife. **Diabetes Care**, v. 27, n. 12, p. 2856-62, 2004.

FAERCH, K.; BORCH JOHNSEN, K.; HOLST, J. J.; VAAG, A. Pathophysiology and aetiology of Impaired fasting glycaemia and impaired glucose tolerance: does it matter for prevention and treatment of type 2? **Diabetologia**, v. 52, p. 1714-1723, 2009.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e Controle da Dor. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia**. São Paulo: Rocca, 2002.

FARR, R. H.; FORSSELL, S. L.; PATTERSON, C. J. Parenting and Child Development in Adoptive Families: Does Parental Sexual Orientation Matter? **Applied Developmental Science**, v. 14, n. 3, p. 164-178, 2010.

FELBER, J. P.; GOLAY, A. Regulation of nutrient metabolism and energy expenditure. **Metabolism**, v. 44, p. 4-9, 1995.

FERNANDES, S.R.C.; FERNANDES, J.S.; TAVARES, R.A.N.B.; SILVA, Y.D. Neuropatia Periférica Dolorosa no Diabetes Mellitus: Atualização Terapêutica. **Revista Neurociências**, v. 9, n. 3, p. 97-102, 2001.

FERRAZ, M.B.; OLIVEIRA, L.M.; ARAUJO, P.M.; ATRA, E.; TUGWELL, P. Crosscultural reliability of the physical ability dimension of the health assessment questionnaire. **J Rheumatol**, v. 17, n. 6, p. 813-817, 1990.

FIETTA, P., FIETTA, P., MANGANELLI, P. Fibromyalgia and psychiatric disorders. **Acta Biomed**, v. 78, n. 2, p. 88-95, 2007.

FITZGERALD, P.B.; LAIRD, A.R.; MALLER, J.; DASKALAKIS, Z.J. A meta-analytic study of changes in brain activation in depression. **Hum. Brain Mapp**, v. 29, n. 6, p. 683-695, 2008.

FORCINA, D.V.; ALMEIDA, B.O.; RIBEIROJR, M.A.F. Papel da cirurgia bariátrica no controle do diabetes melito tipo II. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 21, n. 3, 2008.

FRÁGUAS, R.; SOARES, S. M. S. R.; BRONSTEIN, M. D. Depressão e diabetes *mellitus*. **Revista Psiquiatria Clínica**, v. 36, n. 3, p. 93-9, 2009.

FREGONESI, C. E. P. T.; FORTALEZA, A. C. S.; NOZABIELI, A. J. L. et al. Força muscular e parâmetros espaço temporais da marcha em diabéticos neuropatas. **Ter Man**, v. 10, n. 47, p. 46-51, 2012.

FRIES, J.F.; SPITZ, P.; KRAINES, R.G.; HOLMAN, H.R. Measurement of patient outcome in arthritis. **Arthritis Rheum**, v. 23, n. 2, p. 137-145, 1980.

FRIIS, R.; NANJUNDAPPA, G. Diabetes, depression and employment status. **Soc Sci Med**, v. 23, p. 471-475, 1986.

GAEDE, P.; VEDEL, P.; LARSEN, N.; JENSEN, G. V.; PARVING, H. H.; PEDERSEN, O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. **N Engl J Med**, v. 348, n. 5, p. 383-393, 2003.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2001.

GANDEVIA, S.C. et al. Supraspinal factors in human muscle fatigue: Evidence for suboptimal output from the motor cortex. **Journal of Physiology**, v. 490, n. 2, p. 529-536, 1996.

GASKIN, M.E.; GREENE, A.F.; ROBINSON, M.E.; GEISSER, M.E. Negative affect and the experience of chronic pain. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 36, n. 8, p. 707-13, 1992.

GACHEL, R.J.; POLATIN, P.B.; MAYER, T.G. The dominant role of psychosocial risk factors in the development of chronic low back pain disability. **Spine**, v. 20, p. 2702-2709, 1995.

GAZZANIGA, M.S.; HEATHERTON, T.F. **Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed; 2005.

GEERLINGS, S.W. Longitudinal relationship between pain and depression in older adults: sex, age and physical disability. **Social Psychiatry and Epidemiology**, v. 37, p. 23-30, 2002.

GEISSER, M.E. Negative affect, self-report of depressive symptoms and clinical depression: relation to the experience of chronic pain. **Clinical Journal of Pain**, p. 110-20, 2000.

GELONEZE, B.; PAREJA, J.C. Cirurgia Bariátrica Cura a Síndrome Metabólica? **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metababólica [online]**, v. 50, p. 400-5, 2006.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metababólica [online]**, v. 50, n. 2, p. 208-215, 2006.

GENUTH, S.; ALBERTI, K.G.; BENNETT, P.; BUSE, J.; DEFRONZO, R.; KAHN, R.; KITZMILLER, J.; KNOWLER, W.C.; LEOVITZ, H.; LERNMARK, A.; NATHAN, D.; PALMER, J.; RIZZA, R.; SAUDEK, C.; SHAW, J.; STEFFES, M.; STERN, M.; TUOMILEHTO, J.; ZIMMET, P. Expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 26, n. 11, p.3160-7, 2003.

GIACOBBI, P. R.; HAUSENBLAS, H. A.; FRYE, N. A naturalistic assessment of the relationship between personality, daily life events, leisure-time exercise, and mood. **Psychology of Sport & Exercise**, p. 67-81, 2005.

GIACOMOZZI, C.; D'AMBROGI, E.; UCCIOLI, L.; MACELLARI, V. Does the thickening of Achilles tendon and plantar fascia contribute to the alteration of diabetic foot loading? **Clin Biomech**, v. 20, n. 5, p. 532-539, 2005.

GIESECKE, T.; GRACEY, R.H.; WILLIAMS, D.A.; GEISSER, M.; PETZKE, F.; CLAUW, D.J. The relationship between depression, clinical pain, and experimental pain in a chronic pain cohort. **Arthritis Rheum**, v. 52, p. 1577-1584, 2005.

GIMENES, R. O.; SANTOS, E. C.; SILVA, T. J. P. V. Watsu no tratamento da fibromialgia: estudo piloto. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 1, p.75- 76, 2006.

GIORGINO, F.; LAVIOLA, L.; LEONARDINI, A. Pathophysiology of type 2 diabetes: Rationale for different oral antidiabetic treatment strategies. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 68, Supl 1, p. 22-25, 2005.

GLASS, J.M. Fibromyalgia and cognition. **J Clin Psychiatry**, v. 2, p. 20-24, 2008.

GOBI, G.; CARVALHO, F. Importância da intervenção fisioterapêutica em pacientes portadores de fibromialgia: estudo de caso. **Revista Uni América**, v. 20, n. 1, 2004.

GODINHO, F.; MAGNIN, M.; FROT, M.; PERCHET, C.; GARCIA-LARREA, L. Emotional modulation of pain: is it the sensation or what we recall? **J Neurosci**, v. 26, p. 1454-61, 2006.

GÓES, S. M.; BENTO, P. C. B.; STEFANELLO, J. M. F.; TASSA, K. O. M. E.; HOMANN, D.; LEITE, N.; RODACKI, A. L. F. Muscle and functional parameters of mid-age women with fibromyalgia and healthy elderly, **Journal of Exercise Physiologyonline**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2013.

GÓES, S. M.; LEITE, N.; SHAY, B.L.; HOMANN, D.; STEFANELLO, J.M.F., RODACKI, A.L.F. Functional capacity, muscle strength and falls in women with fibromialgia, **Clinical Biomechanics**, 2012.

GÓES, S.M. **Análise funcional e desempenho físico em mulheres com síndrome da fibromialgia**. [Dissertação]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná, 2010.

GÓES, S.M.; LEITE, N.; CIESLAK, F.; PAIVA, E. Prevalência de hipotireoidismo em pacientes com fibromialgia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 2, p. 125-133, 2008.

GOH, S.Y.; COOPER, M.E. The role of advanced glycation end products in progression and complications of diabetes. **J Clin Endocrin Metab**, v. 10, p. 7-17, 2008.

GOLDEN, S.H.; LAZO, M.; CARNETHON, M.; BERTONI, A.G.; SCHREINER, P.J.; DIEZ ROUX, A.V.; LEE, H.B.; LYKETSOS, C. Examining a bidirectional association between depressive symptoms and diabetes. **JAMA**, v. 299, p. 2751-2759, 2008.

GOLDENBERG, D. L. Pharmacological treatment of fibromyalgia and other chronic musculo-skeletal pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 21, n. 3, p. 499–511, 2007.

GOLDENBERG, D.L.; BURCKHARDT, C.; CROFFORD, L. Management of fibromyalgia syndrome [review]. **JAMA**, v. 292, p. 2388–95, 2004.

GOLDENBERG, D.L.; MOSSEY, C.J.; SCHMID, C.H. A model to assess severity and impact of fibromyalgia. **J Rheumatol**, v. 22, p. 2313-2318, 1995.

GOLDIN, A.; BECKMAN, J.A.; SCHMIDT, A.M.; CREAGER, M.A. Advanced glycation end products. Sparking the development of diabetic vascular injury. **Circulation**, v. 114, n. 6, p. 597-605, 2006.

GOODNICK, P.J. Use of antidepressants in treatment of comorbid diabetes mellitus and depression as well as in diabetic neuropathy. **Ann Clin Psychiatry**, v. 13, n. 1, p. 31-41, 2001.

GORDILHO, A. Depressão, ansiedade, outros distúrbios afetivos e suicídio. In: FREITAS, E. V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GORENSTEIN, C; ANDRADE, L. Inventário de Depressão de Beck - propriedades psicométricas da versão em português. In: GORENSTEIN, C; ANDRADE, L.; ZUARDI, A. W. **Escala de Avaliação Clínica em Psiquiatria e Psicofarmacologia**. São Paulo: Lemos Editorial; 2000.

GORENSTEIN, C; ANDRADE, L. Validation of a Portuguese version of the Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. **Braz J Med Biol Res**, v. 29, n. 4, p. 453-457, 1996.

GORESTEIN, C.; ANDRADE, L. Inventário de depressão de Beck: propriedades psicométricas da versão em português. **Revista de Psiquiatria**, v. 28, n. 6, p. 286- 287, 2001.

GORMSEN, L.; ROSENBERG, R.; BACH, F.W.; JENSEN, T.S. Depression, anxiety, health-related quality of life and pain in patients with chronic fibromyalgia and neuropathic pain. **Eur. J. Pain**, n. 14, v. 2, p. 127, 2010.

GOWANS, S.E.; DE HUECK, A.; VOSS, S.; SILAJ, A.; ABBEY, S.E. Six-month and one-year follow up of 23 weeks of aerobic exercise for individuals with fibromyalgia. **Arthritis Rheum**, v. 51, n. 6, p.890-895, 2004.

GOWANS, S.E.; DE HUECK, A.; VOSS, S.; SILAJ, A.; ABBEY, S.E., REYNOLDS, W.J. Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. **Arthritis Rheum**, v. 45, n. 6, p. 519-29, 2001.

GRACEY, R. H.; GEISSER, M. E.; GIESECKE, T. et al. Pain catastrophizing and neural responses to pain among persons with fibromyalgia. **Brain**, n. 127, p. 835- 843, 2004.

GRACEY, R. H. et al. Functional magnetic resonance imaging evidence of augmented pain processing in fibromyalgia. **Arthritis and Rheumatism**, v. 46, n. 5, p. 1333-1343, 2002.

