



Licenciatura em Fisioterapia

Seminário de Monografia I/ Seminário de Monografia II

Ano Lectivo: 2012/2013 Ano Curricular: 4º

Projecto de Investigação

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Guilherme dos Reis Borges Coelho da Fonseca, nº 200992185

Maria da Lapa Rosado

Barcarena, Abril de 2013



Licenciatura em Fisioterapia

Seminário de Monografia I/ Seminário de Monografia II

Ano Lectivo: 2012/2013 Ano Curricular: 4º

Projecto de Investigação

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Guilherme dos Reis Borges Coelho da Fonseca, nº 200992185

Maria da Lapa Rosado

Barcarena, Abril de 2013

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste trabalho.

Agradecimentos

Durante este último ano tive o privilégio de ter recebido o apoio de várias pessoas, o que me permitiu concluir esta morosa tarefa com sucesso. Deste modo tenho que agradecer a todos aqueles que directa ou indirectamente me ajudaram, apoiaram e me acompanharam durante este meu desígnio.

Em primeiro lugar agradeço à minha família, sem a qual nada me seria possível. Em particular ao meu pai, à Ana e à minha avó tenho que reservar o meu maior agradecimento pelo amor, compreensão e muita paciência que me mostraram não só durante a realização deste trabalho como também ao longo da minha vida.

Seguidamente agradeço a todos os professores do corpo docente do curso de Fisioterapia da Universidade Atlântica, sem os quais não conseguiria sequer ter atingido este patamar académico. À professora Maria da Lapa Rosado, minha orientadora neste projecto de investigação, envio o meu agradecimento especial por me ter auxiliado, escutado e acompanhado durante toda esta viagem que foi a realização deste projecto.

Para finalizar tenho que agradecer a todos os meus amigos pela amizade e apoio que me deram. Agradeço em especial o contributo dado pela Ana, Ana Carolina, Carolina, Cláudia, Erica, Fernando, Filipa, Inês, Joana, Liliana, Lollren, Manuela, Nélio e Ricardo pelas suas participações em algumas sessões fotográficas realizadas para a elaboração deste projecto.

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Resumo

Enquadramento: A Dor Muscular Retardada (DMR) é uma síndrome muscular comum, especialmente em atletas. Provoca dor, edema, perda de força, de flexibilidade, de funcionalidade, e um aumento nos níveis séricos de Creatina Kinase. A DMR tem um pico de intensidade que aparece 24 a 72 horas após a realização de uma actividade física extenuante, sobretudo se esta não for habitual para o indivíduo e/ou se for associada a um trabalho muscular excêntrico. Os banhos de imersão em água fria são intervenções terapêuticas amplamente utilizadas no tratamento da DMR. Porém nenhum protocolo tem demonstrado real efectividade nesta síndrome.

Objectivo: Planear um desenho de investigação que nos permita determinar a efectividade de um protocolo de terapia de imersão em água fria no controlo dos sinais e sintomas da DMR (dor, edema, perda de força, de amplitudes articulares, e da *performance* funcional).

Metodologia: Planeou-se um estudo experimental – um ensaio clínico aleatório. A amostra, dividida aleatoriamente em dois grupos (um de controlo e outro de intervenção), será submetida à indução da DMR, através da realização de exercícios nos flexores do cotovelo do membro superior não dominante. O grupo de intervenção será sujeito a uma sessão de terapia de imersão em água fria (20 minutos a 1°C) logo após a indução da DMR. O grupo de controlo não será sujeito a qualquer intervenção. A dor, o edema, a força, as amplitudes articulares e a *performance* funcional serão avaliadas respectivamente pela EVA, perimetria, dinamometria, goniometria e pelo *Single Arm Seated Shot Put Test* previamente à indução da DMR e 1, 24, 48, 72 e 96 horas após.

Conclusões: Desenvolveu-se um plano investigação que se prevê exequível. Obter um dinamómetro para a avaliação de força pode-se tornar num obstáculo à investigação. Se for necessário, futuras alterações poderão vir a ser aplicadas à investigação planeada.

Palavras-Chave: Fisioterapia; DMR; dor muscular retardada; crioterapia; terapia de imersão em água fria.

Abstract

Background: Delayed onset muscle soreness (DOMS) is a common muscle syndrome, especially in athletes. It causes pain, swelling, strength loss, flexibility loss, functionality loss and an increase in Creatine Kinase blood levels. DOMS as an intensity peak that appears 24 to 72 hours after a strenuous physical activity, especially if it is unaccustomed to the individual and/or associated with eccentric exercise. Cold water immersions are therapeutic interventions widely used in the treatment of DOMS. However no treatment protocols have showed real effectiveness in this syndrome.

Objective: To plan a research design that allows us to determine the effectiveness of a cold water immersion therapy protocol in the management of the signs and symptoms of DOMS (pain, swelling, strength loss, range of motion loss and functionality loss).

Methodology: An experimental study was planned – a randomized controlled trial. The sample, randomly divided into two groups (control and intervention), will be submitted to exercise-induced DOMS in the non-dominant upper limb elbow flexors. The intervention group will be subjected to one cold water immersion therapy session (20 minutes at 1°C) immediately after the elbow flexor exercises. The control group won't be submitted to any treatment intervention. Pain, swelling, strength, range of motion and functional performance will be assessed respectively by the VAS, perimetry, dynamometry, goniometry and by the Single Arm Seated Shot Put Test before the exercise-induced DOMS and 1, 24, 48, 72 and 96 hours after.

Conclusions: It was developed an investigation plan that is predictably feasible. Acquiring one dynamometer for strength assessing may become an obstacle to the investigation. If necessary, future changes may be applied to the planned investigation.

Key-Words: Physiotherapy; DOMS; delayed onset muscle soreness; cryotherapy; cold water immersion therapy.

Índice Geral

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	5
2.1. O que é a Dor Muscular Retardada?	5
2.2. Intervenção na Dor Muscular Retardada	8
2.2.1. Crioterapia na Dor Muscular Retardada	9
2.2.1.1. Terapia de imersão em água fria na Dor Muscular Retardada	10
3. METODOLOGIA	15
3.1. Objectivos e hipóteses	15
3.2. Tipo de estudo.....	15
3.3. Variáveis	16
3.4. Amostra.....	16
3.5. Estratégias e procedimentos empíricos.....	18
3.6. Instrumentos e avaliação.....	21
3.7. Análise estatística dos resultados.....	30
3.8. Logística.....	31
4. CONCLUSÃO.....	35
5. BIBLIOGRAFIA	37
6. APÊNDICES.....	49
6.1. APÊNDICE I: Declaração de Consentimento Informado	49
6.2. APÊNDICE II: Cronograma da investigação proposta	50
6.3. APÊNDICE III: Pedido à Universidade Atlântica para uso de instalações para a realização de um Ensaio Clínico.....	51
6.4. APÊNDICE IV: Ficha de caracterização do indivíduo amostral.....	52
6.5. APÊNDICE V: Plano de Gestão da investigação proposta	59
6.6. APÊNDICE VI: Esquema do desenho de estudo	60
7. ANEXOS	61
7.1. ANEXO I: Valores de referência para a força muscular isométrica máxima.....	61
7.2. ANEXO II: Escala Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.....	63

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Índice de Figuras

Figura 1 – Posicionamento correcto para realização do protocolo de exercícios para indução da DMR.....	19
Figura 2 – Colocação do membro superior em teste num contentor cilíndrico para realização de banho de imersão em água fria.	20
Figura 3 – Escala Visual Analógica utilizada para mensurar a intensidade da dor.	23
Figura 4 – Avaliação da força dos flexores do cotovelo do membro superior não dominante utilizando um dinamómetro portátil.....	24
Figura 5 – Avaliação das amplitudes articulares activas de flexão e extensão do cotovelo utilizando um goniómetro.....	25
Figura 6 – Avaliação da dimensão do edema através da perimetria.....	27
Figura 7 – Exemplo de execução do <i>Single Arm Seated Shot Put Test</i>	29
Figura 8 – Exemplo de execução do <i>Single Arm Seated Shot Put Test</i> (vista lateral)....	29
Figura 9 – Dinamómetro portátil Ametek ML4432-1 Accuforce II.....	33

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Momentos de avaliação a serem realizados.	21
Tabela 2 – Método de avaliação da intensidade da dor.	22
Tabela 3 – Método de avaliação da força.	23
Tabela 4 – Método de avaliação das amplitudes articulares.	25
Tabela 5 – Método de avaliação da dimensão do edema.	26
Tabela 6 – Método de avaliação da <i>performance</i> funcional.	28

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

1. INTRODUÇÃO

No âmbito das disciplinas de Seminário de Monografia I e II, referentes ao 4º ano curricular do curso de Fisioterapia da Universidade Atlântica, foi-nos proposta a realização de um trabalho final de curso – criar um projecto de investigação com um tema à nossa escolha.

A Dor Muscular Retardada (DMR) será porventura uma das mais comuns condições músculo-esqueléticas que afecta a população em geral, sendo que atinge de forma mais expressiva os atletas. A esta síndrome associa-se uma característica sensação de fadiga, dor, desgaste e desconforto muscular que surge após a realização de uma actividade física muito intensa ou à qual, o individuo não esteja habituado a realizar.

Várias formas de tratamento e prevenção desta síndrome têm vindo a ser aplicados. Uma das intervenções mais comuns utilizadas no tratamento da DMR é a crioterapia.

Assim, a finalidade deste trabalho é o de estabelecer um projecto de investigação cujo objectivo global será o de determinar qual é o real grau de efectividade da crioterapia (através do método de imersão em água fria) no tratamento da DMR.

Os objectivos específicos da investigação serão os de determinar a efectividade da imersão em água fria na diminuição da dor; na manutenção das amplitudes articulares; na manutenção de força; na diminuição do edema; e na manutenção da *performance* funcional do membro afectado na DMR.

São vários os motivos que justificam a realização de um projecto com estes objectivos:

1. A crioterapia é uma técnica de intervenção amplamente utilizada, pouco dispendiosa, relativamente segura, cuja utilização é apoiada sobretudo pela prática clínica e não tanto pela evidência publicada – que por sua vez é escassa (Airiksinen, Kyrklund, Latvala, Kouri, Grönblad & Kolari, 2003);

2. A DMR é uma das condições músculo-esqueléticas mais comuns na população em geral, para a qual ainda não existe tratamento comprovado (Connolly, Sayers & McHugh, 2003);
3. Mais especificamente, a prevenção e tratamento da DMR são uma prioridade para os atletas (Hauswirth et al., 2011);
4. A imersão em água fria é um método habitualmente utilizado como intervenção na DMR. Porém não existe qualquer protocolo de utilização deste método para o tratamento da condição, sendo que são necessários mais estudos sobre o tema (Bleakley, McDonough, Gardner, Baxter, Hopkins & Davison, 2012);
5. A evidência existente sobre a efectividade da imersão em água fria no tratamento da DMR é inconclusiva (Sellwood, Brukner, Williams, Nicol & Hinman, 2007);
6. Os ensaios clínicos realizados até à data sobre o assunto em questão apresentam, na generalidade, falhas metodológicas como a ausência de assistentes, participantes e avaliadores cegos e imparciais em relação aos estudos a que se associam (Bleakley et al., 2012).

Este trabalho encontra-se organizado de forma simples e sequencial. Numa primeira parte estará presente uma revisão da literatura sobre a DMR e sobre as formas de intervenção existentes para esta síndrome dando especial atenção ao que foi publicado até à data sobre a aplicação da crioterapia nesta condição.

Numa segunda parte encontra-se descrita uma metodologia de investigação apropriada para atingir os objectivos já descritos. Neste caso estará presente a elaboração de um estudo com um desenho experimental, em que se pretende verificar a efectividade da crioterapia (através da imersão em água fria) na DMR num grupo amostral de intervenção, tendo como comparação um grupo de controlo não submetido a qualquer intervenção terapêutica.

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Na terceira parte, estarão presentes as reflexões finais e as conclusões que se retiraram da realização do trabalho.

Numa quarta parte estará presente a bibliografia pesquisada e utilizada para a realização deste trabalho.

E para finalizar estarão dispostos, numa quinta parte, um conjunto de anexos e apêndices referenciados ao longo deste trabalho.

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo procura-se, numa primeira instância, caracterizar a Dor Muscular Retardada (DMR). Dão-se a conhecer algumas explicações da etiologia e da evolução desta condição bem como os sinais e sintomas associados à mesma. Posteriormente encontra-se presente uma breve descrição das várias formas de intervenção existente para esta síndrome, dando um especial destaque às formas de crioterapia (sobretudo ao método do banho de imersão em água fria). No fim deste capítulo são apresentadas conclusões da evidência publicada até à data sobre a aplicação do método de crioterapia acima indicado no tratamento da DMR.

2.1. O que é a Dor Muscular Retardada?

A DMR é uma condição músculo-esquelética comum que pode afectar qualquer indivíduo. A esta condição associa-se uma sensação de fadiga e desconforto muscular (que pode ser tanto ligeira como intensa) que surge após a realização de uma actividade física de tal forma extenuante que provoque lesões (microrupturas) musculares (Cheung, Hume & Maxwell, 2003).

Esta síndrome de carácter muscular afecta sobretudo, a *posteriori*, qualquer indivíduo que tenha realizado algum tipo de esforço muscular esgotante, sobretudo se o esforço referido estiver associado a um trabalho muscular excêntrico intenso [1.] ou caso seja um tipo de esforço muscular ao qual o indivíduo não esteja habituado [2.] (Armstrong, 1990; Clarkson & Hubal, 2002; Coudreuse, Dupont & Nicol, 2004; Gulick, Kimura, Sitler, Paolone & Kelly, 1996). Esta situação ocorre porque:

1. As contracções excêntricas são caracterizadas pela ocorrência de um alongamento muscular em simultâneo com a contracção muscular. Tal união de acontecimentos produz uma maior tensão sobre as fibras musculares que sofrem microrupturas com maior facilidade do que por exemplo em contracções isométricas ou concêntricas (apesar destas em excesso poderem levar igualmente

ao aparecimento de microrupturas e conseqüentemente da DMR) (Cheung et al., 2003).

2. Caso um músculo não esteja adaptado a realizar contracções mais intensas e a receber tensões musculares igualmente maiores, então este músculo torna-se mais susceptível a sofrer as referidas microrupturas em actividades físicas mais intensas, e posteriormente a originar uma DMR (Cheung et al., 2003).

As microrupturas ocorrem principalmente nas junções miotendinosas uma vez que nessas regiões as fibras musculares têm uma orientação oblíqua, tornando-se menos capazes de sustentar grandes tensões de estiramento muscular (Friden & Sfikianos, 1986; Noonan & Garret, 1992; Tidball, 1991).

