



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RODRIGO GUSTAVO DA SILVA CARVALHO

**EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
AQUÁTICOS PARA A MELHORA DA DOR,
FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO DE
PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA:
ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Londrina
2017

RODRIGO GUSTAVO DA SILVA CARVALHO

**EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
AQUÁTICOS PARA A MELHORA DA DOR,
FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO FÍSICO DE
PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA:
ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEL-UEM da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso.

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Carvalho, Rodrigo Gustavo da Silva.

Efetividade de um programa de exercícios aquáticos para a melhora da dor, funcionalidade e desempenho físico de pacientes com lombalgia crônica: ensaio clínico aleatório / Rodrigo Gustavo da Silva Carvalho. - Londrina, 2017.
115 f. : il.

Orientador: Jefferson Rosa Cardoso.

Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2017.
Inclui bibliografia.

1. Dor Lombar - Tese. 2. Hidroterapia - Tese. 3. Funcionalidade - Tese. 4. Dor - Tese. I. Cardoso, Jefferson Rosa. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

RODRIGO GUSTAVO DA SILVA CARVALHO

**EFETIVIDADE DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS
PARA A MELHORA DA DOR, FUNCIONALIDADE E DESEMPENHO
FÍSICO DE PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA:
ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEL-UEM da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Edson Lopes Lavado
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Inara Marques
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Rafael Zambelli de Almeida Pinto
Universidade Estadual Paulista - Unesp

Profa. Dra. Silvia Maria Amado João
Universidade de São Paulo - USP

Londrina, 21 de fevereiro de 2017.

Dedico esta tese a minha estimada família. Aos meus pais, **Luiz e Lazará**, pelo apoio incondicional na minha escolha pela vida acadêmica. Aos meus irmãos, **Marcelo e Renata**, pela fraternidade em todos os momentos e meus cunhados **Fabíola e João Paulo**. Aos meus afilhados, **Marcelle e Pedro**, pela forte amizade.

AGRADECIMENTOS

Tudo o que eu fiz, tudo o que eu tenho, tudo o que eu sou, é graças ao Senhor, oh meu bom Deus!!! Sou grato pelas dádivas que sempre o Senhor me concedeu!

Tenho sincera gratidão a minha abençoada família, em especial meus pais Luiz e Lazará, que sempre sem medir esforços e da melhor maneira possível me incentivaram, apoiaram, respeitaram, além de me confortar nos momentos mais difíceis e sem esperança de toda minha vida.

Aos meus irmãos Marcelo e Renata, afilhados Marcelle e Pedro, cunhados Fabíola e João Paulo, pela motivação, conversas descontraídas, passeios prazerosos, enfim momentos e mais momentos de encontros serenos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso, não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pelas inúmeras vezes que me auxiliou em diversos momentos sobre assuntos acadêmicos. Pela oportunidade de fazer parte do grupo de pesquisa PAIFIT (Grupo de Pesquisa em Avaliação e Intervenção em Fisioterapia), de aprender e reafirmar vários princípios de vida, dos quais os levarei junto com a imensa bagagem acadêmica recebida nesse período. Mesmo diante de minhas limitações, a todo momento procurou me incentivar na busca da ousadia que cada pesquisador tem que ter. Por fim acreditar em uma pesquisa séria, limpa e de qualidade, sempre baseada na melhor evidência.

À Profa. Ligia Maria Facci do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), pela solicitude e prontidão em me ajudar na realização deste trabalho.

A todos os membros do PAIFIT, grupo pelo qual todos têm uma identidade séria e honesta para com a ciência. Essa pesquisa por ser um ensaio clínico aleatório, tive a noção do quanto o trabalho em equipe é importante e o quanto necessitamos de ajuda, então dessa enorme e prestosa equipe agradeço por contribuir de alguma forma, dentre essas Josi, Mabel, Laís, Mariana, Jéssyca, Alexandre, Gabriela, Daniella, Simone, Renata, Bruna e aos novos membros pela convivência no final deste período Leandro, Aline e César. Agradeço também ao João pela hospitalidade no início e companherismo em diversos momentos. Ao colega e amigo Marcelo Taglietti, que iniciamos juntos a trilhar o caminho do doutoramento, valeu pela sensatez e o nascimento de uma grande amizade.

Ao Colegiado de Educação Física (CEFIS) e a Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF/Petrolina-PE), por me concederem licença para minha capacitação, que foi determinante na excelência desta tese. Ao Prof. Marcelo M. Nascimento pelo apoio e gentileza de cuidar de minhas coisas em Petrolina em minha ausência. Agradeço em especial a Profa. Lara Gomes pelo apoio e substituição no início do processo de afastamento, sei o quanto ficou sobrecarregada e o quanto ajudou e torceu por mim, o meu mais sincero, Muito Obrigado!!!

Ao secretário Anselmo Borges do Centro de Fisioterapia Aquática “Prof. Paulo A. Seibert”, do Hospital Universitário Regional Norte do Paraná - UEL, pela sua dedicação com o Centro, zelo para com os pacientes/participantes e comigo. Ao sr. Mário, que sempre deixou a água da piscina bem tratada e limpa e pela paciência de esperar quando estávamos realizando aos atendimentos de pacientes atrasados.

A todos os pacientes/participantes deste estudo o meu cordial agradecimento e respeito.

A Unidade Básica de Saúde da Vila Brasil, porta de entrada do Sistema Único de Saúde de ampla abrangência de Londrina, que encaminhou alguns dos pacientes.

Ao meu amigo Luis Henrique pela torcida desde a época do mestrado, pelas nossas conversas, treinos, confidências, luta e pela nossa fiel amizade. As longas conversas e histórias com minhas primas Maísa e Dagmar.

À Londrina, por tudo que vivenciei aqui, cidade ora quente demais que me fazia lembrar de Petrolina em Pernambuco, cidade em que leciono; ora fria demais, porém charmosa.

Aos órgãos de fomento, Fundação Araucária, SUS e CNPq por financiarem o projeto (PPSUS - CP 04/2013 - Fundação Araucária/SESA-PR/MS-DECIT/CNPq).

Por fim agradeço novamente ao meu orientador de minha TESE pela oportunidade e parafraseando Umberto Eco de seu livro “Como se faz uma tese”, que é “o mais importante que o tema de sua tese é a experiência de realizá-la”, foi incrível viver todo esse entendimento, faço aqui um elo com uma frase que sempre minha querida irmã fala na qual é a minha epígrafe.

Gratidão!!!

“Festina Lente!”

Octavius Augustus, Imperador Romano

CARVALHO, Rodrigo Gustavo da Silva. **Efetividade de um programa de exercícios aquáticos para a melhora da dor, funcionalidade e desempenho físico de pacientes com lombalgia crônica**: ensaio clínico aleatório. 2017. 115f. Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RESUMO

Introdução: a dor lombar crônica (DLC) é uma doença considerada um problema de saúde pública em todo o mundo. Estima-se que 60 a 90% da população terá pelo menos um episódio de dor lombar durante a vida, sendo a principal causa de incapacidade nos países desenvolvidos. A Agência de Qualidade e Pesquisa em Saúde dos Estados Unidos indica tratamentos farmacológicos e não farmacológicos; invasivos e não invasivos; cirúrgicos e não cirúrgicos. Entre os sem uso de fármacos, não cirúrgicos e não invasivos, está a fisioterapia. A efetividade desta intervenção está bem descrita na literatura científica, embora o tamanho do efeito seja considerado moderado para os desfechos dor e funcionalidade. Pesquisas apontam que os exercícios realizados em solo ou na água que apresentam melhor evidência e eficácia no tratamento de pacientes com DLC. Atualmente, os exercícios aeróbios têm recebido destaque, porém ainda apresenta evidências controversas, sendo necessário estabelecer a eficácia desta intervenção para essa população.

Objetivo: avaliar em pacientes com dor lombar crônica a efetividade de um programa de exercícios aquáticos, associado ou não com o exercício aeróbio aquático, *Deep-Water Running (DWR)*, em desfechos primários dor e funcionalidade e secundários, desempenho físico e percepção de melhora.

Método: ensaio clínico aleatório realizado no Laboratório de Biomecânica e Epidemiologia Clínica e no Centro de Fisioterapia Aquática “Prof. Paulo A. Seibert”, Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, Universidade Estadual de Londrina. Foram aleatorizados 54 pacientes adultos, de ambos os sexos, com diagnóstico médico de DLC (específica e não específica) em dois grupos, fisioterapia aquática (FA) (n = 27); \bar{x} = 45,5 anos (DP=10,9), Md = 69,7 kg (60,7-77,5) e \bar{x} = 1,64 m (DP = 0,10) e fisioterapia aquática mais *DWR* (FA+DWR) (n = 27); \bar{x} = 47,2 anos (DP = 9,8); Md = 75 kg (69-83,3) e \bar{x} = 1,66 m (DP = 0,09). Os indivíduos foram avaliados quanto aos desfechos primários dor, por meio da escala visual análoga (EVA) e funcionalidade (questionário de incapacidade *Roland-Morris* - QIRM) e quanto aos desfechos secundários, desempenho físico (distância percorrida do teste de caminhada de seis minutos - TC6) e a percepção de melhora, nos seguintes momentos: inicial, final e *follow-up* de três meses após o final do tratamento. Os indivíduos foram assistidos por nove semanas, com frequência semanal de duas vezes, com sessões de duração de 40 min, sendo acrescidos 20 min de *DWR* para o grupo FA+DWR. Para identificar diferenças entre e dentro dos grupos, uma equação de estimativas generalizadas (EEG) foi utilizada como modelo de regressão com a sintaxe de acordo com o modelo multivariado, após imputação múltipla dos dados faltantes (intenção de tratar). Além disso, foram calculadas outras análises tais como: mudança mínima detectável (MMD), risco relativo (RR), redução do risco relativo (RRR), redução do risco absoluto (RRA), número necessário para tratar (NNT) e o tamanho do efeito pelo \bar{d} de Cohen.

Resultados: no momento inicial, os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa para todos os desfechos

(primários e secundários) e na caracterização da amostra. Houve diferença com significância entre os grupos para o desfecho dor no momento final a favor da FA+DWR de DM (diferença da média) = -1,3 cm; IC 95% [-2,17;-0,45], \bar{d} = 0,80 IC 95% [0,22;1,33]. Na comparação dentro dos grupos houve melhora estatisticamente significativa em ambos os tratamentos para as variáveis dor, funcionalidade e desempenho físico. A MMD do desempenho físico variou entre 41,57 e 65,25 m. A medida de associação entre os pacientes que melhoraram e não melhoraram apresentou diferença com significância apenas para o desfecho funcionalidade no *follow-up* ($P = 0,029$) e expresso também em percentual de melhora pelo RR: 1,90; RRR: 0,90; RRA: 33,33% e NNT: 3. A percepção de melhora apresentou um aumento de 85% para o grupo FA e 93% no FA+DWR. **Conclusões:** o tratamento com exercício aquático acrescido de corrida foi eficaz a curto prazo para o desfecho dor quando comparado com apenas a aplicação do exercício. Foram observadas melhoras dentro dos grupos para os desfechos dor, funcionalidade e desempenho físico, ao longo do estudo, até o *follow-up*. O número necessário para tratar foi três, ou seja, são necessários três pacientes para que um tenha benefício quanto à funcionalidade quando se realiza FA+DWR. **Registro do Ensaio Clínico:** NCT02422693.

Palavras-chave: Dor Lombar Crônica. Hidroterapia. Incapacidade. Dor. Desempenho físico.

CARVALHO, Rodrigo Gustavo da Silva. **The effectiveness of an aquatic exercise program in improving pain, function, and physical performance of patients with chronic low back pain**: randomized controlled trial. 2017. 115p. Thesis (Doctoral degree in Physical Education) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

ABSTRACT

Introduction: Chronic low back pain (CLBP) is a disease which poses a public health problem around the world. It is estimated that 60-90% of the population will have at least one episode of low back pain during their lives, being the main cause of disability in developed countries. The US Agency for Healthcare Research and Quality indicates the following treatments: pharmacological and non-pharmacological, invasive and non-invasive, and surgical and non-surgical. Among the non-pharmacological, non-surgical, and non-invasive treatments is physiotherapy. The effectiveness of this intervention is well described in the scientific literature, although the effect size is considered moderate for both pain and functional outcomes. Studies indicate that exercises performed on land or in water present the best evidence supporting the efficacy in the treatment of patients with low back pain. Currently, aerobic exercises have gained prominence, but the evidence is still controversial.

Objective: To evaluate the effectiveness of an aquatic exercise program, associated or not with aquatic aerobic exercise, Deep-Water Running (DWR), in primary pain and functional and secondary outcomes, physical performance, and perception of improvement in patients with CLBP. **Method:** A randomized clinical trial was conducted at the Laboratory of Biomechanics and Clinical Epidemiology and at the Center of Aquatic Physiotherapy "Prof. Paulo A. Seibert", University Hospital, Universidade Estadual de Londrina. In total, 54 adult patients of both genders, with a medical diagnosis of CLBP (specific and non-specific) were randomized into two groups: aquatic physiotherapy (AP) (n = 27), \bar{x} = 45.5 years (SD = 10.9); Md = 69.7 kg, (60.7-77.5); and \bar{x} = 1.64 m (SD = 0.10) and aquatic physiotherapy plus DWR (AP + DWR) (n = 27), \bar{x} = 47.2 years, (SD = 9.8); Md = 75 kg (69-83.3); and \bar{x} = 1.66 m (SD = 0.09). Subjects were assessed for the primary outcomes of pain, using a visual analog scale (VAS), and functionality (Roland-Morris Disability Questionnaire, RMDQ) and for the secondary outcomes of physical performance (distance walked in the six-minute walk test - SMWT) and perception of improvement at the following timepoints: baseline, final, and three-month follow-up after the end of treatment. Subjects were assisted twice weekly for 9 weeks, both groups with a 40 min session of AP plus 20 min of DWR for the AP+DWR group. To identify differences between and within the groups, a generalized estimating equation (GEE) was used as a regression model with the syntax according to the multivariate model, after multiple imputations of missing data (intention-to-treat analyses). In addition, other analyses were calculated, such as the minimal detectable change (MDC), relative risk (RR), relative risk reduction (RRR), absolute risk reduction (ARR), number needed to treat (NNT), and the effect size by the Cohen d . **Results:** At baseline, the groups did not present a statistically significant difference for any outcomes (primary and secondary) or the characterization of the sample. There was a significant difference between the groups for pain at the final timepoint in favor of the AP+DWR of MD (mean difference) = -1.3 cm, 95% CI [-2.17;-0.45], d = 0.80, and 95% CI [0.22;1.33]. The within group comparison indicated there was a statistically significant improvement in

both treatments for pain, functionality, and physical performance outcomes. The MDC of physical performance ranged from 41.57 to 65.25 m. The measure of association between patients who improved and did not improve presented a difference with significance only for the functionality outcome at follow-up ($P = 0.029$). This is also expressed as a percentage improvement by RR, 1.90; RRR, 0.90; RRA, 33.33%; and NNT, 3. The perception of progress presented an improvement of 85% for AP and 93% for AP+DWR. **Conclusions:** Treatment with AP+DWR was effective in the short term for achieving the desired outcome of pain reduction when compared to exercise in isolation. Throughout the study and until the follow-up, improvements were observed within the groups for the outcomes of pain, functionality, and physical performance. The number needed to treat was three, indicating that when treated with AP+DWR instead of AP, three patients should be treated in order for one patient to benefit from the functionality. **Clinicaltrials.gov Identifier:** NCT02422693.

Keywords: Chronic Low Back Pain. Hydrotherapy. Disability. Pain. Physical performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Classificação da Dor Lombar pela duração dos sintomas	25
Quadro 2: Fatores de Risco de Dor Lombar Idiopática	26
Quadro 3: Recomendações para Diagnóstico Diferencial da Dor Lombar	31
Quadro 4: Sumário das evidências de intervenções em pacientes com DLC	48
Quadro 5: Sumário das revisões sistemáticas em fisioterapia aquática em pacientes com DL.....	52
Quadro 6: Programa de fisioterapia aquática com e sem <i>Deep-Water</i> <i>Running</i>	60
Figura 1: Algoritmo do fluxo da amostra	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise dos dados faltantes.....	65
Tabela 2: Comparação do sexo entre os grupos.....	65
Tabela 3: Características da amostra por grupos.....	66
Tabela 4: Comparação entre grupos por desfecho e momento.....	67
Tabela 5: Comparação dentro dos grupos por desfecho e momento.....	68
Tabela 6: Valores do CCI, EPM, MMD e MMCI do desfecho desempenho físico nos grupos	70
Tabela 7: Tabela de contingência dos desfechos.....	72
Tabela 8: Avaliação do percentual de melhora da funcionalidade entre os grupos e entre o momento <i>follow-up</i> em relação ao inicial.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

\bar{d}	\bar{d} de Cohen
\bar{x}	Média
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ANOVA-MR	Análise de Variância de Medidas Repetidas
APTA	<i>American Physical Therapy Association</i>
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONSORT-Statement	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
DL	Dor Lombar
DLC	Dor Lombar Crônica
DM	Diferença da Média
DP	Desvio Padrão
<i>DWR</i>	<i>Deep-Water Running</i>
EBMR	<i>Evidence-Based Medicine Reviews</i>
ECA	Ensaio Clínico Aleatório
EEG	Equações de Estimativas Generalizadas
EM	Escala de Melhora
EPM	Erro Padrão da Medida
EVA	Escala Visual Análoga
FA	Fisioterapia Aquática
FA+DWR	Fisioterapia Aquática com <i>Deep-Water Running</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC 95%	Intervalo de Confiança de 95%
IM	Imputação Múltipla
IMC	Índice de Massa Corporal
IT	Intenção de Tratar
Md	Mediana
MMD	Mudança Mínima Detectável
MMCI	Mudança Mínima Clinicamente Importante
NICE	<i>National Institute for Health and Care Excellence</i>

NNT	Número Necessário para Tratar
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAIFIT	Grupo de Pesquisa em Avaliação e Intervenção em Fisioterapia
PBE	Prática Baseada em Evidências
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço
QIRM	Questionário de Incapacidade <i>Roland-Morris</i>
RMD	<i>Rehabilitation Measures Database</i>
RR	Risco Relativo
RRR	Redução do Risco Relativo
SUS	Sistema Único de Saúde
TC6	Teste de Caminhada de 6 minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
vs.	<i>Versus</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	JUSTIFICATIVA	21
3	OBJETIVOS	22
3.1	OBJETIVO GERAL	22
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4	HIPÓTESES	23
5	REVISÃO DA LITERATURA	24
5.1	DEFINIÇÃO E SINTOMAS.....	24
5.2	CLASSIFICAÇÃO, ETIOLOGIA, FATORES DE RISCO E PROGNÓSTICO	24
5.3	DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	28
5.4	DIAGNÓSTICO	31
5.5	PREVENÇÃO	32
5.6	TRATAMENTO	33
5.6.1	EXERCÍCIO AERÓBIO	35
5.6.2	FISIOTERAPIA AQUÁTICA.....	37
5.7	PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS.....	39
5.7.1	DADOS AUSENTES (<i>MISSING VALUES</i>)	44
5.7.2	EQUAÇÕES DE ESTIMATIVAS GENERALIZADAS	46
5.7.3	EVIDÊNCIAS E DOR LOMBAR CRÔNICA	46
6	MÉTODO	53
6.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	53
6.2	ASPECTOS ÉTICOS.....	53
6.3	LOCAL DO ESTUDO.....	53
6.4	AMOSTRA	54
6.4.1	CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA	54
6.4.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	54
6.4.3	ALEATORIZAÇÃO E OCULTAÇÃO DA ALOCAÇÃO	55

6.5	DESFECHOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS	56
6.6	PROCEDIMENTOS	56
6.7	PROGRAMA DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA COM E SEM CORRIDA EM ÁGUA PROFUNDA	58
6.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA	62
7	RESULTADOS	64
8	DISCUSSÃO	74
8.1	DOR.....	74
8.2	FUNCIONALIDADE	77
8.3	DESEMPENHO FÍSICO	80
8.4	PERCEPÇÃO DE MELHORA	82
8.5	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	82
8.6	IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA.....	83
8.7	IMPLICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	84
9	CONCLUSÕES	85
10	REFERÊNCIAS	86
	APÊNDICES	97
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	98
	APÊNDICE B - Tabela 4a: Diferenças do tamanho do efeito dos desfechos entre os momentos e grupos. Tamanho do efeito estimado para o <i>DWR</i>	100
	APÊNDICE C - Figura 2: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho dor de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H_0 . A) Dor - Inicial vs. Final; B) Dor - Inicial vs. <i>Follow-up</i> e C) Dor - final vs. <i>Follow-up</i>	101
	APÊNDICE D - Figura 3: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho funcionalidade de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H_0 . A)	

Funcionalidade - Inicial vs. Final; B) Funcionalidade - Inicial vs. <i>Follow-up</i> e C) Funcionalidade - Final vs. <i>Follow-up</i>	102
APÊNDICE E - Figura 4: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho desempenho físico de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H ₀ . A) Desempenho Físico - Inicial vs. Final; B) Desempenho Físico - Inicial vs. <i>Follow-up</i> e C) Desempenho Físico - Final vs. <i>Follow-up</i>	103
APÊNDICE F - Tabela 6a: Valores do CCI, EPM, MMD e MMCI dos desfechos dor e funcionalidade e grupos.	104
APÊNDICE G - Tabela 7a: Frequência obtida das respostas da Escala de Percepção de Melhora.	105
APÊNDICE H - Tabela 8a: Avaliação do percentual de melhora dos desfechos entre os grupos e entre os momentos em relação ao inicial.....	106
APÊNDICE I - Figura: Riscos de Viés do Estudo	107
ANEXOS	108
ANEXO A - Registro do Ensaio Clínico Aleatorizado no <i>ClinicalTrials.gov</i>	109
ANEXO B - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina	110
ANEXO C - Classificação de peso pelo IMC	111
ANEXO D - Escala Visual Análoga (EVA)	112
ANEXO E - Questionário de Incapacidade Roland-Morris (QIRM)	113
ANEXO F - Escala de Percepção de Melhora	114
ANEXO G - Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)	115

1 INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica (DLC) é considerada um problema de saúde pública em todo mundo (BUCHBINDER *et al.*, 2011; KAMPER *et al.*, 2014). Devido à prevalência acima de 84% na população adulta, é considerada uma das causas mais comuns de incapacidade. Ainda, é a principal causa de absenteísmo pela restrição ocupacional em razão da dor e cerca de 60-90% da população está em risco de desenvolver DLC durante suas vidas (CHOU *et al.*, 2007; DAGENAIS *et al.*, 2010; VAN MIDDELKOOP *et al.*, 2011; DELITTO *et al.*, 2012; MOSTAGI *et al.*, 2015; O'SULLIVAN *et al.*, 2016). Por isso, a DLC tem um impacto significativo não só para o indivíduo, mas também na elevação dos custos das despesas de saúde e diminuição da produtividade (DAGENAIS *et al.*, 2010; BUCHBINDER *et al.*, 2011; MOSTAGI *et al.*, 2015; O'SULLIVAN *et al.*, 2016). Nos Estados Unidos foi realizada uma estimativa, em 1996, dos custos total da DLC, que varia de 18,5 a 28,2 bilhões de dólares por ano (DAGENAIS *et al.*, 2008).

As diretrizes clínicas de DLC propõem vários tipos de tratamento não farmacológico e não cirúrgico, entre eles: alongamento, fortalecimento, mobilização e manipulação articular, massagem terapêutica, tração, estabilização lombar, aconselhamento, acupuntura, yoga, terapia cognitivo-comportamental, relaxamento, exercícios aeróbios e fisioterapia aquática (CHOU *et al.*, 2007; CHOU e HUFFMAN, 2007; SAVIGNY *et al.*, 2009; KOES *et al.*, 2010; DELITTO *et al.*, 2012; CHOU *et al.*, 2016). A evidência que se destaca é a que trata sobre o exercício físico na redução da dor e aumento da funcionalidade e que possa reverter as características mecânicas da DLC, como por exemplo: instabilidade lombo-pélvica, diminuição da amplitude articular e os mecanismos neuromusculares (MOSTAGI *et al.*, 2015; SEARLE *et al.*, 2015). Portanto, o tratamento da DLC é complexo e muitas das intervenções estabelecidas possuem eficácia limitada (SEARLE *et al.*, 2015).

Outros estudos sobre o tratamento de pacientes com DLC evidenciam (VAN TULDER *et al.*, 2006; KOES *et al.*, 2010; SEARLE *et al.*, 2015) que o exercício é eficaz para reduzir a dor, melhora da funcionalidade, força, flexibilidade, amplitude de movimento, além de melhorar o humor e depressão quando comparado com outros tratamentos. No entanto, uma revisão sistemática concluiu que é difícil a implementação clínica devido à ampla variedade dos exercícios utilizados, simplicidade nas descrições dos exercícios, o efeito do uso de co-intervenções e

recomendações inconsistentes sobre a intensidade e duração requeridas do exercício (SEARLE *et al.*, 2015). Esses autores verificaram ainda que não havia informações claras sobre quais os tipos de exercícios são mais eficazes para a DLC. Os resultados da revisão sistemática apontaram: exercícios têm efeitos benéficos em pacientes com DLC quando comparados com outras intervenções e sugerem que os programas contenham: exercícios de coordenação ou estabilização e força ou resistência. Entretanto, os programas de exercícios cardiorrespiratórios e combinados demonstraram resultados controversos ao analisar os seis estudos incluídos nesta revisão, com uma metanálise demonstrando ser ineficaz na redução da dor em pacientes com DLC.

Uma alternativa que compreende essas recomendações são os exercícios aquáticos, pois características como resistência, flexibilidade, mobilização, coordenação e estabilização da lombo-pélvica são possíveis de serem alcançadas (WALLER *et al.*, 2009; OLSON *et al.*, 2013). Além disso, o meio aquático diminui a carga axial na coluna vertebral e fornece maior resistência durante o movimento quando comparado ao solo (WALLER *et al.*, 2009). Essas revisões sistemáticas verificaram a eficácia do tratamento da fisioterapia aquática para DLC nos desfechos dor e funcionalidade, no entanto, os resultados ainda são conflitantes (WALLER *et al.*, 2009; OLSON *et al.*, 2013). Além disso, ensaios clínicos que também verificaram essa eficácia, apresentaram de alto a moderado risco de viés, em consequência disso ainda não se pode ter a certeza da efetividade deste tipo de tratamento para DLC nesses desfechos (SJORGEN *et al.*, 1997; YOZBATIRAN *et al.*, 2004; SAGGINI *et al.*, 2004; DUNDAR *et al.*, 2009; CUESTA-VARGAS *et al.*, 2011; CUESTA-VARGAS *et al.*, 2012; BAENA-BEATO *et al.*, 2013; BAENA-BEATO *et al.*, 2014a; PIRES *et al.*, 2015)

Outro tipo de exercício necessário a ser investigado para os pacientes com DLC é o exercício aeróbio (SEARLE *et al.*, 2015). Alguns estudos que compararam exercícios aquáticos aeróbios com os realizados em terra demonstraram que houve melhora significativa dentro dos grupos para os desfechos de dor, funcionalidade, força, resistência muscular e condicionamento aeróbio, porém, não foram significativamente diferentes entre os grupos (REILLY *et al.*, 2003; CUESTA-VARGAS *et al.*, 2011).