GRANDINETTI, A.; KAHOLOKULA, J.K.; CRABBE, K.M.; KENUI, C.K.; CHEN, R.; CHANG, H.K. Relationship between depressive symptoms and diabetes among native Hawaiians. **Psychoneuroendocrinology**, v. 25, p. 239-46, 2000.

GRAVEN-NIELSEN, T.; SVENSSON, P.; ARENDT-NIELSEN, L. Effects of experimental muscle pain on muscle activity and co-ordination during static and dynamic motor function. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, v. 105, n. 2, p. 156-64, 1997.

GREMILLION, R. B. Fibromyalgia. **The phisician and sportsmedicine**, v. 26, p 23- 30, 1998.

GRIEP, E. N.; BOERSMA, J. W.; DE KLOET, E. R. Pituitary release of growth hormone and prolactin in primary fibromyalgia syndrome. **Journal of Rheumatology**, v. 21, n. 11, p. 2125-2130, 1994.

GROUP, T. D. C. A. C. T. R. **The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus**. p. 977-86. 1993.

GULER, H.; SAHIN, G. As I. Fibromyalgia, obesity and obesity related measurements. **The Pain Clinic**, v. 18, n. 1, p. 25-9, 2006.

GUREJE, O.; VON KORFF, M.; SIMON, G. E. A cross-national study of the course of persisent pain in primary care. **Pain**, v. 92, p. 195-200, 2001.

GUVEN, S.; KUENZI, J. A.; MATFIN, G. Diabetes *mellitus*. In: PORTH, C.M. **Fisiopatologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p. 896-924.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

HÄKKINEN, A.; HÄKKINEN, K.; HANNNONEN, P.; ALEN, M. Force Production Capacity and Acute neuromuscular Responses to fatiguing Loading in Women with Fibromyalgia are not different from those of healthy women. **The Journal of Rheumatology**, v. 27, n. 5, p. 1277-82, 2000.

HÄKKINEN, A.; HÄKKINEN, K.; HANNONEN, P.; ALÉN, M. Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women. **Ann Rheum Dis**, v. 60, p. 21-6, 2001.

HÄKKINEN, K.; ALEN, M.; KALLINEN, M.; IZQUIERDO, M.; JOKELAINEN, K.; LASSILA, H. *et al*. Muscle CSA, force production, and activation of leg extensors during isometric and dynamic actions in middle-aged and elderly men and women. **Journal of Ageing and Physical Activity**, v. 6, p. 232-47, 1998.

HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A.; HANNONEN, P.; HÄKKINEN, A.; AIRAKSINEN, O.; VALKEINEN, H.; *et al.* Effects of strength training on muscle strength, cross-sectional area, maximal electromyographic activity, and serum hormones in premenopausal women with fibromyalgia. **J Rheumatol**, v. 29, n. 6, p. 1287-95, 2002.

HALL S. **Biomecânica básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

HALL, C.J.; LANE, A.M. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. **Br J Sports Med**, v. 35, p. 390-395, 2001.

HAMILTON, M. A rating scale for depression. *Journal of Neurology. Neurosurgery and Psychiatry*, v. 23, p. 56-61, 1960.

HAMMEN, C.; KIM, E.Y.; EBERHART, N.K.; BRENNAN, P.A. Chronic and acute stress and the prediction of major depression in women. **Depress Anxiety**, v. 26, n. 8, p. 718-23, 2009.

HAQ, A.S.; DARMAWAN, J.; ISLAM, M.N. *et al.* Prevalence of rheumatic diseases and associated outcomes in rural and urban communities in Bangladesh: a COPCORD study. **J Rheumatol**, v. 103, p. 141-53, 2005.

HARDIM, W.R.; WILSON, J.D.; FORTER, D.W.; KRONENBERG, H.M.; LARSEN, P.R. **Williams Textbook of Endocrinology**, v. 21, p. 973-1010, 1998.

HARRIS, C.A.; D'EON, J.L. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-Second Edition (BDI-II) in individuals with chronic pain. **Pain**, v. 137, n. 3, p. 609-22, 2008.

HARRIS, M. I. Epidemiologic studies on the pathogenesis of non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM). **Clin Invest Med**, v. 18, n. 4, p. 231-239, 1995.

HARRIS, M.; EASTMAN, R.; COWIE, C. Symptoms of sensory neuropathy in adults with NIDDM in the U.S. population. **Diabetes Care**, v. 16, p. 1446-1452, 1993.

HAUN, M.V.A.; HEYMANN, R.; HELFENSTEIN, M.; POLLAK, D.F. Fisiopatologia da fibromialgia. **Revista Sinopse de Reumatologia**, 2001, v.1, n.1, p.9-12.

HELFENSTEIN JUNIOR, M.; GOLDENFUM, M.A.; SIENA, C.A.F. Fibromialgia: aspectos clínicos e ocupacionais. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 3, p. 358-365, 2012.

HELFENSTEIN, M.; FELDMAN, D. Prevalência da síndrome da fibromialgia em pacientes diagnosticados como portadores de lesões por esforços repetitivos (LER). **Revista Brasileira Reumatologia**, v. 38, p. 7, 1998.

HELFENSTEIN, M.; FELDMAN, D. Síndrome da fibromialgia: características clínicas e associações com outras síndromes disfuncionais. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 42, n.1, p. 8-14, 2002.

HENRIKSEN, M.; LUND, H.; CHRISTENSEN, R.; JESPERSEN, A.; DREYER, L.; BENNETT, R. M.; DANNESKIOLD-SAMSØE, B.; BLIDDAL, H. Relationships Between the Fibromyalgia Impact Questionnaire, Tender Point Count, and Muscle Strength in Female Patients With Fibromyalgia: A Cohort Study. **Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)**, v. 61, n. 6, p. 732-739, 2009.

HENRIKSSON, K. G. The fibromyalgia syndrome: translating science into clinical practice. **Journal of Musculoskeletal Pain**, v. 17, n. 2, p. 189-194, 2009.

HENRIKSSON, K.G.; BÄCKMAN, E.; HENRIKSSON, C.; DE LAVAL, J.H. Chronic regional muscular pain in women with precise manipulation work. **Scand J Rheumatol**, v. 25, p. 213-223, 1996.

HENRIKSSON, C.; BURCKHARDT, C. Impact of fibromyalgia on everyday life: a study of women in the USA and Sweden. **Disabil Rehabil.**, v. 18, n. 5, p. 241-8, 1996.

HENRY, R. R. Type 2 diabetes care: the role of insulin-sensitizing agents and practical implications for cardiovascular disease prevention. **Am J Med**, v. 105, p. 20-26, 1998.

HOFFMAN, D.L.; DUKES, E.M. The health status burden of people with fibromyalgia: a review of studies that assessed health status with the SF-36 or the SF-12. **J. Clin. Pract.**, v. 1, n. 2, p. 115-126, 2008.

HOLMES, D. S. **Psicologia dos transtornos mentais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

HOMANN, D. **Estudo caso-controle da grelina acilada, sono e dor em mulheres com fibromialgia**. [Dissertação]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná, 2011 (a).

HOMANN, D.; GÓES, SILVA, L. S.; LEITE, N. Avaliação da capacidade funcional de mulheres com fibromialgia: métodos diretos e autorrelatados, **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 4, p. 292-298, 2011(b).

HOMANN, D.; STEFANELLO, J. M. F.; GÓES, S. M.; LEITE, N. Redução da capacidade funcional e exacerbação da dor durante o esforço do teste de caminhada de 6 minutos em mulheres com fibromialgia. **Revista Brasileira de Fisioterapia [On-line]**, v. 15, n. 6, p. 474-480, 2011(c).

HOMANN, D.; STEFANELLO, J. M. F.; GÓES, S. M.; BREDAS, C. A.; PAIVA, E. S.; LEITE, N. Percepção de estresse e sintomas depressivos: funcionalidade e impacto na qualidade de vida em mulheres com fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 52, n. 3, 2012.

HOMANN, D.; LOUZADA, F.M.; GÓES, S.M.; ROIZENBLATT, S.; LOPES, A.L.; OLIVEIRA, A.R.; LEITE, N. Acylated ghrelin: A potential marker for fibromyalgia? **Eur J Pain.**, v. 17, n. 8, p.1216-24, 2013.

HUDSON, J.I.; MANGWETH, B.; POPE JR., H.G.; DE COL, C.; HAUSMANN, A.; GUTWENIGER, S.; LAIRD, N.M.; BIEBL, W.; TSUANG, M.T., Family study of affective spectrum disorder. **Arch. Gen. Psychiatry**, v. 60, n. 2, p. 170–177, 2003.

INTERNATIONAL EXPERT COMMITTEE: International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. **Diabetes Care**, v. 32, p. 1327-1334, 2009.

JACOBINA, D.S.; SOUZAMAN, D.F.X.; NUNES, J.P.S.; CURTO, L.B.; AGUIAR, L.F.M.; VASCONCELOS, L.F.C. *et al.* Comparação do estado nutricional e do nível de condicionamento físico de oficiais combatentes do exército brasileiro nos cursos de formação, aperfeiçoamento e comando e estado-maior. **Revista de Educação Física**, v. 137, n. 2, p. 41-55, 2007.

JACOBSEN, S.; WILDSCHIODTZ, G.; DANNESKIOLD-SAMSOE, B. Isokinetic and isometric strength combined with transcutaneous electrical muscle stimulation in primary fibromyalgia syndrome. **J Rheumatol**, v. 18, n. 9, p.1390-3, 1991.

JACOBSON, A. M.; DE GROOT, M.; SAMSON, J.A. The effects of psychiatric disorders and symptoms on quality of life in patients with type I and type II diabetes *mellitus*. **Quality of Life**, v. 6, p. 11–20, 1997.

JAKUS, V.; RIETBROCK, N. Advanced glycation end products and the progress of diabetic vascular complications. **Physiol Res**, v. 53, n. 2, p.131-42, 2004.

JAY, D.; HITOMI, H.; GRIENDLING, K.K. Oxidative stress and diabetic cardiovascular complications. **Free Radic Biol Med**, v. 40, n.2, p. 183-92, 2006.

JEGEDE, A.B.; GILBERT, C.; TULKIN, S.R. Muscle characteristics of persons with fibromyalgia syndrome. **NeuroRehabilitation**, v. 23, n. 3, p. 217-30, 2008.

JENSEN, K.; PETZKE, F.; CARVILLE, S.; FRANSSON, P.; MARCUS, H.; WILLIAMS, S.C.; CHOY, E.; MAINGUY, Y.; GRACEY, R.; INGVAR, M.; KOSEK, E. Anxiety and depressive symptoms in fibromyalgia are related to poor perception of health but not to pain sensitivity or cerebral processing of pain. **Arthritis Rheum**, v. 62, n. 11, p. 3488-95, 2010.

JENSEN, M.P.; TURNER, J.A.; ROMANO, J.M.; FISHER, L.D. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. **Pain**, v. 83, n. 2, p. 157-162, 1999.

JONES, C.J.; RUTLEDGE, D.N.; AQUINO, J. Predictors of physical performance and functional ability in people 50+ with and without fibromyalgia. **J Aging Phys Act**, v. 18, n. 3, p. 353–68, 2010.

JONES, K. D.; HORAK, F. B.; WINTERS-STONE, K.; IRVINE, J. M.; BENNETT, R. M. Fibromyalgia Is Associated With Impaired Balance and Falls. **Journal of Clinical Rheumatology**, v.15, n.1, p.16-21. 2009.