Teoriza-se que a DMR surge em consequência do aparecimento de microrupturas musculares (lesões musculares de tipo I) que levam a alterações microestruturais e proteicas nas fibras musculares. Isto conduz inicialmente ao aparecimento de uma resistência ao movimento e de uma sensação de desconforto e de dor localizadas principalmente na região de inserção distal do músculo lesado. Se a actividade física não for habitual ou se envolver contracções excêntricas pode constituir uma agressão ao músculo, originando as microrupturas (Armstrong, 1984; Garret, 1990, 1996; Gulick & Kimura, 1996; MacIntyre, Reid & McKenzie, 1995; Noonan & Garret, 1992; Safran, Seaber & Garret, 1989).

Em suma, é defendida a ideia de que as microrupturas são o ponto de partida da DMR. Pensa-se que estas microlesões, além de provocarem os danos estruturais nas fibras musculares, são seguidas por um processo inflamatório. Estas ocorrências produzem posteriormente alterações metabólicas locais, provocando dor, edema, alterações proteicas e microestruturais e até mesmo espasmos musculares (Lewis, Ruby & Bush-Joseph, 2012).

Após a ocorrência das microrupturas e da DMR ocorre a regeneração do tecido muscular, num processo caracterizado pela hipertrofia muscular. A hipertrofia surge

como um meio de adaptação do próprio músculo às tensões elevadas a que foi sujeito inicialmente, de forma a evitar a ocorrência de mais microrupturas (Kuipers, 1994).

Em termos de caracterização, a DMR distingue-se por várias manifestações clínicas sendo que as mais evidentes são:

1. Aparecimento de dor – Com passar do tempo torna-se mais difusa e não tão localizada na junção miotendinosa (no local mais comum das microrupturas iniciais) sendo que se exacerba em situações de maior recrutamento e/ou alongamento muscular por exemplo. Pensa-se que o processo inflamatório agudo (alterações bioquímicas ao nível celular e o aumento da pressão intersticial por infiltrações inflamatórias) que se segue às microrupturas musculares é o principal responsável pela activação dos nociceptores presentes no ventre muscular e na junção miotendinosa (Byrnes & Clarkson, 1986; Cheung et al., 2003; Francis & Hoobler, 1987; Gulick & Kimura, 1996; Komi & Viitasalo, 1977; MacIntyre et al., 1995; Newham, Jones & Clarkson, 1987).
2. Diminuição de força – Deve-se às alterações proteicas, enzimáticas e microestruturais resultantes das microrupturas musculares ou ainda devido à inibição de execução de contracções mais enérgicas devido à dor (Cheung et al., 2003; Friden, Seger, Sjorstrom & Ekblom, 1983; Komi & Buskirk, 1972; Paddon-Jones & Quigley, 1997; Starbuck & Eston, 2012; Talag, 1974; Vaile, Halson, Gill & Dawson, 2008).
3. Aparecimento de edema – Surge em consequência do processo inflamatório agudo que teoricamente atinge os tecidos musculares lesados (Bobbert, Hollander & Huijing, 1986; Cheung et al., 2003; Cleak & Eston, 1992a; Evans, Meredith & Cannon, 1986).
4. Diminuição das amplitudes articulares – Pode resultar não só das alterações proteicas nos músculos lesados, e do edema existente mas também pode ter origem no aumento da actividade muscular em repouso (espasmo tónico) que se verifica principalmente após a execução de contracções excêntricas. A dor

característica da DMR também pode desempenhar um papel inibitório para a flexibilidade (Asmussen, 1956; Cheung et al., 2003; Clarkson & Newham, 1995; Saxton & Donnelly, 1995; Talag, 1974).

5. Diminuição da funcionalidade global da região afectada, da *performance* funcional/muscular e/ou da *performance* desportiva – no caso dos atletas (Cheung et al., 2003; Paddon-Jones & Quigley, 1997; Rowlands, Eston & Tilzey, 2001; Talag, 1974; Torres, Ribeiro, Duarte & Cabri, 2012; Twist & Eston, 2009; Weber, Servedio & Woodall, 1994).
6. Aumento dos níveis séricos da enzima Creatina Kinase – É produzida pelos tecidos lesados e libertada para a corrente sanguínea (Clarkson & Ebbeling, 1988; Clarkson & Tremblay, 1988; Newham, Jones & Edwards, 1986; Nosaka, Newton & Sacco, 2002; Pendersen, Ostrowski, Rohde & Bruungaard, 1998; Pointon, Duffield, Cannon & Marino, 2011; Schwane, Johnson & Vandenakker, 1983; Sellwood et al., 2007).

Estes sinais e sintomas tendem a surgir e a aumentar de intensidade nas primeiras 24 horas após a actividade física tendo um pico de intensidade entre as 24 e as 72 horas posteriores à realização da actividade física (sobretudo em termos de intensidade dolorosa). A partir deste ponto a sintomatologia vai diminuindo de intensidade e acaba por desaparecer 5 a 7 dias após a actividade extenuante causadora da DMR (Armstrong, 1984; Ayles, Graven-Nielsen & Gibson, 2011; Cheung et al., 2003; Cleak & Eston, 1992b; Talag, 1974).

2.2. Intervenção na Dor Muscular Retardada

Actualmente ainda não foi estabelecido um verdadeiro protocolo de tratamento para a DMR (Connolly et al., 2003).

Para esta síndrome muscular já foram propostas inúmeras estratégias de intervenção terapêutica e preventiva. Estas estratégias incluem a crioterapia; fármacos anti-inflamatórios; electroterapia; protocolos de alongamentos e exercícios terapêuticos;

massagem terapêutica; modalidades de homeopatia; entre outras formas de intervenção. Todavia, a generalidade da evidência que suporta a utilização destes métodos é escassa, de reduzida qualidade e muitas vezes contraditória (Cheung et al., 2003).

2.2.1. Crioterapia na Dor Muscular Retardada

Dentro das várias modalidades terapêuticas referidas, a abordada neste trabalho é a crioterapia. A crioterapia é recomendada para o tratamento de lesões agudas de tecidos moles, como é o caso deste tipo de microrupturas e processo inflamatório agudo que teoricamente caracterizam a DMR (Meussen & Lievens, 1986).

A aplicação superficial de gelo resulta numa diminuição da temperatura cutânea, subcutânea, muscular e articular. A baixa da temperatura leva à estimulação do sistema nervoso simpático que por sua vez activa uma vasoconstrição local. Em consequência deste evento prevê-se que ocorra uma diminuição do metabolismo, da resposta inflamatória, do edema e dor locais. Quando a dor e o edema inibem a capacidade contráctil do músculo e restringem o movimento, então a própria perda de força, de flexibilidade e da funcionalidade podem ser diminuídos com a crioterapia (Brukner & Khan, 1993).

Para o tratamento da DMR, têm vindo a ser investigadas diversas formas de aplicação de crioterapia:

1. Inicialmente temos a massagem com gelo, cuja evidência publicada, ainda que escassa, demonstra a sua ineficácia neste contexto (Gulick et al., 1996; Howatson, Gaze & Van Someren, 2005; Howatson & Van Someren, 2003; Isabell, Durrant, Myrer & Anderson, 1992; Yackzan, Adams & Francis, 1984).
2. A aplicação de sacos de gelo também já foi estudada como uma via de intervenção na DMR. Tal como no caso anterior, a evidência comprova a ineficácia deste método na condição referida (Day & Ploen, 2010).

3. A utilização de pachos frios de mentol é uma forma de crioterapia que tem vindo a ser recentemente estudada como uma potencial intervenção terapêutica na DMR. Ainda foi muito pouco estudada mas apresenta resultados promissores (Johar, Grover, Topp & Behm, 2012).
4. A imersão em água fria (até 15°C) é o outro método de aplicação. De todos os métodos, este é de longe o mais utilizado na DMR. Teoriza-se que a imersão em água fria possa demonstrar melhores resultados que as restantes técnicas de crioterapia uma vez que todo o segmento corporal em tratamento encontra-se em contacto com a fonte de frio (e não apenas uma região específica), maximizando assim os efeitos da crioterapia (Sellwood et al., 2007).

2.2.1.1. Terapia de imersão em água fria na Dor Muscular Retardada

De acordo com a última revisão sistemática da *Cochrane Collaboration* que aborda a presente temática, fica claro que as intervenções realizadas com a imersão em água fria resultam num efeito analgésico quando comparadas com a ausência de intervenção terapêutica na DMR. Porém a evidência é inconclusiva no respeitante aos efeitos que a crioterapia (por imersão em água fria) pode provocar nos outros sinais e sintomas associados à DMR. Basicamente ainda não é possível retirar conclusões definitivas sobre a efectividade dos tratamentos de imersão em água fria nesta síndrome dolorosa (Bleakley et al., 2012).

Os protocolos deste tipo de intervenção variam bastante mas seguem tendencialmente pelo menos um princípio básico – a primeira sessão de crioterapia é aplicada logo após o exercício físico extenuante, talvez porque uma intervenção precoce pode favorecer os efeitos terapêuticos/preventivos do frio (Bleakley et al., 2012; Brophy-Williams, Landers & Wallman, 2011).

Ainda não se sabe certamente como, e se alguns dos parâmetros da aplicação de tratamentos com imersão em água fria (a temperatura da água, a duração dos tratamentos e a frequência/número de tratamentos) influenciam o resultado final da intervenção na DMR (Bleakley et al., 2012). Porém é admissível que intervenções mais

agressivas possam trazer benefícios mais significativos no tratamento da DMR (Goodall & Howatson, 2008).

Frequência das sessões:

De acordo com a maioria da evidência actual, a aplicação de multi-sessões ou de sessões intermitentes de crioterapia não se traduz obrigatoriamente numa melhoria dos resultados conseguidos no tratamento da DMR (Bailey et al., 2007; Bleakley et al., 2012; Eston & Peters, 1999; Isabell et al., 1992; Paddon-Jones & Quigley, 1997).

No estudo de Yanagisawa, Niitsu, Yoshioka, Goto, Kudo e Itai (2003), foram comparadas duas formas de imersão em água fria após a indução de DMR nos flexores plantares em dois grupos amostrais. Ambos os grupos executaram um tratamento de crioterapia igual (imersão em água a 5°C durante 15 minutos) imediatamente após um protocolo de indução da DMR. Mas um dos grupos foi alvo de uma segunda intervenção, 24 horas após a primeira. Não existiram diferenças entre os dois grupos nas variáveis avaliadas (amplitudes articulares de flexão dorsal, intensidade da dor e níveis de Creatina Kinase).

Segundo Cheung et al. (2003), ao contrário dos autores acima referidos, a aplicação múltipla e intermitente de crioterapia (com pelo menos mais de 5 aplicações intercaladas de imersão em água fria) parece apresentar resultados mais favoráveis no tratamento da DMR. Mesmo que assim seja, apenas será relevante estudar a aplicação de protocolos de intervenção com apenas uma sessão de crioterapia visto que a realização de muitas sessões de imersão em água fria num contexto clínico poderia ser contraproducente porque seria pouco prática em termos logísticos, dispendiosa em termos de recursos utilizados e levaria provavelmente à insatisfação dos utentes que viriam muito do seu tempo consumido em intervenções terapêuticas (Goodall & Howatson, 2008).

Temperatura da água e duração das intervenções:

Não é claro como, nem se combinações diferentes destes dois parâmetros influenciam os resultados finais obtidos com a imersão em água fria na DMR. Na última revisão da *Cochrane Collaboration* referente a esta temática, os estudos avaliados incluíam protocolos deste tipo de crioterapia na DMR com temperaturas de água situadas entre os 5 e os 15°C, e com intervenções que iam dos 3 aos 24 minutos de duração (Bleakley et al., 2012).

Como já referido, é admissível que intervenções mais agressivas (neste caso com temperaturas de água mais baixas e com durações de aplicação mais longas) possam trazer benefícios mais significativos no tratamento da DMR. Ainda assim, não foram encontrados estudos cuja aplicação de banhos de imersão em água fria se baseasse na utilização de água com uma temperatura abaixo dos 5°C e com uma duração de tratamento superior a 24 minutos.

Porém, é necessário ter em conta o facto que tal acréscimo da agressividade terapêutica pode trazer consequências indesejadas (Goodall & Howatson, 2008; Nadler, Weingand & Kruse, 2004). Por estes motivos devem ser consideradas certas precauções:

1. Cada intervenção de crioterapia (imersão em água fria neste caso) não deverá ser aplicada por mais de 20 minutos em cada sessão, para se evitar o aparecimento de lesões cutâneas, de lesões nervosas e da vasodilatação reflexa, sobretudo se a temperatura da água for muito baixa (Airiksinen et al., 2003; Warren, McCarty, Richardson, Michener, & Spindler, 2004).
2. As extremidades deverão ser protegidas, uma vez que são segmentos corporais bastante sensíveis e susceptíveis a sofrerem lesões derivadas à grande diminuição da temperatura local (Enander, Ljungberg & Holmer, 1979).

Resultados possíveis:

Espera-se que este tipo de intervenção, tendo em conta os efeitos fisiológicos associados à crioterapia, resulte numa diminuição da dor, no controlo da inflamação e na diminuição de um possível edema na DMR.

Porém, os efeitos da imersão em água fria sobre a perda de força, flexibilidade e de funcionalidade são difíceis de prever visto que a evidência é inconclusiva e todo o mecanismo de funcionamento da DMR é apenas teórico e não definitivo (Sellwood et al., 2007).

Caso a perda de força, de funcionalidade e de flexibilidade associadas à DMR sejam consequências da inibição provocada pela dor e pelo edema, então é de esperar que os sinais referidos sejam atenuados com a aplicação de uma intervenção agressiva de crioterapia (de imersão em água fria) (Brukner & Khan, 1993).

Porém, já foi descrito que a crioterapia pode levar a uma diminuição da condução nervosa e da extensibilidade dos tecidos o que por sua vez pode ser prejudicial à flexibilidade articular, à força e à função (Nadler et al., 2004).

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

3. METODOLOGIA

Neste capítulo dão-se a conhecer os objectivos da investigação planeada, as hipóteses a testar e o tipo de estudo que melhor servirá para atingir os objectivos propostos e a responder às hipóteses delineadas. Também estão indicadas as variáveis a manipular (independentes) e a avaliar (dependentes) na amostra do estudo, sendo que de seguida está logicamente descrita a forma de selecção da mesma e todos os procedimentos, intervenções e avaliações a que esta será sujeita. Posteriormente explica-se a análise estatística dos dados que se espera realizar após a experiência. No fim do presente capítulo está exposta a logística geral inerente à realização do estudo planeado.