Segundo a revisão sistemática de Searle *et al.* (2015), exercícios aeróbios foram ineficazes na redução da dor em pacientes com DLC devido à intensidade e duração, que foram consideradas insuficientes; no entanto, houve

melhora na qualidade de vida, humor e depressão. Porém, os autores recomendaram a realização de estudos com uma validade interna mais robusta e que levem em consideração a intensidade e duração dos exercícios aeróbios, pois isto poderia influenciar os resultados. Outra abordagem quanto ao exercício aeróbio sobre a melhora da tolerância a dor e funcionalidade em pacientes com DLC é a neurofisiológica, devido à produção de endorfinas que bloqueiam os receptores da dor no sistema nervoso central após exercícios aeróbios moderados por até uma hora (JONSDOTTIR, 2000; GORDON; BLOXHAM, 2016).

Uma alternativa de exercício aeróbio para pacientes com DLC pode ser a corrida em água profunda, mais conhecida como *Deep-Water Running (DWR)* (KILLGOR, 2012). Estudos evidenciaram que, ao comparar o *DWR* acrescentado à fisioterapia convencional *versus* somente a fisioterapia convencional, uma melhora com significância em ambos os grupos para os desfechos de dor, funcionalidade, condição de saúde, força e resistência muscular, porém, não entre os grupos (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2011). Entretanto, ao comparar dois grupos que receberam intervenção educacional para DLC e um com acréscimo de *DRW*, foi constatada melhora com significância na dor, funcionalidade e qualidade de vida, mantidas até o *follow-up* de um ano nos grupos e além disto, também houve um efeito positivo entre os grupos a favor de quem realizou educação mais *DWR* (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2012). Além disso, esses ensaios clínicos, apresentaram moderado risco de viés, assim não se pode ter a certeza da efetividade do *DRW* no tratamento de DLC nesses desfechos (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2011; CUESTA-VARGAS *et al.*, 2012).

2 JUSTIFICATIVA

Há evidências de que os exercícios realizados tanto em solo como no ambiente aquático são efetivos na melhora da dor, funcionalidade e desempenho físico de pacientes com DLC. Atualmente, os exercícios aeróbios têm ganhado destaque no tratamento da DLC, porém apresentam evidências controversas. É necessário estabelecer a efetividade desta intervenção para essa população.

Essa controvérsia é baseada na relação dose-resposta entre as características do exercício e o desfecho de estudo. As características do exercício são quanto ao tipo (aeróbio, anaeróbio), intensidade (leve, moderada, intensa), frequência semanal, duração de cada sessão ou exercício e duração do tempo do período de tratamento. Todas essas características podem influenciar na resposta de determinado desfecho.

Outro fato a considerar é que os estudos comparam exercícios aquáticos com os de solo, *DWR* com exercícios de solo e não exercícios aquáticos com acréscimo de *DWR*. Ainda falta estudo que investiga o exercício aeróbio realizado também nesse meio em comparação com os exercícios aquáticos encontrados na prática clínica.

A dor lombar crônica é considerada um problema de saúde pública em todo o mundo, apresenta alta prevalência e incidência, com elevados custos de despesas dos sistemas de saúde, além de ter um impacto significativo no trabalho devido à incapacidade gerada. É de grande valia que o Sistema Único de Saúde (SUS) promova financiamento para pesquisas na expectativa de que os resultados e a produção científica gerada contribuam para a promoção de conhecimento e melhoria das ações e políticas de saúde em âmbito local, regional e nacional.

Por meio do exposto, sugere-se a realização de um ensaio clínico aleatório comparando as duas intervenções, a fisioterapia aquática e o exercício aeróbio aquático.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo foi avaliar, em pacientes com dor lombar crônica, a efetividade de um programa de exercícios aquáticos, associado ou não com o exercício aeróbio aquático (*Deep-Water Running*), nos desfechos primários dor e funcionalidade e secundários desempenho físico e percepção de melhora.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) comparar os efeitos dos tratamentos nos desfechos primários dor e funcionalidade e secundário desempenho físico **dentro** de cada grupo (Fisioterapia Aquática (FA) e Fisioterapia Aquática mais *Deep-Water Running* (FA+DWR));
- b) comparar os efeitos dos tratamentos nos desfechos primários dor e funcionalidade e secundários, desempenho físico e percepção de melhora **entre** os grupos (FA e FA+DWR);
- c) determinar o valor da mudança mínima detectável e mudança mínima clinicamente importante dos desfechos primários dor e funcionalidade e secundário, desempenho físico de cada grupo (FA e FA+DWR);
- d) avaliar o percentual de melhora por meio do risco relativo, redução do risco relativo e absoluto e número necessário para tratar de cada desfecho e entre o momento final e *follow-up* comparados ao inicial.

4 HIPÓTESES

H₀₋₁: Não há diferença na comparação dos tratamentos **dentro** dos grupos (FA e FA+DWR) para os desfechos avaliados.

H₀₋₂: Não há diferença na comparação dos tratamentos **entre** os grupos (FA e FA+DWR) para os desfechos avaliados.

5 REVISÃO DA LITERATURA

5.1 DEFINIÇÃO E SINTOMAS

A dor lombar (DL), mais conhecida como lombalgia, é definida pela presença de dor e desconforto, localizada na região posterior do tronco abaixo da margem costal e acima da prega glútea inferior, que dura pelo menos um dia. O principal sintoma é a dor, com ou sem irradiação para os membros inferiores e consequências tais como restrição da amplitude de movimento, tensões ou rigidez musculares, alterações posturais e diminuição da força muscular. Assim, ocorrem limitações ou incapacidades funcionais nas realizações de exercícios físicos, atividades profissionais e de vida diária (MANEK; MacGREGOR, 2005; AIRAKSINEN *et al.*, 2006; MAHER *et al.*, 2016).

5.2 CLASSIFICAÇÃO, ETIOLOGIA, FATORES DE RISCO E PROGNÓSTICO

No intuito de facilitar a abordagem terapêutica, as lombalgias são classificadas quanto à sua especificidade ou etiologia e tempo de duração (ABREU *et al.*, 2006; CHOU; HUFFMAN, 2007, KOES *et al.*, 2010; KONGSTED *et al.*, 2016). A DL denominada específica é decorrente de uma causa conhecida e caracterizada por um diagnóstico muito bem definido, por exemplo: hérnia discal, espondiloses, fraturas, tumores, infecções (espondilite piogênica, abscesso epidural, tuberculose e brucelose), doenças inflamatórias (espondiloartropatias, polimialgia reumática), metabólicas (osteomalácia, fratura vertebral osteoporótica, entre outros.) ou síndrome da cauda equina (ABREU *et al.*, 2006; AIRAKSINEN *et al.*, 2006; MAHER *et al.*, 2016; KONGSTED *et al.*, 2016); e entre 5-15% das DL podem ser atribuídas a essas causas específicas (DELITTO *et al.*, 2012; HOY *et al.*, 2010). Já as dores lombares idiopáticas (não específicas ou inespecíficas) apresentam um diagnóstico etiológico pouco definido, podem estar relacionadas a diversos fatores tais como: hereditariedade, psicológicos (cognitivos e emocionais: estresse, depressão e ansiedade), sociais (socioeconômico, cultural, ambiente familiar, trabalho e renda), características físicas (força e resistência muscular e flexibilidade), demográficos (idade, sexo e escolaridade), comportamentais ou estilo de vida (tabagismo, sono, sedentarismo e baixa atividade física), atividades cotidianas (ocupacional, má postura, movimentos

repetitivos), antropométricas (composição corporal e obesidade), lazer, esporte ou outros (alterações climáticas, pressão atmosférica e temperatura) (BRAZIL *et al.*, 2004; MANEK; MAcGREGOR, 2005; CHOU; HUFFMAN, 2007; O’SULLIVAN *et al.*, 2016). Esses fatores de risco são responsáveis por mais de 80% dos casos de DL idiopáticas (DELITTO *et al.*, 2012; HOY *et al.*, 2010; MAHER *et al.*, 2016).

A lombalgia também pode ser classificada quanto a duração dos sintomas em episódio agudo, subagudo, crônico e recorrente (Quadro 1) (CHOU *et al.*, 2016; KOES *et al.*, 2010).

Quadro 1: Classificação da Dor Lombar pela duração dos sintomas.

Aguda	< 4 ou 6 semanas.
Subaguda	≥ 4 ou 6 semanas < 12 semanas.
Crônica	≥ 12 semanas.
Recorrente	≥ 2 episódios nos últimos 12 meses. Cada episódio com duração ≥ 1 dia. Período livre de dor entre os episódios ≥ 30 dias.

Fonte: Adaptado de KOES *et al.*, 2010; CHOU *et al.*, 2016; KONGSTED *et al.*, 2016.

Waddell (2004) propôs uma classificação baseada na etiologia, que divide a dor lombar em três categorias: doenças específicas da coluna vertebral (p. ex.: tumores, fraturas), compressão radicular (p. ex.: hérnia de disco) e dor lombar idiopática (dor de natureza mecânica que varia com a atividade física e o tempo) (OLIVEIRA, 2014).

A dor lombar também pode ser classificada com base na Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) e a diferença é que foram introduzidas deficiências cognitivas e afetivas, além da aguda, subaguda e crônica. Dessa forma, a dor lombar é categorizada como (DELITO *et al.*, 2012):

- a) DL aguda ou subaguda com déficit de mobilidade (b7101);
- b) DL aguda, subaguda ou crônica com deficiência de coordenação motora (b7601);
- c) DL aguda com irradiação para os membros inferiores (b28015);
- d) DL aguda, subaguda ou crônica com dor irradiada em um segmento ou região (b2804);

- e) DL aguda ou subaguda relacionadas com características cognitivas ou afetivas (b2703, b1522, b1608, b1528);
- f) DLC com dores generalizadas (b2800, b1520, b1602).

Além disso, a CIF define como funcionalidade de um indivíduo num domínio específico que reflete uma interação entre condições de saúde e aos contextos (ambientais e pessoais), um termo que engloba todas as funções do corpo, atividades e participação; e de maneira similar, incapacidade é um termo que inclui deficiências, limitação da atividade ou restrição na participação (WHO, 2013).

A literatura apresenta inconsistência sobre a relação das contribuições dos fatores de risco físicos e psicológicos para a ocorrência das lombalgias. Pouco se sabe sobre os fatores de risco para a transição da DL de aguda para crônica. Em termos gerais, as variáveis associadas com DL idiopática podem ser classificadas como: fatores individuais, psicossociais e atividades específicas (APTA – *American Physical Therapy Association*). Mais recentemente, os modelos de genética e biomecânica têm contribuído para a compreensão do desenvolvimento de lombalgias (Quadro 2) (MANEK; MAcGREGOR, 2005; DELITTO *et al.*, 2012).

Quadro 2: Fatores de Risco de Dor Lombar Idiopática.

Individuais	Idade, gênero, composição corporal, tabagismo, dor/incapacidade, atitudes de saúde geral, características físicas (força muscular, resistência muscular, flexibilidade, condicionamento físico geral), desemprego e doenças associadas.
Psicossociais	Estresse, depressão, ansiedade, medo, escolaridade, comportamento da dor, humor, cognitivo, aflição e somatização.
Ocupacionais e Atividades Físicas	Carga, tipo, insatisfação com o trabalho e remuneração, turnos noturnos, flexões e torções, exposição à vibração, lazer e esporte.
Biomecânica	Radiografia do estreitamento do espaço discal de vértebras lombares, osteoartrite das facetas articulares, cistos sinoviais anterior e posterior, vértebra de transição lombo-sacral, nódulo de Schmörl, ruptura anelar, composição de material de hérnia de disco, calcificação do ligamento amarelo, espondiloses e a instabilidade da coluna vertebral.
Genética	COL9A2 Gene Polimorfismo, COL9A3 Gene Polimorfismo e Interleucina-1 Gene Polimorfismo.

Fonte: Adaptado de MANEK; MAcGREGOR, 2005; DELITTO *et al.*, 2012.

Foram analisados dados referentes a fatores de risco em trabalhadores com DL que identificaram que o peso da carga (OR 1,11 IC 95% [1,05;1,18] por 10 kg levantados) e o número de levantamento por dia (OR 1,09 IC 95% [1,03;1,15] por 10 levantamentos por dia) apresentaram aumento do risco. Em termos de fatores de estilo de vida, fumar (OR 1,30 IC 95% [1,16;1,45]), obesidade (OR 1,53 IC 95% [1,22;1,92]) e sintomas de depressão (OR 1,59 IC 95% [1,26;2,01]), também aumentam a chance de desenvolver DL (MAHER *et al.*, 2016).

O prognóstico de DL é multifatorial, embora o principal fator da recorrência seja a dor. Fatores prognósticos para o desenvolvimento de dores recorrentes incluem: história de episódios anteriores, mobilidade excessiva da coluna vertebral e mobilidade excessiva de outras articulações. Com relação à DLC os fatores prognósticos são: presença de sintomas abaixo do joelho; sofrimento psicológico ou depressão; medo da dor, do movimento e baixas expectativas de recuperação; dor de alta intensidade e apatia (DELITTO *et al.*, 2012).

A evolução clínica da DL está diretamente ligada ao seu prognóstico. Portanto, uma gama de aspectos biológicos, psicológicos, sociais e o trabalho estão ligados à cronicidade e a resultados ruins desta doença. Estudos sobre prognóstico da DL relataram que os seguintes fatores foram consistentemente associados a resultados ruins, especificamente: maior incapacidade, medo de sentir dor (cinesiofobia), presença de ciática, idade mais avançada, pobre saúde geral, sedentarismo, maior sofrimento psicológico ou psicossocial, características cognitivas negativas, relações precárias com colegas, exigências pesadas de trabalho físico e presença de compensação (DELITO *et al.*, 2012; MAHER *et al.*, 2016).

Normalmente, a DL aguda idiopática apresenta evolução satisfatória e a maioria dos pacientes retorna às atividades entre quatro e oito semanas (ABREU *et al.*, 2008; MAHER *et al.*, 2016). No entanto, entre 10 a 40% dos casos evoluem para um estado crônico (O'SULLIVAN, 2005). Já no estudo de Becker *et al.* (2012) foi relatado que, embora alguns pacientes recuperam-se espontaneamente, há uma elevada taxa de recorrência (70%) e entre 7 a 10% destes evoluirão para DLC. Quanto à prevalência da DLC, esta varia entre 9 e 21% e é considerada como a dor que mais provoca incapacidade, afastamentos do trabalho, além do alto custo (SALVETTI *et al.*, 2012).

Um dos fatores mais estudados em relação à DLC é a abordagem biomecânica da estabilidade lombar, na qual fazem parte três subsistemas, são eles:

passivo (estruturas anatômicas), que fornece estabilidade intrínseca, ativo (músculos e tendões), que promove estabilidade dinâmica e o controle neural (mecanoceptores) que avalia e determina os requisitos de estabilidade e coordena a resposta muscular, assim, esses subsistemas contribuem para a estabilidade mecânica da coluna vertebral. Ou seja, em condições normais, os três subsistemas trabalham em harmonia para proporcionar a estabilidade mecânica necessária. Os vários componentes da coluna vertebral geram informações acerca do estado mecânico da coluna vertebral, tais como a posição, a carga e o movimento de cada vértebra, numa forma dinâmica. Em consequência, a unidade de controle neural calcula a necessária estabilidade que propicia um padrão muscular adequado para cada instante (PANJABI, 2003; O'SULLIVAN, 2005).

Então, doenças nas estruturas anatômicas da coluna vertebral, como degeneração das articulações e/ou nos discos intervertebrais, lesões teciduais e microtraumas repetitivos, disfunções (hipofunção e fadiga) do subsistema muscular e alteração do subsistema neural (padrão de ativação muscular, espasticidade e fadiga), podem ocasionar uma instabilidade deste segmento, além de desencadear alterações na mobilidade, amplitude de movimento, enfraquecimento e/ou espasticidade dos músculos envolvidos (musculatura da coluna vertebral, tronco e quadril) (PANJABI, 2003; O'SULLIVAN, 2005).

5.3 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Os dados de prevalência da DL têm variação considerável e depende da população estudada, além de ser extremamente comum e é uma das principais causas de incapacidade na população adulta no mundo (CHOU; HUFFMAN, 2007; O'SULLIVAN *et al.*, 2016). Embora as estimativas variem amplamente, estudos apontam que em países mais desenvolvidos com alta renda a prevalência é maior (Md 30,3%; 25-75% [16,9-46,6]) que renda média (Md 21,4%; [10,6-38,6]) ou baixa renda (Md 18,2%; 25-75% [0,8-21,7]), mas não há diferença na prevalência entre áreas urbana e rural (MAHER *et al.*, 2016). A prevalência em um ano é de 22 a 65% e ao longo da vida é de 11 a 84% (CHOU; HUFFMAN, 2007; WALKER, 2000). Enquanto na população economicamente ativa é acometida aproximadamente de 60 a 80% (ABREU *et al.*, 2008).

A lombalgia é uma doença comum que afeta ambos os sexos, porém a prevalência global é maior em mulheres que em homens em todas as faixas etárias (HOY *et al.*, 2012; MAHER *et al.*, 2016). Possíveis explicações para essa diferença são: dor, que pode estar relacionada à osteoporose, alterações hormonais (p. ex.: menstruação), gravidez, influências individuais ou sociais, probabilidade de relatar sintomas somáticos e divergência do crescimento entre os gêneros durante a adolescência (HOY *et al.*, 2012).

A prevalência da DL quanto à idade é elevada durante a adolescência (37% IC 95% [36,8;37,1]), diminui entre 20 a 29 anos, volta a aumentar progressivamente até atingir o máximo entre 40 a 69 anos e depois diminui novamente entre 80 a 99 anos. Então a prevalência de DL foi maior durante a meia-idade (40 a 69 anos), que coincide com os anos de vida profissional mais produtivos de uma pessoa. Isto resulta em um grande impacto econômico para muitos indivíduos, famílias, empresas e governos. O decréscimo após os 69 anos pode estar relacionado com o fato da aposentadoria (HOY *et al.*, 2012; MAHER *et al.*, 2016). Então, a DL é a principal causa de deficiência por anos vividos tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, sexto em termos de carga global de doença (deficiência ajustada por anos de vida) (MAHER *et al.*, 2016).

Hoy *et al.* (2010) justificaram que estimar a incidência de DL é problemática devido a não ter muitos estudos longitudinais, por terem um alto custo em relação aos estudos transversais, que medem a prevalência. Mesmo assim, os autores realizaram uma revisão sistemática, que incluiu oito estudos, de moderado a baixo risco de viés e verificaram que a incidência de um ano de pessoas que tiveram o primeiro episódio de DL variou entre 6,3 a 15,4% em um ano. A DL apresenta recorrência entre 24 a 33% após o primeiro episódio de dor dentro de um ano, além de ser mais frequente em trabalhadores e mulheres. Com isso aumenta os custos do tratamento, além de afastar das atividades ocupacionais (HOY *et al.*, 2010).

Em 2013, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizou a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e concluiu que aproximadamente 27,0 milhões de brasileiros acima de 18 anos de idade (18,5%) que referiram problema crônico de coluna (cervical, torácico ou lombar) no Brasil. Na área urbana esse indicador foi menor do que na área rural, com percentuais de 18% e 21,3%, respectivamente (IBGE, 2014).

Na maioria das grandes regiões, os resultados deste indicador apresentaram estimativas semelhantes ao nacional: as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste registraram um patamar médio de 16,9%, e a região Nordeste 19,2%. Apenas a região Sul mostrou proporção de casos diagnosticados de problema crônico de coluna superior à média nacional, 23,3% (IBGE, 2014).

Quanto ao gênero, tiveram maior proporção as mulheres (21,1%) de diagnóstico médico de problemas crônicos de coluna do que os homens (15,5%). Foi relatado também conforme aumenta a idade maior era a proporção estimada do indicador: 8,7% das pessoas de 18 a 29 anos, 19,9% entre 30 a 59 anos, 26,6% entre 60 a 64 anos, 28,9% entre 65 a 74 anos de idade e 28,5% para 75 anos ou mais de idade. A proporção foi significativamente maior entre as pessoas sem instrução e fundamental incompleto (24,6%) do que nas demais categorias de escolaridade. Por cor ou raça, este indicador apontou para maior percentual entre indivíduos brancos (19,3%) em relação a negros (17,9%) e pardos (17,7%) (IBGE, 2014).

Das pessoas que responderam ter algum problema crônico de coluna, 46,4% responderam que não faziam nenhum tipo de tratamento e aqueles que faziam uso de algum tipo de tratamento do problema, o mais citado foi o uso de medicamentos ou injeção (40,0%), 18,9% dos casos o tratamento consistiu na prática de exercício físico ou fisioterapia, 2,5% dos casos realizavam acupuntura e 4,4% indicaram outro tipo de tratamento (IBGE, 2014).

No Brasil, cerca de 10 milhões de pessoas desenvolvem incapacidades devido à DL e 70% da população sofrerá um episódio da mesma durante a vida (SILVA *et al.*, 2004). Na revisão sistemática sobre prevalência da DL no Brasil foi possível verificar apenas a prevalência anual desta doença que atinge mais de 50% dos adultos, entre 13,1 e 19,5% dos adolescentes, enquanto a DLC atinge entre 4,2 e 14,7% da população (NASCIMENTO; COSTA, 2015).

A incapacidade gerada pela DL tem consequências físicas, psicológicas, sociais e econômicas que representa um enorme impacto na vida do paciente como também para a sociedade (BUCHBINDER *et al.*, 2011). Por causa dos elevados índices de prevalência, recorrência, diminuição de produtividade, absenteísmo e incapacidade para o trabalho, nos países industrializados as lombalgias são consideradas um dos grandes problemas de saúde pública (KOVACS *et al.*, 2005; ABREU *et al.*, 2008).

O impacto da DL na sociedade é bem ilustrado por meio da análise dos custos diretos e indiretos dessa condição. Os custos diretos referem-se aos valores dos cuidados de saúde, como serviços médicos e fisioterapia. Já os custos indiretos são geralmente relacionados com a perda da produtividade. Os custos da DL variam em diferentes países, por exemplo: na Austrália, em 2001, estima-se um custo total de AU\$ 9 bilhões, com custos indiretos adicionais de AU\$ 1 bilhão (MAHER *et al.*, 2016); nos Estados Unidos, os custos indiretos anuais variam entre U\$ 18,5 e U\$ 28,2 (em 1996) bilhões (DAGENAIS *et al.*, 2008); no Reino Unido, os custos diretos anuais são de U\$ 2.6 bilhões, com custos indiretos adicionais de U\$ 16,8 bilhões (OLIVEIRA, 2014).

Importante para a diminuição dos custos com a DL, segundo um estudo norte-americano, é procurar um fisioterapeuta nos primeiros 14 dias após o início de uma DL, pois pode se economizar pelo menos U\$ 2.700 dólares com os custos globais de saúde (visitas adicionais ao médico, exames de imagem, cirurgias de grande porte, infiltrações na região lombar e uso de medicamentos) (FRITZ *et al.*, 2012).

5.4 DIAGNÓSTICO

Koes *et al.* (2010) relataram uma visão atualizada sobre várias diretrizes clínicas sobre DL e entre as informações estão as recomendações para avaliação clínica do diagnóstico diferencial da DL (Quadro 3).

Quadro 3: Recomendações para Diagnóstico Diferencial da Dor Lombar.

- Triagem para diferenciar dor lombar idiopática da específica.
- Realização de diagnóstico diferencial entre dor lombar idiopática e específica, por meio de um questionário para avaliar os riscos da presença de alguma doença relacionada à coluna vertebral.
- Inclusão de teste neurológico durante exame físico, que inclui o de elevação do membro inferior com extensão de joelho.
- Consideração de fatores psicossociais, se não houver melhora clínica.
- Rotina de exames de imagem não está indicada para dor lombar idiopática.

Fonte: Adaptado de KOES *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2014.

Uma revisão sistemática sobre o uso de imagem no diagnóstico em DL nos Estados Unidos relata um aumento do uso e dos custos deste tipo de procedimento, além de não apresentar critérios claros para justificá-los. Inúmeros fatores podem influenciar o uso de diagnóstico de imagem para DL, que incluem as expectativas, confiança e preferências do paciente. Os médicos podem se sentir pressionados a solicitar o diagnóstico por imagem para garantir a satisfação do paciente, além do medo de contestação por não conseguirem identificar alguma doença grave relacionada à DL (p. ex.: tumor) (DAGENAIS *et al.*, 2014).

5.5 PREVENÇÃO

Existem intervenções populares para prevenir a DL que se baseiam em limitar a exposição aos fatores de risco, tais como reduzir a carga excessiva na coluna vertebral. Por exemplo, nos locais de trabalho faz-se uso máquinas que auxiliam os trabalhadores, suportes (*braces*) para apoiar a coluna e mobiliário ergonômico. Uma revisão de 2016 (21 estudos, 30.850 doentes) concluiu que somente exercício ou a combinação com orientações seriam eficaz para prevenir a DL, enquanto outras intervenções como cinto pélvico, palmilhas de calçados ou apenas orientações não parecem evitar a DL. Mas são necessários mais estudos de alta qualidade, pois os ensaios desta revisão são com amostras pequenas, que podem assim influenciar o efeito protetor para intervenções consideradas eficazes. O exercício e orientações reduziram o risco de um episódio de DL no próximo ano em 45%, enquanto o exercício reduziu o risco em 35%. Os programas não apenas concentram-se em exercícios específicos para região lombar, mas também exercícios para os membros superiores e inferiores, exercícios para melhorar a aptidão aeróbia, força, flexibilidade e habilidade ou coordenação, por pelo menos 20 sessões de exercícios em grupo e para orientações 13 sessões (STEFFENS *et al.*, 2016).

5.6 TRATAMENTO

As diretrizes clínicas são uma fonte comum de busca de recomendações baseadas em evidências para diversas doenças, dentre elas a DL. As específicas para fisioterapeutas recomendam algumas ações durante a avaliação clínica inicial e o processo de tomada de decisão quanto à fisioterapia (OLIVEIRA, 2014). Durante o processo de tomada de decisão é recomendado que os fisioterapeutas justifiquem as escolhas de tratamentos com evidências científicas, preferências e necessidades dos pacientes, bem como seu próprio julgamento clínico (BEKKERING *et al.*, 2003).