JONES, K. D.; LIPTAN, G. L. Exercise interventions in fibromyalgia: clinical applications from the evidence. **Rheum Dis Clin North Am**, v. 35, n. 2, p. 373-391, 2009.



JONES, M.V. Controlling Emotions in Sport. **The Sport Psychologist**, v. 17, n. 4, p. 471-486, 2003.

KALYANI, R.R.; TRA, Y.; YEH, H.C.; EGAN, J.M.; FERRUCCI, L.; BRANCATI, F.L. Quadriceps strength, quadriceps power, and gait speed in old. adults with diabetes mellitus: results from the national health and nutrition examination survey, 1999- 2002. **J Am Geriatr Soc.**, v. 61, n. 5, p. 769-75, 2013.

KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSEL, T.M. **Princípios da Neurociência**. 4 ed. São Paulo: Manole, 2003.

KATO, K.; SULLIVAN, P.F.; EVENGÅRD, B.; PEDERSEN, N.L. Importance of genetic influences on chronic widespread pain. **Arthritis Rheum**, v. 54, n. 5, p.1682– 6, 2006.

KATZ, J.; MELZACK, R. Measurement of pain. **Surg Clin North Am**, v. 79, n. 2, p. 231-52, 1999.

KAWAKAMI, N.; TAKATSUKA, N.; SHIMIZU, H.; ISHIBASHI, H. Depressive symptoms and occurrence of type 2 diabetes among Japanese men. **Diabetes Care**, v. 22, n. 7, p. 1071-6, 1999.

KELLEY, D. E.; MENSHIKOVA, J. H. E. V.; RITOV, V. B. Dysfunction of Mitochondria in Human Skeletal Muscle in Type 2 Diabetes. **Diabetes**, v. 51, 2002.

KELLEY, D.E.; MINTUN, M.A.; WATKINS, S.C.; SIMONEAU, J.A.; JADALI, F.; FREDRICKSON, BEATTIE, A.; THERIAULT, R. The effect of non-insulin-dependent diabetes mellitus and obesity on glucose transport and phosphorylation in skeletal muscle. **J Clin Invest**, v. 97, p. 2705–2713, 1996.

KELLEY, D.E.; SIMONEAU, J.A. Impaired FFA utilization by skeletal muscle in NIDDM. **J Clin Invest**, v. 94, p. 2349–2356, 1994.

KENDALL, P.C.; HOLLON, S.D.; BECK, A.T.; HAMMEN, C.I.; INGRAM, R. E. Issues and Recommendations Regarding Use of the Beck Depression Inventory. **Cognitive Therapy and Research**, v. 11, p. 89-299, 1987.

KENT-BRAUN, J. A. Noninvasive measures of central and peripheral activation in human muscle fatigue. **Muscle & nerve**, v. 5, p. 98-101, 1997.

KENT-BRAUN, J. A.; LE BLANC, R. Quantitation of central activation failure during maximal voluntary contractions in humans. **Muscle and Nerve**, v. 19, n. 7, p. 861- 869, 1996.

KIM, C.H.; LUEDTKE, C.A.; VINCENT, A.; THOMPSON, J.M.; OH, T.H. The association of body mass index with symptom severity and quality of life in patients with fibromyalgia. **Arthritis Care Res (Hoboken)**, v. 64, p. 222–228, 2012.

KING, H.; AUBERT, R.E.; HERMAN, W.H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. **Diabetes Care**, v.21, p. 1414- 1431, 1998.

KINGSLEY, J.D.; PANTON, L.B.; TOOLE, T.; SIRITHIENTHAD, P.; MATHIS, R.; MCMILLAN, V. The effects of a 12-week strength-training program on strength and functionality in Women With Fibromyalgia. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, 2005.

KLIP, A.; PAQUET, M.R. Glucose transport and glucose transporters in muscle and their metabolic regulation. **Diabetes Care**, v. 13, p. 228-43, 1990.

KOPELMAN, P. Health risks associated with overweight and obesity. **Obes Rev**, 2007, v.1, p. 13-7.

KOROSCHETZ, J.; REHM, S.E.; GOCKEL, U.; BROSZ, M.; FREYNHAGEN, R.; TÖLLE, T.R.; BARON, R. Fibromyalgia and neuropathic pain — differences and similarities. A comparison of 3057 patients with diabetic painful neuropathy and fibromyalgia. **BMC Neurology**, v. 11, p. 55-61, 2011.

KOSEK, E.; EKHOLM, J.; HANSSON, P. Sensory dysfunction in fibromyalgia patients with implications for pathogenic mechanisms. **Pain**, v. 68, n. 2, p. 375-383, 1996.

KREIN, S.L.; HEISLER, M.; PIETTE, J. D.; MAKKI, F.; KERR, E.A. The effect of chronic pain on diabetes patients' self-management. **Diabetes Care**, v. 28, n. 1, p. 65-70, 2005.

LANE, A. M.; TERRY, P. C. The nature of mood: development of a conceptual model with a Focus on depression. **Journal Applied Sports Psychology**, v. 12, n. 1, p. 16- 33, 2000.

LANE, A. M.; WHYTE, G. P.; TERRY, P. C.; NEVILL, A. M. Mood, self-set goals and examination performance: the moderating effect of depressed mood. **Personality and Individual Differences**, v. 39, n. 1, p. 143-153, 2005.

LANE, A.M.; TERRY, P.C.; STEVENS, M.J.; BARNEY, S.; DINSDALE, S.L. Mood responses to athletic performance in extreme environments. **J Sports Sci**, v. 22, n. 2, p. 886-897, 2004.

LAPOLLA, A.; FEDELE, D.; TRALDI, P. Glyco-oxidation in diabetes and related diseases. **Clin Chim Acta**, v. 357, n.2, p. 236-50, 2005.

LARSON, A.A.; GIOVENGO, S.L.; RUSSELL, I.J.; MICHALEK, J.E. Changes in the concentrations of amino acids in the cerebrospinal fluid that correlate with pain in patients with fibromyalgia: implications for nitric oxide pathways. **Pain**, v. 87, n. 2, p. 201-11, 2000.

LASSARA, H.; PALACE, M.R. GLYCOXIDATION: the menace of diabetes and aging. **Mt Sinai J Med**, v. 70, n. 4, p. 232-41, 2003.

LEEDOM, L.; MEEHAN, W.P.; PROCCI, W.; ZEIDLER, A. Symptoms of depression in patients with type II diabetes mellitus. **Psychosomatics**, v. 32, n. 3, p. 280-6, 1991.

LEENDERS, M.; LEX, B.; HOEVEN, L.V.D.; ADAM, J. J.; KRANENBURG, J. V.; NILWIK, R.; VAN LOON, L. J. C. Patients With Type 2 Diabetes Show a Greater Decline in Muscle Mass, Muscle Strength, and Functional Capacity With Aging. **JAMDA**, v. 1, 2013.

LESLIE, R.D.G.; ELLIOT, R.B. Early Environmental Events as a Cause of IDDM: Evidence and Implications. **Diabetes**, v. 43, p. 843-50, 1994.

LEVENTHAL, L. J. Management of fibromyalgia. **Annals of Internal Medicine**, v. 131, n. 11, p. 850-858, 1999.

LINDBERG, L.; IWARSSON, S. Subjective quality of life, health, I-ADL ability and adaptation strategies in fibromyalgia. **Clinical Rehabilitation**, v.16, n.6, p. 675-683, 2002.

LINDH, M.H.; JOHANSSON, G.A.; HEDBERG, M.; GRIMBY, G.L. Studies on maximal voluntary muscle contraction in patients with fibromyalgia. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 75, p. 1217-1222, 1994.

LINDH, M.H.; JOHANSSON, G.A.; HEDBERG, M.; GRIMBY, G.L. Studies on Maximal Voluntary Muscle Contraction in Patients With Fibromyalgia. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 75, 2004.

LOEVINGER, B. L.; MULLERB, D.; ALONSOC, C.; COE, C. L.. Metabolic syndrome in women with chronic pain. **Metabolism Clinical and Experimental**, v. 56, p. 87– 93, 2007.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTOREL, R. **Anthropometrics standartization reference manual**. Human Kinetics, Ilinois, 1988.

LORENZ, J.; BECK, H.; BROMM, B. Differential changes of laser evoked potentials, late auditory evoked potentials and P300 under morphine in chronic pain patients. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, v. 104, p. 514-521, 1997.

LOWE, J.C.; CULLUM, M.E.; GRAF, J.R.L.H.; YELLIN, J. Mutations in the c-erbA beta 1 gene: do they underlie euthyroid fibromyalgia? **Medical Hypotheses**, v. 48, n. 2, p. 125-135, 1997(a).

LOWE, J.C.; GARRISON, R.L.; REICHMAN, A.J.; YELLIN, J.; THOMPSON, M.; KAUFMAN, D. Effectiveness and safety of T3 (triiodothyronine) therapy for euthyroid fibromyalgia: a doubleblind placebo-controlled response-driven crossover study. **Clinical Bulletin Myofascial Therapy**, v. 2, n. 2/3, p. 71-88, 1997(b).

LUEBBERT, K.; DAHME, B.; HASENBRING, M. The effectiveness of relaxation training in reducing treatment-related symptoms and improving emotional adjustment in acute non-surgical cancer treatment: a metaanalytical review. **Psychooncology**, v. 10, p. 490-502, 2001.

LUND, E.; KENDALL, S. A.; JANEROT-SJÖBERG, B.; BENGTSOON, A. Muscle metabolism in fibromyalgia studied by P-31 magnetic resonance spectroscopy during aerobic and anaerobic exercise. **Scandinavian Journal of Rheumatology**, v. 32, p.138-145, 2003.

LUSTMAN, P.J.; CLOUSE, R.E.; GRIFFITH, L.S.; CARNEY, R.M.; FREEDLAND, K.E. Screening for depression in diabetes using the Beck Depression Inventory. **Psychosom Med**, v. 59, p. 24-31, 1997.

LUSTMAN, P.J.; GRIFFITH, L.S.; CLOUSE, R.E. Depression in adults with diabetes: Results of a 5-year follow-up study. **Diabetes Care**, v. 11, p. 605-612, 1988.

MACIEL, R. M. B; MENDONÇA, R. B.; SAAD, M. J. A. **Endocrinologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

MACHADO, U. F. Transportadores de Glicose. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica**, v. 42, n. 6, p. 413-421, 1988.

MAEDA, C; MARTINEZ, J.E.; NEDER, M. Efeito da eutonia no tratamento da fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 1, p. 3-10, 2006.

MAGALHÃES, P. M. Q. P. Fatores de risco modificáveis das doenças cardiovasculares em doentes com diabetes *mellitus* do tipo 2: Efeito de um programa de longa duração de exercício físico. **Tese de doutorado**. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal, 2009.

MAHARAJ, R.G. Depression and type 2 diabetes mellitus: what we can learn from the Trinidad and Tobago experience. **Mental Health in Family Medicine**, v. 8, p. 133-146, 2011.

MALERBI, D.A.; FRANCO, L.J. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. **Diabetes Care**, v. 15, n. 11, p. 1509-16, 1992.

MALETIC, V.; RAISON, C.L. Neurobiology of depression, fibromyalgia and neuropathic pain. **Front Biosci**, v. 14, p. 5291-338, 2009.

MALYAK, M. **Fibromialgia**. In: WEST, S. G. Segredos em reumatologia. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MANNERKORPI, K.; BURCKHARDT, C.S.; BJELLE, A. Physical performance characteristics of women with fibromyalgia. **Arthritis Care Res**, v. 7, n. 3, p. 123-29, 1994.