3.1. Objectivos e hipóteses

O objectivo geral do projecto de investigação será o de determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada (DMR) induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo.

Os objectivos específicos do projecto a ser realizado serão os de determinar a efectividade da imersão em água fria na diminuição da dor; na manutenção das amplitudes articulares; na manutenção de força; na diminuição do edema; e na manutenção da *performance* funcional do membro afectado na DMR.

Em suma pretende-se determinar se a hipótese de que a crioterapia (através de tratamentos de imersão em água fria) resulta numa diminuição da intensidade dos sinais e sintomas resultantes da DMR, é verídica (hipótese alternativa) ou não (hipótese nula).

3.2. Tipo de estudo

Pretende-se realizar um projecto de investigação que siga um desenho experimental visto que se procura avaliar quais as consequências que uma dada intervenção (crioterapia através do banho de imersão em água fria) vai ter sobre os principais sinais e sintomas provocados pela DMR (no aparecimento da dor, na perda de força, no aparecimento do edema, na diminuição das amplitudes articulares e na *performance*

funcional do membro afectado). Assim, o tipo de estudo a realizar para atingir os objectivos propostos é um estudo experimental cujas características se assemelhem o mais possível com as de um *Randomized Controlled Trial* (RCT) – ensaio clínico aleatório.

3.3. Variáveis

Tendo em conta o propósito deste ensaio clínico aleatório determina-se que a variável independente será a realização ou não da intervenção descrita – imersão em água fria – enquanto as variáveis dependentes serão a intensidade da dor; a força; a dimensão do edema; as amplitudes articulares; e a *performance* funcional do membro superior.

3.4. Amostra

A população-alvo deste estudo será composta pelos alunos da Universidade Atlântica. Tendo em conta a natureza experimental da investigação proposta, cujos resultados queremos extrapolar para a população, procuramos obter a maior amostra possível.

O processo de selecção inicial da amostra será por conveniência. Assim, entre 3 e 7 de Março de 2014 (ou seja de 2^a a 6^a feira da primeira semana do mês)¹, os alunos poderão por iniciativa própria dirigir-se à Universidade Atlântica e candidatarem-se ao processo de amostragem (horário e local mais específicos de recepção aos candidatos fica por determinar). Os alunos receberão informações sobre a referida candidatura para a amostra através de anúncios orais de divulgação à investigação.

Durante esta 1^a semana da realização do estudo, os candidatos serão avaliados (no próprio momento da sua candidatura à amostra) de acordo com os critérios de inclusão/exclusão abaixo referidos, com o propósito de se determinar se entram na amostra definitiva do estudo.

¹ Foi escolhida a 1^a semana de Março visto que é uma altura em que a população de alunos da Universidade Atlântica encontrar-se-á provavelmente mais disponível para a participação no estudo sendo que a obtenção de uma amostra de grandes dimensões torna-se mais provável. A 1^a semana de Março corresponde ao início do 2^o semestre curricular (não existindo o obstáculo que são as actividades de recepção ao caloiro) e também corresponde a uma época em que geralmente não ocorrem avaliações académicas.

Critérios de inclusão:

1. Idade superior a 18 anos (Sellwood et al., 2007).
2. Assinatura do consentimento informado (APÊNDICE I) (Eston & Peters, 1999).
3. Força isométrica máxima dos flexores do cotovelo do membro superior não dominante dentro dos valores de referência estabelecidos por Bohannon (1997)² (ANEXO I): valor médio de referência +/- um desvio padrão.
4. Ausência de dor (EVA: 0 mm) durante o repouso; durante a contracção isométrica; durante a contracção excêntrica; e durante o alongamento passivo dos flexores do cotovelo do membro superior não dominante.
5. Ausência de sinais inflamatórios no membro superior não dominante (dor, rubor, calor, edema).
6. Ausência total de incapacidade funcional no membro superior não dominante: resultados atingidos no instrumento *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* sejam iguais a 0 pontos (ANEXO II).

Critérios de exclusão:

1. Impossibilidade em participar na 2ª semana do estudo: de intervenção e avaliação (10 a 14 de Março de 2014).
2. História de lesão neuro-músculo-esquelética diagnosticada no membro superior não dominante (exemplos: ruptura muscular; fractura do úmero; lesão do plexo braquial; síndrome do túnel cárpico; etc.) (Sellwood et al., 2007).
3. História de prática de exercícios de fortalecimento muscular no membro superior não dominante, nos últimos 6 meses prévios à investigação (Paddon-Jones & Quigley, 1997).

² Para indivíduos com 18 e 19 anos de idade irão ser assumidos como referência, os valores descritos por Bohannon (1997) em indivíduos com idades compreendidas entre os 20 e os 29 anos.

4. Existência de contra-indicações à crioterapia (alterações circulatórias, alterações da sensibilidade, presença de infecções, presença de feridas cutâneas, presença de outras reacções adversas) (Prentice, 2002).

Os indivíduos que realizarão esta avaliação de selecção da amostra, tendo como base os critérios acima enunciados, serão Fisioterapeutas cegos em relação à evolução do estudo e não estarão envolvidos no planeamento e no resto da execução do mesmo.

É importante referir que será indicado a todos os indivíduos que passam a pertencer à amostra para não realizarem qualquer tipo de intervenção terapêutica (como massagem ou fármacos anti-inflamatórios por exemplo); actividade desportiva; e treino físico durante o período da investigação. Também lhes serão explicados oralmente os objectivos do estudo e os procedimentos empíricos a que serão sujeitos e lhes será pedido que evitem comentar/falar de assuntos relacionados à investigação com qualquer indivíduo (inclusive com outros participantes do estudo).

3.5. Estratégias e procedimentos empíricos

Após a realização da selecção da amostra definitiva para o estudo na semana de 3 a 7 de Março de 2014, procede-se à separação aleatória da amostra em dois grupos: Grupo A – da intervenção; Grupo B – de controlo. A separação ocorrerá através de um sorteio em que se vão retirando de um saco, papéis com os nomes dos indivíduos amostrais de forma sequencial. Os elementos extraídos em posições pares vão para o Grupo A, e os extraídos em posições ímpares vão para o Grupo B.

No dia 10 de Março, procede-se à 1ª avaliação (pré-protocolo de indução da DMR em ambos os grupos). Após a 1ª avaliação todos os elementos da amostra realizarão o protocolo de exercícios para indução da DMR.

Protocolo de indução da Dor Muscular Retardada:

Para a realização do protocolo de indução da DMR será necessário um banco, um peso de 5 kg, um cronómetro, um metrónomo e o auxílio de um assistente.

O protocolo consiste na execução de exercícios concêntricos e excêntricos com o peso de 5 kg utilizando os flexores do cotovelo do membro superior não dominante de forma contínua (Day & Ploen, 2010).

Os sujeitos encontrar-se-ão sentados no banco com o tronco encostado a uma parede adjacente, de modo a evitar movimentos compensatórios com o mesmo. Os ombros deverão estar numa posição neutra e uma pega em supinação será mantida durante e entre as repetições, como está exemplificado na Figura 1.



Figura 1 – Posicionamento correcto para realização do protocolo de exercícios para indução da DMR.

Cada acção muscular excêntrica (da posição de flexão para extensão do cotovelo) será realizada por um período de 3 segundos sendo que a contracção concêntrica sequente (da posição de extensão para flexão do cotovelo) será realizada por um período de 1 segundo (os compassos temporais deverão ser controlados com o auxílio do metrónomo). Caso o indivíduo não consiga realizar activamente a acção muscular concêntrica em 1 segundo, então recebe ajuda de um assistente para retornar o peso à posição inicial (Day & Ploen, 2010).

O protocolo é concluído quando se atingirem 10 minutos após o início do exercício (utilizando-se o cronómetro para controlar o tempo) ou até o elemento da amostra atingir o ponto de fadiga muscular. Entenda-se o ponto de fadiga como a incapacidade do indivíduo em manter a contracção excêntrica dos flexores do cotovelo por 3 segundos (Day & Ploen, 2010).

Protocolo de intervenção com crioterapia (imersão em água fria):

Todos os sujeitos do Grupo A irão ser submetidos a um tratamento de 20 minutos de imersão em água fria (1°C), imediatamente após a execução do protocolo de indução da DMR.

Para a intervenção será necessário o auxílio de um assistente, um banco e um contentor cilíndrico completamente cheio com água e gelo esmagado. Será também necessário um cronómetro, um termómetro e gelo esmagado de reserva para controlo constante da temperatura da água e controlo do tempo do tratamento. Uma luva isotérmica e toalhas também serão necessárias.

Cada elemento do Grupo A sentar-se-á no banco e colocará todo o membro superior em teste no contentor (numa posição neutra) até o bordo superior do referido contentor entrar em contacto com a axila do indivíduo a realizar o tratamento (Eston & Peters, 1999).

Com o fim de se tentar diminuir o desconforto sentido e o risco associados à reduzida temperatura da água, o sujeito utilizará uma luva isotérmica e poderá mover o membro superior em teste, enquanto este se encontra no interior do contentor. Por outro lado deverá ser colocada uma toalha entre a axila e o bordo do contentor também por motivos de conforto e segurança, como demonstrado na Figura 2.



Figura 2 – Colocação do membro superior em teste num contentor cilíndrico para realização de banho de imersão em água fria.

No decorrer do tratamento, caso a temperatura da água suba para mais de 1°C durante a intervenção, coloca-se o gelo de reserva no contentor até a água atingir novamente uma temperatura desejada.

No final dos 20 minutos da intervenção, o membro superior em teste deverá ser imediatamente retirado do contentor e seco suavemente com uma toalha. Os indivíduos amostrais do grupo A que não suportarem os 20 minutos da intervenção serão excluídos do estudo. Os indivíduos do Grupo B, ou seja do grupo de controlo, não irão realizar qualquer tipo de intervenção.

Preferencialmente, os indivíduos que servirão de assistentes na execução do protocolo de indução da DMR nos elementos amostrais e que conduzirão os tratamentos serão Fisioterapeutas cegos em relação à evolução do estudo e não estarão envolvidos no planeamento e no resto da execução do mesmo.

3.6. Instrumentos e avaliação

Os elementos de ambos os grupos irão ser submetidos a várias avaliações (Tabela 1).

Tabela 1 – Momentos de avaliação a serem realizados.

Avaliações	Grupo A	Grupo B
1ª Avaliação (imediatamente pré-protocolo) – dia 10 de Março	Pré-protocolo de indução da DMR.	Pré-protocolo de indução da DMR.
2ª Avaliação (1 hora pós-protocolo) – dia 10 de Março	Pós-protocolo e pós-intervenção.	Pós-protocolo.
3ª Avaliação (24 horas pós-protocolo) – dia 11 de Março	Só avaliação.	Só avaliação.
4ª Avaliação (48 horas pós-protocolo) – dia 12 de Março	Só avaliação.	Só avaliação.

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

5ª Avaliação (72 horas pós-protocolo) – dia 13 de Março	Só avaliação.	Só avaliação.
6ª Avaliação (96 horas pós-protocolo) – dia 14 de Março	Só avaliação.	Só avaliação.

Em cada um dos momentos de avaliação referidos irão ser medidas as variáveis já acima referidas: a intensidade da dor (Tabela 2); a força (Tabela 3); a dimensão do edema (Tabela 4); as amplitudes articulares (Tabela 5); e a *performance* funcional do membro afectado pela DMR (Tabela 6). As avaliações serão aceites se forem realizadas dentro de um espaço de tolerância de 30 minutos em relação à sua hora prevista.

Tabela 2 – Método de avaliação da intensidade da dor.

Variável a avaliar	Método de avaliação
Intensidade da dor no membro superior.	<p>Será avaliada a intensidade da dor sentida no membro superior em teste. Este parâmetro será medido através da utilização da Escala Visual Analógica (EVA). A escala será utilizada para medir a intensidade da dor durante um alongamento passivo dos flexores do cotovelo (efectuado pelo avaliador com o indivíduo deitado em decúbito dorsal e com o braço alinhado ao longo do tronco) e durante a contracção máxima isométrica dos flexores do cotovelo (resistida pelo avaliador num posicionamento semelhante ao utilizado para a mensuração da força, como se encontra presente na Figura 4, excluindo-se a utilização do dinamómetro). A EVA é uma escala prática e simples de avaliação da intensidade da dor, tendo sido utilizada de forma semelhante por Sellwood et al. (2007).</p> <p>EVA – Esta escala é extremamente utilizada para a mensuração da intensidade da dor (e não da dor como uma experiência multidimensional) (Katz & Melzack, 1999; Valente, Ribeiro & Jensen, 2011). A escala consiste numa linha horizontal de 100 mm de comprimento sem marcações. A extremidade esquerda da linha tem uma descrição: “sem dor” enquanto a direita tem como descrição: “pior dor possível” (Figura 3). Nas avaliações, o indivíduo deverá indicar na linha horizontal</p>

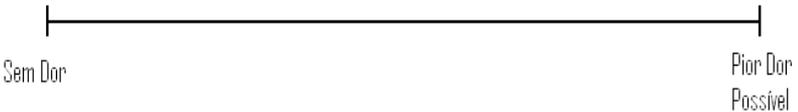
Intensidade da dor no membro superior.	<p>da escala em que ponto a intensidade da sua dor se encontra para que esta possa ser medida pelo avaliador (em mm).</p>  <p>Figura 3 – Escala Visual Analógica utilizada para mensurar a intensidade da dor.</p> <p>Validade – A escala apresenta uma boa validade de critério concomitante quando é comparada com o instrumento <i>Functional Pain Scale</i> em termos de correlação de resultados obtidos ($r = 0,62$) (Gloth, Scheve, Stober, Chow & Prosser, 2002).</p> <p>Fiabilidade – A escala apresenta uma boa fiabilidade provada pela sua elevada reprodutibilidade teste-reteste ($CCI = 0,97$) (Bijur, Silver & Gallagher, 2001).</p>
---	---

Tabela 3 – Método de avaliação da força.