O desafio para o clínico é considerar a contribuição relativa *versus* fatores não modificáveis (genético, sexo e idade) associados com o distúrbio-alvo a ser tratado. O domínio dos fatores não modificáveis pode moderar os resultados e exigir atenção multidisciplinar direcionada (O'SULLIVAN *et al.*, 2016).

Atualmente, uma abordagem puramente biomédica tem sido improdutiva para tratamento de muitas doenças musculoesqueléticas, especialmente para aquelas que são crônicas ou persistentes (BATH; GRONA, 2015). Então, a etiologia da DLC idiopática, por ser muito complexa e multidimensional, seria mais bem descrita pelo Modelo Biopsicossocial (KAMPER *et al.*, 2014, O'SULLIVAN *et al.*, 2016). Este modelo é determinado pela interação e compreensão mais ampla de saúde, com impactos significativos sobre as influências biológicas, o funcionamento psicológico e as atividades sociais (KAMPER *et al.*, 2014; OLIVEIRA, 2014). As intervenções biopsicossociais têm sido efetivas para tratamento da dor crônica e incapacidade, embora não seja mais eficaz que fisioterapia (KAMPER *et al.*, 2014).

A *Agency for Healthcare Research and Quality*, dos Estados Unidos, publicou recentemente (2016) uma diretriz sobre tratamento não invasivo para DLC (*Noninvasive Treatments for Low Back Pain: Comparative Effectiveness Review*) (CHOU *et al.*, 2016). Neste guia, relata que estão disponíveis várias opções de tratamento para DL aguda e crônica. Em termos gerais, esses podem ser classificados como tratamentos farmacológicos, não farmacológicos/não invasivos, terapias de injeção e cirúrgicos. Cada uma dessas categorias engloba uma série de diferentes terapias.

Os tratamentos farmacológicos incluem anti-inflamatórios não esteroides, opióides, relaxantes musculares, medicamentos anticonvulsivantes, antidepressivos e corticosteroides; tratamentos não farmacológicos e não invasivos incluem exercício e intervenções relacionadas (p. ex.: yoga), terapias complementares e alternativas (p. ex.: manipulação da coluna vertebral, acupuntura e massagem), terapias psicológicas (p. ex.: terapia cognitivo-comportamental, técnicas de relaxamento e reabilitação multidisciplinar) e fisioterapia (tração, ultrassom, estimulação elétrica nervosa transcutânea, laser de baixa intensidade, terapia interferencial e calor superficial ou frio) (CHOU *et al.*, 2016).

Para a DLC, uma série de terapias não farmacológicas/não invasivas parece ser eficaz para melhorar a dor e funcionalidade. Essas incluem exercício, yoga e tai chi; várias terapias psicológicas; reabilitação multidisciplinar; acupuntura; manipulação da coluna vertebral e laser de baixa intensidade. De uma forma geral o tamanho do efeito dos tratamentos sugeridos por este guia variou de pequena a moderada em relação à melhora da dor e funcionalidade de pacientes com DL aguda e crônica (Quadro 4) (CHOU *et al.*, 2016). Outras modalidades não obtiveram efeitos benéficos ou as evidências eram insuficientes para estimar os efeitos (p. ex.: *kinesio taping*), mas podem auxiliar no tratamento (p. ex.: acupuntura) (CHOU *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2014).

A maioria dos tratamentos recomendados para DL têm efeitos clínicos moderados (CHOU *et al.*, 2016; MAHER *et al.*, 2016). Um grande problema para os tratamentos recomendados atualmente é que os pacientes com recuperação incompleta de DL ou com episódios recorrentes procuram mais tratamento. Fato este que pode gerar um processo de dependência dos serviços de saúde e aumentar os custos diretos e indiretos com essa doença. Uma possível solução para o processo de dependência dos serviços de saúde é a mudança dos modelos tradicionais de atendimento, em que o paciente é um receptor passivo de tratamento, para modelos nos quais os pacientes participam ativamente do tratamento da sua lombalgia. Tem sido reportado que a DLC, por ser uma condição de longa duração e em consequência disso, os tratamentos vêm solicitando maior participação do paciente, como, por exemplo, o autocuidado e com isso pode diminuir a dependência e os custos. O autocuidado é descrito como um modelo de atendimento no qual os pacientes usam estratégias para administrar sua saúde, manter um papel fundamental no tratamento e no qual aprendem habilidades a serem utilizadas na administração diária da sua

condição (OLIVEIRA, 2014), além de encorajar para continuar com suas atividades diárias (NICE, 2016).

Uma revisão sistemática investigou o efeito clínico do autocuidado na DL e concluiu que as estratégias utilizadas atualmente como autocuidado fornecem efeitos pequenos na melhora da dor e na incapacidade (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Ao contrário, na revisão sistemática realizada por Engers *et al.* (2008) foi relatada a eficácia das intervenções educacionais para pacientes com lombalgia aguda e subaguda. Então, para pacientes com lombalgia crônica, a eficácia de educação individual ainda é incerta.

Hayden *et al.* (2005a, 2005b) realizaram duas revisões sistemáticas que agruparam 43 estudos, incluíram 3907 pacientes com DLC, 33 grupos de exercícios que foram comparados a grupos sem exercício. Os estudos foram, em sua maioria, realizados em serviços de saúde, individualmente, programas de exercícios que comumente incluíam fortalecimento ou exercícios de estabilização do tronco. Já no tratamento conservador, além de exercícios terapêuticos, às vezes foram incluídos nessas intervenções terapia comportamental e manual, educacional com conselhos para permanecerem ativos. Concluíram que os exercícios terapêuticos podem ser eficazes na diminuição da dor e melhora da funcionalidade em pacientes com DLC, mas semelhante às intervenções conservadoras, o que corrobora com os achados de outra revisão sistemática mais atual (SEARLE *et al.*, 2015).

Após essas revisões, Hayden *et al.* (2005a; 2005b) verificaram que 150 novos ensaios clínicos aleatórios sobre o mesmo tema foram publicados, potencialmente relevantes e que justificam uma atualização da mesma. Nesta atualização prevê investigar de características individuais que podem modificar os resultados do tratamento referentes aos exercícios terapêuticos (HAYDEN *et al.*, 2012). Entretanto, até o momento, apenas foi publicado o protocolo da atualização.

5.6.1 EXERCÍCIO AERÓBIO

Além dos exercícios propostos para tratamento da DLC, como os de fortalecimento, alongamento muscular e de estabilização do tronco, também são indicados os exercícios aeróbios, tanto em solo como no ambiente aquático. São evidenciados e recomendados por revisões sistemáticas (HAYDEN *et al.*, 2005a;

2005b; MENG; YUE, 2015; SEARLE *et al.*, 2015; GORDON; BLOXHAM, 2016) e diretrizes clínicas (BRAZIL *et al.*, 2004; SAVIGNY *et al.*, 2009; CHOU *et al.*, 2016).

As evidências são conflitantes, de que os pacientes com DLC têm baixo condicionamento físico (incluindo o aeróbio) comparado a indivíduos pareados. Esses estudos relatam que se o indivíduo com DLC permanecer ativo, ou seja, trabalhando, pode impedir a diminuição do condicionamento físico; que esses pacientes com incapacidade de moderado a grave tiveram um condicionamento físico menor que indivíduos saudáveis, contudo, o baixo condicionamento não apresenta associação à intensidade da dor, à catastrofização da dor, medo de se movimentar e a depressão. Uma vez que todos esses estudos utilizaram desenhos transversais, o momento do início do condicionamento físico não é claro, poderia ter sido antes ou depois do início da DLC. No entanto, a pesquisa prospectiva de indivíduos saudáveis não identificou baixos graus de atividade física ou de aptidão como fatores de risco para o desenvolvimento de DLC (VERBUNT *et al.*, 2010). Assim, na revisão de Meng e Yue (2015), os resultados mostraram que o exercício aeróbio não teve efeitos significativos sobre a frequência cardíaca, no teste sentar-e-alcançar e consumo máximo de oxigênio de pacientes com DLC, mas fornece evidência confiável de que exercício aeróbio pode diminuir a intensidade da dor, melhorar a funcionalidade e aspectos psicológicos desses pacientes. Então, o exercício aeróbio pode complementar o tratamento de DLC, segundo Meng e Yue (2015).

Em outra recente revisão sistemática não se constatou efeito terapêutico em pacientes com DLC (SEARLE *et al.*, 2015). Foi relatado que dois dos seis estudos incluídos atenderam as recomendações do *American College of Sports and Medicine (ACSM)*. Este órgão sugere que para obter efeito com exercícios aeróbios em adultos saudáveis a frequência deve ser de três a cinco vezes por semana, com duração entre 20 a 60 minutos, por um período de tempo de 15 a 20 semanas e com intensidade de moderada a intensa; no caso de pessoas sem condicionamento, a frequência, duração, período de tempo e intensidade podem ser ajustadas (GARBER *et al.*, 2011). Hayden *et al.* (2005a) identificaram que o tipo de exercício terapêutico pode ter maior impacto sobre determinados resultados: por exemplo, exercícios de alongamento demonstraram uma melhora maior em resultados de dor, enquanto exercícios de fortalecimento são mais eficazes na melhora do desfecho de funcionalidade. Pode ser que o exercício aeróbio tenha efeito

maior nas co-morbidades da DLC, tais como qualidade de vida e depressão ou que não haja correlação entre o condicionamento aeróbio e a dor desses pacientes.

Recentes estudos tratam sobre impacto do exercício aeróbio em pacientes com DLC com ênfase na abordagem fisiológica (GORDON; BLOXHAM, 2016; ALLEGRI *et al.*, 2016). Esses autores relatam que o exercício aeróbio moderado pode beneficiar esses pacientes à medida que aumenta o fluxo de sangue e nutrientes nos tecidos moles da região lombar, melhora o processo de cura e reduz a rigidez muscular que resulta da DL (GORDON; BLOXHAM, 2016; ALLEGRI *et al.*, 2016). Além de aumentar a produção de endorfinas, que é um neurotransmissor cerebral que se liga aos receptores opiáceos no sistema de controle da dor, tanto no cérebro quanto na medula espinal para diminuir a percepção da mesma (GORDON; BLOXHAM, 2016; ALLEGRI *et al.*, 2016), foi verificada que as concentrações permaneceram elevadas até uma hora após a realização do exercício em humanos (JONSDOTTIR, 2000) e de até 96 horas em modelo animal (HOFFMANN *et al.*, 1990).

As endorfinas agem de uma maneira semelhante à de medicamentos na redução da dor tais como a morfina e a codeína. No entanto, o aumento da produção de endorfina corporal é uma alternativa natural para o alívio dela em pacientes com DLC. A fisioterapia que envolve exercício aeróbio pode ser utilizada como um método conservador na redução da dor, além de diminuir o uso de medicamentos. O exercício aeróbio também fornece benefícios adicionais como melhorar a funcionalidade e reduzir a cinesiofobia (medo do movimento), que contribuem na realização das atividades de vida diária (GORDON; BLOXHAM, 2016; ALLEGRI *et al.*, 2016; MORTON *et al.*, 2016). No entanto, o exercício excessivo, de alta intensidade e por um longo período, pode diminuir a concentração de endorfinas, alterando assim seus efeitos benéficos, tais como diminuição do desempenho físico e da recuperação (CUNHA *et al.*, 2008).

5.6.2 FISIOTERAPIA AQUÁTICA

A fisioterapia aquática tem sido utilizada há muitos anos para tratamento de doenças musculoesqueléticas e neurológicas, nas quais inclui a DL (WALLER *et al.*, 2009; OLSON *et al.*, 2013; BAENA-BEATO *et al.*, 2014a; BAENA-BEATO *et al.*, 2014b; PIRES *et al.*, 2015). O ambiente aquático possui características diferenciadas do meio terrestre por meio da mecânica de fluidos e da temperatura, o

que torna essa prática de exercícios mais interessante (OLSON *et al.*, 2013). Dessa forma, a compreensão desses elementos inerentes à mecânica de fluidos como densidade, flutuação, pressão hidrostática, viscosidade, turbulência, força de resistência, efeitos metacêntricos e tipo de fluxo, associada às respostas fisiológicas durante imersão e aos exercícios, pode atingir a maioria dos objetivos propostos de um programa de fisioterapia (BECKER, 2009). Por exemplo, a imersão em água diminui a carga axial da coluna vertebral por meio da flutuação e permite a realização de movimentos que são normalmente difíceis ou impossíveis em solo (WALLER *et al.*, 2009; BAENA-BEATO *et al.*, 2014b). Em uma revisão sistemática, concluiu que a fisioterapia aquática é recomendada, além de eficaz, para DLC para os desfechos de dor e funcionalidade. No entanto, os resultados não evidenciaram que a fisioterapia aquática é mais eficaz que a fisioterapia em solo para o tratamento de DLC (OLSON *et al.*, 2013).

Uma alternativa para a realização do exercício aeróbico em meio aquático é a corrida em água profunda (*Deep-Water Running - DWR*), modalidade de exercício na qual o indivíduo permanece imerso com a cabeça fora da água e utiliza um flutuador pélvico que, além de auxiliar na manutenção da posição vertical corporal, evita o contato dos membros inferiores com o chão da piscina (KILLGOR, 2012; KANITZ *et al.*, 2015). Além disso, a resistência da água contra o movimento pode aumentar devido à relação direta ao quadrado da velocidade do movimento e ao tamanho da área de frontal, com isso pode aumentar a intensidade do exercício (REILLY *et al.*, 2003; KANITZ *et al.*, 2015). A flutuabilidade (empuxo) acarreta a diminuição da aplicação da gravidade e com isso diminuição do peso corporal; desse modo ocorre durante a realização do *DWR* a redução da compressão axial sobre a coluna vertebral, a qual é evidente durante uma corrida executada em solo, além de menor flexão da coluna vertebral (REILLY *et al.*, 2003). O *DWR* é usado devido à promoção da redução da descarga de peso (axial) ou impacto do exercício na melhora ou manutenção do condicionamento físico de atletas durante a recuperação de uma lesão ou apenas de forma complementar ao treinamento (REILLY *et al.*, 2003; KANITZ *et al.*, 2015). Reilly *et al.* (2003) relataram também que o *DWR* é um exercício seguro, confortável, livre de quedas e pode ser utilizado na prevenção de lesões musculoesqueléticas.

Cuesta-Vargas *et al.* (2011) realizaram um ensaio clínico aleatório em que os dois grupos receberam fisioterapia convencional (exercícios, terapia manual e

orientações educacionais; 15 semanas, 60 min, 3 vezes/semana) e apenas um deles realizou exercício aeróbio aquático, especificamente *DWR* (20 min, com intensidade moderada a intensa). Verificaram que houve melhora significativa nos dois grupos para os desfechos de dor, funcionalidade, condição de saúde, força e resistência muscular. Porém, não foi significativamente diferente entre os grupos. Em outro estudo (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2012), foram comparados dois grupos que receberam uma cartilha de educação ou aconselhamento para DLC e para um dos grupos foi acrescentado o *DWR* (15 semanas, 30 min, 3 vezes/semana e intensidade moderada a alta). Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na dor, funcionalidade e qualidade de vida (física e mental) para pacientes DLC e que foram mantidas por um ano de *follow-up*. Além de evidenciar diferença significativa a favor do grupo que realizou *DWR* (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2012).

Os aspectos biomecânicos do exercício *DWR* também são importantes para o tratamento da DLC. Durante esse exercício, o corpo fica inclinado anteriormente devido à instabilidade do meio aquático e pelo fato de o exercício não ter um ponto fixo, assim, conseqüentemente, há um aumento da atividade muscular em relação ao correr em solo. Os músculos mais ativados no *DWR* são bíceps femoral, reto femoral, glúteo médio e máximo, reto abdominal, oblíquo externo, adutor longo e eretor da espinha (região lombar) (KANEDA *et al.*, 2007, 2008, 2009; KILLGORE, 2012). Com isso pode-se pressupor que o *DWR* também é um exercício que promove a estabilidade lombar. Assim, o *DWR* pode ser indicado como uma alternativa de exercício aeróbio para pacientes com DLC, no favorecimento do alívio da dor, na melhora da funcionalidade e desempenho físico.

Segundo o ACSM, deve ser considerada a relação dose-resposta entre os exercícios e os desfechos de saúde. No entanto, a forma da curva dose-resposta depende da prescrição do exercício (frequência, intensidade, duração do exercício e tempo do tratamento), do desfecho de saúde de interesse e do condicionamento físico em que se encontra o indivíduo (GARBER *et al.*, 2011).

5.7 PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

A prática baseada em evidências (PBE) é a integração das melhores e mais recentes evidências de pesquisa com a habilidade clínica e a preferência do paciente (SACKETT *et al.*, 2003), ou seja, com o intuito de tomar decisões em saúde

com o embasamento científico, conhecimento clínico e experiência profissional no cuidado individual do paciente, bem como os valores, preferências e expectativas dos mesmos (SACKETT *et al.*, 2003; CARDOSO, 2007).

Os profissionais de saúde puderam, a partir das ideias e propostas da PBE, ter acesso a informações mais rápidas, precisas, concisas (revisões sistemáticas), atualizadas e com qualidade à sua finalidade, associadas aos tipos de estudos que são o diagnóstico (acurácia), a prevalência (transversal), etiologia (caso-controle), o prognóstico e incidência (coorte), o tratamento e a prevenção ou custo-benefício (ensaio clínico aleatório e revisão sistemática) (SACKETT *et al.*, 2003; CARDOSO, 2007).

Em consequência disso, diversas bases de dados vêm aprimorando seus sistemas de busca por meio dos tipos de estudos, descritores, sinônimos, combinações, exclusão e especificar sua busca no título, no resumo ou no texto. Desta forma, são elaboradas estratégias de busca específicas para o rastreamento da melhor evidência. Há diversas bases de dados disponíveis na internet, dentre elas: *Evidence-Based Medicine Reviews* (EBMR), *MEDLINE*, *EMBASE*, *LILACS*, *CINAHL*, *Cochrane Library*, *Scielo*, *PEDro*, *DARE*, *Web of Science*, *SCOPUS*, entre outras (SACKETT *et al.*, 2003; HERBERT *et al.*, 2005; CARDOSO, 2007).

A PBE também promoveu o desenvolvimento de estratégias para identificar e analisar as evidências quanto a sua validade (interna e externa) e relevância. Um deles é a “*CONSORT-Statement*” elaborada pelo grupo *CONSORT* que significa *Consolidated Standards of Reporting Trials*, que é embasado em evidências, um conjunto mínimo de recomendações para relatar ensaios clínicos aleatórios (ECA). O documento oferece uma maneira padrão para os autores prepararem seus manuscritos (artigos, dissertações e teses), que facilita para a comunicação completa e transparente e auxilia na avaliação crítica e interpretação (SCHULZ *et al.*, 2010). Os estudos também podem ser avaliados quanto a sua qualidade (avaliação do risco de viés) por meios de escalas tais como a *PEDro* (*Physiotherapy Evidence Database Scale*) ou Risco de Viés da *Cochrane Collaboration* (*Cochrane Risk of Bias tool*) (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2015; CHOU *et al.*, 2016).

A análise crítica da evidência é uma fase determinante para compreensão e tomada da decisão clínica. O leitor deve estar preparado para conseguir extrair do estudo dados referentes à validade (redução das incertezas), ao

impacto (tamanho do efeito) e aplicabilidade (utilidade na prática clínica). Preocupada com isso, a PBE nos traz informações e guias de normas para avaliar a evidência. Para cada tipo de estudo há uma forma de avaliar criticamente, como, por exemplo, de um ensaio clínico aleatório (SACKETT *et al.*, 2003; FURLAN *et al.*, 2009; SCHULZ *et al.*, 2010; ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009):

- a) A pergunta do estudo é clara e relevante?
- b) Os pacientes foram alocados de forma aleatória? Como foram gerados os números e a ocultação da alocação?
- c) Foi realizado cálculo do tamanho da amostra?
- d) Os pacientes estudados eram similares no início do estudo?
- e) Os desfechos foram medidos? São relevantes para o estudo?
- f) Os avaliadores são descritos como mascarados?
- g) Os resultados (quantos participantes iniciaram e terminaram) foram apresentados na forma de um algoritmo? As desistências foram menores que 20% no final do estudo? E menores que 30% no *follow-up*?
- h) Foi considerada a significância tanto estatística quanto clínica? Foram calculados o tamanho do efeito e sua magnitude (intervalo de confiança de 95%)? A análise foi feita por intenção de tratar?

Então a análise de um ensaio clínico aleatório vai, além de rejeitar ou aceitar a hipótese nula apenas pelo cálculo do valor da probabilidade (P), devido a ser fortemente influenciada pelo tamanho da amostra, avaliar a eficácia de um programa de intervenção (ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015). Nesse caso, o tamanho do efeito e sua magnitude são calculados, pois têm a vantagem de não dependerem do tamanho da amostra, informam sobre o significado dos resultados e consistirem numa métrica comum para comparar resultados de estudos diferentes (ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015). A estimativa do tamanho do efeito mais conhecida é o d de Cohen, baseado nas médias e desvios padrão de grupos independentes. Cohen (1992) classificou de forma pouco clara o tamanho do efeito como: abaixo de 0,2 (pequeno), 0,5 (médio) e acima de 0,8 (alto) (SAWILOWSKY, 2009). A interpretação do tamanho de efeito também pode ser pelo percentil da média de um tratamento em relação à média de outro (ou controle). Então, um TE de 0,7 indica que a média de um grupo

está 57% de sobreposição ao outro grupo e a chance de que ocorra um efeito é de 70% (COHEN, 1992).

Várias análises estatísticas corroboram com a interpretação da magnitude do efeito que são úteis para a descrição da eficácia de um tratamento, que transmite a relevância clínica dos resultados, por meio de (SACKETT *et al.*, 2003; HERBERT *et al.*, 2005; COUTINHO; CUNHA, 2005; COPAY *et al.*, 2007; PORTNEY; WATKINS, 2009; ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015):

- a) RR (Risco Relativo): é uma relação da probabilidade do evento ocorrer no grupo A contra o grupo B. É influenciada pela frequência do evento que se está em avaliação. O *Cochrane Group Back* estabeleceu o tamanho do efeito para o RR estatisticamente significativo pequeno ($RR < 1,25$), médio ($1,25 \leq RR \leq 2,0$) e grande ($RR > 2,0$) para respostas dos desfechos clínicos (FURLAN *et al.*, 2009);
- b) RRR (Redução do Risco Relativo): é quanto o tratamento reduziu naquele desfecho no grupo A se comparado ao grupo B. É influenciada pela frequência do evento que se está em avaliação;
- c) RRA (Risco Relativo Absoluto): é a mudança ou diferença no risco entre dois grupos. É influenciada pela frequência do evento que está em avaliação;
- d) NNT (Número Necessário para Tratar): é o número necessário de indivíduos que necessitam ser tratados para que um seja beneficiado pelo tratamento. O número necessário para tratar é simplesmente o inverso da diferença entre estas proporções, ou seja, $1/RRA$. Nele estão implícitas as pessoas que alcançaram ou excederam o limiar de Mudança Mínima Clinicamente Importante, quer no grupo controle ou no experimental. É influenciada pela frequência do evento que está em avaliação;
- e) MMD (Mudança Mínima Detectável) ($MMD_{IC\ 95\%} = 1,96\sqrt{2 \times EPM}$) (EPM = erro padrão da medida): é a quantidade mínima de mudança na pontuação de um paciente de forma a garantir que essa mudança não seja resultado de erros de medição. É uma medida estatística de mudança significativa e está relacionada à

confiabilidade dos instrumentos. Mas a MMD pode não indicar que a mudança é clinicamente relevante;

- f) MMCI (Mudança Mínima Clinicamente Importante) (método à base da distribuição: $MMCI = 0,2 \times TE \times DP_{Inicial}$) (TE = tamanho do efeito; $DP_{Inicial}$ = desvio padrão do início): pode ser definida como uma medida de relevância clínica e indica a quantidade de mudança que deve ocorrer antes que a mudança seja considerada significativa. A MMCI deve ser maior ou igual à MMD. Para calcular o MMCI existem dois métodos, à base de ancoragem (*Anchor-Based*) e à base da distribuição (*Distribution-Based*). A primeira abordagem compara as mudanças nos escores com uma "âncora" como referência. Essa "âncora" estabelece se o paciente melhora após o tratamento em relação ao valor antes do tratamento de acordo com a experiência própria do paciente. Pode também utilizar curvas ROC para discriminar quais dos pacientes melhoraram e não melhoraram. Na segunda é utilizada a equação acima com base no tamanho do efeito e desvio padrão inicial.
- g) Diferença da Média (DM): o cálculo de sua média nos dois grupos que se deseja comparar. Para avaliar o tratamento de melhor resultado, costuma-se comparar as médias dos dois grupos ao longo do estudo. Em outras ocasiões calculam-se esses escores no início e no final do tratamento e compara-se a mudança desses escores em cada grupo. Embora seja possível afirmar que os pacientes de um grupo possam ter um escore mais baixo para determinado desfecho, é difícil extrair um significado clínico dessa diferença.

Existe uma relação inversamente proporcional entre o tamanho do efeito com o NNT, quer dizer, quanto maior o tamanho do efeito menor será o NNT (ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015). O fato de uma intervenção em um ensaio clínico apresentar maior eficácia (RRR) não significa que ela é responsável pela maior redução de risco em termos absolutos.

O poder de um ensaio clínico pode ser definido como a probabilidade do estudo identificar uma diferença entre os tratamentos (efeito), quando esta diferença é real. O poder é influenciado por quatro fatores: a natureza do teste estatístico, a significância, o tamanho da amostra e a diferença esperada no efeito dos dois tratamentos. Em relação ao conceito de poder, fica mais claro quando um estudo com resultado sem significância estatística não pode ser interpretado como uma ausência de efeito. Pode ser a ocorrência da falta de poder estatístico para evidenciá-lo. Por esta razão, é de grande importância para os ensaios clínicos que (COUTINHO; CUNHA, 2005; PORTNEY; WATKINS, 2009):

- a) o tamanho amostral propicie um poder elevado (acima de 80%). Estudos para detectar efeitos pequenos necessitam amostras maiores;
- b) o estudo informe o poder, sobretudo quando seus resultados não alcançam significância estatística. Se o poder for baixo, nada se pode concluir. Se o poder for alto, pode-se considerar, com um pouco mais de segurança, que os tratamentos tenham efeitos semelhantes.

Há de considerar também em ensaios clínicos o efeito placebo, que é resultado clínico positivo de um tratamento sem atividade específica para a condição a ser tratada, que é em torno de 20%. Em ECAs de DL, admite-se para que um tratamento seja clinicamente melhor que outro, seja placebo ou outra intervenção, o efeito deve ser acima de 30% (PUHL *et al.*, 2011).