MANNERKORPI, K.; SVANTESSON, U.; BROBERG, C. Relationships between performance-based tests and patients' ratings of activity limitations, self-efficacy, and pain in fibromyalgia. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. 2, p. 259-264, 2006.

MANNERKORPI, K.; SVANTESSON, U.; CARLSSON, J.; EKDAHL, C. Tests of functional limitations in fibromyalgia syndrome: a reliability study. **Arthritis Care Res**, v. 12, p. 193-199, 1999.

MANOUDI, F.; CHAGH, R.; BENHIMA, I.; ASRI, F.; DIOURI, A.; TAZI, I. Depressive disorders in diabetic patients. **Encephale**, v. 38, n. 5, p. 404-10, 2012.

MANTYSELKA, P. *et al.* Persistent pain at multiple sites--connection to glucose derangement. **Diabetes Res Clin Pract**, v. 84, n. 2, p. 27-37, 2009.

MANTYSELKA, P.; MIETTOLA, J.; NISKANEN, L.; KUMPUSALO, E. Chronic pain, impaired glucose tolerance and diabetes: A community-based study. **Pain**, v. 137, p. 34–40, 2008.

MAQUET, D.; CROISIER, J.L.; RENARD, C.; CRIELAARD, J.M. Muscle performance in patients with fibromyalgia. **Joint Bone Spine**, v. 69, p. 293–9, 2002.

MARALDI, C.; VOLPATO, S.; PENNINX, B.W.; YAFFE, K.; SIMONSICK, E.M.; STROTMEYER, E.S.; CESARI, M.; KRITCHEVSKY, S.B.; PERRY, S.; AYONAYON, H.N.; PAHOR, M. Diabetes mellitus, glycemic control, and incident depressive symptoms among 70- to 79-year-old persons: the health, aging, and body composition study. **Arch Intern Med**, v. 167, p. 1137–1144, 2007.

MARANGELL, L.B.; CLAUW, D.J.; CHOY, E.; WANG, F.; SHOEMAKER, S.; BRADLEY, L. *et al.* Comparative pain and mood effects in patients with comorbid fibromyalgia and major depressive disorder: Secondary analyses of four pooled randomized controlled trials of duloxetine. **Pain**, n. 152, v. 1, p. 31-7, 2011.

MARQUES, A.P. **Qualidade de vida de indivíduos com fibromialgia: poder de discriminação dos instrumentos de avaliação** [tese livre docência]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. 2004.

MARQUES, A.P.; BARSANTE SANTOS, A.M.; ASSUMPCÃO, A.; MATSUTANI, L.A.; LAGE, L.V.; PEREIRA, C.A.B. Validation of the Brazilian version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 1, p. 24-31, 2006.

MARQUES, A.P.; MATSUTANI, L.A.; FERREIRA, E.A.G.; MENDONÇA, L.L.F. A Fisioterapia no Tratamento de Pacientes com Fibromialgia: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Reumatologia**, n. 42, p. 42-8, 2002.

MARQUES, L. E.; BRANDÃO, M. R. F. Volume de treinamento, percepção subjetiva do esforço e estados de humor durante um macrociclo de treinamento. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v. 3, n. 4, 2010.

MARTINEZ JE, BARAUNA-FILHO LS, KUBOKAWA K, PEDREIRA IS, MACHADO LA. Análise crítica dos parâmetros de qualidade de vida de pacientes com fibromialgia. **Acta Fisiátrica**, v. 5, n. 2, p. 116-20, 1998.

MARTINEZ, J.E.; ATRA, E.; FERRAZ, M.B.; SILVA, P.S.B. Fibromialgia: aspectos clínicos e socio-econômicos. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 32, p. 225-30, 1992.

MARTINEZ-LAVIN, M. Fibromyalgia as neuropathic pain syndrome. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 43, n. 3, p.167-170, 2003.

MARTINSEN, E. W.; FRISS, S.; HOFFART, A. Assessment comparison of depression between Beck Depression Inventory and Subscales of Comprehensive. **Psychopathological Rating Scale Acta Psychi Scan**, v. 92, p. 460-463, 1995.

MATTHEWS, D. R.; HOSKER, J. P.; RUDENSKI, A. S.; NAYLOR, B. A.; TREACHER, D. F.; TURNER, R. C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta cell-function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, n. 7, p. 412-419, 1985.

MCLOUGHLIN, M.J.; COLBERT, L.H.; STEGNER, A.J.; COOK, D.B. Are women with fibromyalgia less physically active than healthy women? **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n.5, p. 905-12, 2011.

MCNAIR, D. M.; LOOR, M.; DROPPLEMAN, L. F. **Manual for the Profile of Mood States**. San Diego, California: EdITS/Educational and Industrial Testing Service, 1971.

MEASE, P. Fibromyalgia syndrome: review of clinical presentation, pathogenesis, outcome measures, and treatment. **J Rheumatol**, v. 32, p. 2063-2073, 2005.

MENESES, S.R.F.; BURKE, T.N.; MARQUES, A.P. Equilíbrio, controle postural e força muscular em idosas osteoporóticas com e sem quedas. **Fisioterapia Pesquisa [online]**, v.19, n.1, p. 26-31, 2012.

MENSE, S. Neurobiological concepts of fibromyalgia — the possible role of the descending spinal tracts. **Scandinavian Journal of Rheumatology**, v. 29, p. 24-29, 2000.

MERSKEY, H.; BOGDUK, N. Classification of chronic pain. 2nd ed. Seattle: IASP Press, p. 209–14, 1994.

MILLEA, P. J.; HOLLOWAY, R. L. **Am Fam Physicia**, v. 62, n. 7, p. 1575-1582, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diabetes - Dados estatísticos. [Internet], 2007. Disponível em: [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **VIGITEL Brasil 2007**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. — Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

MISUR, I.; ZARKOVIC, K.; BARADA, A.; BATELJA, L.; MILICEVIC, Z.; TURK, Z. Advanced glycation endproducts in peripheral nerve in type 2 diabetes with neuropathy. **Acta Diabetol**, v. 41, n. 4, p. 158-166, 2004.

MOLDOFSKY H. Sleep and fibrositis syndrome. **Rheum. Dis. Clin. North Am**, v. 15, p. 91-03, 1999.

MOLDOFSKY, H. The significance of the sleeping e waking brain for the understanding of widespread musculoskeletal pain and fatigue in fibromyalgia syndrome and allied syndromes. **Joint Bone Spine**. v. 75, n. 4, p. 397-402, 2008.

MOLITCH, M.E.; DEFRONZO, R.A.; FRANZ, M.J.; KEANE, W.F.; MOGENSEN, C.E.; PARVING, H.H.; STEFFES, M.W. American Diabetes Association. Nephropathy in diabetes (Position Statement). **Diabetes Care**, v. 27, supl. 1, p. 79-83, 2004.

MONTE, O.; LONGUI, A.L.; CALLIARI, L.E.P. **Endocrinologia para o pediatra**. 2 ed. São Paulo: Atheneu; 1998.

MOREIRA, R.O.; PAPELBAUM, M.; APPOLINARIO, J.C.; MATOS, A.G.; COUTINHO, W.F.; MEIRELLES, R.M.R.; ELLINGER, V. C.M.; ZAGUR, L. Diabetes Mellitus e Depressão. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica**, v. 47, n. 1, 2003.

MORENO, V.; NAMUCHE, F.; NORIEGA, A.E.; VIDAL, M.; RUEDA, C.; PIZARRO, J. *et al.* Sintomatologia depressiva em pacientes com fibromialgia. **An Fac Med.**, v. 71, n. 1, p. 23-7, 2010.

MORGAN, W. P. Test of champions: the iceberg profile. **Psychological today**, v. 14, p. 92-108, 1980.

MORK, P.J.; VASSELJEN, O.; NILSEN, T.I. Association between physical exercise, body mass index, and risk of fibromyalgia: Longitudinal data from the Norwegian Nord-Trondelag Health Study. **Arthritis Care Res (Hoboken)**, v. 62, p. 611-617, 2010.

MOTTA, V. T. Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações. 5. Ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2009.

MUNRO, B. H. **Statistical methods for health care research**. 4. ed. Philadelphia, Lippincott, 2001.

MURRELL, S.A.; HIMMELFARB, S.; WRIGHT, K. Prevalence of depression and its correlates in older adults. **Am J Epidemiol**, v. 117, p. 173-185, 1983.

MUSSELMANN, D. L.; BETAN, E.; LARSEN, H. E.; PHILLIPS, L. S. Relationship of Depression to Diabetes Types 1 and 2: Epidemiology, Biology and Treatment. **Biological Psychiatry**, v. 54, p. 317-329, 2003.

NAH, S.S.; CHOI, I.Y.; LEE, C.K. *et al.* Effects of advanced glycation end products on the expression of cox-2, pge2 and no in human osteoarthritic chondrocytes. **Rheumatology**, v. 47, p. 425-31, 2008.

NAMPIAPARAMPIL, D. H.; SHMERLING, R. E. A Review of Fibromyalgia. **The American Journal of Managed Care**, v. 10, n. 11, p. 794-800, 2004.

NASCIMENTO, O.J.M. **Neuropatia diabética: diagnóstico e tratamento**. In: OLIVEIRA, J.E.P.; MILECH, A. Diabetes Mellitus: Clínica, Diagnóstico e Tratamento Multidisciplinar. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

NASRI, F. Diabetes Mellitus no Idoso. In: FREITAS, E. V. *et al.* **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

NATHAN, D. M. *et al.* Translating the A1c assay into estimated average glucose values. **Diabetes Care**, v. 31, p. 1-6, 2008.

NATHAN, D. M.; BALKAU, B.; BONORA, E.; BORCH-JOHNSSEN, K.; BUSE, J. B.; COLAGIURI, S. *et al.* International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. **Diabetes Care**, v. 32, n. 7, p. 1327-1334, 2009.

NATHAN, D. M.; DAVIDSON, M. B.; DEFRONZO, R. A.; HEINE, R. J.; HENRY, R. R.; PRATLEY, R.; ZINMAN, B. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance implications for car. **Diabetes Care**, v. 30, n. 3, p. 753-757, 2007.

NATIONAL DIABETES SURVEILLANCE SYSTEM. Crude and Age-Adjusted Percentage of Civilian, Noninstitutionalized Adults with Diagnosed Diabetes, **United States**, p.1980–2010, 2013.

NATIONAL GLYCOHEMO GLOB IN STANDARDIZATION PROGRAM (NGSP). **IFCC standardization of HbA1C**. Disponível em: <<http://www.ngsp.org/prog/IFCCmain.html>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

NETTO, A. P. *et al.* Atualização sobre hemoglobina glicada (HbA1C) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. **J Bras Patol Med Lab**, v. 45, p. 31-48, 2009.

NICASSIO, P. M.; SCHUMAN, C.; KIM, J.; CORDOVA, A.; WEISMAN, M. H.. Psychosocial factors associated with complementary treatment use in fibromyalgia. **Journal of Rheumatology**, v. 24, n. 10, 1997.

NISHITANI, M. *et al.* Impact of diabetes on muscle mass, muscle strength, and exercise tolerance in patients after coronary artery bypass grafting. **J Cardiol**, v. 58, n. 2, p. 173-77, 2011.