Variável a avaliar	Método de avaliação
Força dos flexores do cotovelo.	<p>Para a avaliação da força, será utilizado um dinamómetro portátil/manual com o fim de determinar a força máxima gerada pela contracção isométrica dos flexores do cotovelo. A utilização de dinamómetros para a quantificação da força é um processo relativamente simples, sendo que já foi aplicado em investigações homólogas prévias (Eston & Peters, 1999; Kuligowski, Lephart, Giannantonio & Blanc, 1998).</p> <p>Dinamómetro portátil Ametek ML4432-1 Accuforce II (Bohannon, 1997) – Um dinamómetro é um dispositivo de quantificação da força (geralmente em N ou em Kg), que nas avaliações será utilizado para medir a força máxima gerada pela contracção isométrica dos flexores do cotovelo (Bohannon, 1997; Milias, Antonopoulou & Athanasopoulos, 2008). Para que esta medição ocorra, o indivíduo em teste deve estar deitado em decúbito dorsal. O ombro do membro</p>

Força dos flexores do cotovelo.

superior em teste deverá estar numa posição neutra (sendo estabilizado/imobilizado pelo avaliador ou por um assistente) e com o braço alinhado ao longo do tronco. O cotovelo deverá estar numa posição mantida de 90° de flexão com o antebraço disposto em supinação. Na face anterior do antebraço (logo abaixo do punho e entre as extremidades inferiores do rádio e cúbito) deverá ser posicionado o sensor do dinamómetro portátil (seguro e mantido nessa posição pelo avaliador) contra o qual o indivíduo deverá realizar uma contracção dos flexores do cotovelo durante 4 a 5 segundos (Bohannon, 1997). Este processo de mensuração da força encontra-se demonstrado abaixo, na Figura 4. Este método será adoptado para avaliar a força nos 6 momentos de avaliação e também na fase inicial de selecção da amostra.



Figura 4 – Avaliação da força dos flexores do cotovelo do membro superior não dominante utilizando um dinamómetro portátil.

Validade – A utilização de um dinamómetro portátil para avaliar a força produzida por uma contracção máxima isométrica dos flexores do cotovelo numa posição de 90° de flexão é um método com uma elevada validade de critério concomitante mostrando uma elevada correlação ($r > 0,89$), em termos de resultados obtidos, com a utilização de dinamómetros fixos (Visser et al., 2003).

Fiabilidade – A medição da força através deste método apresenta uma excelente fiabilidade provada pela elevada reprodutibilidade teste-reteste ($CCI = 0,99$) (Bohannon, 1986).

Tabela 4 – Método de avaliação das amplitudes articulares.

Variável a avaliar	Método de avaliação
Amplitude articular activa de flexão e extensão do cotovelo.	<p>A amplitude articular de flexão e de extensão activa do cotovelo do membro superior em teste vai ser medida em todas as avaliações através da utilização de um goniómetro. A utilização de um goniómetro é um método simples e prático de medição de amplitudes articulares, tendo sido aplicado anteriormente de forma semelhante (Kuligowski et al., 1998).</p> <p>Goniometria – A goniometria é um meio de quantificação das amplitudes articulares dos variados movimentos humanos. Neste caso, para a realização das medições será utilizado um goniómetro de plástico universal composto pelo corpo (com o fulcro), pelo braço móvel e pelo braço fixo. Para a medição das amplitudes de flexão e extensão do cotovelo do indivíduo em teste, este estará deitado em decúbito dorsal, com o braço posicionado ao longo do corpo e com o antebraço em supinação. O braço fixo do goniómetro estará alinhado com a linha média externa do úmero, tendo como referência o acrómio enquanto o braço móvel deverá estar alinhado com a linha média externa do rádio, tendo como referência a apófise estilóide do rádio. Por sua vez, o fulcro do goniómetro deverá estar centrado com o epicôndilo (Norkin & White, 1997). Enquanto se pede ao indivíduo que realize extensão e flexão activa do cotovelo (respeitando o limite doloroso de amplitude articular), um assistente estabiliza o ombro (para evitar compensações) e o avaliador manipula o goniómetro e regista os resultados. Este método de mensuração das amplitudes articulares encontra-se exemplificado na Figura 5.</p>  <p>Figura 5 – Avaliação das amplitudes articulares activas de flexão e extensão do cotovelo utilizando um goniómetro.</p>

<p>Amplitude articular activa de flexão e extensão do cotovelo.</p>	<p>Validade – A utilização da goniometria para a medição de amplitudes articulares apresenta uma validade de critério concomitante visto existir uma elevada correlação (r não especificado) de resultados com os obtidos através da utilização da medição radiográfica (Gajdosik & Bohannon, 1987; Mulligan, 2001).</p> <p>Fiabilidade – A goniometria, quando utilizada para medição de amplitudes articulares passivas do cotovelo, apresenta uma boa fiabilidade provada pela sua elevada concordância intra-observadores (r = 0,95 a 0,98) e inter-observadores (r = 0,94 a 0,97) (Rothstein, Miller & Roettger, 1983). Porém vários autores afirmam que a concordância inter-observadores é significativamente mais baixa que a concordância intra-observador (Armstrong, MacDermid, Chinchalkar, Stevens & King, 1998; Chapleau, Canet, Petit, Laflamme & Rouleau, 2011; Urban, Kalberer, Roos & Dumont, 2002). Segundo Gajdosik e Bohannon (1987), a fiabilidade torna-se ainda maior caso a medição das amplitudes articulares seja realizada em movimentos activos. Podemos também dizer que a fiabilidade da goniometria é tanto maior se for utilizado o mesmo goniómetro, os mesmos procedimentos/posicionamentos de medição e o mesmo avaliador para a quantificação das amplitudes articulares (Mulligan, 2001).</p>
--	---

Tabela 5 – Método de avaliação da dimensão do edema.

Variável a avaliar	Método de avaliação
<p>Dimensão do edema.</p>	<p>A dimensão do edema resultante da DMR irá ser medida através da perimetria (em cm) do membro superior com uma fita antropométrica. Este método de medição da dimensão do edema é bastante simples, de rápida execução e com baixíssimos requisitos materiais (uma fita antropométrica), tendo sido utilizado previamente de forma semelhante por Eston e Peters (1999).</p> <p>Perimetria do membro superior – Para a realização da perimetria torna-se necessário que o indivíduo em teste esteja sentado, com o membro superior a avaliar totalmente relaxado numa posição paralela ao tronco. Para cada medição o avaliador utilizará dois pontos de referência: o acrómio e o epicôndilo. As</p>

Dimensão do edema.

medições serão realizadas a 1/3, 1/2 e a 2/3 da distância entre os dois pontos acima enunciados. Este método de medição foi adaptado do protocolo de avaliação utilizado por Eston e Peters (1999) e encontra-se exemplificado na Figura 6.



Figura 6 – Avaliação da dimensão do edema através da perimetria.

Validade – Quando se comparam os resultados obtidos através da perimetria com uma fita antropométrica com ao resultado obtidos com a volumetria por deslocamento de água na medição da dimensão de edemas, obtêm-se resultados com uma elevada correlação entre si ($r = 0,98$). Desta forma, garante-se a existência de uma validade de critério concomitante deste instrumento (Taylor, Jayasinghe, Koelmeyer, Ung & Boyages, 2006).

Fiabilidade – A utilização deste método para a medição da dimensão de edemas apresenta uma boa fiabilidade provada pela sua elevada concordância inter-observadores ($r = 0,97$ a $0,99$) (Taylor et al., 2006).

Nota – A validade e fiabilidade deste método foi provada especificamente para a medição da dimensão de edemas linfáticos, podendo haver alterações nas qualidades psicométricas deste método na medição da dimensão de edemas mistos e venosos por exemplo.

Tabela 6 – Método de avaliação da *performance* funcional.

Variável a avaliar	Método de avaliação
<i>Performance</i> funcional do membro superior.	<p>Esta variável será avaliada através da execução de um teste funcional denominado de <i>Single Arm Seated Shot Put Test</i>. Este teste funcional é bastante simples e rapidamente executável, sendo igualmente bastante prático no referente ao material necessário que é facilmente acessível e pouco dispendioso: duas cadeiras de igual altura com apoio para o dorso, uma bola medicinal e uma fita métrica.</p> <p><i>Single Arm Seated Shot Put Test</i> – Este teste avalia a <i>performance</i> funcional dos membros superiores (associada à potência muscular funcional) através de um lançamento de uma bola medicinal (cujo peso pode ser adaptado à amostra em teste) com o membro superior em teste. Para começar este teste, duas cadeiras deverão estar dispostas frente a frente, sendo que o indivíduo em avaliação deverá estar sentado numa das cadeiras com os membros inferiores em extensão, estando os pés colocados em contacto sobre o bordo da outra cadeira disposta em frente. O indivíduo deverá estar bem apoiado no dorso com o membro superior livre em repouso sobre o peito. Uma fita métrica deverá estar colocada no chão a partir dos pés dianteiros da cadeira onde o sujeito se senta. Da sua posição sentada, o indivíduo deverá lançar a bola medicinal com o membro superior em teste, 3 vezes com intervalos de 2 minutos entre cada lançamento. O resultado do teste (em cm) será igual à média das distâncias atingidas por cada lançamento (até ao ponto de primeiro contacto da bola com o solo), anotadas pelo avaliador. Deverá ser indicado e exemplificado aos indivíduos para lançarem a bola medicinal como se a empurrassem (num padrão motor de extensão do ombro/flexão do cotovelo para flexão do ombro/extensão do cotovelo evitando movimentos de abdução/adução do membro superior em teste). Não deve ocorrer qualquer movimento do tronco, do membro superior livre, da cabeça ou dos membros inferiores durante o teste (Negrete, Hanney, Kolber, Davies & Riemann, 2011). O posicionamento inicial do indivíduo para a realização deste teste funcional encontra-se espelhado nas Figuras 7 e 8. Para a realização deste teste funcional, será pedido aos indivíduos amostrais a utilização de roupa larga e/ou que não limite os movimentos.</p>

Performance
funcional do
membro
superior.



Figura 7 – Exemplo de execução do *Single Arm Seated Shot Put Test*.



Figura 8 – Exemplo de execução do *Single Arm Seated Shot Put Test* (vista lateral).

Validade – Segundo vários autores (Clemons, Campbell & Jeansonne, 2010; Harris, Wattles, DeBeliso, Sevene-Adams, Berning & Adams 2011; Negrete et al., 2010), este tipo de teste funcional é um meio prático e simples de avaliar a *performance* funcional (sobretudo associada à potência muscular funcional) dos membros superiores. Assim sendo, apesar de não ter sido encontrada literatura que analisasse a validade deste exame como método de avaliação da *performance* funcional dos membros superiores, podemos concluir que existe uma certa validade de conteúdo neste teste de desempenho.

Fiabilidade – Este método apresenta uma excelente fiabilidade provada pela sua elevadíssima reprodutibilidade teste-reteste (CCI = 0,99) (Negrete et al., 2010).

Os indivíduos que conduzirão todas as avaliações serão Fisioterapeutas cegos em relação à evolução do estudo e não estarão envolvidos no planeamento do mesmo. Assim, nesta fase serão necessários 5 avaliadores: cada um será responsável pela medição de uma única variável em todos os momentos de avaliação e em todos os elementos amostrais.

É de referir que os indivíduos amostrais que não realizarem todas as avaliações serão excluídos do estudo. O mesmo ocorrerá a todos os elementos que não demonstrarem ter sofrido o pico de intensidade de dor entre 24 e 72 horas após o protocolo de indução da DMR. Tal poderá indicar precisamente a ausência de DMR nos indivíduos da amostra.

3.7. Análise estatística dos resultados

Após terem sido recolhidos todos os dados/resultados provenientes de todas as avaliações decorrentes da investigação, irá ser utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para a realização da análise estatística.

Tendo como variável independente a execução (ou não) da intervenção e como variáveis dependentes a intensidade da dor, a força, o volume do edema, as amplitudes articulares e a *performance* funcional, deverá proceder-se a uma análise estática dos resultados obtidos nas diversas avaliações (pré indução de DMR e 1, 24, 48, 72 e 96 horas após).

Inicialmente proceder-se-á à estatística descritiva. A partir dos dados obtidos em cada grupo, em cada momento de avaliação, para cada variável dependente deverão ser calculadas medidas de tendência central e de dispersão como são respectivamente as médias e os desvios padrões dos resultados por exemplo (Pallant, 2005).

Numa segunda fase deverá proceder-se à inferência estatística para se determinar a existência ou não de diferenças estatisticamente significativas entre os resultados verificados nos grupos de intervenção e de controlo, nas várias variáveis e nos vários momentos de avaliação (Pallant, 2005). As diferenças verificadas entre o grupo de

intervenção e o grupo de controlo (nos diversos momentos de avaliação) serão consideradas significativas se $p \leq 0,05$.

No campo da inferência estatística assume-se como forte possibilidade a realização do teste t para amostras independentes, com o fim de se compararem as médias dos resultados obtidos pelos grupos de intervenção e de controlo no mesmo momento de avaliação numa dada variável dependente. Também poderão vir a ser realizados os testes t para amostras emparelhadas de forma a se comparar as médias dos resultados obtidos por cada um dos grupos em duas avaliações distintas numa dada variável dependente (Pallant, 2005).

No decorrer da análise estatística dos dados recolhidos poderão vir a ser realizados outros tratamentos estatísticos se estes forem pertinentes.

Preferencialmente, o analista responsável pelo tratamento dos dados estatísticos será cego em relação à evolução do estudo e não estará envolvido no planeamento e execução do mesmo.

3.8. Logística

Para viabilizar a execução da investigação projectada é fundamental realizar uma gestão apropriada de tempo, espaço, recursos humanos e recursos materiais.

Tempo:

O estudo terá uma duração total de 29 dias. A realização da investigação proposta será iniciada no dia 24 de Fevereiro de 2014 sendo finalizada no dia 24 de Março do mesmo ano. Para visualizarmos a evolução temporal de todo o estudo aqui planeado (e todas as suas fases discriminadas), foi realizado um cronograma que espelha a organização da investigação proposta (APÊNDICE II).

Espaço:

Após analisarmos a metodologia delineada para este projecto verificamos que será necessária a disponibilização de instalações por parte da Universidade Atlântica (uma sala de aulas por exemplo) para viabilizar a execução do estudo. O espaço terá de ser cedido nos dias úteis de 3 a 14 de Março de 2014. Nesses dias deverá ocorrer, no espaço referido, a selecção da amostra, a execução do protocolo de indução da DMR, a realização da crioterapia no grupo de intervenção e as 6 avaliações, conforme se encontra organizado no cronograma da investigação planeada (APÊNDICE II). Para este fim será enviada à reitoria da Universidade Atlântica um pedido de autorização à utilização de uma sala de aulas para a realização da investigação (APÊNDICE III).

Recursos Humanos:

Após observarmos a metodologia deste projecto, verificamos que são necessários vários colaboradores ao longo das suas várias fases. Idealmente serão necessários, no mínimo, 10 colaboradores distintos: 1 Fisioterapeuta para realizar a selecção da amostra (tendo como base os critérios de inclusão/exclusão); 1 assistente Fisioterapeuta para a realização do protocolo de indução da DMR; 1 assistente Fisioterapeuta para a realização da intervenção de crioterapia; 5 Fisioterapeutas avaliadores das variáveis dependentes; 1 Fisioterapeuta assistente para a realização da goniometria (na estabilização do ombro); e 1 analista responsável pelo tratamento dos dados estatísticos.