5.7.1 DADOS AUSENTES (*MISSING VALUES*)

Normalmente ocorre em ECAs a perda amostral após a aleatorização dos participantes. Isso acontece por algumas razões, seja ela simplesmente por abandono do estudo, melhora do paciente antes do final do período do tratamento proposto, por falta de empatia com o terapeuta, alta hospitalar e/ou até mesmo devido ao falecimento (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009). Todas essas perdas e suas razões têm que ser relatadas no diagrama de fluxo da amostra, que é um dos requisitos obrigatórios do “*CONSORT-Statement*” (SCHULZ *et al.*, 2010). Assim, os pesquisadores devem estar familiarizados com os conceitos associados à intenção de

tratar (IT) e estratégias para lidar com dados ausentes, como imputação de dados (única e múltipla). Pragmaticamente, a análise por IT tornou-se o "padrão ouro" para análise dos resultados de ensaios clínicos e vários órgãos o recomendam tais como o *CONSORT*, *Cochrane Collaboration*, *US Food and Drug Administration*, *Nordic Council on Medicine in Europe* e *American Statistical Associations Group*. Apesar de sua popularidade e ampla utilização, a análise da IT possui críticas, controvérsias e mal-entendidos. Executar uma análise por IT ideal requer um conjunto completo de dados, pacientes com dados ausentes são preenchidos, por exemplo, com o último valor medido daquele indivíduo e o desfecho nas avaliações posteriores até o *follow-up* (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009; ALSHURAFSA *et al.*, 2012). O objetivo do princípio por IT em um ECA é preservar o equilíbrio prognóstico entre os participantes dos grupos experimental e controle, obtido por meio da aleatorização e assim minimizar o viés de seleção e de confusão (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009; ALSHURAFSA *et al.*, 2012).

Há muitos procedimentos existentes para lidar com dados ausentes, que são estratégias de imputação por meio de valores preditos, chamados de imputação única e múltipla. Método de imputação única envolve o preenchimento dos dados ausentes de modo a preservar aspectos da distribuição dos mesmos. Contudo, dados ausentes são substituídos por um valor, com base em regressão (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009).

A imputação múltipla (IM) foi projetada para superar os problemas da imputação simples. Os dados ausentes preenchidos por este método de imputação vêm de um conjunto de possíveis valores aleatórios, calculados várias vezes por meio de modelos de regressão até chegar a uma estimativa combinada final. Nesse sentido, a IM pode reproduzir a variabilidade desses dados ausentes, que mantêm a estrutura do conjunto dos dados (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009).

Uma vez que esses são preenchidos, com imputação única ou múltipla, todas as ferramentas estatísticas disponíveis para os dados completos podem ser aplicadas (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009). A IM pode ser melhor para estimar e com mais precisão quando comparada aos métodos de imputação única em estudos com menos de 20% de dados ausentes no momento final, ou seja, logo após a intervenção terminar e menor que 30% no *follow-up*. Ensaios com um grande número de desistências (>20% após o tratamento) têm um aumento do erro tipo I, bem como

perda de poder, independentemente dos métodos usados para lidar com dados ausentes (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009; FURLAN *et al.*, 2009).

5.7.2 EQUAÇÕES DE ESTIMATIVAS GENERALIZADAS

Além de importantes, os estudos com medidas repetidas são comuns na área de saúde, com isso houve maior interesse no desenvolvimento de novos métodos estatísticos durante as últimas décadas com o propósito de diminuir os vieses, por exemplo, a perda amostral, ter uma amostra grande, a não distribuição normal e esfericidade dos dados, análise de dados categóricos ou ordinais e covariáveis fixas (no caso o tempo) (NASERI *et al.*, 2016). Caso ocorra de um sujeito não ter sido avaliado apenas uma vez, todas as demais avaliações que ele tenha feito seriam desconsideradas da análise, a não ser que seja feita alguma forma de imputação dos dados faltantes. Relativamente, os novos e mais avançados modelos lineares generalizados, como equações de estimativas generalizadas (EEG) e modelos de efeitos mistos começaram a substituir os métodos tradicionais como, de análise de variância de medidas repetidas (ANOVA-MR) e o teste *t* de *Student*, como são métodos mais antigos não são flexíveis o suficiente para acomodar todos os recursos dos estudos de medidas repetidas (GUIMARÃES; HIRAKATA, 2012; NASERI *et al.*, 2016).

O método EEG centra-se na variação média em resposta ao longo do tempo e o impacto das covariáveis sobre essas mudanças. Utiliza de uma maneira de unificar vários modelos estatísticos, pode ser a função de ligação de regressão linear ou logística ou de Poisson. E quando ocorrerem diferenças, utiliza-se o *post-hoc* de *Bonferroni* (com ou sem correção) por meio de uma sintaxe para identificar onde estão localizadas as diferenças com significância. Assim, o EEG pode beneficiar em muitos estudos e em suas análises (GUIMARÃES; HIRAKATA, 2012; NASERI *et al.*, 2016).

5.7.3 EVIDÊNCIAS E DOR LOMBAR CRÔNICA

A avaliação do risco de viés dos estudos em saúde tem sido uma questão de pesquisa desde que o conceito de PBE foi introduzida em 1992 e assim teve início a geração de pesquisa em revisões sistemáticas e síntese de conhecimento. Essa avaliação também é de suma importância para os pesquisadores

em saúde, política e clínicos, porque apenas as melhores evidências, ou seja, com baixo risco de viés, são recomendadas para atualização de diretrizes clínicas, orientação de futuras pesquisas e tomada de decisão na prática clínica. (ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2014).

De forma geral, é apresentado no quadro 4 as evidências das intervenções quanto aos desfechos dor e funcionalidade para o tratamento de pacientes com DLC (CHOU *et al.*, 2007; 2016).

O *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) da Inglaterra, emitiu uma diretriz a respeito do tratamento não farmacológico da DL, na qual se recomenda o autocuidado, exercícios, terapia manual, apoio psicológico (comportamental cognitivo) e orientações para retorno ao trabalho. E sugere não oferecer tratamento para essa população com órteses (cintos lombares, coletes ortopédicos e palmilhas), acupuntura, eletroterapia e ultrassom (NICE, 2016).

Quadro 4: Sumário das evidências de intervenções em pacientes com DLC.

Intervenção	Risco de Viés		Magnitude do Efeito		Grau de Recomendação	
	Dor	Funcionalidade	Dor	Funcionalidade	Dor	Funcionalidade
Exercício terapêutico vs. cuidados habituais	Razoável	Razoável	Pequena	Pequena	B	B
Exercício de controle motor ou estabilização vs. mínima intervenção vs. exercícios gerais	Pobre Pobre	Pobre Pobre	Moderada Pequena	Pequena Pequena	C D	D D
Acupuntura vs. placebo vs. sem acupuntura vs. Medicamento	Pobre Razoável Pobre	Pobre Razoável Pobre	Moderada Moderada Pequena	Sem efeito Moderada Pequena	B B D	I B D
Cognitivo Comportamental	Bom	Pobre	Moderada	Sem efeito	B	I
Terapia psicológica vs. fisioterapia vs. terapia psicológica	Pobre Razoável	- Razoável	Sem diferença Sem diferença	- Sem diferença	I I	- I
Pilates vs. outro exercício vs. cuidados habituais + atividade física	Pobre Pobre	Pobre Pobre	Sem diferença Pequena	Sem diferença Sem diferença	I I	I I
Reabilitação Interdisciplinar vs. placebo vs. cuidados habituais	Pobre Razoável	Pobre Razoável	Moderada Pequena	Pequena Pequena	C C	D C

vs. fisioterapia (curto prazo)	Razoável	Razoável	(longo prazo), Moderada	(longo e curto prazo)	C	C
vs. fisioterapia (longo prazo)	Razoável	Razoável	Pequena Moderada	Pequena Moderada	B	B
Manipulação Vertebral						
vs. placebo	Pobre	Pobre	Pequena	Incapaz de Estimar	D	I
vs. inerte	Pobre	-	Pequena	-	D	-
vs. outras intervenções (exercício, cuidados habituais, medicamentoso, massagem)	Razoável	Razoável	Sem diferença	Sem diferença	C	C
Intervenção Educacional	Razoável	-	Moderada	-	B	-
Massagem	Pobre	Pobre	Sem efeito	Incapaz de estimar	D	I
Yoga						
vs. cuidados habituais	Pobre	Pobre	Moderada	Moderada	B	B
vs. educação	Pobre	Pobre	Pequena	Pequena	D	D
vs. Exercícios	Pobre	-	Pequena	-	C	-
Tai Chi						
vs. lista de espera ou placebo	Pobre	Pobre	Moderada	Pequena	C	D
vs. outro exercício	Pobre	-	Moderada	-	C	-
Mochila Escolar	Razoável	-	Pequena	-	C	-
Colchão Firme	Razoável	-	Sem benefício e prejudicial	-	D	-

Tração vs. Placebo	Razoável	Pobre	Sem benefício (continua e intermitente), pequena a moderada (auto tração isquiática)	Incapaz de estimar	D (continua e intermitente), C (auto tração isquiática)	I
EMG Biofeedback vs. lista de espera	Pobre	Pobre	Moderada	Sem Efeito	D	I
Interferencial	Pobre	-	Incapaz de estimar	-	I	-
Laser de Baixa Potência vs. Placebo	Pobre	Pobre	Incapaz de estimar	Incapaz de estimar	I	I
Suporte lombar vs. sem suporte lombar	Pobre	Pobre	Incapaz de estimar	Incapaz de estimar	I	I
<i>Kinesio Taping</i> [®] vs. Placebo	Pobre	Pobre	Sem efeito	Sem efeito	I	I
Diatermia - Ondas Curtas	Pobre	-	Incapaz de estimar	-	I	-
Estimulação Nervosa Elétrica Transcutânea vs. Placebo	Pobre	Pobre	Sem efeito	Sem efeito	I	I
Ultrassom vs. Placebo	Pobre	Pobre	Sem efeito	Incapaz de estimar	I	I
Anti-inflamatório não esteroide vs. Placebo	Bom	Pobre	Moderada	Pequena	B	I
Opióides vs. Placebo	Razoável	Razoável	Pequena	Pequena	B	B
Tramadol vs. Placebo	Bom	Bom	Moderada	Pequena	B	B

Relaxantes musculoesqueléticos vs. placebo	Pobre	-	Incapaz de estimar	-	I	-
--	-------	---	--------------------	---	---	---

Risco de Viés: boa, razoável e pobre; Magnitude do Efeito: incapaz de estimar, sem efeito, pequeno, moderado e grande (relacionado com o tamanho do efeito) e o Grau de Recomendação: A, B, C, D e I (relacionado com as melhoras dos desfechos em estudos de boa qualidade ou baixo risco de viés).

Fonte: Adaptado de CHOU *et al.*, 2007; 2016.

Atualmente, encontram-se na literatura três revisões sistemáticas sobre fisioterapia aquática relacionadas à DL (Quadro 5). Os estudos evidenciam o efeito benéfico da fisioterapia aquática quanto a dor e funcionalidade, entretanto, não é melhor que outras intervenções (fisioterapia em solo), além disso, os ensaios clínicos apresentaram de alto a moderado risco de viés (WALLER *et al.*, 2009; KAMIOKA *et al.*, 2010; OLSON *et al.*, 2013), necessitando, assim, de mais estudos de alta qualidade sobre o assunto.

Quadro 5: Sumário das revisões sistemáticas em fisioterapia aquática em pacientes com DL.

Autores e ano	Descrição do Estudo
Waller <i>et al.</i> , 2009	7 ensaios clínicos; Dor lombar aguda e crônica; Fisioterapia aquática vs. fisioterapia de solo; Desfechos: dor e funcionalidade.
Kamioka <i>et al.</i> , 2010	7 ensaios clínicos; Dor lombar e doenças reumáticas; Fisioterapia aquática ou balneoterapia vs. outra intervenção; Desfechos: dor e funcionalidade.
Olson <i>et al.</i> , 2013	3 ensaios clínicos; Dor lombar crônica; Fisioterapia aquática vs. fisioterapia solo Desfechos: dor e funcionalidade.

Fonte: próprio autor.

6 MÉTODO

6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico aleatório que foi estruturado segundo o *CONSORT-Statement* (SCHULZ *et al.*, 2010). O estudo teve duração de nove semanas com seguimento (*follow-up*) de três meses e foi registrado no banco de dados para ensaios clínicos aleatórios, o *ClinicalTrials.gov* (NCT02422693) (Anexo A).

6.2 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina pelo parecer CAAE: 17138413.1.0000.5231 (Anexo B). Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), segundo a resolução CNS 466/2012, do Conselho Nacional de Pesquisa, onde foram informados previamente sobre todos os procedimentos das avaliações e intervenção, que somente teve início após a autorização.

Inicialmente um estudo piloto foi realizado para avaliar o delineamento da pesquisa. Os resultados gerados por este não foram utilizados na análise estatística. Tanto os avaliadores quanto os profissionais tiveram treinamento previamente para a execução dos testes e do programa de tratamento proposto.

6.3 LOCAL DO ESTUDO

Foi desenvolvido no Laboratório de Biomecânica e Epidemiologia Clínica e no Centro de Fisioterapia Aquática “Prof. Paulo A. Seibert”, ambos localizados no Hospital Universitário Regional Norte do Paraná da Universidade Estadual de Londrina. Esses locais são utilizados pelo Grupo de Pesquisa em Avaliação e Intervenção em Fisioterapia – Grupo PAIFIT. A piscina é aquecida, com temperatura média 32,5 °C, com dimensões de 15 x 13 x 1,30 m com lâmina da água de 1,21 m. O local que foi realizado o *DWR* possui 7,0 x 1,40 x 2,20 m de profundidade com temperatura de aproximadamente 31 °C.

6.4 AMOSTRA

6.4.1 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

O cálculo da amostra foi baseado em uma equação para ensaio clínico aleatório [$n = (p_1(100 - p_1) + p_2(100 - p_2)) / (p_1 - p_2)^2 \times 7,9$] (n = tamanho da amostra; p_1 = percentual de melhora do grupo controle; p_2 = percentual de melhora do grupo intervenção; 7,9 é a relação entre erro tipo I e II) (POCOCK, 1983). Levou-se em consideração uma porcentagem de melhora de 9 % para o grupo controle e 41% para o grupo intervenção para o desfecho dor (OSTELO *et al.*, 2008), com erro tipo I de 5% e poder de 80%. O n necessário para cada grupo foi de 25 participantes. Foi considerado um acréscimo de 10% devido a possíveis perdas ($n = 28$).

6.4.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA

O projeto foi divulgado em Unidades Básicas de Saúde (UBS), em hospitais e por meio de mídias radiofônica, televisiva e digital (sites e redes sociais). As pessoas que entraram em contato foram verificadas se atendiam aos critérios de elegibilidade (inclusão) descritos a seguir. Ao atender, foi marcada a avaliação, a aleatorização e posteriormente foi iniciado o tratamento.

Critérios de inclusão:

- a) Pacientes com idade entre 18 a 65 anos;
- b) Diagnóstico exclusivo de lombalgia crônica (específica e não específica) por mais de 12 semanas de duração feita por um médico;
- c) Sedentários e que não realizaram fisioterapia nos últimos três meses;
- d) Com condições clínicas e cognitivas para a realização de atividades na piscina e exercício aeróbio;
- e) Que não tivessem sido submetidos a procedimentos cirúrgicos de alta complexidade nos últimos seis meses;

- f) Que não tivessem as seguintes doenças: escoliose, espondilolistese, sintomas radiculares, doenças reumáticas, doenças pulmonares obstrutivas crônicas, hipertensos não controlados, cardiopatias, câncer e gravidez;
- g) Capazes de deambular sem equipamentos de auxílio;
- h) Não apresentassem contraindicações para a prática de exercícios; tais como: incontinência urinária e/ou fecal e doenças dermatológicas;
- i) Com obesidade II com IMC < 40 kg/m² (Anexo C).

Critérios de exclusão:

- a) Até três faltas consecutivas durante o período do tratamento;
- b) Se apresentassem algum efeito adverso, tais como: alergia ou alguma dermatite;
- c) Incapazes de dar continuidade ao estudo por mudança de endereço ou hospitalização.

6.4.3 ALEATORIZAÇÃO E OCULTAÇÃO DA ALOCAÇÃO

A aleatorização dos participantes para um dos grupos foi realizada por duas etapas: **geração dos números**, por meio de uma tabela de números aleatórios por um programa específico (*www.random.org*) e em seguida a **ocultação da alocação** onde foram utilizados envelopes opacos e selados para se guardar os números gerados.

Após as avaliações iniciais, os participantes foram aleatorizados e alocados para um dos grupos: fisioterapia aquática associada com corrida em água profunda (*Deep-Water Running - DWR*) (FA+DWR) ou fisioterapia aquática sem corrida em água profunda (FA).

6.5 DESFECHOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS

Os desfechos primários avaliados foram dor, medida pela Escala Visual Análoga (EVA) (REVIL *et al.*, 1976) (Anexo D) e a funcionalidade, medida pelo Questionário de Incapacidade *Roland-Morris* (QIRM) (NUSBAUM *et al.*, 2001) (Anexo E). Os desfechos secundários avaliados foram o desempenho físico, por meio do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) (BRITTO; SOUSA, 2006; SOARES; PEREIRA, 2011) e a percepção de melhora por uma Escala de Melhora (EM) com pontuação tipo *Likert* (Anexo F) (EVERSDEN *et al.*, 2007).

6.6 PROCEDIMENTOS

Todos os participantes que se enquadraram nos critérios de elegibilidade foram avaliados quanto a todos os desfechos, antes do início do tratamento, ao final e três meses após o final do tratamento (*follow-up*). A todas as coletas dos dados foram realizadas por avaliadores mascarados e independentes do estudo. Antes da primeira avaliação, os participantes assinaram o TCLE. A avaliação consistia em anotar dados pessoais (nome, idade e endereço) e história da moléstia atual; medir a estatura, massa corporal, além dos desfechos: dor, funcionalidade, desempenho físico e percepção de melhora.

A massa corporal e a estatura dos participantes foram obtidas por meio de uma balança mecânica antropométrica (com estadiômetro) (Balança Mecânica Filizola® - Brasil - até 200 kg - precisão de 50 g) e após foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) ($IMC = \text{massa corporal} / \text{estatura}^2 \text{ [kg/m}^2\text{]}$).

A dor foi avaliada por meio de Escala Visual Análoga (EVA) de valores indicados nas extremidades que variam entre zero (ausência de dor) e 10 (presença de dor extrema) e unidade em centímetros (cm) (REVIL *et al.*, 1976), instrumento este traduzido e adaptado para a população brasileira (COSTA *et al.*, 2008) com consistência interna α de *Cronbach* = 0,88-0,90 e reprodutibilidade (Coeficiente de correlação intraclasse = 0,85-0,94). Foi solicitado aos participantes para indicarem com um traço perpendicular no local que representa a dor sentida nos momentos das avaliações. Em pacientes com DLC foi identificado que se houvesse uma mudança

de dois centímetros para baixo na EVA seria considerada clinicamente importante para o desfecho dor (CHILDS *et al.*, 2005).

A DLC resulta em diminuição do domínio funcionalidade no trabalho e na realização das atividades de vida diárias, que afeta assim a qualidade de vida desses indivíduos (JOHNSTON *et al.*, 2004; RENEMAN *et al.*, 2005). Existem vários instrumentos que medem especificamente a funcionalidade (incapacidade) de indivíduos com DLC. Dentre os instrumentos destacam-se o Questionário de Incapacidade *Roland-Morris* (QIRM), que tem validade e reprodutibilidade bem estabelecidas na literatura (JOHNSTON *et al.*, 2004) e validado para uso em língua portuguesa (NUSBAUM *et al.*, 2001), com reprodutibilidade (Coeficiente de correlação intraclasse = 0,94) e correlação de *Spearman* ($\rho = 0,88$). Este instrumento é considerado como um dos instrumentos mais utilizados durante a avaliação da funcionalidade de pacientes com DLC (HOLDCROFT; POWER, 2003; RUDIN, 2001; WMS, 2004). Trata-se de questionário constituído por 24 perguntas, dicotômicas e o resultado final corresponde à soma das respostas “sim”. O resultado varia entre zero e 24 pontos, onde zero corresponde a uma pessoa sem queixas e 24 ao máximo de limitação funcional. Para o desfecho funcionalidade em pacientes com DLC foi identificado que se houver uma mudança de cinco pontos para baixo na pontuação do QIRM é considerado clinicamente importante para este desfecho (STRATFORD *et al.*, 1996).

O desfecho secundário, desempenho físico, foi à distância percorrida registrada no final do teste de caminhada de seis minutos (TC6), medida em metros (m) (BRITTO; SOUSA, 2006; SOARES; PEREIRA, 2011). Este teste apresenta correlação ao teste de esforço de 0,69 e a funcionalidade de 0,62 com reprodutibilidade de 0,97 (BRITTO; SOUSA, 2006). Foi realizado em um corredor de 30 metros de comprimento, delimitados no chão por meio de uma faixa, em local plano, o sujeito realizava o percurso de ida e volta quantas vezes necessárias. Antes de iniciar o teste, os sujeitos foram instruídos quanto à execução do mesmo e alertados para que reduzissem o ritmo de caminhada ou até mesmo interrompessem-na, caso apresentassem dores no peito, dores musculares intensas ou desconfortos respiratórios. Contudo, caso isso ocorresse, o cronômetro permaneceria acionado. Também foram orientados a caminhar o mais rápido possível, porém sem correr, até que o avaliador indicasse o momento de parada, no de seis minutos. Durante toda a caminhada, em intervalos de 30 segundos, o avaliador motivava verbalmente (p. ex.:

"Vamos lá, você está indo bem!"). Durante a realização do teste, o avaliador caminhou, atrás de cada sujeito, para não influenciar no ritmo da caminhada. Ao fim dos seis minutos, foi registrada a distância percorrida por cada sujeito (ATS, 2002). Para este desfecho não foi identificado estudo que tenha verificado a mudança mínima clinicamente importante em pacientes com DLC.

Após o término do tratamento, os pacientes realizaram a avaliação novamente e foi acrescentada a Escala de Percepção de Melhora (EM) (EVERSDEN *et al.*, 2007) (Anexo F). A mesma foi elaborada com base na escala do tipo *Likert* de sete pontos, que varia de um a sete, onde um correspondia a "muito pior" e sete "muito melhor". Foi solicitado ao paciente da seguinte maneira: "Por favor, indique como se sente após seu tratamento". Depois os resultados foram dicotomizados em "não melhorou" para os quais responderam entre 1-4 e "melhoraram" entre 5-7 (EVERSDEN *et al.*, 2007; LARENTIS *et al.*, 2012).

6.7 PROGRAMA DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA COM E SEM CORRIDA EM ÁGUA PROFUNDA

Os exercícios aquáticos foram supervisionados por fisioterapeutas, em sessões individuais, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos para o grupo de FA e 60 minutos para FA+DWR, por nove semanas, totalizando 18 sessões. O programa dos exercícios de fisioterapia aquática dos dois grupos está apresentado no Quadro 6. O programa visa à progressão da terapia após a quarta semana (oito sessões), onde alguns exercícios tiveram progressão da intensidade e outros foram acrescentados. Esse programa de exercícios para ambos os grupos (FA e FA+DWR) contemplam aquecimento; mobilizações, trações, alongamentos, estabilizações da região lombar; exercícios dinâmicos contra resistência para melhora da função muscular, alívio da dor lombar e relaxamento muscular. O mesmo foi desenvolvido baseado nos estudos de Brazil *et al.* (2004) e Chou e Huffman (2007), bem como por três fisioterapeutas experientes em fisioterapia aquática.

No grupo FA+DWR o programa foi desenvolvido pelos mesmos três fisioterapeutas e por uma educadora física, também experiente em exercícios aquáticos e de acordo com as recomendações do ACSM (*American College of Sports Medicine*) (GARBER *et al.*, 2011) para prescrição do DWR. A prescrição e o controle deste exercício foram por meio da Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)

(Anexo G) com pontuação de 6 a 20 (BORG, 2000) e frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$) estimada para o DWR.

Todos os paciente então, foram submetidos ao Teste Progressivo Máximo, proposto por Cuesta-Vargas e Heywood (2011), para a obtenção da frequência cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$). Esse teste foi realizado em bicicleta ergométrica padrão *Monark*[®]. Consiste em manter a velocidade constante de 30 km/h com aumento progressivo de carga até exaustão voluntária (CUESTA-VARGAS; HEYWOOD, 2011) ou pressão arterial diastólica maior que 20 mmHg (em relação ao repouso) para os sujeitos que têm hipertensão arterial (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001). O primeiro estágio tem a duração de 5 minutos e carga inicial de 0,25 kp, após esse estágio, a carga foi elevada em 0,25 kp a cada dois minutos, até a exaustão (CUESTA-VARGAS; HEYWOOD, 2011). Durante o teste, o sujeito foi monitorado por frequencímetro cardíaco (*Polar*[®]) para controle da FC bem como obtenção da $FC_{m\acute{a}x}$, verificada ao final do teste e sendo considerada como o maior valor obtido. Assim os valores de $FC_{m\acute{a}x}$ foram utilizadas para prescrição e controle da intensidade do exercício aeróbio aquático (DWR) individualmente.

Assim foi utilizada uma equação para predição da $FC_{m\acute{a}x}$ no DWR com base na $FC_{m\acute{a}x}$ obtida no teste progressivo máximo em solo e na idade de cada paciente (CUESTA-VARGAS; HEYWOOD, 2011).

$$FC_{m\acute{a}x} \text{ no DWR} = 136,9 + (idade. -0,544) + (FC_{m\acute{a}x}. 0,285)$$

Idade = expressa em anos;

$FC_{m\acute{a}x}$ = $FC_{m\acute{a}x}$ obtida no final do teste progressivo máximo.

As intensidades de treinamento foram monitoradas individualmente por frequencímetro cardíaco durante toda a sessão de DWR e caso o sujeito não alcançasse o valor estipulado era incentivado pelo fisioterapeuta a aumentar ou diminuir a velocidade de execução, ou seja, aumentar o ritmo das passadas. Além disso, também foi utilizada a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) de 6 a 20 pontos (BORG, 2000) para acompanhar a intensidade percebida pelo sujeito, perguntada a cada dois minutos. A progressão da intensidade seguiu a diretriz do ACSM (GARBER *et al.*, 2011), na qual se mantinha a 50% da $FC_{m\acute{a}x}$ do DWR (PSE = 11) nas quatro primeiras sessões e 80% da $FC_{m\acute{a}x}$ no DWR (PSE = 15) nas últimas 14

sessões de tratamento. Após os 20 minutos do exercício aeróbio os indivíduos realizavam uma diminuição do ritmo, considerado “Volta à calma” entre 3 a 5 minutos e depois eram realizados os alongamentos e relaxamento.