NORDENSKIOLD, U.M.; GRIMBY, G. Grip force in patients with rheumatoid arthritis and fibromyalgia and in healthy subjects: A study with the Grippit instrument. **Scand J Rheumatol**, v. 22, n. 14, p.14-9, 1993.

NORMAN, G.J.; KARELINA, K.; ZHANG, N.; WALTON, J.C.; MORRIS, J.S.; DEVRIES, A.C. Stress and IL-1 $\beta$  contribute to the development of depressive-like behavior following peripheral nerve injury. **Mol. Psychiatry**, v. 15, n. 4, p. 404-414, 2010.

NORREGAARD, J. *et al.* Muscle strength, voluntary activation and cross-sectional muscle area in patients with fibromyalgia. **Br J Rheumatol**, v. 34, n. 10, p. 925-31, 1995.

NORREGAARD, J.; BULLOW, P. M.; DANNESKIOLD-SAMSOE, B. Muscle strength, voluntary activation, twitch properties, and endurance in patients with fibromyalgia. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, v. 57, n. 9, p. 1106-1111, 1994.



NORREGAARD, J.; BULOW, P.M.; LYKKEGAARD, J.J.; MEHLSSEN, J.; DANNESKIOLD-SAMSOE, B. Muscle strength, working capacity and effort in patients with fibromyalgia. **Scand J Rehabil Med**, v. 29, p.97-102, 1997.

OKIFUJI, A.; TURK, D.C.; SHERMAN, J.J. Evaluation of the relationship between depression and fibromyalgia syndrome: Why aren't all patients depressed? **J Rheumatol**, v. 27, n. 1, p. 212-9, 2000.

OKIFUJI, A.; DONALDSON, G.W.; BARCK, L.; FINE, P.G. Relationship Between Fibromyalgia and Obesity in Pain, Function, Mood and Sleep. **J Pain**, v. 11, p. 1329- 37, 2010.

OKUMUS, M.; GOKOGLU, F.; KOCAOGLU, S.; CECELI, E.; YORGANCIOGLU, Z.R. Muscle performance in patients with fibromyalgia. **Singapore Medical Journal**, v. 47, n. 9, p. 752-756, 2006.

OLIVEIRA, F. B., MOREIRA, D. Força de preensão palmar e diabetes *mellitus*. **Rev Bras Clin Med**, v. 7, p. 251-255, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Salude mental: nuevos conocimientos, nuevas esperanzas**. Informe sobre la salud en el mundo Ginebra: OMS, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **The world health report 2000: Health systems: improving performance**: OMS, 2000.

PADWAL, R.; MAJUMDAR, S.; VARNEY, J.; MCALISTER, F. A systematic review of drug therapy to delay to prevent type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 28, n. 3, p. 736- 44, 2005.

PAGANO, T.; MATSUTANI, L. A.; FERREIRA, E. A.; MARQUES, A. P.; PEREIRA, C. A. Assessment of anxiety and quality of life in fibromyalgia patients. **São Paulo Med. J.**, v. 6, n. 122, p. 252-258, 2004.

PAIXÃO, C.M.; REICHENHEIM, M.E. A Review functional status evaluation instruments in the elderly. **Caderno de Saúde Pública**. v. 21, n. 1, p. 7-19, 2005.

PANTON, L.B.; KINGSLEY, J.D.; TOOLE, T.; CRESS, M.E.; ABBODD, G.; SIRITHIENTHAD, P. *et al.* A comparison of physical functional performance and strength in women with fibromyalgia, age- and weight-matched controls, and older women who are healthy. **Physical Therapy**, v. 86, n. 11, p. 1479-88, 2006.

PARK J.H. *et al.* Use of P-31 magnetic resonance spectroscopy to detect metabolic abnormalities in muscles of patients with fibromyalgia. **Arthritis & Rheumatism**, v. 41, p. 406-413, 1998.

PARK, S. W.; GOODPASTER, B. H.; STROTMEYER, E. S.; KULLER, L. H.; BROUDEAU, R.; KAMMERER, C. *et al.* Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. **Diabetes Care**, v. 30, n. 6, p. 1507-1512, 2007.

PARK, S.W.; GOODPASTER, B.H.; STROTMEYER, E.S.; DE REKENEIRE, N.; HARRIS, T.B.; SCHWARTZ, A.V.; TYLAVSKY, F.A.; NEWMAN, A.B. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. **Diabetes**, v. 55, p. 1813–1818, 2006.

PATKAR, A.; BILAL, L.; MASAND, P.S. Management of fibromyalgia. **Current Psychiatry Reports**, v. 5, p. 218–224, 2003.

PEDRO, A. O.; PINTO NETO, A. M.; PAIVA, L. H. S. C.; OSIS, M. J. HARDY, H. Idade de ocorrência da menopausa natural em mulheres brasileiras: resultados de um inquérito populacional domiciliar. **Caderno de Saúde Pública [online]**, v. 19, n. 1, p. 07–25, 2003.

PEDRO ANGEL, L. R. *et al.* Análise das capacidades físicas de mulheres com fibromialgia segundo o nível de gravidade da enfermidade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]**, v.18, n.5, p. 308–312, 2012.

PELUSO, M. A. M. **Alterações de humor associadas à atividade física intensa**. [Tese de Doutorado — Programa de Pós-Graduação em Medicina]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2003.

PEPPA, M.; URIBARRI, J.; VLASSARA, H. Glucose, advanced glycation end products, and diabetes complications: what is new and what works. **Clin Diabetes**, v. 21, n. 4, p. 186–7, 2003.

PERKINS, B.A.; OLALEYE, D. Simple screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic. **Diabetes Care**, v. 24, p. 250–6, 2001.

PERLOFF, D.; GRIM, C.; FLACK, J.; FROHLICH, E.D. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. **Circulation**, v. 88, p. 2460–70, 1993.

PETERSEN, K. F.; SHULMAN, G. I. Etiology of Insulin Resistance. **Am J Med**, v. 119, p. 10–16, 2006.

PINHAS-HAMIEL, O.; DOLAN, L. M.; DANIELS, S. R.; STANDIFORD, D.; KHOURY, P. R.; ZEITLER, P. Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents. **J Pediatr**, v. 128, n. 5, p. 608–615, 1996.

PIORO-BOISSET, M.; ESDAILE, J. M.; FITZCHARLES, M. A. Alternative medicine use in fibromyalgia syndrome. **Arthritis Care Res**, v. 9, p. 13–17, 1996.

PISERA, D. Fisiologia da dor. In: **Dor, Avaliação e Tratamento**. OTERO, P. E. São Paulo: Interbook, 2005.

PLOGHAUS, A.; NARAIN, C.; BECKMANN, C.F.; CLARE, S.; BANTICK, S.; WISE, R. *et al.* Exacerbation of pain by anxiety is associated with activity in a hippocampal network. **J Neurosci**, v. 21, p. 9896–903, 2001.

POLLACK, D.F. Tratamento da fibromialgia. **Revista Sinopse de Reumatologia**, 1999, v.1, n.1, p.14-15.

PRESCOTT, E.; KJOLLER, M.; JACOBSEN, S.; BÜLOW, P. M.; DANESKIOLD- SAMSOE, B.; KAMPER-JORGENSEN, F. Fibromyalgia in the adult Danish populations: prevalence study. **Scandinavian Journal of Rheumatology**, v. 22, n. 4, p. 233-237, 1993.

PRIMO, C. C.; AMORIM, M. H. C. Prevalência da depressão e níveis imunológicos em mulheres após relaxamento. **Revista de Enfermagem**, v. 15, n. 1, p. 72-8, 2007.

PROVENZA, J. R. et al. **Projeto Diretrizes. In: Sociedade Brasileira de Reumatologia. Fibromialgia**. São Paulo: Associação Médico Brasileira. Conselho Federal de Medicina, 2004.

PUTTICK, M. P. E. Rheumatology: Evaluation of the patient with pain all over. **Canadian Medical Association Journal**, v. 164, n. 2, p. 223-227, 2001.

QUINTNER, J.; BUCHANAN, M.C.; TAYLOR, A. Signification and pain: a semiotic reading of fibromyalgia. **Theo Med**, n. 24, p. 345-54, 2003.

QATANANI, M.; LAZAR, M. A. Mechanisms of obesity-associated insulin resistance: many choices on the menu. **Genes Dev**, v. 21, n. 12, p. 1443-1455, 2007.

RANTANEN, T.; MASAKI, K.; FOLEY, D. Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. **J Appl Physiol**, v. 85, p. 2047-2053, 1998.

RAPHAEL, K.G.; JANAL, M.N.; NAYA, K.S.; SCWARTZ, J.E.; GALLAGHER, R.M. Psychiatric comorbidities in a community sample of women with fibromyalgia. **Pain**, v. 124, n. 1-2, p. 117-25, 2006.

RASO, V.A. Adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 6, p. 225-234, 2002.

RHODES, C. Type 2 diabetes — A matter of b-cell life and death? **Science**, v. 307, 2005.

RIBEIRO SOBRINHO, D.G.; ROIZENBLATT, S.; LOPES, A.C.; TEIXEIRA, R.C.A.; TUFIK, S. Estudo da Capacidade de Manter o Alerta em Pacientes com Fibromialgia por Meio do Teste da Manutenção da Vigília. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 48, n.1, p. 12-16, 2008.

RIBERTO, M. Comparação das manifestações clínicas em pacientes portadores de fibromialgia traumática e não-traumática. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2004.

RIBERTO, M.; BATTISTELLA, L. R. Comorbidades em fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 42, n. 1, p.1-7, 2002.

RIBERTO, M.; PATO, T. R. Fisiopatologia da fibromialgia. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 2, p.78-81, 2004.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 7, n. 2, p.129-161. 1999.

ROBERTSON, R. P. *et al.* Glucose toxicity in beta-cells: type 2 diabetes, good radicals gone bad, and the glutathione connection. **Diabetes**, n. 52, v. 3, p.581-587, 2003.

ROHLFS, I. C. P. de M. *et al.* A Escala de Humor de Brunel (Brums): instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]**, v. 14, n.3, p. 176-181. 2008.

ROHLFS, I. C. P. **Validação do teste BRUMS para avaliação de humor para atletas e não atletas brasileiros**. Florianópolis — SC: Universidade do Estado de Santa Catarina— UDESC (Dissertação de Mestrado), 2006.

ROHLFS, I.C.P.M.; CARVALHO, T.; ROTTA, T.M.; KREBS, R.J. Aplicação de instrumentos de avaliação de estado de humor na detecção da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 2, p. 111-6, 2004.

ROLLMAN, G.B. Measurement of pain in fibromyalgia in the clinic and laboratory. **J Rheumatol**, v. 19, p. 113-119, 1989.

ROSA, T. E. C.; BENÍCIO, M. H. D.; LATORRE, M. R. D. O.; RAMOS, L. R. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 40-48, 2003.

ROTELLA, F.; MANNUCCI, E. Depression as a Risk Factor for Diabetes: A Meta- Analysis of Longitudinal Studies. **J Clin Psychiatry**, v. 74, n. 1, p. 31-37, 2013.

RUBINO, F.; GAGNER, M.; GENTILESCI, P.; KINI, S.; FUKUYAMA, S.; FENG, J.; DIAMOND, E. The Early Effect of the Roux-en-Y Gastric Bypass on Hormones Involved in Body Weight Regulation and Glucose Metabolism. **Ann Surg**, v. 240, p. 236-42, 2004.

RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1978.