Por motivos de conveniência, todos os colaboradores a serem convidados para participarem no estudo serão Fisioterapeutas docentes na Universidade Atlântica. O analista poderá não ser Fisioterapeuta mas terá de ter experiência em operar com o SPSS (poderá eventualmente ser a docente da disciplina de Estatística Aplicada à Saúde).

A todos os colaboradores será fornecida unicamente a informação referente ao seu papel na investigação proposta. Os colaboradores serão cegos em relação à evolução do estudo e não estarão envolvidos no planeamento e no resto da execução do mesmo. Será

pedido a todos os colaboradores que evitem comentar/falar de assuntos relacionados à investigação com qualquer indivíduo (inclusive com outros participantes do estudo).

Recursos Materiais:

Relativamente aos recursos materiais necessários à execução do estudo concluímos que na generalidade não é preciso tomar precauções especiais em termos de obtenção dos materiais indicados já que a grande maioria é facilmente acessível. De todos os equipamentos referidos na metodologia, apenas o dinamómetro portátil Ametek ML4432-1 Accuforce II (Figura 9) será de difícil aquisição. Após contactos realizados com a empresa Ametek apercebemo-nos que não existem distribuidoras da marca em Portugal e que o preço base do dinamómetro desejado é bastante elevado (750 dólares norte-americanos).

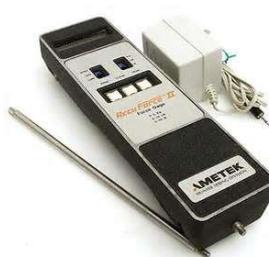


Figura 9 – Dinamómetro portátil Ametek ML4432-1 Accuforce II. Extraído de <http://www.bing.com/images/search?q=Ametek+Accuforce+II&q=ds&form=QBIR#view=detail&id=64F328D91CC8D05E2E850FFD6F0CF3BD396633CF&selectedIndex=1> em 18 de Março de 2013.

É de referir igualmente que os recursos financeiros para o estudo são nulos e que são desconhecidas em Portugal quaisquer entidades que possam disponibilizar este dinamómetro portátil, tornando ainda mais complicada a aquisição do mesmo. Consequentemente, poderá ter de ser pedida à Ametek um patrocínio ao presente estudo e a disponibilização do dinamómetro referido.

Caso não se consiga obter este dinamómetro existem 3 opções de reserva. A primeira consiste na procura e utilização de um outro tipo de dinamómetro portátil que seja disponibilizado para a realização do estudo. A segunda opção baseia-se na utilização de

um esfigmomanómetro mecânico comum mas modificado (ao nível do sensor) de forma a permitir a mensuração de força isométrica dos flexores do cotovelo (Bohannon & Lusardi, 1991). A terceira e última hipótese consiste na execução do estudo sem se proceder à mensuração da variável dependente força nas várias avaliações. Na própria fase de obtenção da amostra o critério de inclusão associado à quantificação da força terá de ser anulado ou alterado.

Para finalizar esta parte, é importante afirmar que a aquisição do espaço, dos recursos humanos e dos recursos materiais deverá estar confirmada previamente ao início da investigação proposta. Também é de referir que para facilitar todo o processo de registo dos dados e avaliações dos elementos amostrais foi criada uma ficha de caracterização dos mesmos (APÊNDICE IV). No fim da investigação todas as fichas de todos os elementos da amostra deverão ser entregues ao analista de forma a este realizar o tratamento estatístico dos dados obtidos. Foi criado igualmente um painel de gestão da investigação (APÊNDICE V) para melhor visualizarmos toda a logística associada à realização da mesma. Também foi construído um esquema que espelha o desenho geral do estudo proposto (APÊNDICE VI) de forma a tornar mais perceptível a sua organização sistemática.

4. CONCLUSÃO

Este projecto de investigação teve como principal finalidade expor uma metodologia experimental cujo grande objectivo é o de determinar qual é o grau de efectividade da crioterapia (através do método de imersão em água fria) no tratamento da DMR. Tendo como base a premissa acima enunciada, podemos concluir que este trabalho atingiu a sua finalidade. Contudo, apesar de inicialmente se ter tido como objectivo criar um projecto de investigação com características experimentais, mais precisamente planejar um RCT, temos que dizer que na realidade, foi criado neste trabalho um esboço para um estudo *quasi-experimental* e não totalmente experimental. A ausência de uma amostra puramente aleatória na investigação planeada, impossibilita-nos de classificar o estudo como um RCT puro.

Prevê-se que o projecto criado neste trabalho possa vir a ser facilmente realizado. De facto, uma das principais preocupações que se procurou ter na realização deste plano foi o de o tornar o mais operacional e exequível possível.

Em termos de gestão de tempo, de espaço, de recursos humanos e materiais, foi sempre evidente a procura pelos métodos mais simples, acessíveis e de fácil execução para a realização do projecto desenhado neste trabalho. Porém, é importante referir que apesar de todas as precauções tomadas, o que foi aqui realizado não foi mais que o planeamento de uma investigação. Assim sendo não podemos, com total certeza, afirmar que o projecto em si será perfeitamente exequível uma vez que não possuímos poderes de vidência que nos possam garantir essa hipótese. Por exemplo, caso se avance para a execução do projecto, consciencializamo-nos que de todos os recursos necessários à sua realização, o que será porventura mais difícil de obter é o dinamómetro portátil Ametek ML4432-1 Accuforce II. Em caso de ausência do mesmo, terá de ser provavelmente utilizado como alternativa um outro dinamómetro ou um esfigmomanómetro modificado que nos esteja disponível, e em última instância a variável força poderá não ser mesmo medida caso não exista nenhuma outra forma viável de a quantificar.

Em caso de realização do projecto aqui planeado, iremos quase certamente depararmos com mais algumas dificuldades que poderão surgir ao longo da execução do mesmo. Assim, futuras alterações à investigação planeada poderão vir a ser realizadas.

Em conclusão, podemos dizer que foi necessário muito esforço, diligência, dedicação e tempo dispendido para a realização deste trabalho final de curso. A realização do mesmo demonstrou ser bastante importante para o desenvolver do meu percurso académico, especialmente no respeitante aos conhecimentos associados ao planeamento duma investigação científica no ramo da Fisioterapia.

5. BIBLIOGRAFIA

- Airaksinen, O. V., Kyrklund, N., Latvala, K., Kouri, J. P., Grönblad, M., & Kolari, P. (2003). Efficacy of cold gel for soft tissue injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 31 (5), 680-684.
- Armstrong, A. D., MacDermid, J. C., Chinchalkar, S., Stevens R. S., & King, G. J. (1998). Reliability of range-of-motion measurement in the elbow and forearm. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 7 (6), 573-580.
- Armstrong, R. B. (1984). Mechanisms of exercise-induced delayed onset muscular soreness: a brief review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16 (6), 529-538.
- Armstrong, R. B. (1990). Initial events in exercise-induced muscular injury. *Medicine and Science in Sports and Medicine*, 22 (4), 429-435.
- Asmussen, E. (1956). Observations on experimental muscular soreness. *Acta Rheumatologica Scandinavica*, 2, 109-116.
- Ayles, S., Graven-Nielsen, T., & Gibson, W. (2011). Vibration-induced afferent activity augments delayed onset muscle allodynia. *The Journal of Pain*, 12 (8), 884-891.
- Bailey, D., Erith, S., Griffin, P., Dowson, A., Brewer, D., Gant, N., & Williams, C. (2007). Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *Journal of Sports Sciences*, 25 (11), 1163-1170.
- Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*, 8 (12), 1153-1157.

- Bleakley, C., McDonough, S., Gardner, E., Baxter, G. D., Hopkins, J. T., & Davison, G. W. (2012). Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. Obtido em 3 de Abril de 2012 através de www.thecochranelibrary.com/details/file/1479305/CD008262.html
- Bobbert, M., Hollander, A., & Huijing, P. (1986). Factors in delayed onset muscle soreness of man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18, 75-81.
- Bohannon, R. W. (1986). Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Physical Therapy*, 66, 206-209.
- Bohannon, R. W. (1997). Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry form adults aged 20 to 79 years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78, 26-32.
- Bohannon, R. W., & Lusardi, M. M. (1991). Modified sphygmomanometer versus strain gauge hand-held dynamometer. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72 (11), 911-914.
- Brophy-Williams, N., Landers, G., & Wallman, K. (2011). Effect of immediate and delayed cold water immersion after a high intensity exercise session on subsequent run performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 665-670.
- Brukner, P.; & Khan, K. (1993). *Clinical Sports Medicine*. Sydney: McGraw-Hill.
- Byrnes, W. C., & Clarkson, P. M. (1986). Delayed onset muscle soreness and training. *Clinical Sports Medicine*, 5 (3), 605-614.
- Chapleau, J., Canet, F., Petit, Y., Laflamme, G., & Rouleau, D. (2011). Validity of goniometric elbow measurements: comparative study with a radiographic method. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 469 (11), 3134-3140.

- Cheung, K., Hume, P., & Maxwell, L. (2003). Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Medicine*, 33 (2), 145-164.
- Clarkson, P., & Ebbeling, C. (1988). Investigation of serum creatine kinase variability after muscle damaging exercise. *Clinical Sciences*, 75, 257-261.
- Clarkson, P. M., & Hubal, M. J. (2002). Exercise-induced muscle damage in humans. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81 (11), 52-69.
- Clarkson, P. M., & Newham, D. J. (1995). Associations between muscle soreness, damage, and fatigue. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 384, 457-469.
- Clarkson, P., & Tremblay, I. (1988). Exercise-induced muscle damage, repair, and adaptation in humans. *Journal of Applied Physiology*, 65, 1-6.
- Cleak, M. J., & Eston, R. G. (1992a). Muscle soreness, swelling, stiffness and strength loss after intense eccentric exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 26, 267-272.
- Cleak, M. J., & Eston, R. G. (1992b). Delayed onset muscle soreness: mechanisms and management. *Journal of Sports Science*, 10 (4), 325-341.
- Clemons, J., Campbell, B., & Jeansonne, C. (2010). Validity and reliability of a new test of upper body power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (6), 1559-1565.
- Connolly, D. A., Sayers, S. P., & McHugh, M. P. (2003). Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (1), 197-208.

- Coudreuse, J., Dupont, P., & Nicol, C. (2004). Delayed post effort muscle soreness. *Annales de Readaptation et de Medecine Physique*, 47 (6), 290-298.
- Day, M., & Ploen, E. (2010). The effectiveness of cryotherapy in the treatment of exercise-induced muscle soreness. Obtido em 16 de Janeiro de 2013 através de <http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2010/day&ploen.ESS.pdf>
- Enander, A., Ljungberg, A., & Holmer, I. (1979). Effects of work in cold stores on man. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 5, 195-204.
- Eston, R., & Peters, D. (1999). Effects of cold water immersion on the symptoms of exercise-induced muscle damage. *Journal of Sports Science*, 17, 231-238.
- Evans, W. J., Meredith, C. N., & Cannon, J. G. (1986) Metabolic changes following eccentric exercise in trained and untrained men. *Journal of Applied Physiology*, 61 (5), 1864-1868.
- Francis, K., & Hoobler, T. (1987). Effects of aspirin on delayed muscle soreness. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 333-337.
- Friden, J., Seger, J., Sjorstrom, M., & Ekblom, B. (1983). Adaptive response in human skeletal muscle subjected to prolonged eccentric training. *International Journal of Sports Medicine*, 4, 177-183.
- Friden, J., Sfakianos, P., & Hargens, A. (1986). Muscle soreness and intramuscular fluid pressure: comparison between eccentric and concentric load. *Journal of Applied Physiology*, 61 (6), 2175-2179.
- Gajdosik, R. L., & Bohannon, R. W. (1987). Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical Therapy*, 67, 1867-1872.
- Garret, J. W. E. (1990). Muscle strain injuries: clinical and basic aspects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22 (4), 436-443.

- Garret, J. W. E. (1996). Muscle strain injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 24 (6), 2-8.
- Goodall, S., & Howatson, G. (2008). The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 235-241.
- Gloth, F. M., Scheve, A. A., Stober, C. V., Chow, S., & Prosser, J. (2002). The functional pain scale responsiveness in an elderly population. *Journal of the American Medical Directors Association*, 3 (2), 71-75.
- Gulick, D. T., & Kimura, I. F. (1996). Delayed muscle soreness: what is it and how do we treat it? *Journal of Sports Rehabilitation*, 5, 234-243.
- Gulick, D. T., Kimura, I. F., Sitler, M. Paolone, A., & Kelly, J. D. (1996). Various treatment techniques on signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*, 31 (2), 145-152.
- Hauswirth, C., Louis, J., Bieuzen, F., Poumout, H., Fournier, J., Filliard, J., & Brisswalter, J. (2011). Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly trained runners. Obtido em 2 de Abril de 2012 através de <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0027749>
- Harris, C., Wattles, A. P., DeBeliso, M., Sevene-Adams, P. G., Berning, J. M., & Adams, K. J. (2011). The seated medicine ball throw as a test of upper body power in older adults. *Journal of Strength Conditioning Research*, 25 (8), 2344-2348.
- Howatson, G., Gaze, D., & Van Someren, K. A. (2005). The efficacy of ice massage in the treatment of exercise-induced muscle damage. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15 (6), 416-422.

- Howatson, G., & Van Someren, K. A. (2003). Ice massage: effects on exercise-induced muscle damage. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43 (4), 500-505.
- Isabell, W. K., Durrant, E., Myrer, W., & Anderson, S. (1992). The effects of ice massage, ice massage with exercise, and exercise on the prevention and treatment of delayed onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*, 27 (3), 208-217.
- Johar, P., Grover, V., Topp, R., & Behm, D. (2012). A comparison of topical menthol to ice on pain, evoked titanic and voluntary force during delayed onset muscle soreness. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7 (3), 314-322.
- Katz, J., & Melzack, R. (1999). Measurement of pain. *The Surgical Clinics of North America*, 79 (2), 231-252.
- Komi, P. V., & Buskirk, E. R. (1972). Effects of eccentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. *Ergonomics*, 15, 417-434.
- Komi, P. V., & Viitasalo, J. T. (1977). Changes in motor unit activity and metabolism in human skeletal muscle during and after repeated eccentric and concentric contractions. *Acta Physiologica Scandinavica*, 100, 246-254.
- Kuipers, H. (1994). Exercise-induced muscle damage. *International Journal of Sports Medicine*, 15 (3), 132-135.
- Kuligowski, L. A., Lephart, S. M., Giannantonio, F. P., & Blanc, R. O. (1998). Effect of whirlpool therapy on the signs and symptoms of delayed-onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*, 33 (3), 222-228.
- Lewis, P. B., Ruby, D., & Bush-Joseph, C. A. (2012). Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clinical Sports Medicine*, 31 (2), 255-262.