Quadro 6: Programa de fisioterapia aquática com e sem *Deep-Water Running*

Sequência	Descrição dos Exercícios	Tempo
1	1ª a 9ª sem Andar para a frente, para os lados e para trás.	10 min
2	1ª a 9ª sem Mobilização pélvica ativa (anteroversão, retroversão e lateral), em pé com apoio da coluna vertebral na borda da piscina.	2 x 30 s
3	1ª a 4ª sem Estabilização da coluna lombar: isometria da musculatura do tronco que resiste à turbulência e a dissociação de membros superiores e inferiores, além de associar o crescimento axial. Bipodal. 5ª a 9ª sem Idem. Unidpodal.	1 x 60 s 1 x 30s para cada membro
4	1ª a 4ª sem Exercícios dinâmicos (flexão e extensão; abdução e adução) para os músculos da articulação do quadril, o paciente com uma das mãos fixa na barra da piscina e a outra no quadril. Mantém o corpo ereto com crescimento axial e isometria dos músculos da região abdominal e coluna vertebral. Sem resistência adicional por meio do aumento da área frontal no tornozelo. 5ª a 9ª sem Idem. Com resistência adicional por meio do aumento da área frontal no tornozelo.	1 x 60 s para cada exercício 1 x 60 s para cada exercício
5	1ª a 9ª sem Rotação transversa com “espaguete”: o paciente realiza o movimento de rotação para a frente e para trás sem colocar os pés no chão e o mínimo de apoio do fisioterapeuta. Adaptação do exercício do Conceito Halliwick.	1 x 60 s
6	1ª a 4ª sem Ponte bipodal: paciente em supino com colete flutuador na cervical e um “espaguete” abaixo dos pés e realiza o movimento de extensão de quadril com flexão de joelho e o fisioterapeuta apoia uma mão no sacro do paciente. 5ª a 9ª sem	2 x 60 s

	Ponte unipodal: paciente em supino com colete flutuador na cervical e um "espaguete" abaixo de um dos pés e realiza o movimento de extensão de quadril com flexão de joelho e o fisioterapeuta apoia uma mão no sacro do paciente. Depois troca o pé.	1 x 60 s para cada membro
7	5ª a 9ª sem Conceito Bad Ragaz: flexão lateral de tronco (paciente em supino com colete cervical e fisioterapeuta fixa os membros inferiores entre o cotovelo e tronco e as mãos fixadas no quadril do paciente) e extensão de tronco (paciente em supino com colete cervical e fisioterapeuta fixa os membros inferiores entre o cotovelo e tronco e as mãos fixadas no quadril do paciente, para o paciente realizar o movimento de extensão de tronco o fisioterapeuta roda o eixo longitudinal do paciente para um dos lados e desliza-o para trás enquanto o paciente realiza a extensão).	1 x 60 s de cada padrão
8	1ª a 9ª sem Tração lombar: paciente em supino, com as mãos fixas na barra da piscina ou na posição de Watsu. O fisioterapeuta realiza a tração.	2 x 30 s
9	1ª a 4ª sem Tração axial na posição em que o paciente está de frente para a borda da piscina e coloca as mãos na barra, flexiona o quadril com extensão de joelhos e o fisioterapeuta coloca uma das mãos na base do occipital e a outra na base do sacro e realiza a tração com a expiração dentro da água. 5ª a 9ª sem Idem. Com a prancha abaixo do antepé.	2 x 30 s 2 x 30 s
10	1ª a 9ª sem Alongamento dos músculos posteriores, em pé com apoio da coluna vertebral na parede, o fisioterapeuta permanece de um lado e coloca uma mão na base do occipital e a outra no tornozelo contralateral, e eleva o membro inferior simultaneamente com flexão da cabeça.	2 x 30 s para cada membro
11	1ª a 9ª sem Alongamentos específicos para os músculos: piriforme e iliopsoas.	2 x 30 s para cada músculo
12*	1ª a 2ª sem <i>Deep-Water Running</i> - PSE em torno de 11 (Moderado). 3ª a 9ª sem <i>Deep-Water Running</i> - PSE em torno de 15 (Intenso). Volta à calma * Somente para o grupo FA+DRW	20 min 20 min 3-5 min
13	1ª a 9ª sem Relaxamento: o fisioterapeuta realiza Watsu e massagem com "mamona" (bolinha de massagem) na região lombar.	5 min

6.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para descrever as variáveis categóricas, foram utilizadas frequências absolutas e relativas, enquanto para descrever as variáveis quantitativas foram utilizados a média, desvio padrão ou mediana e o intervalo interquartil (25-75%) dependendo da distribuição da normalidade, verificado por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. As variáveis antropométricas e demográficas foram testadas no início do estudo por meio os testes *t* de *Student*, *Mann-Whitney*, Qui-Quadrado e Teste Exato de *Fisher*. Para as comparações das médias entre e dentro dos grupos dos desfechos foram utilizados os modelos lineares generalizados, conhecidos também por método de Equações de Estimativas Generalizadas - EEG (*Generalized Equations Estimating - GEE*), com sintaxe própria, distribuição linear e, quando necessário, foram realizadas comparações múltiplas por meio do teste de *Bonferroni* para que as diferenças fossem identificadas.

Foi realizada uma análise dos valores faltantes dos desfechos e para isso os foram imputados, ou seja, os dados faltantes foram substituídos por uma estimativa ao considerar os outros dados existentes da planilha. Dentre as diversas opções de métodos de estimativa, foi utilizada a Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*) com 20 interações, via algoritmo da Máxima Expectativa (*Expectation Maximization*), que é um método de imputação múltipla que possibilita a inclusão da estrutura temporal da série. Assim ultrapassa algumas das limitações de outras técnicas, tais como a substituição pela média ou substituição por meio de regressão de imputações únicas. Essas técnicas alternativas geram estimativas tendenciosas, especificamente, subestimam os erros padrão. Os procedimentos utilizados por esse método são de uma classe especial de equações para estimar as equações de regressão que relacionam as variáveis entre elas, assim, são gerados os valores estimados que substituem os dados faltantes e, desta forma, foi realizada a intenção de tratar (DEMPSTER *et al.*, 1977; ARMIJO-OLIVO *et al.*, 2009; ENDERS, 2010).

Com o objetivo de alcançar um ponto de corte capaz de identificar a ocorrência de melhora clínica nos pacientes, assim como aumentar a capacidade de investigação na comparação entre os grupos, foram calculados para comparações entre momentos final-inicial e *follow-up*-inicial em cada grupo, estatísticas como: diferença de médias (IC 95%), desvio padrão da diferença, tamanho do efeito (\bar{d} de

Cohen), coeficiente de correlação intraclasse (CCI), erro padrão de medida (EPM), mudança mínima detectável (MMD) e mudança mínima clinicamente importante (MMCI) (SACKETT *et al.*, 2003; HERBERT *et al.*, 2005; ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015).

A confiabilidade teste-reteste que resulta em um CCI foi estimado pelo teste α de *Cronbach*, que possibilita o cálculo do EPM. A partir do CCI e do EPM foi calculado a MMD com IC de 95 % ($MMD_{IC\ 95\%} = 1,96\sqrt{2 \times EPM}$) (CHILDS *et al.*, 2005) que é conhecida como a menor diferença detectável, então, a MMD é a quantidade mínima de mudança na pontuação de um paciente de forma a garantir que essa mudança não é resultado de erros de medição (BEATON, 2000). Já o MMCI, foi utilizado o método à base da distribuição ($MMCI = 0,2 \times TE \times DP_{Inicial}$), que representa uma alteração que possa ser considerada significativa pelo paciente de tal forma que se fosse de sua escolha, repetiria novamente a intervenção. Dessa forma qualquer quantidade de mudança maior que o MMCI é considerado como significativa ou importante, logo, os pacientes cujas respostas alcançaram o MMCI podem ser classificados como melhora clínica (COPAY *et al.*, 2007).

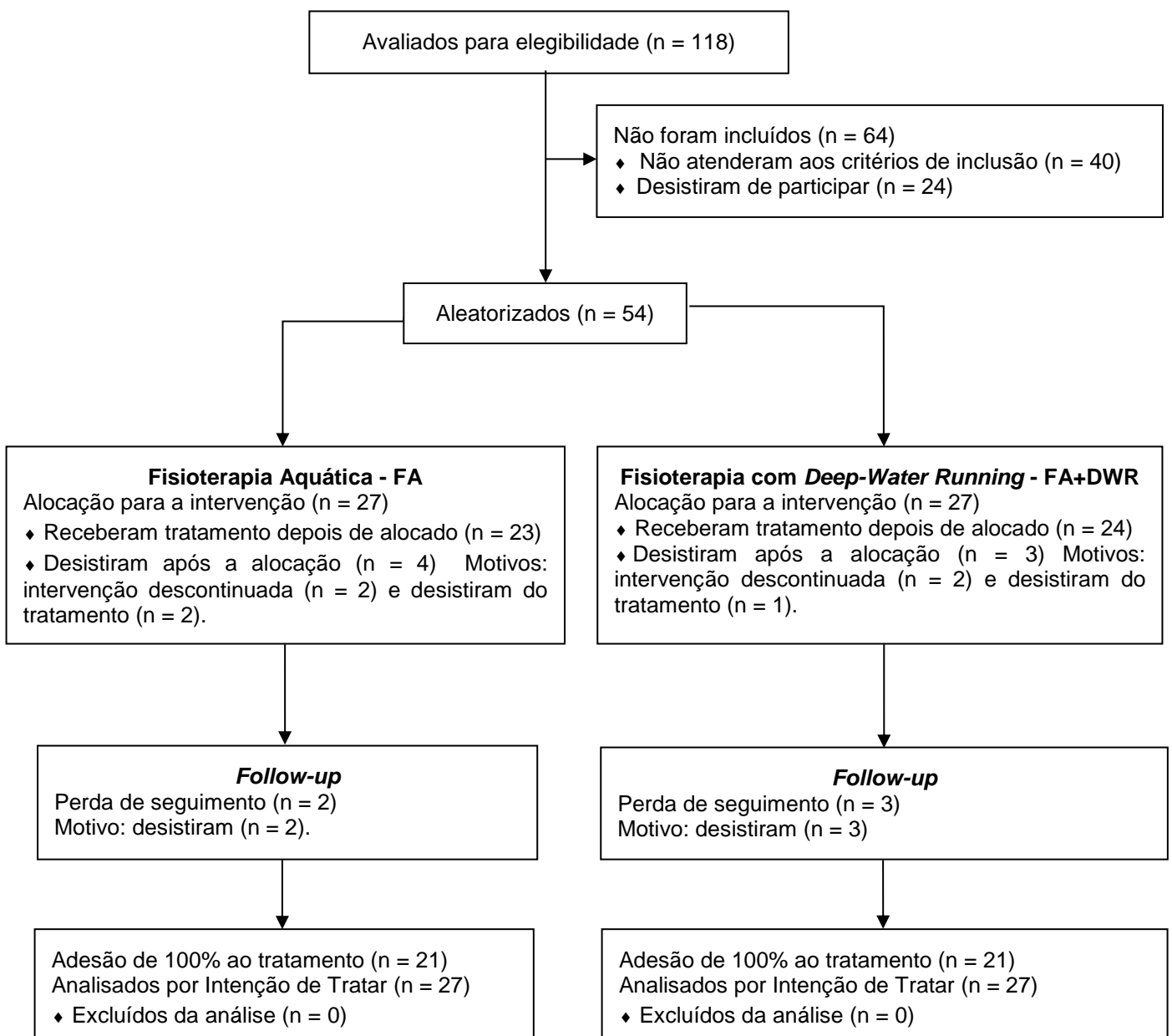
Foi utilizada a MMD encontrada em cada grupo e nos momentos final e *follow-up*, assim, os pacientes foram classificados em melhoraram clinicamente e não melhoraram clinicamente para os desfechos. Após a classificação, o percentual de pacientes que responderam ao tratamento foi comparado por meio dos testes Qui-Quadrado e/ou Exato de *Fisher* (AGRESTI, 2002). Para auxiliar na interpretação dos resultados dos experimentos realizados com as intervenções do grupo FA e FA+DWR foram realizados os cálculos referentes ao Risco Relativo (RR) e Redução do Risco Relativo (RRR), Risco Relativo Absoluto (RRA) e Número Necessário para Tratar (NNT).

A significância estatística adotada foi de 5% e as análises foram realizadas nos programas estatísticos SPSS 22.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, Chicago, IL, EUA) e R 3.2.4 (*R Foundation for Statistical Computing*, Viena, Áustria).

7 RESULTADOS

Cento e dezoito indivíduos foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade do estudo. Destes, 64 (54,24%) foram excluídos no momento da anamnese e 54 (45,76%) participaram do estudo e acompanhados até o *follow-up*, por intenção de tratar, pois apenas de 42 (77,78%) pacientes apresentaram os dados completos (Figura 1).

Figura 1: Algoritmo do fluxo da amostra.



A análise dos dados faltantes de uma forma geral está apresentada na tabela 1, abaixo de 15% para o momento final e 23% para o *follow-up*.

Tabela 1: Análise dos dados faltantes.

Dados	Incompletos	Completos
	n (%)	n (%)
Desfechos (n = 10)	3 (30)	7 (70)
Final (n = 54)	7 (13)	47 (87)
Follow-up (n = 54)	12 (22)	42 (78)
FA (Final - n = 27)	4 (14,81)	23 (85,19)
FA (<i>Follow-up</i> - n = 27)	6 (22,22)	21 (77,78)
FA+DWR (Final - n = 27)	3 (11,11)	24 (88,89)
FA+DWR (<i>Follow-up</i> - n = 27)	6 (22,22)	6 (22,22)

Desfechos: Dor, funcionalidade e desempenho físico (inicial, final e *follow-up* de 3 meses) e percepção de melhora (final).

Na tabela 2 foram descritas as frequências absolutas e relativas da variável categórica (sexo), sem diferença estatisticamente significativa.

Tabela 2: Comparação do sexo entre os grupos.

Sexo	FA n = 27	FA+DWR n = 27	P
Masculino n (%)	06 (22)	11 (41)	0,143
Feminino n (%)	21 (78)	16 (59)	

FA = Fisioterapia Aquática e FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*.

Na tabela 3 as variáveis da caracterização da amostra estão descritas por grupos, além da comparação entre eles e que apresentaram homogeneidade para todas as variáveis.

Tabela 3: Características da amostra por grupos.

Variáveis	FA	FA+DWR	P
Idade (anos) \bar{x} (DP)	45,5 (10,9)	47,2 (9,8)	0,541
Massa (kg) Md (25-75%)	69,7 (60,7-77,5)	75 (69-83,3)	0,115
Estatura (m) \bar{x} (DP)	1,64 (0,10)	1,66 (0,09)	0,336
IMC (kg/m²) \bar{x} (DP)	27,1 (5,8)	27,70 (4,0)	0,662
Escolaridade n (%)			
3° Completo	11 (41)	7 (26)	
3° Incompleto	3 (11)	3 (11)	
2° Completo	7 (26)	12 (44)	0,436
2° Incompleto	3 (11)	1 (3)	
1° Completo	1 (3)	2 (8)	
1° Incompleto	2 (8)	2 (8)	
Tempo dos Sintomas (meses) Md (25-75%)	60 (24-180)	36 (120-200)	0,4061
Tempo de Diagnóstico (meses) Md (25-75%)	48(9-108)	36 (11-84)	0,659
Cirurgia n (%)			
Realizou	2 (7,4)	2 (7,4)	
Não Realizou	25 (92,6)	25 (92,6)	0,695
Diagnóstico Médico n (%)			
Não Específica	6 (22,2)	2 (7,4)	
Específica	21 (77,8)	25 (92,6)	0,125

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; \bar{x} = média; DP = desvio padrão; Md = mediana; 25-75% = quartis e IMC = índice de massa corporal.

Nas tabelas 4 e 5 são comparados os desfechos entre e dentro dos grupos, respectivamente, bem como os efeitos da intervenção. Nos apêndices C, D e E são apresentadas as figuras relacionadas a essas tabelas.

Tabela 4: Comparação entre grupos por desfecho e momento.

Desfechos	FA (n = 27)	FA+DWR (n = 27)	FA vs. FA+DWR		P
	\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)	DM [IC 95%]	\bar{d} [IC 95%]	
Primários					
Dor (EVA 0-10 cm)					
Inicial	4,5 (2,2)	4,0 (1,9)	-0,5 [-1,58;0,6]	0,25 [-0,30;0,78]	0,379
Final	2,8 (1,6)	1,5 (1,7)	-1,3 [-2,17;-0,45]	0,80 [0,22;1,33]	0,003
Follow-up (3 meses)	2,9 (2,6)	2,0 (1,9)	-0,9 [-2,05;0,3]	0,40 [-0,15;0,93]	0,143
Funcionalidade (QIRM 1-24 pontos)					
Inicial	11,1 (5,8)	11,4 (4,9)	0,30 [-2,53;3,12]	-0,06 [-0,59;0,48]	0,837
Final	8,6 (5,4)	7,4 (5,1)	-1,2 [-3,98;1,56]	0,23 [-0,31;0,76]	0,392
Follow-up (3 meses)	9,0 (5,4)	7,1 (5,1)	-1,9 [-4,67;0,86]	0,37 [-0,18;0,89]	0,176
Secundários					
Desempenho Físico (TC6 m)					
Inicial	514,3 (90,2)	532,1 (90,1)	17,8 [-29,34;65,00]	-0,20 [-0,73;0,34]	0,459
Final	544,0 (67,6)	573,8 (78,4)	29,8 [-8,46;68,17]	-0,41 [-0,94;0,14]	0,127
Follow-up (3 meses)	531,5 (77,8)	558,9 (87,9)	27,4 [-16,14;70,79]	-0,34 [-0,86;0,21]	0,218

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; EVA = escala visual análoga; QIRM = questionário de incapacidade Roland-Morris; TC6 = teste de caminhada de seis minutos; \bar{x} = média; DP = desvio padrão; DM = diferença da média; \bar{d} = \bar{d} de Cohen e IC 95% = intervalo de confiança de 95%.

Tabela 5: Comparação dentro dos grupos por desfecho e momento.

Desfechos <i>Grupos</i>	Inicial vs. Final		<i>P</i>	Inicial vs. <i>Follow-up</i> (3 meses)		<i>P</i>	Final vs. <i>Follow-up</i> (3 meses)		<i>P</i>
	DM [IC 95%]	\bar{d} [IC 95%]		DM [IC 95%]	\bar{d} [IC 95%]		DM [IC 95%]	\bar{d} [IC 95%]	
Primários									
Dor (EVA 0-10 cm)									
FA	-1,70 [-2,42;-0,98]	0,88 [0,31;1,43]	0,001	-1,60 [-2,79;-0,33]	0,66 [0,11;1,20]	0,014	0,10 [-0,83;1,11]	0,05 [-0,49;0,58]	0,779
FA+DWR	-2,50 [-3,31;-1,73]	1,39 [0,77;1,96]	0,001	-2,00 [-2,93;-0,97]	1,05 [0,47;1,61]	0,001	0,50 [-0,18;1,32]	0,28 [-0,26;0,81]	0,137
Funcionalidade (QIRM 1-24 pontos)									
FA	-2,5 [-4,17;-0,69]	0,45 [-0,10;0,98]	0,007	-2,10 [-3,07;-1,08]	0,37 [-0,17;0,91]	0,001	0,40 [-1,17;1,89]	0,07 [-0,46;0,61]	0,647
FA+DWR	-4,00 [-5,62;-2,26]	0,80 [0,23;1,34]	0,001	-4,30 [-6,3;-2,26]	0,86 [0,29;1,40]	0,001	-0,30 [-1,88;1,2]	0,06 [-0,59;0,48]	0,664
Secundário									
Desempenho Físico (TC6 m)									
FA	29,70 [7,09;52,25]	0,37 [-0,17;0,91]	0,010	17,20 [1,95;32,53]	0,20 [-0,33;0,74]	0,027	-12,50 [-25,96;1,09]	0,17 [-0,37;0,70]	0,072
FA+DWR	41,70 [24,89;58,52]	0,49 [-0,05;1,03]	0,001	26,80 [6,43;47,05]	0,30 [-0,24;0,83]	0,010	-14,90 [-37,27;7,35]	0,18 [-0,36;0,71]	0,189

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; EVA = escala visual análoga; QIRM = questionário de incapacidade *Roland-Morris*; TC6 = teste de caminhada de seis minutos; \bar{x} = média; DP = desvio padrão; DM = diferença da média; \bar{d} = \bar{d} de Cohen e IC 95% = intervalo de confiança de 95%.

Na tabela 4, pode-se verificar a comparação dos desfechos entre os grupos em cada momento (Inicial, Final e *Follow-up*). Não foram encontradas diferenças com significância para todos os desfechos entre os momentos iniciais de cada grupo ($P > 0,05$). Apenas houve diferença estatisticamente significativa para o desfecho dor entre os grupos no momento final (DM: -1,3 cm IC 95% [-2,17;-0,45]; $\bar{d} = 0,80$ IC 95% [0,22;1,33]; $P = 0,003$), com melhora a favor do grupo que realizou *DWR* (FA+DWR).

A comparação dentro dos grupos entre os momentos (Inicial, Final e *Follow-up*) encontra-se na tabela 5. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes em todos os desfechos entre os momentos iniciais e finais e entre inicial e *follow-up*, em ambos os grupos de intervenção e não houve diferenças com significância entre os momentos finais e *follow-up*, para todos os desfechos em ambos os grupos. Logo, houve melhora da dor, funcionalidade e desempenho físico para ambos os grupos e permaneceu até o *follow-up*, depois de três meses sem nenhum tratamento. No Apêndice B a tabela 5a traz as diferenças do tamanho do efeito dos desfechos entre os momentos e grupos, ou seja, quanto de efeito aumentou nos desfechos com o acréscimo de *DWR*.

Pode observar na tabela 6 os valores de cada grupo do coeficiente de correlação intraclassa (CCI), erro padrão da medida (EPM), mudança mínima detectável (MMD), mudança mínima clinicamente importante (MMCI) do desfecho desempenho físico nos momentos finais e *follow-up* a partir do momento inicial (Apêndice F - Tabela 6a - dor e funcionalidade).

Tabela 6: Valores do CCI, EPM, MMD e MMCI do desfecho desempenho físico e grupos.

Desfecho	Medidas	FA				FA+DWR			
		Final	IC 95%	Follow-up	IC 95%	Final	IC 95%	Follow-up	IC 95%
Desempenho	CCI	0,83	0,64;0,94	0,94	0,87;0,97	0,92	0,86;0,97	0,89	0,82;0,95
Físico	EPM	33,29	18,94;47,08	21,21	14,55;26,79	24,08	15,27;31,18	28,90	18,73;37,81
(TC6 – m)	MMD	65,25	37,12;92,28	41,57	28,51;52,50	47,21	29,92;61,12	56,65	36,71;74,10
	MMCI	40,17	30,15;48,41	41,94	30,55;51,01	43,11	35,70;48,45	44,58	35,41;51,74

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; TC6 = teste de caminhada de seis minutos; CCI = coeficiente de correlação intraclasse; EPM = erro padrão da medida; MMD = mudança mínima detectável; MMCI = mudança mínima clinicamente importante; IC 95% = intervalo de confiança de 95% e *Follow-up* de 3 meses.

Outra comparação entre os grupos foi realizada ao utilizar os valores de referências para classificação dos pacientes quanto a sua melhora em cada desfecho (Tabela 7). Foi utilizado o maior valor da MMD proveniente da tabela 5 como ponto de corte para o desfecho desempenho físico, devido a não existência na literatura científica, estudo sobre MMD do TC6 para pacientes com DLC. Enquanto para o desfecho funcionalidade foi utilizado o ponto de corte para um MMD = 5 (STRATFORD *et al.*, 1996) e para o desfecho dor foi utilizado o ponto de corte para um MMD = 2 (CHILDS *et al.*, 2005). Estes pontos de corte também são recomendados pelo “*The Rehabilitation Measures Database*” - RMD (www.rehabmeasures.org) (HEINEMANN; EHRLICH-JONES, 2010). Já para o desfecho percepção de melhora, respostas iguais e acima de cinco foram consideradas como melhora (Apêndice G - Tabela 7a - Frequência das respostas da escala da percepção de melhora).

Entre os momentos *follow-up* e inicial do desfecho funcionalidade, 70% dos indivíduos que realizaram FA+DWR apresentaram melhora quando comparado a 37% do outro grupo ($P = 0,029$). Para os demais desfechos, nos momentos final e inicial e *follow-up* e inicial, não houve diferenças com significância entre os percentuais de indivíduos que apresentaram melhora entre os grupos.

Tabela 7: Tabela de contingência dos desfechos.

Desfechos		FA	FA+DWR	P		
Final	Dor	Não Melhorou	13 48%	10 37%	0,582	
		Melhorou	14 52%	17 63%		
	Funcionalidade	Não Melhorou	16 59%	14 52%	0,785	
		Melhorou	11 41%	13 48%		
	Desempenho	Não Melhorou	15 56%	16 59%	0,999	
		Melhorou	12 44%	11 41%		
	Percepção da Melhora	Não Melhorou	4 15%	2 7%	0,669	
		Melhorou	23 85%	25 93%		
	Follow-up	Dor	Não Melhorou	12 44%	10 37%	0,781
			Melhorou	15 56%	17 63%	
Funcionalidade		Não Melhorou	17 63%	8 30%	0,029	
		Melhorou	10 37%	19 70%		
Desempenho		Não Melhorou	20 74%	15 56%	0,254	
		Melhorou	7 26%	12 44%		

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; *Follow-up* de 3 meses.

Na tabela 8 foram apresentados os valores para o Número Necessário para Tratar (NNT), Risco Relativo Absoluto (RRA), Risco Relativo (RR) e Redução do Risco Relativo (RRR) calculados para o desfecho funcionalidade, na qual apresentou diferença estatisticamente significativa no momento *follow-up* em relação ao inicial a favor do grupo FA+DWR (Apêndice H - tabela 7a é apresentado os valores dos outros desfechos).

Funcionalidade - QIRM: O RR de melhora do paciente para o desfecho QIRM na comparação *follow-up* inicial foi de 1,90 IC 95% [1,10;3,29], a RRR foi de 90% IC 95% [10;229%], ou seja, 90% dos pacientes melhoram devido ao tratamento com FA+DWR do que somente a realização da FA. A RRA foi de 33,33 IC 95% [8,3;58,4], assim, cerca de 33 pessoas (1/3) em 100 se beneficiaram com o tratamento pela intervenção com FA+DWR. O Número Necessário para Tratar (NNT), foi três, ou seja, são necessários três pacientes para que um tenha benefício quanto à funcionalidade quando se realiza FA+DWR.

Tabela 8: Avaliação do percentual de melhora da Funcionalidade entre os grupos e entre o momento *follow-up* em relação ao inicial.