RUOTSALAINEN, E.; SALMENNIEMI, U.; VAUHKONEN, I. *et al.* Changes in inflammatory cytokines are related to impaired glucose tolerance in offspring of type 2 diabetic subjects. **Diabetes Care**, v. 29, p. 2714–20, 2006.

RUSSEL, I. J.; ORR, M. D.; LITTMAN, B.; VIPRAIO, G. A.; ALBOUKREK, D.; MICHALEK, J. E.; LOPEZ, Y.; MACKILLIP, F. (1994). Elevated cerebrospinal fluid levels of substance P in patients with the fibromyalgia syndrome. **Arthritis & Rheumatism**, v. 37, n. 11, p. 1593-1601, 1994.

RUTLEDGE, D.N.; JONES, K.; JONES, C.J. Predicting high physical function in people with fibromyalgia. **J Nurs Scholarsh**, v. 39, n. 4, p.319–24, 2007.

SAELY, C.H.; DYBALLA, T.; VONBANK, A.; WOESS, M.; REIN, P.; BEER, S.; JANKOVIC, V.; BOEHNEL, C.; ACZEL, S.; DREXEL, H. Type 2 diabetes but not coronary atherosclerosis is an independent determinant of impaired mobility in angiographed coronary patients. **Diabetes Res Clin Pract**, v. 82, n. 2, p. 185-9, 2008.

SAHIN, G.; ULUBAS, B.; CALIKOGLU, M.; ERDOGAN, C. Handgrip strength, pulmonary function tests, and pulmonary muscle strength in fibromyalgia syndrome: Is there any relationship? **South Med J**, v. 97, n. 1, p. 25-9, 2004.

SALTARELI, S.; PEDROSA, D.F.A.; HORTENSE, P.; SOUSA, F.A.L. Avaliação de Aspectos Quantitativos e Qualitativos da Dor na Fibromialgia **Revista Brasileira Reumatologia**, v. 48, n.3, p. 151-156, 2008.

SALVADOR, J.P.; SILVA, Q.F.; ZIRBES, M.C.G.M. Hidrocinesioterapia no tratamento de mulheres com fibromialgia: estudo de caso. **Fisioterapia Pesquisa**, v. 12, n. 1, p. 27-36, 2005.

SALVETTI, M.G.; PIMENTA, C.A.M. Validação da Chronic Pain Self-efficacy Scale para a língua portuguesa. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 32, n. 4, p. 202-210, 2005.

SANTOS, A.M.B. *et al.* Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia, **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 3, p. 317-324, 2006.

SANTOS, K. B.; VAISMAN, M.; CRUZ FILHO, R. A.; BARRETO, N. D. M.; SALVADOR, B. A.; SOUZA, A. M. O.; NÓBREGA, A. C. L. Disfunção muscular esquelética e composição corporal no hipertireoidismo. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica**, v.46, n.6, 2002.

SASAKI, H.; KASAGI, F.; YAMADA, M. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. **Am J Med**, n. 120, p. 337-342, 2007.

SAVELBERG, H.H.; VERDIJK, L.B.; WILLEMS, P.J.; MEIJER, K. The robustness of age-related gait adaptations: Can running counterbalance the consequences of ageing? **Gait Posture**, v. 25, p. 259-266, 2007.

SAYER, A. A. ; DENNISON, E. M.; SYDDALL, H. E.; GILBODY, H. J.; PHILLIPS, D. I. W.; COOPER, C. Type 2 Diabetes, Muscle Strength, and Impaired Physical Function, **Diabetes Care**, v. 28, n. 10, 2005.

SCHAIBLE, H. G. Pathophysiology of pain. **Orthopade**, v. 36, n. 1, p. 8-16, 2006. SENNA, E.R.; BARROS, A.L.P.; SILVA, E.O.; COSTA, I.F.; PEREIRA, L.V.B.; CICONELLI, R.M.; FERRAZ, M.B. Prevalence of Rheumatic Diseases in Brazil: A Study Using the COPCORD Approach. **Journal of Rheumatology**, v. 31, n. 3, p. 594- 597, 2004.

SHAPIRO, D.; COOK, I.A.; DAVYDOV, D.M.; OTTAVIANI, C.; LEUCHTER, A.F.; ABRAMS, M. Yoga as a Complementary Treatment of Depression: Effects of Traits and Moods on Treatment Outcome. **Evid Based Complement Alternat Med**, v. 4, p. 493-502, 2007.

SHARP, P.S.; RAINBOW, S.; MUKHERGEE, S. Serum levels of low molecular weight advanced glycation end products in diabetic subjects. **Diabet Med**, v. 20, n.7, p. 575- 9, 2003.

SHILLAM, C.R.; JONES, K.D.; MILLER, L. *et al*. Physical function in fibromyalgia patients over 50 years of age: influence of symptoms, age and comorbidities. **Arthritis Rheum**, v. 58 (Suppl 9), p. 1408-1415, 2009.

SHUBERT, T.E.; SCHRODT, L.A.; MERCER, V.S.; BUSBY-WHITEHEAD, J.; GIULIANI, C.A. Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? **J Geriatr Phys Ther**, v. 29, n. 1, p. 33-9, 2006.

SHUMWAY-COOK A.; WOOLLACOTT, M.H. **Motor control: translating research into clinical practice**. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 2012.

SIGAL, R.J.; KENNY, G.P.; BOULE, N.G.; WELLS, G.A.; PRUD'HOMME, D.; FORTIER, M. *et al*. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. **Ann Intern Med**, v. 147, n. 6, p. 357-69, 2007.

SILVA, L. C.; ABREU, A. C.; PELEGRINO, P. S.; COELHO, O. S. O valor da contagem de pontos dolorosos no diagnóstico clínico da fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 37, n. 6, 1997.

SILVA, S.R.D.; GONÇALVES, M. Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície. **Motriz**, v. 9, n. 1, p. 51-58, 2003.

SIMMS, R. Is there muscle pathology in fibromyalgia syndrome? **Rheumatic Diseases Clinics of North America**, v. 22, n. 2, p. 245–265, 1996.

SINGER, D. E.; NATHAN, D. M.; ANDERSON, K. M.; WILSON, P. W.; EVANS, J. C. Association of HbA1c with prevalent cardiovascular disease in the original cohort of the Framingham Heart Study. **Diabetes**, v. 41, n. 2, p. 202-208, 1992.

SIQUEIRA, F.B.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F.; MAGALHÃES, L.C. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampa de cinesiofobia. **Acta Ortopédica Brasil**, v. 15, p. 19-24, 2007.

SMITH, H.S.; HARRIS, R.; CLAUW, D. Fibromyalgia: an afferent processing disorder leading to a complex pain generalized syndrome. **Pain Physician**, v. 14, n. 2, p. 217- 245, 2011.

SNOWLING, N. J.; HOPKINS, W. G. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta- analysis. **Diabetes Care**, v. 29, n. 11, p. 2518-2527, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Posicionamento Oficial**, n. 3, 2011. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/para-profissionais/diretrizes-da-sbd>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Tratamento e acompanhamento do diabetes mellitus: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2010.

SPIELBERGER, C.D. Manual for the State-Trait Anger-expression Inventory. Odessa, FL: **Psychological Assessment Resources**, 1991.

STAUD, R.; PRICE, D.D.; ROBINSON, M.E. The provisional diagnostic criteria for fibromyalgia: one step forward, two steps back: comment on the article by Wolfe *et al.* **Arthritis Care & Research**, v. 62, n. 11, p. 1675-1676, 2010.

STAUD, R.; VIERCK, C.J.; CANNON, R.L.; MAUDERLI, A.P.; PRICE, D.D. Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with fibromyalgia syndrome. **Pain**, v. 91, n. 2, p.165-175, 2001.

STEINBERG, L. **Adolescence**. Boston: McGraw-Hill, 1999.

STEVEN, H. S. Chronic Pain Rehabilitation: Should and Can It Be Saved? **American Pain Society Bulletin**, v. 11, p. 21-28, 2001.

STISI, S. *et al.* Etiopathogenetic Mechanisms of Fibromyalgia Syndrome — Source: **Rheumatology**, v. 60, p. 25-35, 2008.

STRINE, W. *et al.* Health-related quality of life and health risk behaviors among smokers. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, p. 182-187, 2005.

STURGE-JACOBS, M. The experience of living with fibromyalgia: confronting an invisible disability. **Res. Theory Nurs. Pract.**, v. 16, n. 1, p. 19–31, 2002.

SUGIMOTO, K.; NISHIZAWA, Y.; HORIUCHI, S.; YAGIHASHI, S. Localization in human diabetic peripheral nerve of N(epsilon)-carboxymethyllysine-protein adducts, an advanced glycation endproduct. **Diabetologia**, v. 40, n. 12, p. 1380-1387, 1997.

TALBOT, F.; NOUWEN, A. A review of the relationship between depression and diabetes in adults: is there a link? **Diabetes Care**, v. 23, p. 1556–1562, 2000.

TANDER, B.; CENGIZ, K.; ALAYLI, G.; ILHANLI, I.; CANBAZ, S.; CANTURK, F. A comparative evaluation of health related quality of life and depression in patients with fibromyalgia syndrome and rheumatoid arthritis. **Rheumatol. Int.**, v. 9, n. 28, p. 859– 865, 2008.

TEIXEIRA, J.; FIGUEIRÓ, J.A.B. **Dor: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndromes dolorosas e tratamento**. São Paulo: Grupo Editorial Moreira Júnior, 2001.

TERRY, P. C.; LANE, A. M.; FOGARTY, G. J. Construct validity of the Profile of Mood States - Adolescents for use with adults. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 4, n. 2, p. 125-139, 2003.

TERRY, P.C. The efficacy of mood state profiling among elite performers: A review and synthesis. **The Sport Psychologist**, v. 9, p. 309-24, 1995.

THIEME, K.; TURK, D.C.; FLOR, H. Comorbid depression and anxiety in fibromyalgia syndrome: relationship to somatic and psychosocial variables. **Psychosom Med**, v. 66, p. 837-844, 2004.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

THOMPSON, E. N. Diagnostic criteria for fibromyalgia: comment on the article by Wolfe *et al*. **Arthritis Care & Research (Hoboken)**, v. 62, n. 11, p. 1674-1675, 2010.

THYE-RONN, P.; SINDRUP, S.H.; ARENDT-NIELSEN, L.; BRENNUM, J.; HOTHER- NIELSEN, O.; BECK-NIELSEN, H. Effect of short-term hyperglycemia per se on nociceptive and nonnociceptive thresholds. **Pain**, v. 56, p. 43-49, 1994.

THOMAS, D. E.; ELLIOTT, E. J.; NAUGHTON, G. A. Exercise for type 2 diabetes mellitus. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 3, p. 68-75, 2006.

TISHLER, M.; SMORODIN, T.; VAZINA-AMIT, M.; RAMOT, Y.; KOFFLER, M.; FISHEL, B. Fibromyalgia in diabetes mellitus. **Rheumatology International**, v. 23, n. 4, p. 171-173, 2003.

TODD, K.H. Clinical versus statistical significance in the assessment of pain relief. **Ann Emerg Med**, v. 27, n. 4, p. 439-41, 1996.

TOMAS-CARUS, P.; GUSI, N.; HÄKKINEN, A.; HÄKKINEN, K.; RAIMUNDO, A.; ORTEGA-ALONSO, A. Improvements of muscle strength predicted benefits in HRQOL and postural balance in women with fibromyalgia: an 8-month randomized controlled Trial. **Rheumatology**, v. 48, p.1147-1151, 2009.