- MacIntyre, D. L., Reid, W. D., & McKenzie, D. C. (1995). Delayed muscle soreness: the inflammatory response to muscle injury and its clinical implications. *Sports Medicine*, 20 (1), 24-40.
- Meussen, R., & Lievens, I. (1986). The use of cryotherapy in sports injuries. *Sports Medicine*, 3, 398-414.
- Milias, G. A., Antonopoulou, S., & Athanasopoulos S. (2008). Development, reliability and validity of a new motorized isometric dynamometer for measuring strength characteristics of elbow flexor muscles. *Journal of Medical Engineering and Technology*, 32 (1), 66-77.
- Mulligan, E. P. (2001). Goniometry 101. Obtido em 3 de Maio de 2012 através de <http://continuing-ed.cc/hsgoniometry/goniometryhandout.pdf>
- Nadler, S., Weingand, K., & Kruse, R. (2004). The physiologic basis and clinic applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician*, 7, 395-399.
- Negrete, R. J., Hanney, W. J., Kolber, M. J., Davies, G. J., Ansley, M. K., McBride, A. B., & Overstreet, A. L. (2010). Reliability, minimal detectable change, and normative values for tests of upper extremity function and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (12), 3318-3325.
- Negrete, R. J., Hanney, W. J., Kolber, M. J., Davies, G. J., & Riemann, B. (2011). Can upper extremity functional testes predict the softball throw for distance: a predictive validity investigation? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6 (2), 104-111.
- Newham, D. J., Jones, D. A., & Clarkson P. M. (1987). Repeated high-force eccentric exercise: effects on muscle pain and damage. *Journal of Applied Physiology*, 63, 1381-1386.

- Newham, D. J., Jones, D. A., & Edwards, R. H. T. (1986). Plasma creatine kinase changes after eccentric and concentric contractions. *Muscle and Nerve*, 9, 59-63.
- Noonan, T. J., & Garret, J. W. E. (1992). Injuries at the myotendinous junction. *Clinical Sports Medicine*, 11 (4), 783-806.
- Norkin, C., & White, D. (1997). *Medida do movimento articular – manual de goniometria* (2ª ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Nosaka, K., Newton, M., & Sacco, P. (2002). Delayed-onset muscle soreness does not reflect the magnitude of eccentric exercise-induced muscle damage. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12, 337-346.
- Paddon-Jones, D. J., & Quigley, B. M. (1997). Effect of cryotherapy on muscle soreness and strength following eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 18, 588-593.
- Pallant, J. F. (2005). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for windows* (2nd ed.). Sydney: Allen and Unwin.
- Pedersen, B. K., Ostrowski, K., Rohde, T., & Bruunsgaard, H. (1998). The cytokine response to strenuous exercise. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 76 (5), 505-511.
- Pointon, M., Duffield, R., Cannon, J., & Marino, F. E. (2011). Cold water immersion recovery following intermittent-sprint exercise in the heat. Obtido em 6 de Abril de 2012 através de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22-057508>
- Prentice, W. E. (2002). *Therapeutic modalities for physical therapists* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

- Rowlands, A. V., Eston, R. G., & Tilzey, C. (2001). Effect of stride length manipulation on symptoms of exercise-induced muscle damage and the repeated bout effect. *Journal of Sports Sciences*, 19 (5), 333-340.
- Rothstein, J. M., Miller, P. J., & Roettger, R. F. (1983). Goniometric reliability in a clinical setting: elbow and knee measurements. *Physical Therapy*, 63, 1611-1615.
- Safran, M. R., Seaber, A. V., & Garrett, J. W. E. (1989). Warm-up and muscular injury prevention, an update. *Sports Medicine*, 8 (4), 239-249.
- Santos, J., & Gonçalves, R. S. (2006). Adaptação e validação cultural da versão portuguesa do Disabilities of the Arm Shoulder and Hand – DASH. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, 14 (3), 29-44.
- Saxton, J. M., & Donnelly, A. E. (1995). Light concentric exercise during recovery from exercises-induced muscle damage. *International Journal of Sports Medicine*, 16 (6), 347-351.
- Schwane, J., Johnson, S., & Vandenakker, C. (1983). Delayed-onset muscular soreness and plasma CPK and LDH activities after downhill running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15, 51-56.
- Sellwood, K., Brukner, P., Williams, D., Nicol, A., & Hinman, R. (2007). Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 392-397.
- Starbuck, C., & Eston, R. (2012). Exercise-induced muscle damage and the repeated bout effect: evidence for cross transfer. *European Journal of Applied Physiology*, 112 (3), 1005-1013.
- Talag, T. (1974). Residual muscle soreness as influenced by concentric, eccentric, and static contractions. *Research Quarterly*, 44, 458-469.

- Taylor, R., Jayasinghe, U. W., Koelmeyer, L., Ung, O., & Boyages, J. (2006). Reliability and validity of arm volume measurements for assessment of lymphedema. *Physical Therapy*, 86 (2), 205-214.
- Tidball, J. G. (1991). Myotendinous Junction injury in relation to junction structure and molecular composition. *Exercise and Sports Sciences Review*, 19, 419-445.
- Torres, R., Ribeiro, F., Duarte, J., & Cabri, J. (2012). Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 13 (2), 101-114.
- Twist, C., & Eston, R. G. (2009). The effect of exercise-induced muscle damage on perceived exertion and cycling endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 105 (4), 559-567.
- Urban, V., Kalberer, F., Roos, M., & Dumont, C. E. (2002). Reliability of active range-of-motion measurement of the rotation in the forearm: comparison of three measurement devices. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 140 (1), 72-76.
- Vaile, J., Halson, S., Gill, N., & Dawson, B. (2008). Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *European Journal of Applied Physiology*, 102 (4), 447-455.
- Valente, M. A. F., Ribeiro, J. L. P., & Jensen, M. P. (2011). Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, 152 (10), 2399-3404.
- Visser, J., Mans, E., de Visser, M., van den Berg-Vos, R. M., Franssen, H., de Jong, J.M. B. V., van den Berg, L. H., Wokke, J. H. J., & de Haan, R. J. (2003). Comparison of maximal voluntary isometric contraction and hand-held

dynamometry in measuring muscle strength of patients with progressive lower motor neuron syndrome. *Neuromuscular Disorders*, 13, 744-750.

Warren, T. A., McCarty, E. C., Richardson, A. L., Michener, T., & Spindler, K. P. (2004). Intra-articular knee temperature changes, ice versus cryotherapy device. *American Journal of Sports Medicine*, 32 (2), 441-445.

Weber, M. D., Servedio, F. J., & Woodall, W. R. (1994). The effects of three modalities on delayed onset muscle soreness. *Journal of Sports Physical Therapy*, 20 (5), 236-242.

Yackzan, L., Adams, C., & Francis, K. T. (1984). *American Journal of Sports Medicine*, 12 (2), 159-165.

Yanagisawa, O., Niitsu, M., Yoshioka, H., Goto, K., Kudo, H., & Itai, Y. (2003). The use of magnetic resonance imaging to evaluate the effects of cooling on skeletal muscle after strenuous exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 89 (1), 53-62.

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

6. APÊNDICES

6.1. APÊNDICE I: Declaração de Consentimento Informado

Eu, _____,
no dia ____ de Março de 2014, declaro que:

- Aceito participar de livre vontade no ensaio clínico a realizar na Universidade Atlântica entre os dias 10 e 14 de Março de 2014, e a realizar todos os procedimentos metodológicos inerentes ao projecto académico intitulado: *“Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.”*
- Fui informado do objectivo deste estudo, dos procedimentos empíricos a que vou ser sujeito durante a investigação e das possíveis consequências que possam surgir da minha participação no ensaio clínico.
- Responsabilizo-me inteiramente das possíveis consequências esperadas e inesperadas que possam surgir da minha participação neste estudo.
- Autorizo que os dados clínicos recolhidos sejam utilizados exclusivamente para fins académicos.
- Preservo a liberdade de abandonar este projecto em qualquer momento.
- Não permito que o meu nome e/ou outros dados/fotografias pessoais identificativos da minha pessoa sejam utilizados neste trabalho.

Barcarena, ____ de _____ de _____

(Nome e assinatura conforme documento de identificação)

6.3. APÊNDICE III: Pedido à Universidade Atlântica para uso de instalações para a realização de um Ensaio Clínico

Excelentíssimo Professor Doutor Nelson Lourenço

Eu, Guilherme Fonseca, antigo aluno do curso de Fisioterapia da UATLA, venho por este meio solicitar a vossa excelência, uma autorização à realização de um estudo de investigação científica nas instalações da Universidade Atlântica.

O estudo a que me proponho realizar intitula-se “*Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.*” A presente investigação tem como objectivo geral verificar qual é a efectividade da crioterapia no tratamento da Dor Muscular Retardada – uma condição muscular dolorosa amiúde comum que pode atingir toda a população, especialmente atletas.

Para a realização deste projecto necessito porém de um espaço (uma sala de aulas) para poder realizar uma série de procedimentos empíricos, todos eles seguros e legais. Desta forma peço a vossa excelência que me conceda a autorização para eu ter a exclusividade de utilização, em horário laboral, da sala de aulas nº ____ do pavilhão _____ nos dias úteis de 3 a 14 de Março de 2014. Ao assinar a presente autorização, vossa excelência está a retirar a responsabilidade da Universidade de todas as ocorrências na sala acima indicada, nos dias e horários referidos.

Sem mais assuntos a abordar, agradeço a sua atenção. Se necessitar de mais informações contemple o projecto da investigação proposta que segue em anexo ou contacte-me através do endereço electrónico guilhermefonseca8@hotmail.com.

_____(Assinatura do Remetente) __/__/____(dia/mês/ano)

_____(Assinatura do Destinatário) __/__/____(dia/mês/ano)

6.4. APÊNDICE IV: Ficha de caracterização do indivíduo amostral

Parte I - Dados Gerais		
A preencher pelo responsável da selecção inicial da amostra.		
Nome do indivíduo amostral: _____		
Idade: _____	Sexo: _____	Força avaliada no MS não dominante: _____
Lateralidade:		
	Esquerdo	Direito
Membro Superior dominante		
Membro Superior não dominante		
Nota: Caso o indivíduo afirme ser ambidestro, selecciona-se como membro dominante aquele que o indivíduo mais utiliza para escrever.		
Observações (opcional):		

Parte II – Aleatorização Amostral	
A preencher pelo responsável da aleatorização amostral.	
Após o processo de aleatorização amostral, ficou determinado que o indivíduo pertence ao grupo:	
A, de Intervenção []	B, de Controlo []

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte III – Protocolo de indução da Dor Muscular Retardada

A preencher pelo assistente na execução do Protocolo de indução da Dor Muscular Retardada.

O Protocolo foi realizado às ____ h : ____ min.

O indivíduo realizou os exercícios de contrações musculares concêntricas e excêntricas durante ____ minutos e ____ segundos antes de atingir o nível de fadiga muscular.

Observações (opcional):

Parte IV – Intervenção de imersão em banho de água fria

A preencher pelo assistente na execução do banho de imersão em água fria. Se o Indivíduo pertencer ao grupo B, de Controlo, não preencher esta parte.

O indivíduo amostral do Grupo A realizou a intervenção de crioterapia por banho de imersão em água fria durante ____ minutos e ____ segundos.

Observações (opcional):

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte V – Avaliação da intensidade da dor			
A preencher pelo avaliador da intensidade da dor no membro superior.			
	Hora da Avaliação	EVA (mm)	Observações (opcional)
1ª Avaliação (10/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
2ª Avaliação (10/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
3ª Avaliação (11/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
4ª Avaliação (12/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
5ª Avaliação (13/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
6ª Avaliação (14/3/2014)		Alongamento: Contracção:	
Observações (opcional):			

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte VI – Avaliação da força			
A preencher pelo avaliador da força.			
	Hora da Avaliação	Força	Observações (opcional)
1ª Avaliação (10/3/2014)			
2ª Avaliação (10/3/2014)			
3ª Avaliação (11/3/2014)			
4ª Avaliação (12/3/2014)			
5ª Avaliação (13/3/2014)			
6ª Avaliação (14/3/2014)			
Observações (opcional):			

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte VII – Avaliação das amplitudes articulares			
A preencher pelo avaliador das amplitudes articulares.			
	Hora da Avaliação	ROM do cotovelo	Observações (opcional)
1ª Avaliação (10/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
2ª Avaliação (10/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
3ª Avaliação (11/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
4ª Avaliação (12/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
5ª Avaliação (13/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
6ª Avaliação (14/3/2014)		Flexão activa: Extensão activa:	
Observações (opcional):			

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte VIII – Avaliação da dimensão do edema			
A preencher pelo avaliador da dimensão do edema.			
	Hora da Avaliação	Perimetria (mm)	Observações (opcional)
1ª Avaliação (10/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
2ª Avaliação (10/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
3ª Avaliação (11/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
4ª Avaliação (12/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
5ª Avaliação (13/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
6ª Avaliação (14/3/2014)		d. Acromio-epicondilar 1/3: 1/2: 2/3:	
Observações (opcional):			

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

Parte IX – Avaliação da <i>performance</i> funcional			
A preencher pelo avaliador da <i>performance</i> funcional.			
	Hora da Avaliação	<i>Single Arm Seated Shot Put Test</i> (cm)	Observações (opcional)
1ª Avaliação (10/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
2ª Avaliação (10/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
3ª Avaliação (11/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
4ª Avaliação (12/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
5ª Avaliação (13/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
6ª Avaliação (14/3/2014)		T1: T2: T3: Média Final:	
Observações (opcional):			