Variáveis	Follow-up
	Funcionalidade
Taxa de Eventos: FA (%)	37
Taxa de Eventos: FA+DWR (%)	70
RR [IC 95%]	1,90 [1,10;3,29]
RRR [IC 95%]	0,90 [0,10;2,29]
RRA (%) [IC 95%]	33,33 [8,3;58,4]
NNT [IC 95%]	3 [2;12]

RR = risco relativo; RRR = redução do risco relativo; RRA = redução do risco absoluto; NNT = número necessário para tratar; IC 95%: intervalo de confiança de 95%. *Follow-up* de 3 meses.

8 DISCUSSÃO

Ao comparar os resultados de todos os desfechos no momento inicial e das características da amostra do presente estudo, foi constatado que não houve diferença com significância entre os grupos, ou seja, os grupos foram similares no início do estudo. Por esta razão demonstra-se que foram seguidos com rigor os critérios de inclusão e exclusão, além do processo de aleatorização (ROBERTS; TORGERSON, 1999).

A H_{0-1} foi rejeitada dentro dos grupos para os desfechos dor, funcionalidade e desempenho físico entre os momentos inicial e final e inicial e *follow-up*, exceto entre os momentos final e *follow-up*, portanto, foi aceita a H_{0-1} somente para esta comparação. Já a H_{0-2} foi rejeitada apenas para o desfecho dor na comparação entre os momentos finais dos grupos. Foi aceita esta hipótese para os demais momentos, no inicial e entre os *follow-up*.

Segundo o *ACSM*, deve ser considerada a relação dose-resposta entre os exercícios e os desfechos de saúde. Este Colégio sugere que para obter efeito com exercícios aeróbios em adultos saudáveis, a frequência deve ser de três a cinco vezes por semana, com duração entre 20 a 60 minutos, por um período de tempo de 15 a 20 semanas e com a intensidade de moderada a intensa, no caso de pessoas sem condicionamento (GARBER *et al.*, 2011). Esses dados vão ao encontro com o presente estudo que foram envolvidos indivíduos com DLC e houve melhora com significância para todos os desfechos estudados (dor, funcionalidade e desempenho físico), pois foram ajustados os parâmetros recomendados para uma frequência de duas vezes por semana, duração de 20 min de *DWR*, por nove semanas de tratamento e intensidade de moderada a intensa.

8.1 DOR

O desfecho dor houve melhora com significância dentro dos grupos, com tamanho de efeito considerado alto, entre os momentos inicial e final, o grupo FA reduziu em DM: -1,70 cm IC 95% [-2,42;-0,98]; $\bar{d} = 0,88$ IC 95% [0,31;1,43] e FA+DWR foi de DM = -2,50 cm IC 95% [-3,31;-1,73]; $\bar{d} = 1,39$ IC 95% [0,77;1,96] e manteve essa melhora com significância em relação ao inicial até o *follow-up* (FA: DM: -1,60

cm IC 95% [-2,79;-0,33]; \bar{d} = 0,66 IC 95% [0,11;1,20]; FA+DWR: DM: -2,00 cm IC 95% [-2,93;-0,97]; \bar{d} = 1,05 IC 95% [0,47;1,61). Entre o final e o *follow-up* houve um aumento da dor, mas não apresentou diferença estatisticamente significativa e tamanho de efeito pequeno (FA: DM: 0,10 cm IC 95% [-0,83;1,11]; \bar{d} = 0,05 IC 95% [-0,49;0,58]; FA+DWR: DM: 0,05 cm IC 95% [-0,18;1,32]; \bar{d} = 0,28 IC 95% [-0,26;0,81]).

Ao comparar a dor entre os grupos apenas entre os momentos finais houve diferença estatisticamente significativa a favor do FA+DWR com tamanho de efeito grande (DM = -1,30 cm IC 95% [-2,17;-0,45]; \bar{d} = 0,80 IC 95% [0,22;1,33]), ou seja, o acréscimo do exercício de *DWR* apresentou ser mais eficaz do que somente a FA, que corrobora com os resultados de Baena-Beato *et al.* (2013) em que a dor reduziu após o tratamento com FA com exercício aeróbio aquático (DM = -2,9 cm para o grupo que realizava 2x/sem; DM = -3,9 cm para 3x/sem). No *follow-up* o valor médio da dor aumentou de 2,8 para 2,9 cm no grupo de FA e de 1,5 para 2,0 cm no FA+DWR (DM: -0,90 cm IC 95% [-2,05;0,30]; \bar{d} = 0,40 IC 95% [-0,15;0,93]), mesmo assim a dor permaneceu menor no grupo de FA+DWR sem diferença estatisticamente significativa.

Uma revisão sistemática traz resultados controversos de três ensaios clínicos que compararam o efeito da fisioterapia aquática à fisioterapia em solo no desfecho dor em pacientes com DLC (OLSON *et al.*, 2013). Nos três estudos analisados houve melhora significativa da dor em ambos os grupos, então a fisioterapia aquática é eficaz tanto quanto a em solo. Dois desses estudos (SAGGINI *et al.*, 2004; DUNDAR *et al.*, 2009) verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos após o tratamento, com DM de 0,20 e 0,22 cm respectivamente e apenas um estudo (YOZBATIRAN *et al.*, 2004) relatou diferença estatisticamente significativa após o tratamento a favor da FA (DM: 0,6 cm), enquanto no *follow-up* após um ano foi a favor da fisioterapia em solo (DM: 2,0 cm). OLSON *et al.* (2013) concluíram que a FA é eficaz em curto prazo, enquanto a fisioterapia de solo em longo prazo, que corrobora com outra revisão sistemática (WALLER *et al.*, 2009). O alívio da dor é mais duradouro em paciente com DLC na fisioterapia em solo talvez seja pelo estresse gravitacional (OLSON *et al.*, 2013). Outro fato importante é que nos estudos que não houve diferenças com significância entre os grupos quanto à melhora da dor, não apresentaram em seus protocolos de fisioterapia em solo, exercícios aeróbios, enquanto o único que apresentou diferença

estatisticamente significativa entre os grupos relatou a realização de exercício aeróbio em água e solo (YOZBATIRAN *et al.*, 2004). Provavelmente os impactos na coluna vertebral, especificamente na região lombar, que ocorrem no exercício aeróbio quando realizado em solo, podem ser desfavoráveis ao alívio da dor. Na revisão sistemática de Meng e Yue (2015), que incluíram oito artigos a respeito da eficácia do exercício aeróbio para o tratamento de pacientes com DLC, os autores concluíram que houve uma diminuição da dor com significância (DM: -0,75 cm IC 95% [-0,48;-1,02]).

Nesse sentido estudos que verificaram a biomecânica do *DWR* podem ajudar na explicação da diminuição da dor quando se realiza exercício aeróbio no ambiente aquático. Esses estudos relatam que, além da diminuição da descarga de peso axial, os exercícios não têm impacto nas articulações e região lombar. Não ocorre flexão do tronco durante o movimento, ou seja, a coluna vertebral permanece em extensão com o corpo inclinado para frente, com isso aumenta a atividade muscular dos músculos paravertebrais e dos músculos do abdômen, para auxiliar na estabilização lombar e do quadril (KANEDA *et al.*, 2007; 2008; 2009).

Em relação aos benefícios do exercício aeróbio aos pacientes com DLC pela abordagem fisiológica, o aumento da produção de endorfinas induzida por este exercício (GORDON; BLOXHAM, 2016) pode ter auxiliado na diminuição da dor. Mas a manutenção da diminuição da dor ao longo do tempo ocorre por outros motivos, talvez biomecânicos, porque foi verificado que as concentrações permaneceram elevadas até uma hora após a realização do exercício em humanos (JONSDOTTIR, 2000).

Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na melhora da dor a favor do grupo que realizou *DWR*; entretanto, não vai ao encontro dos resultados obtidos no estudo de Cuesta-Vargas *et al.* (2011) ao comparar com fisioterapia convencional (FC) (exercícios em solo, terapia manual e orientações) sem e com acréscimo de *DWR* (DM = 0,2 cm a favor do grupo com *DWR*, $P > 0,05$) e com os resultados de McIlveen e Robertson (1998) ao comparar FA (cinesioterapia mais exercício aeróbio; 2x/sem; 4 sem; 60 min) com pacientes na lista de espera. Mas de acordo com os resultados de Baena-Beato *et al.* (2014a) ao comparar FA (cinesioterapia mais exercício aeróbio; 5x/sem; 8 sem; 60 min) também com pacientes em lista de espera. No entanto ao comparar dentro dos grupos houve concordância, ou seja, obteve também melhora da dor com diferença estatisticamente significativa

com *DWR* (DM: -3,6 cm) e na FC (DM: -3,4 cm). A explicação ao confrontar com o nosso estudo pode ter sido a intensidade do exercício aeróbio que foi de moderada a intensa, monitorado pela PSE, por nove semanas (2x/s; 20 min), enquanto no estudo desenvolvido por Cuesta-Vargas *et al.* (2011) foi de moderada a intensa, monitorada pela concentração de lactato, por 15 semanas (3x/s; 20 min). O curto período de tratamento, quatro semanas apenas, pode ter influenciado no resultado do estudo de McIlveen e Robertson (1998). Na revisão sistemática com metanálise de Searle *et al.* (2015), eles calcularam o tamanho do efeito desses estudos, que foi de -0,09 cm IC 95% [-1,09;0,90] (CUESTA-VARGAS *et al.*, 2011) e -0,67 cm IC 95% [-1,61;0,26] (McILVEEN; ROBERTSON, 1998) a favor do exercício aeróbio.

Em pacientes com DLC foi identificado que se houver uma redução entre 2,0 cm na EVA (de zero a 10 cm) é considerado MMCI e MMD, e 1,02 cm de EPM para o desfecho dor (CHILDS *et al.*, 2005). Esses valores são similares ao do presente estudo no momento final de ambos os grupos (FA: MMCI = 1,01 cm, MMD = 2,35 cm e o EPM = 1,20 cm; FA+DWR: MMCI = 1,13 cm, MMD = 3,03 cm e EPM = 1,54 cm).

O acréscimo de *DWR* ao tratamento de FA gerou um aumento do tamanho do efeito no desfecho dor, que foi de 0,51 após o tratamento, 58% a mais que o da FA e de 0,39 no *follow-up*, 59% a mais que o da FA, considerados tamanhos de efeitos médios. Então, o *DWR* seria conduta eficaz para o desfecho dor em pacientes com DLC, baseado no estudo Puhl *et al.* (2011) que se uma intervenção superar 30% do efeito de outra em DLC é considerado clinicamente importante.

8.2 FUNCIONALIDADE

No desfecho funcionalidade houve melhora significativa dentro dos grupos, com tamanho de efeito considerado de médio a alto, entre os momentos inicial e final, o grupo FA reduziu em DM: -2,50 IC 95% [-4,17;-0,69]; \bar{d} = 0,45 IC 95% [-0,10;0,98] e FA+DWR foi de DM = -4,0 IC 95% [-5,62;-2,26]; \bar{d} = 0,80 IC 95% [0,23;1,34] e manteve essa melhora significativa em relação ao inicial até o *follow-up*. Entre o final e o *follow-up* houve uma piora da funcionalidade no grupo de FA, mas não apresentou diferença estatisticamente significante.

Ao comparar a funcionalidade entre os grupos e entre os momentos não houve diferenças com significância, embora os pacientes do FA+DWR

apresentaram uma melhora de DM = -1,2 IC 95% [-3,98;1,56] (\bar{d} = 0,23 IC 95% [-0,31;0,76]) de pontos no escore final após o tratamento, ou seja, o acréscimo do exercício de *DWR* apresentou um efeito insignificante quando comparado com somente a FA. No *follow-up* o valor médio da funcionalidade continuou a melhorar no grupo de FA+DWR, enquanto houve piora no da FA (DM: -1,90 IC 95% [-4,67;0,86]; \bar{d} = 0,37 IC 95% [-0,18;0,89]), mesmo assim sem diferença estatisticamente significativa e efeito pequeno.

Baena-Beato *et al.* (2013) verificaram que FA associada a exercícios aeróbios aquáticos melhoraram a funcionalidade dos pacientes com DLC após o tratamento (Índice de Incapacidade de *Oswestry*) (DM = -7,1 para o grupo que realizava 2x/sem; DM = -17,5 para 3x/sem). Esses resultados divergem em relação ao do nosso estudo por terem utilizado outro tipo de instrumento para medir a funcionalidade. Entretanto, nas comparações dentro do grupo, nossos pacientes também melhoraram quanto à funcionalidade, independente de realizar *DWR* ou não, o que corrobora com os resultados deste estudo que também melhorou a funcionalidade em ambos os grupos e ainda, verificou-se que é mais eficaz quando se realiza 3x/sem.

Na revisão sistemática realizada por Olson *et al.* (2013) em relação ao desfecho funcionalidade (2 estudos) (SAGGINI *et al.*, 2004; DUNDAR *et al.*, 2009), concluíram que houve melhora significativa da funcionalidade em ambos os grupos (solo e água) após o tratamento, ou seja, em curto prazo. Entretanto, em longo prazo o efeito manteve para o grupo que recebeu terapia em solo e houve uma piora estatisticamente significativa para o grupo que realizou FA. Resultado contrário ao do nosso estudo. Essas diferenças podem ser explicadas porque cada estudo utilizou instrumentos diferentes para avaliar a funcionalidade destes pacientes, no presente estudo foi usado o QIRM, enquanto Saggini *et al.* (2004) utilizaram BACKILL (*Back Illness Pain and Disability*) e Dundar *et al.* (2009) o Índice de Incapacidade *Oswestry*. Outra razão é que os tratamentos realizados por dois estudos não contemplavam exercícios aeróbios tanto em solo quanto em água.

Gordon e Bloxham (2016) em sua revisão sistemática sobre o impacto dos exercícios físicos em pacientes com DLC relataram que o exercício aeróbio também proporciona benefícios adicionais, tais como melhorar o estado funcional e reduzir o medo do movimento (cinesiofobia), pois o medo de movimentar é um preditor de limitações funcionais e está associado à incapacidade destes pacientes. Então, o

exercício aeróbio pode reduzir a incapacidade, aumentar o desempenho físico, assim ajudar os pacientes a realizar atividades da vida diária. Na revisão sistemática de Meng e Yue (2015), que incluiu oito estudos a respeito da eficácia do exercício aeróbio para o tratamento de pacientes com DLC, conclui-se que também houve uma melhora da funcionalidade com significância (DM: -0,44 IC 95% [-0,20;-0,68]).

Os resultados quanto à funcionalidade vão ao encontro dos resultados obtidos no estudo de Cuesta-Vargas *et al.* (2011) ao comparar dentro dos grupos, fisioterapia convencional sem e com acréscimo de *DWR*, que obteve melhora da funcionalidade com diferença estatisticamente significativa com *DWR* (DM: -3) e na fisioterapia convencional (DM: -1,6), quanto a comparação entre os grupos o resultado foi contrário ao do nosso estudo (DM = -1,4 a favor do grupo com *DWR*, $P > 0,05$). Também foi ao contrário dos resultados de McIlveen e Robertson (1998) e Baena-Beato *et al.* (2014a) ao comparar FA com pacientes na lista de espera, houve melhora com significância a favor do grupo de FA.

Para o desfecho funcionalidade em pacientes com DLC foi identificado que se houver uma mudança de cinco pontos para baixo na pontuação do QIRM (0-24 pontos) é considerado clinicamente importante para este desfecho (MMD = 5; EPM final = 2,13; EPM *follow-up* = 2,24) (STRATFORD *et al.*, 1996). Estes valores são similares ao nosso estudo em ambos os momentos e grupos (FA: MMCI = 2,89; MMD = 5,18; EPM = 2,64; FA+DWR: MMCI = 2,76, MMD = 5,31 e EPM = 2,71).

O acréscimo de *DWR* ao tratamento de FA gerou um aumento do tamanho do efeito no desfecho funcionalidade, que foi de 0,35 após o tratamento, 66% a mais que o da FA e de 0,49 no *follow-up*, 132% a mais que o da FA, considerados tamanhos de efeitos de pequeno a médio. Então, o *DWR* seria conduta eficaz e efetiva para o desfecho funcionalidade em pacientes com DLC, baseado no estudo Puhl *et al.* (2011) que se uma intervenção superar 30% do efeito de outra em DLC é considerado clinicamente importante.

Para ajudar na relevância clínica, foi avaliada a funcionalidade em relação ao percentual de melhora ou não, ficou evidenciado no *follow-up* um percentual de melhora a favor do FA+DWR com diferença estatisticamente significativa ($P = 0,029$; RR = 1,90 IC 95% [1,10;3,29]; RRA = 33,33% IC 95% [8,3;58,4] e NNT = 3 IC 95% [2;12]). O RR (1,90) encontrado em nosso estudo é considerado médio ($1,25 \leq RR \leq 2,0$) conforme o *Cochrane Group Back* (FURLAN *et al.*, 2009). Em um ensaio clínico (LICCIARDONE *et al.*, 2016) verificou-se também o NNT quanto à

funcionalidade, após seis sessões de osteopatia em indivíduos com DLC em comparação a tratamento placebo, resultou em um NNT = 7 IC 95% [4;30] maior que o encontrado em nosso estudo. Petersen *et al.* (2011), ao compararem o método McKenzie à terapia manual, observaram um NNT = 9 IC 95% [4;276] a favor do método McKenzie no *follow-up* de 12 meses para o desfecho funcionalidade pelo QIRM, devido ao grande IC 95% é considerado uma evidência fraca. Em relação ao tratamento medicamentoso, para DLC o NNT foi de 9 IC 95% [5;101] (RR = 88% IC 95% [78;99] a favor da combinação de paracetamol (325 mg) e tramadol (37,5 mg) (via oral, 4x/dia, quatro meses) em relação ao placebo (RACHED *et al.*, 2013). No entanto, apresentaram efeitos adversos como náusea, sonolência e constipação.

Uma metanálise com 5540 pacientes com DL constatou que os opióides (morfina, oxicodona e tapentadol) foram melhores que o placebo no alívio da dor e da funcionalidade, foram bem tolerados e com baixo relato de efeitos adversos. Os ensaios clínicos foram de baixa a moderada qualidade, houve várias perdas de seguimento, tempo de observação curto (12 semanas) e interpretação limitada da melhora funcional. Os autores concluíram que a efetividade e a segurança para o uso de opióides por tempo prolongado na DLC continuam sem evidência. O NNT apresentou em torno de três a nove (BUYNAK *et al.*, 2010; CHAPARRO *et al.*, 2013). Portanto, o emprego da FA+DWR apresentou um NNT baixo (três) e com pequeno IC 95% [2;12], sem relatos de efeitos adversos para o desfecho funcionalidade após três meses do final do tratamento.

8.3 DESEMPENHO FÍSICO

O desfecho desempenho físico houve melhora com significância dentro dos grupos, com tamanho de efeito considerado de pequeno a médio, entre os momentos inicial e final, o grupo FA aumentou a distância percorrida em DM = 29,70 m IC 95% [7,09;52,25]; \bar{d} = 0,37 IC 95% [-0,17;0,91] e FA+DWR foi de DM = 41,70 m IC 95% [24,89;58,52]; \bar{d} = 0,49 IC 95% [-0,05;1,03] e manteve essa melhora significativa em relação ao inicial até o *follow-up*, no FA (DM = 17,20 m IC 95% [1,95;32,53]; \bar{d} = 0,20 IC 95% [-0,33;0,74]; e FA+DWR (DM = 26,80 m [6,43;47,05]; \bar{d} = 0,30 IC 95% [-0,24;0,83]). Entre o final e o *follow-up* houve uma piora do desempenho físico em ambos os grupos, mas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

Ao comparar o desempenho físico entre os grupos e entre os momentos não houve diferenças estatisticamente significantes, embora os pacientes do FA+DWR apresentaram uma melhora maior que a do grupo de FA após o tratamento (DM = 29,8 m IC 95% [-8,46;68,17]; \bar{d} = -0,41 IC 95% [-0,94;0,14]) e no *follow-up* (DM = 27,4 m IC 95% [-16,14;70,79]; \bar{d} = -0,34 IC 95% [-0,86;0,21]), ou seja, o acréscimo do exercício de *DWR* apresentou um efeito pequeno do que somente a FA. Enquanto no estudo de Kurklinsky *et al.* (2016) em que foi verificado em 150 pacientes com dor crônica, após serem submetidos por três semanas a um tratamento interdisciplinar (fisioterapia, terapia ocupacional e terapia cognitiva comportamental) associado ao exercício aeróbico, com frequência de cinco sessões por semana, de 20-30 min de exercício aeróbico, com intensidade moderada pela PSF, 5 a 10 min de recuperação diminuindo o exercício até parar. Houve melhora com significância no desempenho físico medido pela distância percorrida no TC6 (DM = 148 m; 39% de melhora); $P < 0,001$). Gowans *et al.* (1999) avaliaram a distância percorrida pelo TC6 no intuito de verificar a melhora de pacientes com lombalgia, o tratamento consistia apenas de FA (20 min de exercícios de resistência + 10 min de treino de marcha, duas vezes por semana, 15 sessões). Após o tratamento houve uma melhora estatisticamente significativa (42 m, DP: 19,6 m; $P < 0,001$). Ao comparar os resultados de ambos os estudos ao do nosso, observa-se que nesse o resultado quanto à melhora do desempenho físico foi baixo.

Foi identificado que se houver uma alteração entre 41,57 a 65,25 m é considerado uma mudança clinicamente importante para o desfecho de desempenho físico em pacientes com DLC. Há de ser ponderar quanto aos valores, pois na literatura não existe MMD ou MMCI de distância percorrida para esta população e com o teste de caminhada de seis minutos. Em indivíduos com doenças pulmonares o MMD é de 54 m IC 95% [37;71] (REDELMEIER *et al.*, 1997) e em idosos foi de 58,21 m (PERERA *et al.*, 2006). Ao analisar o percentual de melhora baseado em nossos valores de MMD, foi abaixo de 44% da melhora do desempenho físico ($P > 0,05$). O acréscimo de *DWR* ao tratamento de FA gerou um pequeno aumento no tamanho do efeito no desfecho desempenho físico, que foi de 0,12 (32%) após o tratamento e de 0,10 (50%) no *follow-up*.

8.4 PERCEPÇÃO DE MELHORA

Pode-se observar que o resultado obtido em relação à percepção da melhora dos pacientes após a fisioterapia recebida foi alta em ambos os grupos, 85% dos pacientes do grupo que receberam FA relataram melhora e 93% de melhora para o FA+DWR.

Medeiros *et al.* (2016) realizaram um estudo sobre a percepção de melhora dos pacientes após a fisioterapia recebida no Brasil e identificaram que houve uma correlação moderada entre a percepção do efeito global com a satisfação no atendimento. Ao comparar com outros países, observaram que somos o terceiro país onde os pacientes relatam maior essa percepção aos cuidados recebidos no setor da fisioterapia para condições musculoesqueléticas, com média de 4,54 pontos (90,8%) de escore total (*Medrisk Instrument for Measuring Patient Satisfaction* – escala de 1 a 5) (MEDEIROS *et al.*, 2016). Os países que apresentaram médias maiores foram de 4,67 (93,4%) pontos no Canadá e 4,55 (91%) pontos na Austrália. Medeiros *et al.* (2016) observaram que os fisioterapeutas brasileiros apresentam alta qualidade de serviço prestado com a fisioterapia quando comparados a países desenvolvidos como Estados Unidos (4,48 pontos; 89,6%) e Suécia (4,40 pontos; 88%). (LARENTIS *et al.*, 2012).

Para o desfecho percepção de melhora do paciente, a maioria dos pacientes apresentaram elevada melhora, independentemente do tratamento recebido, da população ou do instrumento utilizado. Esse desfecho pode ser influenciado por outros fatores, como a satisfação que demonstra ser uma medida que possui efeito teto, portanto, dificilmente é capaz de detectar diferenças e aspectos importantes que poderiam influenciar ou distinguir o quanto de satisfação, ou seja, medida com pouca acurácia (MEDEIROS *et al.*, 2016). Além disso, outro fato é que a melhora clínica do paciente não pode estar condicionada com a percepção de melhora aos cuidados recebidos, em detrimento do emocional, sinceridade e da relação de confiança estabelecida entre terapeuta paciente (MEDEIROS *et al.*, 2016).

8.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Embora este estudo tenha seguido rigorosamente as regras estabelecidas pelo *CONSORT-Statement* (SCHULZ *et al.*, 2010), houve algumas

limitações. A perda amostral de 2,22% acima do considerado permitido no *follow-up* pode ter influenciado nos resultados, mesmo ao usar a análise de intenção de tratar pelo método de imputação múltipla. Outra limitação foi o tempo de tratamento de nove semanas abaixo do recomendado pelo ACSM. Este tempo pode não ter sido suficiente para se detectar mudanças no desfecho de desempenho físico entre grupos. De acordo com as recomendações de recentes estudos para tratamento de DL, devem ser contempladas abordagens como o modelo biopsicossocial, multidisciplinar e gerenciamento da dor (MAHER *et al.*, 2016; O'SULLIVAN *et al.*, 2016), ou seja, oferecer um tratamento tanto biológico quanto psicológico, social e gerenciamento da dor (educacional, autocuidado) por uma equipe multidisciplinar. Portanto, nosso estudo teve foco na dimensão biológica.

O fato de que a MMCI não foi calculada pelo método à base de ancoragem, mas apenas pela base de distribuição, pode ser uma limitação. Porque à base de ancoragem é considerada um padrão-ouro para estimar a MMCI do instrumento. Já à base de distribuição utiliza a acurácia do instrumento, utilizando exclusivamente critérios estatísticos, o que permite determinar a MMCI sem a influência dos erros de medida que estão associados aos instrumentos (COPAY *et al.*, 2007).

8.6 IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA

Nosso estudo vai ao encontro das convicções recentemente publicadas sobre tratamento da lombalgia (MAHER *et al.*, 2016; O'SULLIVAN *et al.*, 2016; ALLEGRI *et al.*, 2016), no sentido de ruptura do paradigma do tratamento oferecido e executado pelos clínicos sem atualização pela PBE. Assim, a busca de um novo modelo de tratamento a ser seguido e evidenciado para esta população, se inicia na mudança do paradigma que o tratamento tem que ir além de efeitos terapêuticos localizados (morfológico e biomecânico), mas com efeitos sistêmicos, que atinge mecanismos neurofisiológicos. Ou seja, um tratamento para DL atualmente não pode ser apenas localizado, como, por exemplo, realização de estabilização lombar ou terapia manual no local dos sintomas, mas deveria prescrever como exemplo os exercícios aeróbios, que têm efeitos sistêmicos.

Seria importante para divulgação a emissão de uma nota técnica-científica ao SUS com esses achados, primeiro devido ao fato desse estudo ter obtido

fomento por meio de edital do MS/SUS e segundo para fazer jus a PBE para atualização dos profissionais da saúde que tratam pacientes com DLC. Porque o que é eficaz hoje, pode não ser amanhã. Além disso, historicamente, tem havido um longo atraso entre demonstração da eficácia e mudanças na prática clínica. Como, por exemplo, James Lind demonstrou em 1601 que o suco de limão era um remédio eficaz para o escorbuto que matava até 50% das tripulações de longas viagens marítimas. No entanto, levou 150 anos para a Marinha Britânica e 260 anos para a marinha mercante incorporar os achados dessa evidência (*Research Committee, Victorian Branch, 1999*).