TORPY, D.J.; PAPANICOLAOU, D.A.; LOTSIKAS, A.J.; WILDER, R.L.; CHROUSOS, G.P.; PILLEMER, S.R. Responses of the sympathetic nervous system and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis to interleukin-6: A pilot study in fibromyalgia. **Arthritis & Rheumatism**, v. 43, n. 4, p. 872-880, 2000.

TORQUATO, M.T.; MONTENEGRO JR, R.M.; VIANA, L.A.; DE SOUZA, R.A.;

LANNA, C.M.; LUCAS, J.C. *et al*. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban population aged 30-69 years in Ribeirão Preto (São Paulo), Brazil. São Paulo. **Med J**, v. 6, n. 121, p. 224-30, 2003.

TRUDELE-JACKSON, E.; JACKSON, A.W.; MORROW, J.R. Relations of meeting national public health recommendations for muscular strengthening activities with strength, body composition, and obesity: the women's injury study. **Am J Public Health**, v. 101, n. 10, p. 1930-5, 2011.



TOSKOVIC, M. N. Alterations in selected measures of mood with a single bout of dynamic Taekwondo exercise in college-age students. **Perceptual and Motor Skills**, v. 92, n. 3, p. 1031-1038, 2001.

TUN, P.A.; PERLMUTER, L.C.; RUSSO, P. Memory self-assessment and performance in aged diabetics and nondiabetics. **Exp Aging Res**, v. 13, p. 151-157, 1987.

TUOMILEHTO, J.; LINDTROM, J.; ERICSSON, J.; VALLE, T.; HAMALAINEN, H.; ILANNE-PARIKKA, P.; KEINANEN, S.; LAAKSO, M.; LOUHERANTA, A.; RASTAS, M.; SALMINEN, V.; UUSITUUPA, M. The finish Diabetes prevention study group: Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. **New England Journal of Medicine**, v. 344, p. 1343- 1350, 2001.

TURK, D. C.; OKIFUJI, A.; STARZ, T. W.; SINCLAIR, J. D. Effect of type of symptom onset on psychological distress and disability in fibromyalgia syndrome patients. **Pain**, v. 68, p. 423-430, 1996.

ÜÇEYLER, N.; HÄUSER, W.; SOMMER, C. A systematic review on the effectiveness of treatment with antidepressants in fibromyalgia syndrome. **Arthritis Care & Research**, v. 59, p. 1279-1298, 2008.

UK PROSPECTIVE DIABETES STUDY GROUP. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). **Lancet**, v. 352, p. 837- 53, 1998.

URSINI, F.; GREMBIALE, R. D. Fibromyalgia and obesity: the hidden link. **Rheumatol Int**, v. 31, p. 1403-1408, 2011.

VALENTINE, M. Aetiology of fibrositis: a review. **Ann Rheum Dis**, v. 6, p. 241-50, 1947

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 (Oxford)**, v. 43, n. 2, p. 225-8, 2004.

VALKEINEN, H.; HÄKKINEN, A.; ALEN, M.; HANNONEN, P.; KUKKONEN-HARJULA, K.; HÄKKINEN, K. Physical Fitness in Postmenopausal Women with Fibromyalgia. **International Journal of Sports Medicine**, v.29, p.408-413. 2008.

VALKEINEN, H.; HÄKKINEN, A.; HANNONEN, P.; HÄKKINEN, K.; ALÉN, M. Acute Heavy-Resistance Exercise-Induced Pain and Neuromuscular Fatigue in Elderly Women With Fibromyalgia and in Healthy Controls. **Arthritis & Rheumatism**, v. 54, n. 4, p. 1334-1339, 2006.

VAN TILBURG, M.A.L.; MCCASKILL, C.C.; LANE, J.D.; EDWARDS, C.L.; BETHEL, A.; FEINGLOS, M.N. *et al.* Depressed mood is a factor in glycemic control in type 1 diabetes. **Psychosom Med**, v. 63, p. 551-5, 2001.

VANDERSCHUEREN S.; VAN WAMBEKE, P.; MORLION, B. Fibromyalgia: do not give up the tender point count too easily: comment on the article by Wolfe *et al.* **Arthritis Care & Research**, v. 62, n. 11, p. 1675, 2010.

VAZ, M.M.O.L.L.; DA COSTA, G.D.C.; REIS, J.G.; JUNIOR, W.M.; ALBUQUERQUE DE PAULA, F.J.; CARVALHO DE ABREU, D.C. Postural Control and Functional Strength in Patients with Type-2 Diabetes Mellitus with or without Peripheral Neuropathy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2013.

VECTORE, C. Psicologia e acupuntura: primeiras aproximações. **Revista de Psicologia da Ciência**, v.25, n.2, p.266-285, 2005.

VELKURU, V.; COLBURN, K. Fibromyalgia. **Primary Care Reports**, v. 15, p. 13-24, 2009.

VERBUNT, J.; PERNOT, D.; SMEETS, R. Disability and quality of life in patients with fibromyalgia, **Heal the and Quality of Life**, v. 6, 2008.

VERSTAPPEN, F.T.J.; VAN SANTEN-HOEUFFT, H.M.S.; VAN SLOUN,S.; BOLWIJN, P.H.; VAN DER LINDEN, S. Fitness characteristics of female patients with fibromyalgia. **J Musculoskeletal Pain**, v. 3, p. 45–58, 1995.

VEVES, A.; BACKONJA, M.; MALIK, R.A. Painful diabetic neuropathy: epidemiology, natural history, early diagnosis, and treatment options. **Pain Med**, v. 9, n. 6, p. 60- 674, 2008.

VIANA, M.; ALMEIDA, P.; SANTOS, R. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor — POMS. **Análise Psicológica**, v. 19, n. 1, p. 77-92, 2001.

VLASSARA, H.; PALACE, M.R. Glycooxidation: the menace of diabetes and aging. **Mt Sinai J Med**, v. 70, n. 4, p. 232-41, 2003.

VOGEL, H. Mitochondrial myopathies and the role of the pathologist in the molecular era. **J Neuropathol Exp Neurol**, v. 60, p. 217–227, 2001.

VOLLESTAD, N. K.; MENGSHOEL, A. M. Relationships between neuromuscular functioning, disability and pain in fibromyalgia. **Disability and Rehabilitation**, v. 27, n. 12, p. 667-73, 2005.

VYTHILINGAM, M.; VERMETTEN, E.; ANDERSON, G.M.; LUCKENBAUGH, D.; ANDERSON, E.R.; SNOW, J.; STAIB, L.H.; CHARNEY, D.S.; BREMNER, J.D.. Hippocampal volume, memory, and cortisol status in major depressive disorder: effects of treatment. **Biol. Psychiatry**, v. 56, n. 2, p.101–112, 2004.

WALKER, E. A.; KEEGAN, D.; GARDNER, G.; SULLIVAN, M.; BERNSTEIN, D.; KATON, W. J. Psychosocial factors in fibromyalgia compared with rheumatoid arthritis: II. Sexual, physical, and emotional abuse and neglect. **Psychosom. Med.**, v. 59, n. 6, p. 572–577, 1997.

WALLACE, D.J.; LINKER-ISRAELI, M.; HALLEGUA, D.; SILVERMAN, S.; SILVER, D.; WEISMAN, M.H. Cytokines play an aetiopathogenetic role in fibromyalgia: a hypothesis and pilot study. **Rheumatology**, v. 40, p. 743–9, 2001.

WEIDEBACH, W.F.S. Fibromialgia: evidências de um substrato neurofisiológico. **Revista Associação Médica Brasileira**, v.48, n.4, p.291-292, 2002.

WEIGENT, D.A.; BRADLEY, L.A.; BLALOCK, J.E.; ALARCÓN, G.S. Current concepts in the pathophysiology of abnormal pain perception in fibromyalgia. **Am J Med Sci**, v. 315, p. 405-412, 1998.

WEINBERG, R. S; GOULD, D. **Fundamentos da Psicologia do Esporte e do Exercício**, 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

WEINER, D. K. *et al.* Fatores de pré-disposição clínica da dor lombar persistente em adultos. **Revista da Associação Internacional para o Estudo da Dor**, v. 112, p 214-220, 2004.

WELLS, K. F.; DILLON, E. K. The sit and reach a test of back leg flexibility. **Research Quartely**, 1952.

WEYER, C.; BOGARDUS, C.; MOTT, D. M.; PRATLEY, R. E. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **J Clin Invest**, v. 104, n. 6, p. 787-794, 1999.

WHITE, K.P.; SPEECHLEY, M.; HARTH, M.; OSTBYE, T. The London Fibromyalgia Epidemiology Study: The prevalence of Fibromyalgia Syndrome in London, Ontario. **J Rheumatol**, v. 26, p. 1570-1576, 1999.

WHITE, K.P.; SPEECHLEY, M.; HARTH, M.; OSTBYE, T. The London Fibromyalgia Epidemiology Study: comparing the demographic and clinical characteristics in 100 random community-cases of fibromyalgia versus controls. **J Rheumatol**, v. 26, p.1577–85, 1999.

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, p.77–86, 1996.

WIJNHOFEN, H.A.H.; DE VET, H.C.W.; PICALET, S.J. Explaining sex differences in chronic musculoskeletal pain in a general population. **Pain**, v. 124, p. 158-66, 2006.

WILD, S.; ROGLIC, G.; GREEN, A.; SICREE, R.; KING, H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, v. 27, p. 1047-1053, 2004.

WILSON, K.G. Major depression and insomnia in chronic pain. **Clinical Journal of Pain**, v. 18, p. 77-83, 2002.

WOLAK, T.; WEITZMAN, S.; HARMAN-BOEHM, I.; FRIGER, M.; SUKENIK, S. Prevalence of fibromyalgia in type 2 diabetes *mellitus*. **Harefuah**, v. 140, n. 11, p. 1006-1009, 2001.

WOLFE, F. The relation between tender points and fibromyalgia symptom variables: evidence that fibromyalgia is not a discrete disorder in the clinic. **Ann Rheum Dis**, v. 56, p. 268-71, 1997.

WOLFE, F.; CLAUW, D.J.; FITZCHARLES, M.A.; GOLDENBERG, D.L.; KATZ, R.S.; MEASE, P.; RUSSELL, A.S.; RUSSELL, I.J.; WINFIELD, J.B.; YUNUS, M.B. The American College of Rheumatology: preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. **Arthritis Care & Research (Hoboken)**, v. 62, n. 5, p. 600-610, 2010.

WOLFE, F.; CLAUW, D.J.; FITZCHARLES, M.A.; GOLDENBERG, D.L.; KATZ, R.S.; MEASE, P.; RUSSELL, A.S.; RUSSELL, I.J.; WINFIELD, J.B. Fibromyalgia Criteria and Severity Scales for Clinical and Epidemiological Studies: A Modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. **Journal of Rheumatology**, v. 38, p. 1113-1122, 2011.

WOLFE, F.; MICHAUD, K. Severe Rheumatoid Arthritis (RA), Worse Outcomes, Comorbid Illness, and Sociodemographic Disadvantage Characterize RA Patients with Fibromyalgia. **Journal of Rheumatology**, v. 31, n. 4, p. 695-700, 2004.

WOLFE, F.; ROSS, K.; ANDERSON, J. et al. The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. **Arthritis Rheum**, v. 38, p. 19-28, 1995.