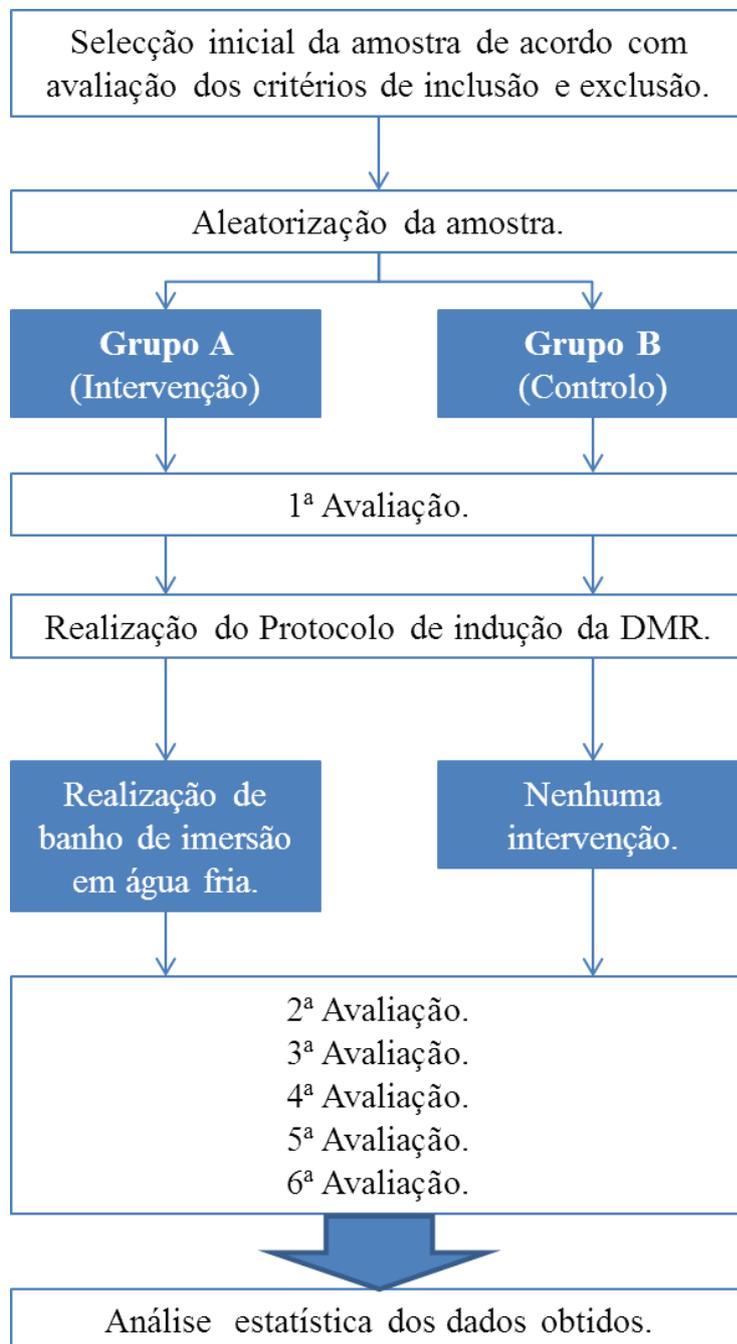
Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

6.5. APÊNDICE V: Plano de Gestão da investigação proposta

Fase da Investigação	Dias	Espaço	Recursos Humanos	Recursos Materiais
Anúncios orais sobre o processo de amostragem	24/2/2014 a 7/3/2014	Indiferente.	Investigador, colaboradores, docentes e alunos da Universidade Atlântica.	
Seleção da amostra	3/3/2014 a 7/3/2014	Instalações da Universidade Atlântica.	Mínimo: 1 Fisioterapeuta avaliador.	DASH, EVA, dinamómetro ML4432-1 Accuforce II, materiais de avaliação de sensibilidades, ficha de caracterização da amostra.
Aleatorização da amostra	7/3/2014 a 10/3/2014	Indiferente.	Investigador.	Saco, papéis, caneta, ficha de caracterização da amostra.
Execução de protocolo de indução da DMR	10/3/2014	Instalações da Universidade Atlântica.	Mínimo: 1 Fisioterapeuta assistente.	Banco, peso de 5 kg, cronómetro, metronomo, ficha de caracterização da amostra.
Execução de crioterapia no grupo de intervenção	10/3/2014	Instalações da Universidade Atlântica.	Mínimo: 1 Fisioterapeuta assistente.	Banco, contentor cilíndrico cheio com água, gelo esmagado, cronómetro, termómetro, luva isotérmica, toalhas. Outros: balde e esfregona, arca isotérmica para armazenar gelo, ficha de caracterização da amostra.
Avaliações	10/3/2014 a 14/3/2014	Instalações da Universidade Atlântica.	Mínimo: 5 Fisioterapeutas avaliadores (1 para cada variável dependente) e 1 Fisioterapeuta assistente (especialmente para a realização da goniometria).	Dor: EVA. Força: dinamómetro ML4432-1 Accuforce II. Amplitudes articulares: goniómetro. Dimensão do edema: fita antropométrica. Performance funcional: duas cadeiras de igual altura com apoio para o dorso, fita métrica, bola medicinal pequena, relógio. Ficha de caracterização da amostra.
Análise dos dados obtidos	14/3/2014 a 23/3/2014	Indiferente.	1 Analista.	Computador com o programa SPSS instalado, ficha de caracterização da amostra.
Conclusão e revisão final do estudo	22/3/2014 a 4/3/2014	Indiferente.	Investigador.	

6.6. APÊNDICE VI: Esquema do desenho de estudo



Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I: Valores de referência para a força muscular isométrica máxima

30

HAND-HELD DYNAMOMETRY NORMS, Bohannon

Table 7: Strength Reference Values for Men Presented by Muscle Action, Decade, and Side

Muscle Action	Decade	Side (n)	Force (N)		Force/Wt (%)		Muscle Action	Decade	Side (n)	Force (N)		Force/Wt (%)			
			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD				\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
Wrist extension	20-39	Non (16)	171.1	23.6	21.7	2.7	Shoulder abduction	20-29	Non (16)	246.3	43.9	31.4	6.4		
		Dom (16)	184.3	27.6	23.3	2.5			Dom (16)	258.4	61.0	32.7	6.8		
	30-39	Non (13)	172.5	39.9	22.0	4.5		30-39	Non (13)	237.2	69.6	30.5	9.1		
		Dom (13)	169.5	41.5	21.8	5.1			Dom (13)	249.2	60.2	31.9	7.7		
	40-49	Non (15)	178.6	32.2	21.5	4.5		40-49	Non (15)	244.9	43.1	29.1	4.2		
		Dom (15)	185.1	38.1	22.0	3.6			Dom (15)	245.5	37.5	29.6	5.8		
	50-59	Non (22)	144.7	35.9	16.9	2.6		50-59	Non (20)	222.5	47.5	26.1	4.7		
		Dom (21)	148.9	35.0	17.9	4.1			Dom (20)	240.4	57.6	28.2	5.7		
	60-69	Non (18)	125.8	24.4	16.0	3.7		60-69	Non (17)	195.8	44.7	24.9	6.4		
		Dom (18)	138.3	29.9	17.5	4.0			Dom (17)	203.0	45.1	25.5	5.6		
	70-79	Non (22)	126.5	22.1	16.9	3.4		70-79	Non (22)	187.9	33.7	25.0	4.5		
		Dom (22)	130.1	22.3	17.3	2.8			Dom (22)	191.8	31.5	25.6	5.0		
	Elbow flexion	20-29	Non (16)	278.5	47.8	35.5		6.9	Ankle dorsiflexion	20-29	Non (16)	368.7	44.2	46.9	5.9
			Dom (16)	285.0	38.2	36.4		5.9			Dom (16)	385.9	64.4	49.0	7.2
		30-39	Non (13)	281.2	54.3	36.1		7.4		30-39	Non (13)	388.4	81.5	49.6	8.7
			Dom (13)	268.5	47.1	34.6		7.4			Dom (13)	372.6	89.6	47.3	8.8
		40-49	Non (15)	269.8	29.7	32.5		5.2		40-49	Non (15)	362.7	58.5	43.9	9.9
			Dom (15)	268.5	33.6	33.3		3.5			Dom (15)	376.1	63.7	45.3	9.0
50-59		Non (22)	268.2	49.6	31.6	5.6	50-59	Non (22)		311.0	63.3	36.7	7.1		
		Dom (21)	286.9	38.5	33.8	4.9		Dom (22)		323.2	90.8	36.9	13.5		
60-69		Non (18)	243.6	42.7	30.8	5.1	60-69	Non (18)		272.7	61.2	34.8	9.4		
		Dom (17)	259.4	48.9	32.6	5.7		Dom (18)		269.0	76.9	33.8	10.4		
70-79		Non (22)	237.5	38.1	31.4	4.3	70-79	Non (22)		246.0	47.6	32.7	6.1		
		Dom (22)	237.3	39.9	32.2	4.8		Dom (22)		240.0	47.3	32.1	7.2		
Elbow extension		20-29	Non (16)	244.5	39.5	31.1	5.0	Knee extension*		20-29	Non (16)	578.6	94.7	74.0	14.9
			Dom (16)	243.1	50.5	30.8	5.1				Dom (16)	575.2	92.3	73.7	15.3
		30-39	Non (13)	231.1	68.0	29.5	8.0			30-39	Non (13)	572.5	82.8	73.7	12.3
			Dom (13)	214.3	50.8	27.6	7.2				Dom (13)	572.9	76.5	73.6	11.0
		40-49	Non (15)	214.1	36.7	25.8	5.5			40-49	Non (14)	588.9	72.5	70.6	10.2
			Dom (15)	209.9	33.4	25.3	5.2				Dom (15)	583.0	73.7	69.8	9.4
	50-59	Non (22)	186.1	38.5	21.9	3.7	50-59		Non (22)	467.7	103.1	55.1	11.2		
		Dom (22)	196.9	37.2	23.3	4.5			Dom (22)	470.9	92.3	55.7	11.1		
	60-69	Non (18)	164.7	32.6	20.7	3.5	60-69		Non (18)	376.5	67.3	47.7	8.7		
		Dom (18)	168.5	41.6	21.1	4.2			Dom (18)	386.9	94.3	48.9	12.4		
	70-79	Non (22)	169.5	36.6	22.4	4.0	70-79		Non (22)	365.9	76.9	48.4	8.8		
		Dom (22)	163.2	35.3	21.5	3.6			Dom (22)	360.3	72.6	47.7	8.4		
	Shoulder lateral rotation	20-29	Non (18)	205.0	33.5	26.0	3.9		Hip flexion	20-29	Non (16)	206.7	41.4	26.5	6.2
			Dom (16)	206.8	39.6	26.3	4.9				Dom (16)	211.7	39.7	27.0	5.4
		30-39	Non (13)	181.1	48.9	23.1	6.1			30-39	Non (13)	225.9	58.1	28.9	6.7
			Dom (13)	188.2	43.0	24.0	4.7				Dom (13)	223.6	47.7	28.5	5.2
		40-49	Non (15)	175.7	23.6	21.1	3.6			40-49	Non (15)	184.2	37.3	22.4	6.9
			Dom (15)	189.9	36.9	22.9	5.2				Dom (15)	190.7	43.3	23.2	6.5
50-59		Non (18)	152.3	36.4	17.8	2.6	50-59	Non (22)		203.1	58.6	24.0	6.8		
		Dom (22)	166.7	42.7	19.6	4.4		Dom (22)		195.2	61.9	23.1	7.1		
60-69		Non (17)	134.3	28.6	17.2	4.9	60-69	Non (18)		167.6	47.6	21.1	5.6		
		Dom (17)	150.4	36.5	19.0	5.0		Dom (18)		169.1	49.0	21.4	6.4		
70-79		Non (22)	134.1	30.0	17.9	4.2	70-79	Non (22)		162.1	39.2	21.5	5.0		
		Dom (22)	140.1	29.0	18.8	4.5		Dom (22)		167.4	38.7	22.2	4.6		
Shoulder extension		20-29	Non (16)	385.1	68.2	48.8	7.5	Hip abduction		20-29	Non (16)	318.8	61.2	40.2	5.8
			Dom (16)	396.5	75.2	50.1	7.8				Dom (16)	321.2	84.7	40.2	7.9
		30-39	Non (13)	376.4	93.5	48.1	10.8			30-39	Non (13)	333.3	54.3	42.7	6.3
			Dom (13)	402.5	88.3	51.8	12.2				Dom (13)	329.1	66.6	42.0	7.6
		40-49	Non (15)	409.4	71.6	49.3	10.1			40-49	Non (15)	321.4	66.9	38.4	8.0
			Dom (15)	400.1	78.6	48.0	10.3				Dom (15)	311.1	41.1	37.3	5.7
	50-59	Non (22)	303.4	54.3	35.9	6.5	50-59		Non (22)	303.6	69.8	35.7	7.9		
		Dom (22)	332.1	60.0	39.1	5.9			Dom (22)	308.9	74.7	36.2	7.8		
	60-69	Non (17)	272.2	55.2	34.4	7.1	60-69		Non (18)	261.4	67.1	33.1	8.6		
		Dom (18)	270.9	59.7	34.2	7.2			Dom (18)	258.9	49.4	32.8	6.8		
	70-79	Non (22)	259.4	53.1	34.2	5.5	70-79		Non (22)	246.0	42.6	32.8	6.2		
		Dom (22)	276.0	45.6	36.8	6.4			Dom (22)	250.8	42.7	33.6	7.2		

*Knee extension force met or surpassed 650N and was recorded as 650N for 6 men in their 20s, 4 men in their 30s, 7 men in their 40s, and 3 men in their 50s. Reference values for these decades, therefore, may be depressed.