8.7 IMPLICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Novos ensaios clínicos de alta qualidade são necessários para fortalecer a evidência dos efeitos dos exercícios aquáticos e aeróbios em pacientes com DLC. Estudos estes que poderiam comparar somente exercícios aeróbios realizados em solo e em água ou exercícios intervalados de alta intensidade, avaliar o desfecho cinesiofobia, além de incorporar os modelos biopsicossocial, multidisciplinar e gerenciamento da dor.

Outra recomendação é verificar o comportamento temporal de concentrações de endorfinas (β -endorfina), por quanto tempo essa concentração permanece alta após o exercício e/ou em reposta ao treinamento/tratamento induz um aumento permanente de endorfinas como efeito crônico, ou seja, verificar o quanto é duradouro esse efeito.

A combinação dos dois métodos, à base de ancoragem e de distribuição, é considerada a abordagem ideal, portanto sugere-se que sejam realizados novos estudos nesta mesma população com diferentes métodos de estimar a MMCI e intervenções, para que seja possível confirmar esses valores dos desfechos estudados.

9 CONCLUSÕES

O tratamento com exercício aquático acrescido de corrida foi eficaz a curto prazo para o desfecho dor quando comparado com apenas a aplicação do exercício. Foram observadas melhoras dentro dos grupos para os desfechos dor, funcionalidade e desempenho físico, ao longo do estudo até o *follow-up*. O número necessário para tratar foi três, ou seja, são necessários três pacientes para que um tenha benefício quanto à funcionalidade quando se realiza FA+DWR.

10 REFERÊNCIAS

- ABREU, A.M.; FARIA, C.D.C.M.; CARDOSO, S.M.V. *et al.* Versão brasileira do *Fear Avoidance Beliefs Questionnaire*. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 615-623, 2008.
- AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2002.
- AIRAKSINEN, O.; BROX, J.I.; CEDRASCHI, C. *et al.* European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. **European Spine Journal**, v. 15, n. Suppl 2, p. S192-S300, 2006.
- ALLEGRI, M.; MONTELLA, S.; SALICI, F. *et al.* Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. **F1000Research**, v. 5, n. Rev-1530, p. 1-11, 2016.
- ALSHURAF, M.; BRIEL, M.; AKL, E.A. *et al.* Inconsistent definitions for intention-to-treat in relation to missing outcome data: systematic review of the methods literature. **PLoS ONE**, v. 7, n. 11, p. e49163 1-7, 2012.
- ARMIJO-OLIVO, S.; COSTA, B.R.; CUMMINGS, G.G. *et al.* PEDro or Cochrane to assess the quality of clinical trials? A meta-epidemiological study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 7, p. 1-14, 2015.
- ARMIJO-OLIVO, S.; CUMMINGS, G.G.; FUENTES, J. *et al.* Identifying items to assess methodological quality in physical therapy trials: a factor analysis. **Physical Therapy**, v. 94, n. 9, p. 1272-1284, 2014.
- ARMIJO-OLIVO, S.; WARREN, S.; MAGEE, D. Intention to treat analysis, compliance, drop-outs and how to deal with missing data in clinical research: a review. **Physical Therapy Review**, v. 14, n. 1, p. 36-49, 2009.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: guideline for the six-minute walk test. **American Journal Respiratory & Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.
- BAENA-BEATO, P.A.; ARROYO-MORALES, M.; DELGADO-FERNÁNDEZ, M. *et al.* Effects of different frequencies (2-3 days/week) of aquatic therapy program in adults with chronic low back pain. A non-randomized comparison trial. **Pain Medicine**, v. 14, n. 1, p. 145-158, 2013.
- BAENA-BEATO, P.A.; ARTERO, E.G.; ARROYO-MORALES, M. *et al.* Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 350-360, 2014a.
- BAENA-BEATO, P.A.; DELGADO-FERNÁNDEZ, M.; ARTERO, E.G. *et al.* Disability predictors in chronic low back pain after aquatic exercise. **American Journal Physical Medicine Rehabilitation**, v. 93, n. 7, p. 615-623, 2014b.

BATH, B.; GRONA, S.L. Biopsychosocial predictors of short-term success among people with low back pain referred to a physiotherapy spinal triage service. **Journal Pain Research**, v. 23, p. 8, n. 189-202, 2015.

BEATON, D.E. Understanding the relevance of measured change through studies of responsiveness. **Spine**, v. 25, n. 24, p. 3192-3199, 2000.

BECKER, B.E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 1, n. 9, p. 859-872, 2009.

BECKER, A.; HELD, H.; REDAELLI, M *et al.* Implementation of a guideline for low back pain management in primary care. A cost-effectiveness analysis. **Spine**, v. 37, n. 8, p. 701-710, 2012.

BEKKERING, G.E.; HENDRIKS, H.J.M.; KOES, B.W. *et al.* National practice guidelines for physical therapy in patients with low back pain. **Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie**, v. 7, p. 1-29, 2003.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BRAZIL, A.V.; XIMENES, A.C.; RADU, A.S. *et al.* Diagnóstico e tratamento das lombalgias e lombociatalgias. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 44, n. 6, p. 419-425, 2004.

BRITTO, R.R.; SOUSA, L.A.P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 4, p. 49-54, 2006.

BUCHBINDER, R.; BATTERHAM, R.; ELSWORTH, G. *et al.* A validity-driven approach to the understanding of the personal and societal burden of low back pain: development of a conceptual and measurement model. **Arthritis Research Therapy**, v. 13, n. 5, p. R152, 2011.

BUYNAK, R.; SHAPIRO, D.Y.; OKAMOTO, A. *et al.* Efficacy and safety of tapentadol extended release for the management of chronic low back pain: results of a prospective, randomized, double-blind, placebo- and active-controlled Phase III study. **Expert Opinion Pharmacotherapy**, v. 11, n. 11, p. 1787-1804, 2010.

CARDOSO, J.R. Fisioterapia baseada em evidências. In: FONTES, S.V.; FUKULIMA, M.M.; CARDEAL, J.O. **Fisioterapia Neurofuncional: fundamentos para a prática**. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 29-38.

CHAPARRO, L.E.; FURLAN, A.D.; DESHPANDE, A. *et al.* Opioids compared to placebo or other treatments for chronic low-back pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 8, CD004959, 2013.

CHILDS, J.D.; PIVA, S.R.; FRITZ, J.M. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. **Spine**, v. 30, n. 11, p. 1331-1334, 2005.

CHOU, R.; DEYO, R.; FRIEDLY, J. *et al.* **Noninvasive treatments for low back pain. Comparative effectiveness review.** Prepared by the Pacific Northwest Evidence-based Practice Center. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality, 2016.

CHOU, R.; HUFFMAN, L. **Guideline for the evaluation and management of low back pain: evidence review.** Glenview: American Pain Society, 2007.

CHOU, R.; QASEEM, A.; SNOW, V. *et al.* Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. **Annals Internal Medicine**, v. 147, n. 7, p. 478-491, 2007.

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155-159, 1992.

COPAY, A.G.; SUBACH, B.R.; GLASSMAN, S.D. *et al.* Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. **The Spine Journal**, v. 7, n. 5, p. 541-546, 2007.

COSTA, L.O.; MAHER, C.G.; LATIMER, J. *et al.* Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best? **Spine**, v. 33, n. 22, p. 459-463, 2008.

COUTINHO, E.S.F.; CUNHA, G.M. Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 27, n. 2, p. 146-151, 2005.

CUESTA-VARGAS, A.I.; ADAMS, N.; SALAZAR, J.A. *et al.* Deep water running and general practice in primary care for non-specific low back pain versus general practice alone: randomized controlled trial. **Clinical Rheumatology**, v. 31, n. 7, p. 1073-1078, 2012.

CUESTA-VARGAS, A.I.; GARCÍA-ROMERO, J.C.; ARROYO-MORALES, M. *et al.* Exercise, manual therapy and education with or without high intensity deep water running for non-specific chronic low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 90, n. 7, p. 526-534, 2011.

CUESTA-VARGAS, A.I.; HEYWOOD, S. Aerobic fitness testing in chronic nonspecific low back pain: a comparison of deep-water running with cycle ergometry. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 90, n. 12, p. 1030-1035, 2011.

CUNHA, G.S.; RIBEIRO, J.L.; OLIVEIRA, A.R. Níveis de beta-endorfina em resposta ao exercício e no sobre treinamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 52, n. 4, p. 589-598, 2008.

DAGENAIS, S.; CARO, J.; HALDEMAN, S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. **The Spine Journal**, v. 8, n. 1, p. 8-20, 2008.

DAGENAIS, S.; GALLOWAY, E.K.; ROFFEY, D.M. A systematic review of diagnostic imaging use for low back pain in the United States. **The Spine Journal**, v. 14, n. 6, p. 1036-1048, 2014.

DAGENAIS, S.; TRICCO, A.C.; HALDEMAN, S. Synthesis of recommendations for the assessment and management of low back pain from recent clinical practice guidelines. **The Spine Journal**, v. 10, n. 6, p. 514-529, 2010.

DELITTO, A.; GEORGE, S.Z.; VAN DILLEN, L. *et al.* Low Back Pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 4, p. A1-A57, 2012.

DEMPSTER, A.P.; LAIRD, N.M.; RUBIN, D.B. Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. **Journal of Royal Statistical Society, Series B (Methodological)**, v. 39, n. 1, p. 1-38, 1977.

DUNDAR, U.; SOLAK, O.; YIGIT, I. *et al.* Clinical effectiveness of aquatic exercise to treat chronic low back pain. **Spine**, v. 34, n. 14, p. 1436-1440, 2009.

ENDERS, C.K. **Applied missing data analysis**. New York: The Guilford Press, 2010.

ENGERS, A.J.; JELLEMA, P.; WENSING, M. *et al.* Individual patient education for low back pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 1, n. CD004057, 2008.

ESPÍRITO-SANTO, H.; DANIEL, F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): as limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2015.

EVERSDEN, L.; MAGGS, F.; NIGHTINGALE, P. *et al.* A pragmatic randomised controlled trial of hydrotherapy and land exercises on overall well-being and quality of life in rheumatoid arthritis. **BioMed Central Musculoskeletal Disorders**, v. 8, n. 23, p. 1-7, 2007.

FRITZ, J.M.; CHILDS, J.D.; WAINNER, R.S. *et al.* Primary care referral of patients with low back pain to physical therapy. **Spine**, v. 37, n. 25, p. 2114-2121, 2012.

FURLAN, A.D.; PENNICK, V.; BOMBARDIER, C. *et al.* 2009 Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. **Spine**, v. 15, n. 18, p. 1929-1941, 2009.

GARBER, C.E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M.R. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise Journal**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

GARRETT, M.; FITZMAURICE, N.M.L.; WARE, H. **Applied longitudinal analysis**. 2ª edição. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

- GORDON, R.; BLOXHAM, S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. **Healthcare**, v. 4, n. 22, p. 1-19, 2016.
- GOWANS, S.E.; HUECK, A.; VOSS, S. six-minute walk test: a potential outcome measure for hydrotherapy. **Arthritis Care Research**, v. 12, n. 3, p. 208-211, 1999.
- GUIMARÃES, L.S.P.; HIRAKATA, V.N. Uso do modelo de equações de estimatórias generalizadas na análise de dados longitudinais. **Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v. 32, n. 4, p. 503-511, 2012.
- HAYDEN, J.A.; CARTWRIGHT, J.; VAN TULDER, M.W. *et al.* Exercise therapy for chronic low back pain: intervention protocol. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 4, n. CD009790, p. 1-17, 2012.
- HAYDEN, J.A.; VAN TULDER, M.W.; MALMIVAARA, A. *et al.* Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 3, n. CD000335, p. 1-103, 2005a.
- HAYDEN, J.A.; VAN TULDER, M.W.; TOMLINSON, G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. **Annals of Internal Medicine**, v. 142, n. 9, p. 776-785, 2005b.
- HEINEMANN, A.; EHRLICH-JONES, L. **Rehabilitation Measures Database**. Disponível em: <<http://www.rehabmeasures.org>>. Acesso em: 30 ago. 2016.
- HERBERT, R.; JAMTVEDT, G.; MEAD, J. *et al.* **Practical evidence-based physiotherapy**. Ed. Edinburgh: Elsevier Butterworth Heinemann, 2005.
- HOFFMANN, P.; TERENIUS, L.; THORÉN, P. Cerebrospinal fluid immunoreactive β -endorphin concentration is increased by voluntary exercise in the spontaneously hypertensive rat. **Regulatory Peptides**, v. 28, n. 2, p. 233-239, 1990.
- HOLDCROFT, A.; POWER, I. Management of pain. **British Medical Journal**, v. 326, n. 7390, p. 635-639, 2003.
- HOY, D.; BAIN, C.; WILLIAMS, G. *et al.* A systematic review of the global prevalence of low back pain. **Arthritis Rheumatology**, v. 64, n. 6, p. 2028-2037, 2012.
- HOY, D.; BROOKS, P.; BUCHBINDER, R. The epidemiology of low back pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 24, n. 6, p. 769-781, 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PNS - Pesquisa Nacional de Saúde: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas**, 2014. [online]. Disponível na internet via WWW URL: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>. Arquivo consultado em 24 de maio de 2017.

JOHNSTON, C.; FERNANDES, J.G.; PAGLIOLI, E.B. Instrumentos utilizados para avaliar o estado funcional das pessoas com dor lombar. **Scientia Medicine**, v. 14, n. 2, p. 170-175, 2004.

JONSDOTTIR, I.H. Neuropeptides and their interaction with exercise and immune Function. **Immunology Cell Biology**, v. 78, n. 5, p. 562-570, 2000.

KAMIOKA, H.; TSUTANI, K.; OKUIZUMI, H. *et al.* Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: a summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. **Journal Epidemiology**, v. 20, n. 1, p. 2-12, 2010.

KAMPER, S.J.; APELDOORN, A.T.; CHIAROTTO, A. *et al.* Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, CD000963, 2014.

KANEDA, K.; SATO, D.; WAKABAYASHI, H. *et al.* EMG activity of hip and trunk muscles during deep-water running. **Journal of Electromyography & Kinesiology**, v. 19, n. 6, p. 1064-1070, 2009.

KANEDA, K.; WAKABAYASHI, H.; SATO, D. *et al.* Lower extremity muscle activity during different types and speeds of underwater movement. **Journal Physiology Anthropology**, v. 26, n. 2, p. 197-200, 2007.

KANEDA, K.; WAKABAYASHI, H.; SATO, D. *et al.* Lower extremity muscle activity during deep-water running on self-determined pace. **Journal of Electromyography & Kinesiology**, v. 18, n. 6, p. 965-972, 2008.

KANITZ, A.C.; DELEVATTI, R.S.; REICHERT, T. *et al.* Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. **Experimental Gerontology**, v. 64, p. 55-61, 2015.

KILLGORE, G.L. Deep-Water Running: a practical review of the literature with an emphasis on biomechanics. **Physical & Sportsmedicine**, v. 40, n. 1, p. 116-126, 2012.

KOES, B.W.; VAN TULDER, M.; LIN, C.W. *et al.* An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. **Europe Spine Journal**, v. 19, n. 12, p. 2075-2094, 2010.

KONGSTED, A.; KENT, P.; AXEN, I. *et al.* What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? **BioMed Central Musculoskeletal Disorders**, v. 17, n. 220, p. 1-11, 2016.

KOVACS, F.M.; MURIEL, A.; ABRIAIRA, V. *et al.* The influence of fear avoidance beliefs on disability and quality of life is sparse in Spanish low back pain patients. **Spine**, v. 30, n. 22, p. E676-682, 2005.

KURKLINSKY, S.; PEREZ, R.B.; LACAYO, E.R. *et al.* The efficacy of interdisciplinary rehabilitation for improving function in people with chronic pain. **Pain Research & Treatment**, v. 2016, p. 1-6, 2016.

LARENTIS, F.; GIACOMELLO, C.P.; CAMARGO, M.E. Análise da importância em pesquisas de satisfação através da regressão múltipla: estudo do efeito de diferentes pontos de escala. **Análise**, v. 23, n. 3, p. 258-269, 2012.

LICCIARDONE, J.C.; GATCHEL, R.J.; ARYAL, S. Recovery from chronic low back pain after osteopathic manipulative treatment: a randomized controlled trial. **Journal of the American Osteopathic Association**, v. 116, n. 3, p. 144-155, 2016.

MANCINI, M.C. **Diretrizes brasileiras de obesidade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, 2016.

MAHER, C.; UNDERWOOD, M.; BUCHBINDER, R. Non-specific low back pain. **The Lancet**, ahead of print, 2016.

MANEK, N.J.; MacGREGOR, A.J. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 17, n. 2, p.134-140, 2005.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 7º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

McILVEEN, B.; ROBERTSON, V.J. A randomised controlled study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back or back and leg pain. **Physiotherapy**, v. 84, n. 1, p. 17-26, 1998.

MEDEIROS, F.C.; COSTA, L.O.P.; OLIVEIRA, N.F.C. *et al.* Satisfaction of patients receiving physiotherapy care for musculoskeletal conditions: a cross-sectional study. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 105-110, 2016.

MENG, X-G.; YUE, S-W. Efficacy of aerobic exercise for treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 94, n. 5, p. 358-365, 2015.

MORTON, D.L.; SANDHU, J.S.; JONES, A.K.P. Brain imaging of pain: state of the art. **Journal Pain Research**, v. 9, p. 613-624, 2016.

MOSTAGI, F.Q.R.C.; DIAS, J.M.; PEREIRA, L.M. *et al.* Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 19, n. 4, p. 636-645, 2015.

NASCIMENTO, P.R.C.; COSTA, L.O.P. Prevalência da dor lombar no Brasil: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 6, p. 1141-1155, 2015.

NASERI, P.; MAJD, H.A.; KARIMAN, N. *et al.* Comparison of generalized estimating equations (GEE), mixed effects models (MEM) and repeated measures ANOVA in analysis of menorrhagia data. **Journal of Paramedical Science**, v. 7, n. 1, p. 32-40, 2016.

NICE. **Guideline: low back pain and sciatica in over 16s**: assessment and management (NG59). London: National Institute for Health and Care Excellence, 2016.

NUSBAUM, L.; NATOUR, J., FERRAZ, M.B. *et al.* Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. **Brazilian Journal of Medical & Biological Research**, v. 34, n. 2, p. 203-210, 2001.

O'SULLIVAN, P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. **Manual Therapy Journal**, v. 10, n. 4, p. 242-255, 2005.

O'SULLIVAN, P.; CANEIRO, J.P.; O'KEEFFE, M. *et al.* Unraveling the complexity of low back pain. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 46, n. 11, p. 932-937, 2016.

OLIVEIRA, V.C. Dor lombar idiopática. In: MENDONÇA, L.M.; VEZZANI, S. Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Esportiva e Traumatologia Ortopédica**. Sistema de Educação em Saúde Continuada a Distância, v. 3. Porto Alegre: Artmed/Panamericana. 2014. p.61-105.

OLIVEIRA, V.C.; FERREIRA, P.H.; MAHER, C.G. *et al.* Effectiveness of self-management of low back pain: systematic review with meta-analysis. **Arthritis Care Research**, v. 64, n. 11, p. 1739-1748, 2012.

OLSON, D.A.; KOLBER, M.J.; PATEL, C. *et al.* Aquatic exercise for treatment of low back pain: a systematic review of randomized controlled trials. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 10, n. 10, p. 1-7, 2013.

OSTELO, R.W.; DEYO, R.A.; STRATFORD, P. *et al.* Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. **Spine**, v. 33, n. 1, p. 90-94, 2008.

PANJABI, M.M. Clinical spinal instability and low back pain. **Journal of Electromyography & Kinesiology**, v. 13, n. 4, p. 371-379, 2003.

PERERA, S.; MODY, S.H.; WOODMAN, R.C. *et al.* Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 5, p. 743-749, 2006.

PETERSEN, T.; LARSEN K.; NORDSTEEN, J. *et al.* The McKenzie method compared with manipulation when used adjunctive to information and advice in low back pain patients presenting with centralization or peripheralization. **Spine**, v. 36, n. 24, p. 1999-2010, 2011.

PIRES, D.; CRUZ, E.B.; CAEIRO, C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 29, n. 6, p. 538-547, 2015.

POCOCK, S.J. **Clinical trials: a practical approach**. New Jersey: John Wiley & Sons, 1983.

PORTNEY, L.G.; WATKINS, M.P. **Foundations of clinical research: applications to practice**. 3ª edição. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

PUHL, A.A.; REINHART, C.J.; ROK, E.R. *et al.* An examination of the observed placebo effect associated with the treatment of low back pain - a systematic review. **Pain Research Manage**, v. 16, n. 1, p. 45-52, 2011.

RACHED, R.D.V.A.; ROSA, C.D.P.; ALFIERI, F.M. *et al.* Lombalgia inespecífica crônica: reabilitação. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 6, p. 536-553, 2013.

REDELMEIER, D.A.; BAYOUMI, A.M.; GOLSTEIN, R.S. *et al.* Interpreting small differences in functional status: the six-minute walk test in chronic lung disease patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 155, n. 4, p. 1278-1282, 1997.

REILLY, T.; DOWZER, C.N.; CABLE, N.T. The physiology of deep-water running. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 12, p. 959-972, 2003.

RENEMAN, M.F.; FOKKENS, A.S.; DIJKSTRA, P.U. *et al.* Testing lifting capacity: validity of determining effort level by means of observation. **Spine**, v. 20, n. 2, p. E40-E46, 2005.

Research Committee (Victorian Branch) of The Australian Physiotherapy Association And Invited Contributors. Evidence-based practice. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 45, n. 3, p. 167-171, 1999.

REVILL, S.I.; ROBINSON, J.O.; ROSEN, M. *et al.* The reliability of a linear analogue for evaluating pain. **Anaesthesia**, v. 31, n. 9, p. 1191-1198, 1976.

ROBERTS, C.; TORGERSON, D.J. Understanding controlled trials baseline imbalance in randomised controlled trials. **British Medical Journal**, v. 3, n. 19, p. 185, 1999.

RUDIN, N.J. Chronic pain rehabilitation: principles and practice. **Wisconsin Medicine Journal**, v. 100, n. 5, p. 36-43, 2001.

SACKETT, D.L.; STRAUS, S.E.; RICHARDSON, W.S. *et al.* **Medicina Baseada em Evidências: prática e ensino**. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SAGGINI, R.; CANCELLI, F.; DI BONAVENTURA, V. *et al.* Efficacy of two micro-gravitational protocols to treat chronic low back pain associated with discal lesions: a randomized controlled trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 40, n. 4, p. 311-316, 2004.

SALVETTI, M.G.; PIMENTA, C.A.M.; BRAGA, P.E. *et al.* Incapacidade relacionada à dor lombar crônica: prevalência e fatores associados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. ESP, p. 16-23, 2012.

SAVIGNY, P.; KUNTZE, S.; WATSON, P. *et al.* **Low Back Pain**: early management of persistent non-specific low back pain. London: National Collaborating Centre for Primary Care and Royal College of General Practitioners, 2009.

SAWILOWSKY, SS. New effect size rules of thumb. **Journal of Modern Applied Statistical Methods**, v. 8, n. 2, p. 597-599, 2009.

SCHULZ, K.F.; ALTMAN, D.G.; MOHER, D. The CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Trials**, v. 24, n. 11, p. 32-50, 2010.

SEARLE, A.; SPINK, M.; HO, A. *et al.* Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Clinical Rheumatology**, v. 29, n. 12, p. 1155-1167, 2015.

SILVA, M.C.; FASSA, A.G.; VALLE, N.C.J. Dor lombar crônica em uma população adulta do sul do Brasil: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 20, p. 377-385, 2004.

SJORGEN, T.; LONG, N.; STORAY, I. *et al.* Group hydrotherapy versus group land-based treatment for chronic low back pain. **Physiotherapy Research International**, v. 2, n. 4, p. 212-222, 1997.

SOARES, M.R.; PEREIRA, C.A.C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 5, p. 576-583, 2011.

STEFFENS, D.; MAHER, C.G.; PEREIRA, L.S. *et al.* Prevention of low back pain: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Medical Association**, v. 176, n. 2, p. 199-208, 2016.

STRATFORD, P.W.; BINKLEY, J.; SOLOMON, P. *et al.* Defining the minimum level of detectable change for the Roland-Morris questionnaire. **Physical Therapy**, v. 76, n. 4, p. 359-365, 1996.

VAN MIDDELKOOP, RUBINSTEIN, S.M.; KUIJPERS, Y. *et al.* A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. **European Spine Journal**, v. 20, n. 1, p. 19-39, 2011.

VAN TULDER, M.W.; KOES, B.; MALMIVAARA, A. Outcome of non-invasive treatment modalities on back pain: an evidence-based review. **European Spine Journal**, v. 15, n. Suppl 1, p. S64-S81, 2006.

VERBUNT, J.A.; SMEETS, R.J.; WITTINK, H.M. Cause or effect? Deconditioning and chronic low back pain. **Pain**, v. 149, n. 3, p. 428-430, 2010.

WADDELL, G. **The back pain revolution**. London: Churchill Livingstone. 2004.

WALKER, B.F. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. **Journal of Spinal Disorders**, v. 13, n. 3, p. 205-217, 2000.

WALLER, B.; LAMBECK, J.; DALY, D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. **Clinical Rheumatology**, v. 23, n. 3, p. 3-14, 2009.

WHO - World Health Organization. **How to use the ICF: a practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)**. Exposure draft for comment. Geneva, 2013.

WMS. Guidelines for the assessment and management of chronic pain. **Wisconsin Medical Journal**, v. 103, n. 3, p. 15-42, 2004.

YOZBATIRAN, N.; YILDIRIM, Y.; PARLAK, B. Effects of fitness and aquafitness exercises on physical fitness in patients with chronic low back pain. **Pain Clinic**, v. 16, p. 1, p. 35-42, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto de Pesquisa: **Fisioterapia Aquática no tratamento de pacientes com disfunções musculoesqueléticas: série de casos.**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa acima descrita que será realizada na Universidade Estadual de Londrina (Laboratório de Pesquisa em Biomecânica e Epidemiologia Clínica e no Centro de Fisioterapia Aquática). O objetivo da pesquisa é verificar os efeitos da fisioterapia aquática e pacientes com doenças neuromusculoesqueléticas. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma.