WOLFE, F.; SMYTHE, H.A.; YUNUS, M.B.; BENNET, R.M.; BOMBARDIER, C.; GOLDENBERG, D.L.; TUGWELL, P.; CAMPBELL, S.M.; ABELES, M.; CLARK, P.; FAM, A. G.; FARBER, S.J.; FIECHTNER, J.J.; FRANKLIN, C.M.; GATTER, R.A.; HAMATY, D.; LESSARD, J.; LICHTBROUN, A.S.; MAIS, A.T.; MACCAIN, G.A.; REYNOLDS, W.J.; ROMANO, T.J.; RUSSELL, I.J.; SHEON, R.P. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia: report of the multicenter criteria committee. **Arthritis & Rheumatism**, v. 33, n. 2, p. 160-172, 1990.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the total epidemic. **Report of a WHO consultation group**. Geneva: WHO; 1998.

WUNDERLICH, R.; PETERS, E.J.G.; BOSMA, J.; ARMSTRONG, D.G. Pathophysiology and treatment of painful diabetic neuropathy of the lower extremity. **South Med Journal**, v. 91, p. 957-60, 1998.

YAMAMOTO, Y.; KATO, I.; DOI, T.; YONEKURA, H.; OHASHI, S.; TAKEUCHI, M. Development and prevention of diabetic nephropathy in RAGE-overexpressing mice. **J Clin Invest**, v. 108, n. 2, p.261-8, 2001.

YANMAZ, M. N.; MERT, M.; KORKMAZ, M. The prevalence of fibromyalgia syndrome in a group of patients with diabetes mellitus. **Rheumatology International**, v. 32, n. 4, p. 871-4, 2011.

YKI-JÄRVINEN, H. Glucose toxicity. **Endocr Rev**, v. 13, p. 415-31, 1992. YUNUS, M.B. Fibromyalgia syndrome: clinical features and spectrum. **J Musculoskelet Pain**, v. 2, p. 5-18, 1992.

YUNUS, M. B. Central sensitivity syndromes: a new paradigm and group nosology for fibromyalgia and overlapping conditions, and the related issue of disease versus illness. **Semin Arthritis Rheum**, v. 37, n. 6, p. 339-52, 2008.

YUNUS, M. B. Primary fibromyalgia (fibrositis): clinical study of 50 patients with matched normal controls. **Semin Arthritis Rheum**, v. 11, p. 151-71, 1981.

YUNUS, M. B.; ARSLAN, S.; ALDAG, J. C. Relationship between body mass index and fibromyalgia features. **Scandinavian Journal of Rheumatology**, v. 31, n. 1, p. 27-31, 2002.

YUNUS, M.B. Diagnosis, etiology, and management of fibromyalgia syndrome: update. **Comprehensive Therapy**, v. 14, n. 4, p. 8-20, 1988.

YUNUS, M.B. Fibromyalgia syndrome: clinical features and spectrum. **J Musculoskelet Pain**, v. 2, p. 5-18, 1994.

YUNUS, M.B. The Prevalence of Fibromyalgia in Other Chronic Pain Conditions. **Pain**, v. 67, p. 1-8, 2012.

ZAUTRA, A.J.; FASMAN, R.; REICH, J.W.; HAKAR, P.; JOHNSON, L.M.; OLMSTED, M.E. et al. Fibromyalgia: evidence for deficits in positive affect regulation. **Psychosom Med.**, v. 67, n. 1, p. 147-55, 2005.

ZAVASCHI, M. L. S. et al. Associação entre trauma por perda na infância e depressão na vida adulta. **Revista Brasileira Psiquiatria**, v. 24 n. 4, p.189-95, 2002.

ZECHHIN, H.G.; CARVALHEIRA, J.B.C.; SAAD, M.J.A. Mecanismos moleculares da resistência à insulina na síndrome metabólica. **Revista Sociedade Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 14, p. 574-89, 2004.

ZIMMET, P.; ALBERTI, K.G.; SHAW, J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. **Nature**, v. 414, p. 782-7, 2001.

## Apoio institucional (financiamento e grupos de pesquisa)

1. Os conhecimentos apresentados neste livro *Fibromialgia e perfil glicêmico: impactos na força muscular, capacidade funcional e sintomas depressivos em mulheres* estão estreitamente vinculados ao Grupo de Pesquisa Formação Profissional em Contextos Educacionais Inclusivos (FOCUS), por meio das linhas de pesquisa Formação profissional docente,

Organização de ambientes de ensino-aprendizagem e Procedimentos teórico-metodológicos da Educação Física na educação básica. Este trabalho também mantém vínculo com o Grupo de Estudo em Atividade Física e Saúde (GEASA), com destaque para a linha de pesquisa Envelhecimento e atividade física.

A publicação desta obra contou com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação Araucária e do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação (PPGE), da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem multidisciplinar 38

Alcance Funcional 61, 67, 69, 76, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 100, 103, 112

Alterações de humor 53, 146

Alterações de sensibilidade 105, 118

Alterações glicêmicas 25, 28, 39, 41, 47, 48, 50, 51

Amplificação da dor 32

Avaliação da percepção de funcionalidade (HAQ) 70, 76, 97, 100, 102, 104, 125, 134

Avaliação de força 82, 109

Avaliação de humor (POMS, BRAMS) 22, 51, 70, 148, 154

Avaliação de sintomas depressivos (IDB) 21, 72, 73, 76, 85

Avaliações antropométricas 63, 64

### C

Caminhada de Seis Minutos (TC6) 61, 67, 76, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 101, 103, 111

Ciclo vicioso 44, 50

Circunferência abdominal 21, 64, 65

CIVM 21, 73, 74, 76, 87

Coativação muscular 111

Complicações cardiovasculares 46, 58

## D

Depressão 21, 23, 25, 26, 29, 30, 34, 35, 37, 38, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 71, 72, 73, 76, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 106, 107, 108, 118, 121, 122, 123, 127, 129, 132, 143, 147, 149, 157

Destreza manual 35

Diabetes 21, 22, 23, 24, 25, 26, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 93, 113, 115, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Diabetes mellitus tipo 2 21, 24, 39, 41, 42, 43, 45, 53, 65, 113

Dolorimetria 66

Dor crônica 9, 23, 25, 29, 35, 47, 49, 50, 55, 106, 107, 109, 111, 112

Dor generalizada 33

Dor músculoesquelética 29, 32

Dosagens sanguíneas e bioquímicas 62

## E

Estados de humor e depressão 35, 50

Estatura 64, 78, 79

Exercícios físicos 37, 38

Extensores e flexores de joelho 26

## F

Fadiga 9, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 34, 37, 48, 49, 50, 51, 55, 71, 72, 81, 82, 84, 85, 86, 89, 105, 107, 108, 117, 118, 150

Fibromialgia 4, 9, 10, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 58, 59, 60, 61, 65, 67, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 134, 135, 139, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 153, 155

Fisioterapia 37, 38, 125, 126, 131, 135, 141, 142, 149



Foot Up and Go 9, 67, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 111, 112, 116

Força muscular 9, 10, 25, 26, 27, 28, 29, 38, 47, 48, 49, 61, 73, 75, 82, 84, 87, 94, 95, 97, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 117, 119, 125, 130, 142

Funcionalidade 9, 10, 27, 28, 29, 49, 50, 67, 70, 75, 76, 78, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 105, 106, 107, 108, 111, 113, 116, 135

## G

Glicemia 24, 27, 38, 40, 41, 42, 45, 54, 62, 63, 93, 94

Glicose 21, 22, 24, 26, 27, 29, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 53, 58, 59, 60, 62, 63, 76, 93, 94, 95, 96, 97, 116, 117, 124, 140

Glicotoxicidade 27, 44, 114

## H

HbA1c 21, 41, 59, 60, 63, 76, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 116, 150

Hemoglobina glicada (HbA1c / A1C) 10, 21, 40, 41, 63, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 114, 117, 144

Hiperglicemia 24, 26, 27, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 49, 53, 59, 114, 115, 116, 117

HOMA-IR 63

## I

IMC 9, 21, 58, 59, 62, 64, 78, 79, 90, 91, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

Impacto funcional 26, 52

Insulina 23, 24, 27, 39, 40, 42, 43, 44, 54, 59, 62, 63, 76, 93, 94, 114, 116, 126, 157

Isocinética 26, 47, 48, 116

Isométrica 9, 21, 26, 28, 47, 73, 74, 76, 82, 87, 90, 109, 111, 117

## J

Jejum 38, 40, 41, 42, 62, 63

## **L**

Limiar de dor 9, 28, 47, 54, 55, 61, 66, 75, 76, 78, 82, 86, 90, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 109, 112, 114

Lipídios (CT, TG, HDL, LDL, VLDL) 21, 22, 49, 62, 76, 93, 94, 114

## **M**

Macroangiopatias 46

Massa corporal 9, 21, 58, 64, 90, 91, 92, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104

Microangiopatias 46

## **N**

Nefropatia 46

Neuropatia 26, 42, 46, 115, 129, 143

Neuropatia periférica 115

## **O**

Origem nervosa central 32

## **P**

Perfil lipídico 62, 118

Pré-diabetes 24, 25, 38, 40, 41, 51, 59, 93

Pressão arterial (PAS / PAD) 61, 63, 64, 76, 93, 94

Produtos de glicação avançada (AGEs) 49, 123

## **Q**

Qualidade de vida 26, 27, 29, 34, 36, 37, 38, 45, 51, 54, 55, 107, 125, 135, 141, 149

## **R**

Resistência à insulina 23, 24, 39, 42, 43, 44, 63, 157

Retinopatia 42, 46

Risco de complicações 41

## S

Sentar e levantar da cadeira 9, 94, 107, 111, 112, 116

Sistema neuroendócrino 31

SNC 22, 31, 32, 37

## T

TDT 22, 73, 74, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 110

Terapias alternativas 35, 38

Torque máximo 9, 22, 28, 73, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 102, 104, 108, 109, 110, 116, 118, 119

Treinamento de força 48

TSH 22, 62

## V

Valores de referência 62



## SOBRE O AUTOR



### **KHALED OMARMOHAMAD EL TASSA:**

é professor do Departamento de Educação Física (DEDUF) e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Campus de Irati, Paraná. Doutor em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Mestre em Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP) e Graduado em Educação Física pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

Atuou por oito anos como professor de Educação Física na Educação Básica, além de ter desenvolvido trabalhos em contextos não escolares da Educação Física, como o esporte, o lazer e a promoção da saúde. No Ensino Superior, possui uma trajetória consolidada na formação inicial e continuada de professores. Na UNICENTRO, foi chefe e vice-chefe do

Departamento de Educação Física e coordenador do curso de Licenciatura em Educação Física a distância. Na UNICENTRO, atuou também como coordenador da área de Educação Física no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e no Programa de Residência Pedagógica (PRP), ambos vinculados à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Atualmente é professor associado B, vice-líder do Grupo de Pesquisa “Formação Profissional em Contextos Educacionais Inclusivos (FOCUS), e desenvolve estudos nas áreas de Educação, Educação Física, formação docente, inclusão escolar e fibromialgia.

# FIBROMIALGIA E PERFIL GLICÊMICO

---

IMPACTOS NA FORÇA MUSCULAR,  
CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS  
DEPRESSIVOS EM MULHERES



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# FIBROMIALGIA E PERFIL GLICÊMICO

IMPACTOS NA FORÇA MUSCULAR,  
CAPACIDADE FUNCIONAL E SINTOMAS  
DEPRESSIVOS EM MULHERES



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)