(Bohannon, 1997)

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

HAND-HELD DYNAMOMETRY NORMS, Bohannon

31

Table 8: Strength Reference Values for Women Presented by Muscle Action, Decade, and Side

Muscle Action	Decade	Side (n)	Force (N)		Force/Wt (%)		Muscle Action	Decade	Side (n)	Force (N)		Force/Wt (%)	
			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD				\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Wrist extension	20-29	Non (22)	94.4	19.0	16.3	2.8	Shoulder abduction	20-29	Non (22)	135.3	21.2	23.4	2.9
		Dom (22)	99.6	16.8	17.2	2.1			Dom (22)	153.2	28.8	26.5	4.0
	30-39	Non (23)	98.0	19.8	15.4	2.7		Non (23)	135.5	28.4	21.2	3.7	
		Dom (23)	104.6	17.6	16.5	3.0		Dom (23)	138.5	25.2	21.8	3.4	
	40-49	Non (21)	99.4	21.2	16.4	3.9		Non (21)	129.1	26.2	21.4	5.1	
		Dom (21)	102.1	17.5	16.9	3.5		Dom (21)	139.0	33.1	22.8	4.5	
	50-59	Non (21)	98.5	17.2	15.8	2.6		Non (21)	134.9	29.9	21.5	4.1	
		Dom (21)	99.7	18.4	16.1	3.2		Dom (21)	137.2	24.7	22.0	4.1	
	60-69	Non (18)	85.2	19.8	13.9	3.6		Non (18)	103.7	16.1	17.1	3.9	
		Dom (17)	83.2	17.7	13.8	3.4		Dom (18)	112.1	25.1	18.4	4.9	
	70-79	Non (20)	61.4	17.8	10.8	3.6		Non (19)	101.6	21.3	17.8	4.6	
		Dom (20)	69.8	17.6	12.4	4.1		Dom (20)	95.9	21.9	16.7	4.2	
Elbow flexion	20-29	Non (22)	152.6	21.8	26.5	3.4	Ankle dorsiflexion	20-29	Non (22)	273.3	45.5	47.4	7.1
		Dom (22)	154.9	20.7	26.8	2.6			Dom (22)	294.9	51.1	51.4	9.2
	30-39	Non (23)	160.8	31.8	25.1	3.3		Non (23)	252.9	55.8	39.8	8.2	
		Dom (23)	163.8	28.1	25.7	3.0		Dom (23)	248.7	75.5	38.6	8.6	
	40-49	Non (21)	156.9	25.3	26.0	5.1		Non (21)	247.1	51.3	41.1	11.3	
		Dom (21)	151.3	21.7	25.0	4.4		Dom (21)	251.0	54.4	41.5	10.7	
	50-59	Non (21)	156.3	22.4	25.2	4.4		Non (21)	240.1	48.7	39.1	10.5	
		Dom (21)	155.3	25.3	24.9	4.0		Dom (21)	252.9	53.3	41.3	12.1	
	60-69	Non (18)	134.2	19.0	22.0	4.4		Non (18)	230.5	57.3	37.8	10.7	
		Dom (18)	130.6	21.6	21.4	4.4		Dom (18)	235.7	74.9	38.9	15.2	
	70-79	Non (20)	130.3	26.7	22.7	5.0		Non (20)	153.3	36.1	26.7	7.2	
		Dom (20)	129.9	27.0	22.6	4.9		Dom (20)	166.2	48.7	29.1	9.9	
Elbow extension	20-29	Non (22)	115.2	22.5	20.0	3.7	Knee extension*	20-29	Non (22)	465.7	97.7	80.5	14.0
		Dom (22)	116.2	20.2	20.2	3.3			Dom (22)	467.3	88.8	80.8	12.3
	30-39	Non (23)	118.7	33.8	18.4	3.2		Non (23)	410.8	122.6	63.8	15.0	
		Dom (23)	116.7	31.2	18.2	3.4		Dom (23)	408.3	128.8	63.3	15.5	
	40-49	Non (21)	112.3	26.6	18.5	4.4		Non (21)	362.7	60.0	59.7	10.4	
		Dom (21)	109.7	21.8	18.1	4.1		Dom (21)	380.6	86.5	62.6	14.3	
	50-59	Non (21)	106.7	20.8	17.5	3.7		Non (21)	318.7	72.6	51.2	12.4	
		Dom (21)	111.2	19.1	17.9	3.4		Dom (21)	334.7	75.8	53.7	12.8	
	60-69	Non (18)	95.3	18.2	15.5	2.8		Non (18)	265.9	83.2	43.3	14.0	
		Dom (18)	92.9	20.6	14.8	3.2		Dom (18)	273.6	80.0	44.6	13.6	
	70-79	Non (20)	88.6	16.5	15.5	3.1		Non (20)	204.7	43.9	35.8	9.1	
		Dom (20)	89.0	17.8	15.6	3.2		Dom (20)	210.1	45.6	36.6	8.8	
Shoulder lateral rotation	20-29	Non (22)	97.0	19.3	16.8	3.1	Hip flexion	20-29	Non (22)	132.9	29.6	22.9	4.2
		Dom (22)	108.4	18.8	18.8	3.0			Dom (22)	139.9	27.0	24.3	4.6
	30-39	Non (23)	105.5	23.2	16.6	3.2		Non (23)	115.5	36.5	18.7	6.0	
		Dom (23)	115.4	23.1	18.2	3.6		Dom (23)	119.0	38.3	19.2	6.3	
	40-49	Non (21)	113.6	24.4	18.8	4.4		Non (21)	122.4	46.9	20.6	9.4	
		Dom (21)	115.6	23.2	19.1	4.3		Dom (21)	124.8	43.2	20.6	5.0	
	50-59	Non (21)	107.7	23.3	17.4	4.5		Non (21)	115.1	21.6	18.8	4.6	
		Dom (21)	107.9	19.0	17.4	3.5		Dom (21)	116.2	30.5	18.9	5.4	
	60-69	Non (18)	86.5	22.0	14.1	3.5		Non (18)	98.7	24.6	16.3	4.5	
		Dom (18)	87.2	19.5	14.4	4.2		Dom (18)	103.3	26.7	17.1	4.9	
	70-79	Non (19)	79.3	16.2	13.9	3.5		Non (20)	91.8	28.9	16.1	5.4	
		Dom (20)	81.8	10.8	13.6	3.2		Dom (20)	92.1	27.2	16.2	5.4	
Shoulder extension	20-29	Non (22)	192.2	37.9	33.2	5.2	Hip abduction	20-29	Non (22)	189.9	45.7	32.7	5.9
		Dom (22)	205.6	39.2	35.5	5.2			Dom (22)	193.5	37.6	33.7	6.7
	30-39	Non (23)	196.9	50.0	30.7	6.1		Non (23)	211.1	54.6	33.1	8.2	
		Dom (23)	207.4	48.0	32.6	6.8		Dom (23)	212.3	58.9	35.5	7.6	
	40-49	Non (21)	202.0	44.7	33.2	7.4		Non (21)	201.5	36.1	33.3	7.0	
		Dom (21)	210.9	41.1	34.6	6.4		Dom (21)	218.4	37.6	36.0	6.6	
	50-59	Non (21)	191.0	47.2	30.5	6.7		Non (21)	207.4	35.1	34.4	6.4	
		Dom (21)	194.5	37.4	31.3	6.5		Dom (21)	214.8	40.0	34.7	7.8	
	60-69	Non (18)	160.9	34.7	26.4	6.7		Non (18)	164.2	33.9	26.7	5.5	
		Dom (18)	154.1	37.5	25.3	7.2		Dom (18)	172.3	43.8	28.2	7.7	
	70-79	Non (20)	136.5	26.8	23.9	5.7		Non (20)	147.1	28.5	25.8	5.9	
		Dom (20)	143.9	34.9	24.9	5.9		Dom (20)	152.7	34.4	26.7	6.7	

*Knee extension force met or surpassed 650N and was recorded as 650N for one woman in her 30s. Reference values for this decade, therefore, may be depressed.

(Bohannon, 1997)

7.2. ANEXO II: Escala Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand



(Santos & Gonçalves, 2006)

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

Por favor, classifique a sua capacidade para desempenhar as actividades seguintes na última semana, fazendo um círculo à volta do número à frente da resposta adequada.

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. Abrir um frasco novo ou com tampa bem fechada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Rodar uma chave na fechadura.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir e empurrar uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar um objecto numa prateleira acima da cabeça.	1	2	3	4	5
7. Realizar tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8. Fazer jardinagem ou trabalhar no quintal.	1	2	3	4	5
9. Fazer a cama.	1	2	3	4	5
10. Carregar um saco de compras ou uma pasta.	1	2	3	4	5
11. Carregar um objecto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13. Lavar a cabeça ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14. Lavar as costas.	1	2	3	4	5
15. Vestir uma camisola.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
17. Actividades de lazer que requerem pouco esforço (por exemplo: jogar às cartas, fazer tricô, etc.).	1	2	3	4	5
18. Actividades de lazer que exijam alguma força ou provoquem algum impacto no braço, ombro ou mão (por exemplo: golfe, martelar, ténis, etc.).	1	2	3	4	5
19. Actividades de lazer, nas quais movimentam o braço livremente (por exemplo: jogar ao disco, jogar badminton, etc.).	1	2	3	4	5
20. Utilizar meios de transporte para se deslocar (de um lugar para o outro).	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuais.	1	2	3	4	5

(Santos & Gonçalves, 2006)

Determinar a efectividade da crioterapia (imersão em água fria) no tratamento da Dor Muscular Retardada induzida por exercício físico, nos flexores do cotovelo, em alunos da Universidade Atlântica.

Licenciatura em Fisioterapia

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

	NÃO AFECTOU NADA	AFECTOU POUCO	AFECTOU	AFECTOU MUITO	INCAPACITOU
22. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão afectou as suas actividades sociais habituais com a família, os amigos, os vizinhos ou outras pessoas? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

	NÃO LIMITOU NADA	LIMITOU POUCO	LIMITOU	LIMITOU MUITO	INCAPACITOU
23. Em que medida é que, na última semana, o seu problema no braço, ombro ou mão o limitou no trabalho ou noutras actividades diárias? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

Por favor, classifique a gravidade dos sintomas seguintes na última semana. (Faça um círculo à volta do número)

	NENHUMA	POUCA	ALGUMA	MUITA	EXTREMA
24. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão ao executar uma actividade específica.	1	2	3	4	5
26. Dormência (formigueiro) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27. Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
28. Rigidez no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	TANTA DIFICULDADE QUE NÃO CONSIGO DORMIR
29. Na última semana, teve dificuldade em dormir, por causa da dor no braço, ombro ou mão? (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO	NEM CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO TOTALMENTE
30. Sinto-me menos capaz, menos confiante ou menos útil por causa do meu problema no braço, ombro ou mão. (Faça um círculo à volta do número)	1	2	3	4	5

PONTUAÇÃO DASH INCAPACIDADES/SINTOMAS = $\frac{[(\text{soma de n respostas}) - 1]}{n} \times 25$, onde n é igual ao número de respostas válidas.

Não se pode calcular uma pontuação DASH se existirem mais de 3 itens não válidos.

(Santos & Gonçalves, 2006)

DISABILITIES OF THE ARM SHOULDER AND HAND

MÓDULO RELATIVO AO TRABALHO (OPCIONAL)

As perguntas que se seguem são relativas ao impacto que o seu problema no braço, ombro ou mão tem na sua capacidade para trabalhar (incluindo as tarefas domésticas, se estas forem a sua actividade principal).

Por favor indique qual a sua profissão / actividade : _____

Não trabalho. (Pode saltar esta secção).

Faça um círculo à volta do número que melhor descreve a sua capacidade física na última semana. Teve alguma dificuldade em:

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. fazer os movimentos que normalmente utiliza no seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. fazer o seu trabalho habitual devido a dores no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. fazer o seu trabalho tão bem como gostaria?	1	2	3	4	5
4. fazer o seu trabalho no tempo habitual?	1	2	3	4	5

MÓDULO RELATIVO A DESPORTO / MÚSICA (OPCIONAL)

As perguntas que se seguem são relativas ao impacto que tem o seu problema no braço, ombro ou mão, quando toca *um instrumento musical*, pratica *desporto* ou *ambos*. Se pratica mais do que um desporto ou toca mais do que um instrumento musical (ou ambos), responda em função da actividade que é mais importante para si.

Por favor indique qual o desporto ou instrumento musical mais importante para si : _____

Não pratico desporto, nem toco um instrumento musical. (Pode saltar esta secção.)

Faça um círculo à volta do número que melhor descreve a sua capacidade física na última semana. Teve alguma dificuldade em:

	NENHUMA DIFICULDADE	POUCA DIFICULDADE	ALGUMA DIFICULDADE	MUITA DIFICULDADE	INCAPAZ
1. usar a técnica habitual para tocar o instrumento musical ou praticar desporto?	1	2	3	4	5
2. tocar o instrumento musical ou praticar desporto devido a dores no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. tocar o instrumento musical ou praticar desporto tão bem como gostaria?	1	2	3	4	5
4. estar o tempo habitual a tocar o instrumento musical ou a praticar desporto?	1	2	3	4	5

PONTUAR OS MÓDULOS OPCIONAIS: Somar os valores atribuídos a cada resposta; dividir por 4 (número de itens); subtrair 1; multiplicar por 25. A pontuação de um módulo opcional pode não ser calculada no caso de algum dos itens não ter sido respondido.

DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND

DASH

Portugal

Instruções de pontuação

O DASH é pontuado em duas componentes: nas questões sobre incapacidade/sintoma (30 itens pontuados de 1 a 5) e na opção de desporto/música ou opção do trabalho (4 itens pontuados de 1 a 5)

Pontuação da incapacidade/sintoma

No mínimo 27 dos 30 itens têm que ser preenchidos para se obter uma pontuação. Os valores assinalados em todas as respostas são simplesmente somados e feita uma média dando um valor em cinco. Este valor é transformado numa pontuação em 100 ao subtrair-se por um e multiplicando por 25. Uma pontuação elevada indica maior incapacidade.

Pontuação Incapacidades / sintoma DASH =

$$\frac{[(\text{soma de n respostas}) - 1] \times 25}{N}$$

Onde n é igual ao número de respostas válidas.

Módulos opcionais (desporto/música ou trabalho)

Cada módulo opcional consiste em quatro itens, que podem ou não ser respondidos devido à natureza das questões. O objectivo dos módulos opcionais é identificar dificuldades específicas que os atletas profissionais/artistas ou outros grupos de trabalhadores possam sentir mas que não afectam as suas tarefas diárias e por isso são "indetectáveis" nos 30 itens do DASH.

O procedimento acima descrito é seguido para calcular a pontuação dos 4 itens do módulo opcional. As quatro questões devem ser respondidas para se calcular a pontuação. Some simplesmente os valores atribuídos para cada resposta e divida por quatro (número de itens); subtraia por 1 e multiplique por 25 para obter um resultado em 100.

Itens por responder

Se mais de 10% dos itens (ou seja, mais de três itens) não forem respondidos, não poderá calcular uma pontuação DASH da incapacidade/sintoma. Seguindo esta regra (ou seja, não pode deixar em branco mais de 10%) não serão tolerados no módulo de desporto/música ou trabalho itens por responder, porque o módulo consiste apenas em quatro itens.

DASH Portugal
© Santos & Gonçalves 2005

(Santos & Gonçalves, 2006)

Propriedades Psicométricas do questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH) validado para Portugal:

Tradução – A equivalência semântica foi alcançada pela tradução, retroversão e posterior obtenção de uma versão de consenso (Santos & Gonçalves, 2006).

Validade – A DASH apresenta validade de conteúdo, visto que este questionário foi analisado (em termos de clareza e compreensibilidade) e aceite por um painel de 15 indivíduos com problemas num membro superior. Esta escala também mostra ter validade de construção, ao demonstrar ter correlações convergentes ($r > 0,3$) com escalas visuais analógicas de grau de incapacidade ($r = 0,55$) e de intensidade de dor ($r = 0,49$). Também apresenta uma correlação convergente com as dimensões da escala MOS SF-36 ($r = 0,33$ a $0,61$) (Santos & Gonçalves, 2006).

Fiabilidade – A escala DASH apresenta uma excelente fiabilidade provada pela sua elevada reprodutibilidade teste-reteste ($r = 0,88$) e também pela sua excelente consistência interna ($\alpha = 0,95$) (Santos & Gonçalves, 2006).