Os participantes serão avaliados no laboratório de pesquisa sobre a condição das doenças neuromusculoesqueléticas. Haverá avaliação quanto: funcionalidade, avaliação clínica, dor, flexibilidade, força e e fadiga muscular antes e após a intervenção de fisioterapia aquática. A intervenção será realizada no Centro de Fisioterapia Aquática da UEL, conforme horário combinado. Gostaríamos de apontar que pode haver riscos ao se realizar fisioterapia aquática como: irritação da pele devido ao cloro, risco de queda devido ao piso úmido/molhado, afogamento, infecção do trato urinário, lesões musculares devido ao exercício e alterações da pressão arterial. Como benefícios, podemos incluir a melhora das variáveis que mediremos antes e depois do tratamento como: função do dia-a-dia, dor, aumento da amplitude de movimento, equilíbrio, flexibilidade, força e fadiga muscular.

Informamos que o Senhor(a) não pagará e nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes do deslocamento serão ressarcidas pelos pesquisadores.

A participação na pesquisa é voluntária, ou seja, pode haver a recusa na participação ou a desistência a qualquer momento sem que isto acarrete ônus ou prejuízo a sua pessoa. A participação ou a não-participação neste projeto não irá interferir na relação de trabalho fornecidos em qualquer tempo do curso da pesquisa pelo laboratório de pesquisa (ver abaixo) ou Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, nº 60 (Telefone: 3371-2490).

Este estudo foi avaliado e autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina. Informamos que as informações serão realizadas somente para fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Mediante a aceitação em participar da pesquisa de livre e espontânea vontade, depois de ter lido ou ouvido este termo este será preenchido em duas vias e assinado pelo participante e pelo entrevistador para que produza seus efeitos éticos, jurídicos e legais. O entrevistado e a equipe ficarão com uma cópia deste termo de consentimento.

Eu, _____

Residente na Rua: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: __ CEP: _____ - _____

Telefone: (____) _____ - _____ Celular: (____) _____ - _____.

Estou de acordo com os esclarecimentos acima e quero participar dessa pesquisa.

Assinatura do Participante

Prof. Jefferson Rosa Cardoso - Coordenador do Projeto
Rodrigo Gustavo da Silva Carvalho - Pesquisador
(43)3371-2749\ (43)9996-4476\ 9694-9135

Londrina, ____ de _____ 2015 e 2016.

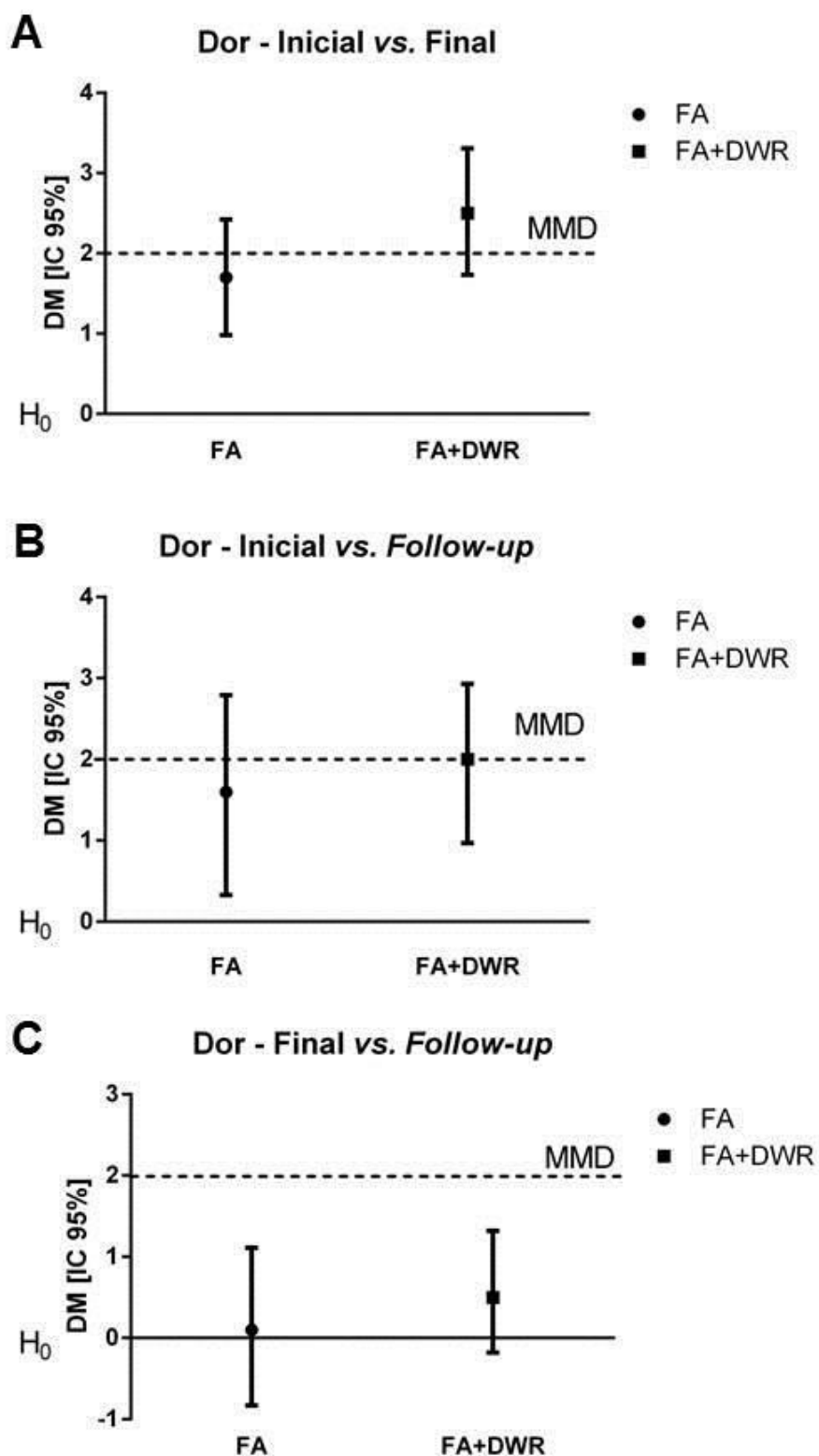
APÊNDICE B

Tabela 4a: Diferenças do tamanho do efeito dos desfechos entre os momentos e grupos. Tamanho do efeito estimado para o *DWR*.

Desfecho / Momento	Inicial vs. Final	Inicial vs. <i>Follow-up</i>	Final vs. <i>Follow-up</i>
Dor $\Delta\bar{d}$ (%)	0,51 (58)	0,39 (59)	0,23 (460)
Funcionalidade $\Delta\bar{d}$ (%)	0,35 (77)	0,49 (132)	-0,01 (-14)
Desempenho $\Delta\bar{d}$ (%)	0,12 (32)	0,10 (50)	0,01 (6)

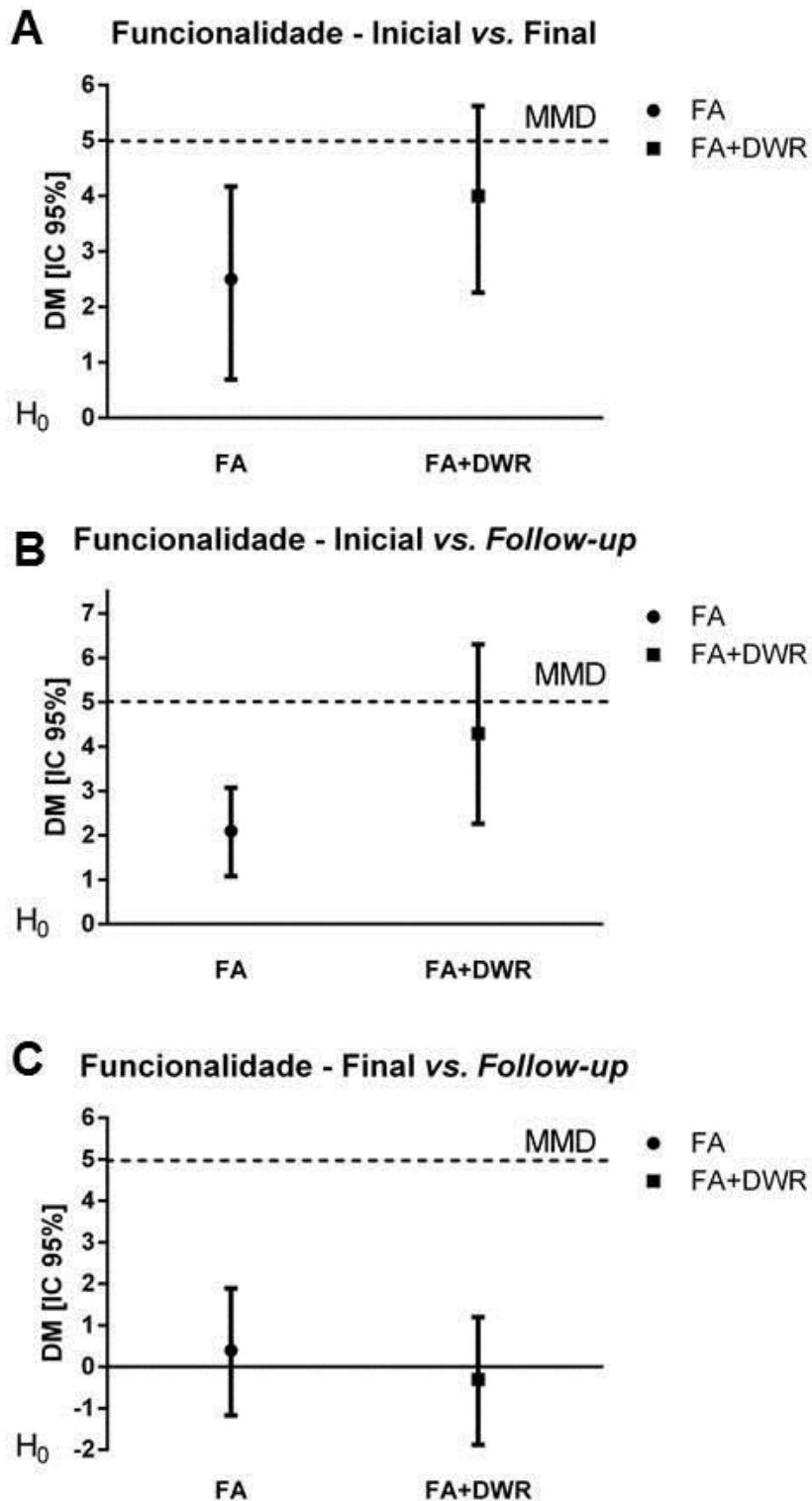
APÊNDICE C

Figura 2: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho dor de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H_0 . A) Dor - Inicial vs. Final; B) Dor - Inicial vs. *Follow-up* e C) Dor - final vs. *Follow-up*.



APÊNDICE D

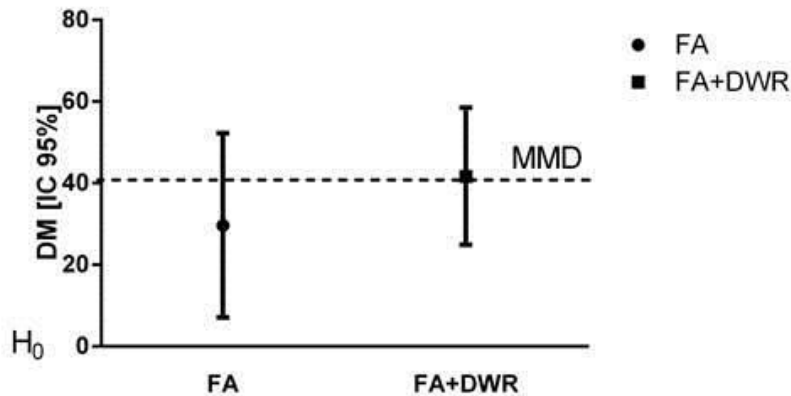
Figura 3: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho funcionalidade de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H_0 . A) Funcionalidade - Inicial vs. Final; B) Funcionalidade - Inicial vs. *Follow-up* e C) Funcionalidade - Final vs. *Follow-up*.



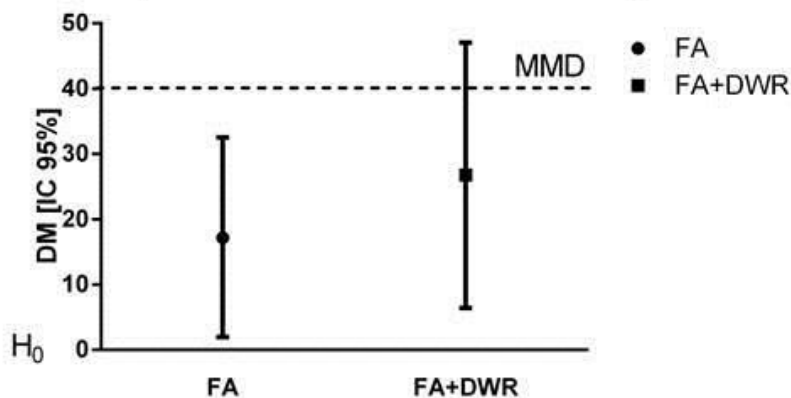
APÊNDICE E

Figura 4: Diferença da Média [IC 95%] do desfecho desempenho físico de ambos os grupos de tratamento, em relação aos parâmetros MMD e H_0 . A) Desempenho Físico - Inicial vs. Final; B) Desempenho Físico - Inicial vs. *Follow-up* e C) Desempenho Físico - Final vs. *Follow-up*.

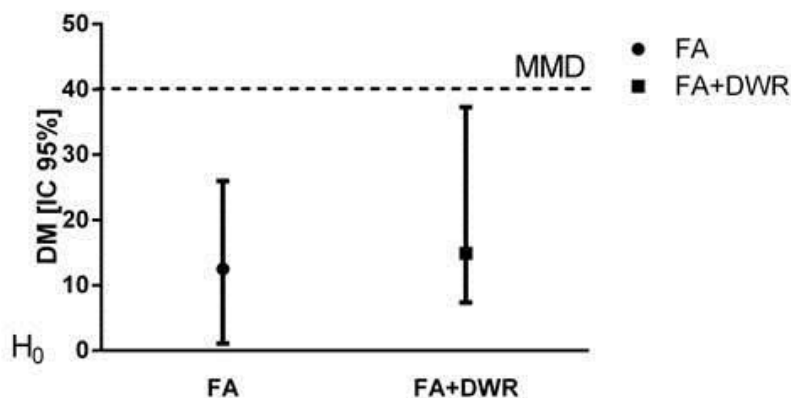
A Desempenho Físico - Inicial vs. Final



B Desempenho Físico - Inicial vs. *Follow-up*



C Desempenho Físico - Final vs. *Follow-up*



APÊNDICE F

Tabela 6a: Valores do CCI, EPM, MMD e MMCI dos desfechos dor e funcionalidade e grupos.

Desfechos	Medidas	FA				FA+DWR			
		Final	IC 95%	Follow-up	IC 95%	Final	IC 95%	Follow-up	IC 95%
Dor EVA - 1-10 cm	CCI	0,67	0,32;0,82	0,06	-1,00;0,58	0,45	-0,11;0,71	0,05	-1,04;0,53
	EPM	1,22	0,91;1,58	2,43	1,46;3,75	1,62	1,19;2,19	2,06	1,37;3,08
	MMD	2,39	1,78;3,10	4,77	2,86;7,35	3,18	2,33;4,30	4,05	2,69;6,05
	MMCI	1,06	0,85;1,24	1,25	1,04;1,44	1,09	0,94;1,20	1,06	0,92;1,18
Funcionalidade QIRM - 1-24 pontos	CCI	0,79	0,56;0,91	0,94	0,90;0,97	0,74	0,42; 0,90	0,58	0,21;0,81
	EPM	2,64	1,72;3,59	1,40	1,04;1,69	2,71	1,68; 3,90	3,51	2,19;4,91
	MMD	5,18	3,37;7,04	2,74	2,05;3,31	5,31	3,28; 7,64	6,88	4,29;9,63
	MMCI	2,89	2,40;3,20	2,85	2,33 3,18	2,76	2,19; 3,04	2,85	2,26;3,06

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; EVA = escala visual análoga; QIRM = questionário de incapacidade *Roland-Morris*; CCI = coeficiente de correlação intraclasse; EPM = erro padrão da medida; MMD = mudança mínima detectável; MMCI = mudança mínima clinicamente importante. IC 95% = intervalo de confiança de 95%. *Follow-up* de 3 meses.

APÊNDICE G

Tabela 7a: Frequência obtida das respostas da Escala de Percepção de Melhora.

Respostas	FA n (%)	FA+DWR n (%)
1 – Muito Pior	-	-
2 – Moderadamente Pior	-	-
3 – Pouco Pior	2 (7,4)	-
4 – Igual	2 (7,4)	2 (7,4)
5 – Pouco Melhor	6 (22,2)	3 (11,1)
6 - Moderadamente Melhor	10 (37,0)	11 (40,7)
7 – Muito Melhor	7 (25,9)	11 (40,7)
Total	27 (100%)	27 (100%)

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*. n com imputação múltipla.

APÊNDICE H

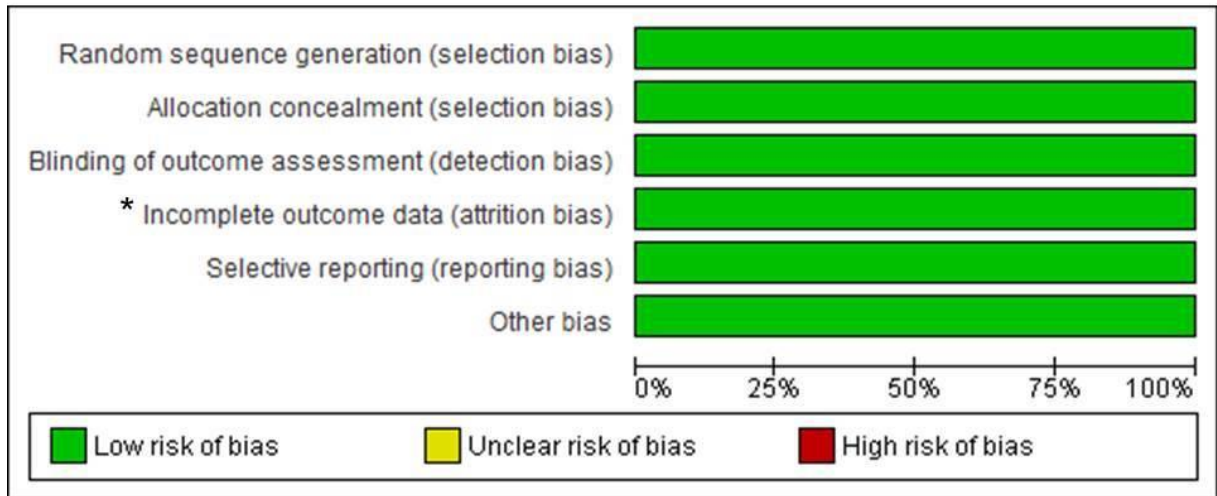
Tabela 8a: Avaliação do percentual de melhora dos desfechos entre os grupos e entre os momentos em relação ao inicial.

Variáveis	Final				Follow-up		
	Percepção de Melhora	Dor	Funcionalidade	Desempenho	Dor	Funcionalidade	Desempenho
Taxa de Eventos: FA (%)	85,2	52	41	44	56	37	26
Taxa de Eventos: FA+DWR (%)	92,6	63	48	41	63	70	44
RR	1,09	1,21	1,18	0,92	1,13	1,90	1,71
IC 95%	0,90;1,31	0,76;1,93	0,65;2,15	0,49;1,70	0,73;1,77	1,10;3,29	0,80;3,68
RRR	0,09	0,21	0,18	0,08	0,13	0,90	0,71
IC 95%	-0,10;0,31	-0,24;0,93	-0,35;1,15	-0,51;0,70	-0,77;0,27	0,10;2,29	-0,20;2,68
RRA (%)	7,40	11,11	7,41	3,70	7,41	33,33	18,52
IC 95%	-9,2;24,1	-15,1;37,3	-19,0;33,8	-30,1;22,7	-33,5;18,7	8,3;58,4	-6,5;43,5
NNT	14	9	14	27	14	3	5
	-4;11	-3;7	-3;5	-3;4	-3;5	2;12	-2;15

FA = Fisioterapia Aquática; FA+DWR = Fisioterapia Aquática com *Deep-Water Running*; RR = risco relativo; RRR = redução do risco relativo; RRA = redução do risco absoluto; NNT = número necessário para tratar; IC 95%: intervalo de confiança de 95%. *Follow-up* de 3 meses.

APÊNDICE I

Figura: Risco de Viés do Estudo.



* Incomplete outcome data: intent-to-treat by multiple imputation data.

ANEXOS

ANEXO A

Registro do Ensaio Clínico Aleatorizado no *ClinicalTrials.gov*

ClinicalTrials.gov

Search for studies:
[Advanced Search](#) | [Help](#) | [Studies by Topic](#) | [Glossary](#)

IMPORTANT: Listing of a study on this site does not reflect endorsement by the National Institutes of Health. Talk with a trusted healthcare professional before volunteering for a study. Read more...

[Find Studies](#) | [About Clinical Studies](#) | [Submit Studies](#) | [Resources](#) | [About This Site](#)

Home > Find Studies > Search Results > Study Record Detail

[Text Size](#)

Trial record **1 of 61** for: Aquatic

[Previous Study](#) | [Return to List](#) | [Next Study](#) ▶

Aquatic Exercises for Patients With Chronic Low Back Pain

This study has been completed.

Sponsor:
Universidade Estadual de Londrina

Collaborators:
Ministry of Health, Brazil
Fundação Araucária

Information provided by (Responsible Party):
Jefferson Rosa Cardoso, Universidade Estadual de Londrina

ClinicalTrials.gov Identifier:
NCT02422693

First received: April 6, 2015
Last updated: May 22, 2017
Last verified: May 2017
[History of Changes](#)

[Full Text View](#)

[Tabular View](#)


[No Study Results Posted](#)

[Disclaimer](#)

[How to Read a Study Record](#)

ANEXO B

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da
Universidade Estadual de Londrina

 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA		 PARANÁ CONSELHO DO ESTADO	
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS Universidade Estadual de Londrina Registro CONEP 5231			
Parecer CEP/UEL:	073/2013		
CAAE:	17138413.1.0000.5231		
Data da Relatoria:	27/05/2013		
Pesquisador(a):	Jefferson Rosa Cardoso		
Unidade/Órgão:	CCS - Departamento de Fisioterapia		
Prezado(a) Senhor(a): O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto: "Fisioterapia aquática no tratamento de pacientes com disfunções neuromusculares: série de casos."			
Situação do Projeto: Aprovado Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá ser encaminhado ao CEP/UEL relatório final da pesquisa, conforme prevê a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares.			
Londrina, 05 de junho de 2013.			
 Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos Universidade Estadual de Londrina			
			

ANEXO C

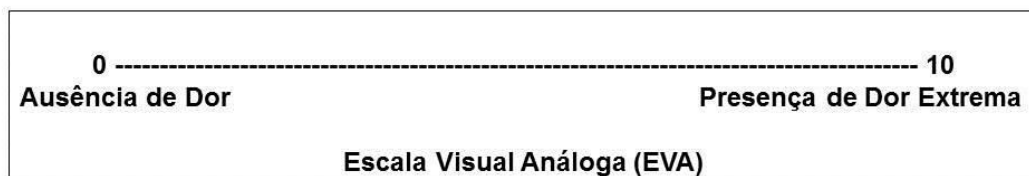
Classificação de peso pelo IMC

Classificação	IMC (kg/m²)	Grau
Baixo peso	< 18,5	0
Peso normal	18,5-24,9	0
Sobrepeso	25,0-29,9	0
Obesidade	30,0-34,9	I
Obesidade	35,0-39,9	II
Obesidade Grave	≥ 40,0	III

Fonte: Adaptado de MANCINI, 2016 – Diretrizes Brasileiras de Obesidade.

ANEXO D

Escala Visual Análoga (EVA)

REVIL *et al.*, 1976

ANEXO E

Questionário de Incapacidade Roland-Morris (QIRM)

Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____

NUSBAUM *et al.*, 2001

QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND MORRIS – QIRM

Quando você tem dores nas costas, pode sentir dificuldade em fazer algumas das coisas que normalmente faz. Esta lista contém frases que as pessoas costumam usar para se descreverem quando têm dores nas costas. Quando as ler, pode notar que algumas se destacam porque o descrevem hoje. Ao ler a lista, pense em você hoje. Quando ler uma frase que o descreve hoje, coloque-lhe uma cruz. Se a frase não o descrever, deixe o espaço em branco e avance para a frase seguinte. Lembre-se, apenas coloque a cruz na frase se estiver certo de que o descreve hoje.

1. Fico em casa a maior parte do tempo por causa das minhas costas.
2. Mudo de posição frequentemente para tentar que as minhas costas fiquem confortáveis.
3. Ando mais devagar do que o habitual por causa das minhas costas.
4. Por causa das minhas costas não estou fazendo nenhum dos trabalhos que habitualmente faço em casa.
5. Por causa das minhas costas, uso o corrimão para subir escadas.
6. Por causa das minhas costas, deito-me com mais frequência para descansar.
7. Por causa das minhas costas, tenho de me apoiar em alguma coisa para me levantar de uma poltrona.
8. Por causa das minhas costas, tento conseguir que outras pessoas façam as coisas por mim.
9. Visto-me mais lentamente do que o habitual por causa das minhas costas.
10. Eu só fico em pé por curtos períodos de tempo por causa das minhas costas.
11. Por causa das minhas costas, evito dobrar-me ou ajoelhar-me.
12. Acho difícil levantar-me de uma cadeira por causa das minhas costas.
13. As minhas costas estão quase sempre a doer.
14. Tenho dificuldade em virar-me na cama por causa das minhas costas.
15. Não tenho muito apetite por causa das dores das minhas costas.
16. Tenho dificuldade em vestir meia-calça ou meias altas por causa das dores das minhas costas.
17. Só consigo andar distâncias curtas por causa das minhas costas.
18. Não durmo tão bem por causa das minhas costas.
19. Por causa da dor nas minhas costas, visto-me com a ajuda de outras pessoas.
20. Fico sentado a maior parte do dia por causa das minhas costas.
21. Evito trabalhos pesados em casa por causa das minhas costas.
22. Por causa das dores nas minhas costas, fico mais irritado e mal-humorado com as pessoas do que o habitual.
23. Por causa das minhas costas, subo as escadas mais devagar do que o habitual.
24. Fico na cama a maior parte do tempo por causa das minhas costas.

Pontuação: _____

ANEXO F

Escala de Percepção de Melhora

(EVERSDEN *et al.*, 2007)

ESCALA DE PERCEPÇÃO DE MELHORA DO TRATAMENTO	
“Por favor, indique como se sente após seu tratamento.”	
1 – Muito pior	
2 – Moderadamente pior	
3 – Pouco pior	
4 – Igual	
5 – Pouco melhor	
6 – Moderadamente melhor	
7 – Muito melhor	

ANEXO G

Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)

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