



Universidade Atlântica  
**Escola Superior de Saúde Atlântica**  
Ano Lectivo 2010/2011



Licenciatura em Fisioterapia

Seminário de Monografia

**Monografia Final de Curso**

# "Os Agentes Termofísicos"

Revisão da Literatura

*Volume I*

**Orientadora:** Professora Maria da Lapa Rosado  
**Discente:** Rita Cláudia Pinheiro Neves N.º 200791686

Barcarena, 30 de Setembro de 2011



Universidade Atlântica  
**Escola Superior de Saúde Atlântica**  
Ano Lectivo 2010/2011

Licenciatura em Fisioterapia

Monografia Final de Curso  
**"Os Agentes Termofísicos"**  
Revisão da Literatura

**Orientadora:** Prof. Maria da Lapa Rosado  
**Discente:** Rita Cláudia Pinheiro Neves N.º 200791686

Barcarena, 30 de Setembro de 2011

“ O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste Relatório”



## Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais pelos seus esforços e pela dedicação ao longo desta jornada de quatro anos, que termina agora com a realização desta Monografia Final de Curso. É ao seu apoio, compreensão, paciência e incontestável amor que dedico as vitórias que atingi no âmbito académico. Eles serão sempre o meu maior e melhor modelo, são o maior amor e aconchego do meu coração.

Agradeço também aos meus avós, pedras fundamentais da minha estrutura, do meu ser, a eles devo muito daquilo que eu sou, pois em muitos momentos da minha vida até hoje, foi da experiência e sábios conselhos deles que retirei muitas bases para crescer e ser aquilo que sou hoje.

Sem esquecer ninguém, agradeço à restante família, amigos, e colegas da jornada UATLA que sempre acreditaram em mim, no meu valor e potencial. O seu auxílio, amizade e apoio foram de facto, decisivos.

Não poderia também deixar de agradecer a todos os professores que ao longo destes quatro anos contribuíram para a minha formação como Fisioterapeuta. E, por fim um especial “Obrigado” à professora Maria da Lapa que me orientou na elaboração deste trabalho final.

Olhar em frente nem sempre é fácil, houve momentos em que achei que não seria capaz de concluir esta etapa, que duvidei que esta seria a carreira ideal para mim. Houve momentos em que questioneei se deveria desistir, mas não! A Fisioterapia agarrou com a sua “mão” o meu coração e agarrou-o de tal forma, que hoje, mais do que nunca acredito que esta é mais do que uma profissão, ao unir a minha mão à “mão” da Fisioterapia ganhei um poder único e inesgotável que me vai acompanhar sempre.

A todos, um grande e sentido Obrigado!

“ Não existe método científico, nem ramos do saber, apenas existem problemas e o impulso de os resolver.”

*Karl Popper*



## Resumo

**Problema:** A utilização inadequada e/ou a falta de padrões de prática das modalidades termofísicas em Portugal, motivou a elaboração de um documento, um levantamento de informação, objectiva, em que qualquer fisioterapeuta se possa alicerçar para aplicar estas modalidades com o máximo rigor e seguindo todos os padrões de prática, garantindo assim a segurança dos utentes e do fisioterapeuta.

**Objectivo:** Contribuir para colmatar esta lacuna na área dos agentes físicos e naturais, fazendo um levantamento de informação científica e a sua posterior análise, passível depois de ser consultada e utilizada por fisioterapeutas qualificados que, para em conjunto com a sua experiência profissional e conhecimentos teórico-práticos consigam uma prática baseada na evidência. Como objectivos específicos, pretende-se investigar informação que possa esclarecer as dúvidas e problemas levantados pelos fisioterapeutas durante a utilização dos agentes físicos e naturais.

**Metodologia:** O presente estudo consiste numa revisão da literatura sobre os Agentes Termofísicos, sendo um estudo do tipo qualitativo, não havendo manipulação de variáveis. A principal referência e base para toda a investigação foi o documento “*Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents*” publicação da Associação Australiana de Fisioterapia. A realização deste estudo subdesenvolveu-se em várias fases: Numa fase inicial formularam-se os objectivos e construíram-se as questões orientadoras da pesquisa e conseqüentemente de todo o trabalho. Seguiu-se a análise de conteúdo das “*Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents*” (análise das respostas dadas pelas *guidelines* quais as referências bibliográficas utilizadas e respectivas datas). Formularam-se depois os parâmetros da pesquisa: limites de datas, palavras-chave, pesquisa electrónica, pesquisa manual. Na fase seguinte efectuou-se a pesquisa a partir da data das referências presentes nas *guidelines* e, respectiva filtragem dos estudos encontrados, de acordo com critérios de inclusão e exclusão. Seguiu-se a extracção da informação presente nos estudos e posteriormente análise e interpretação da informação recolhida. Na fase seguinte concluiu-se a revisão e na última fase construiu-se o documento final.

**Conclusões:** O produto final deste trabalho irá fundamentar a prática de fisioterapia com agentes termofísicos tornar a área da terapia pelos agentes físicos e naturais mais

inteligível e que dará um contributo para o aumento das referências existentes numa área que é tão utilizada na prática clínica dos fisioterapeutas portugueses.

**Palavras-Chave:** Agentes Termofísicos, Frio, Calor, Calor Superficial, Contra-indicações, Parâmetros.



## Abstract

**Problem:** The improper utilize and/or lack of standards of practice of termophysical methods in Portugal, motivated the formulation of a document, a collection of information, objective, in which any physiotherapist can base to implement these arrangements with the maximum accuracy and following all the standards of practice, ensuring the safety of the patients and the physiotherapist.

**Objective:** Contribute to fill this gap in the area of natural and physical agents; to prepare a literature review to assist physiotherapists in the decision to select the mode – superficial heat or cold; agent to use – moist heat, wax, or ice, which the appropriate parameters and also indications, contraindications and precautions to take.

**Methodology:** This study is a literature review on the thermophysical agents, and a qualitative study, there is no manipulation of variables. The main reference and basis for all the research was the document “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” publication of the Australian Physiotherapy Association.

This study is underdeveloped in several phases: Initially the objectives were formulated and built to the questions guiding the research and consequently all the work. This was followed by analysis the contents of the “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” (review of what is suggested by the guidelines in relation to assets and what are the references of these suggestions/recommendations). Were formulated after the search parameters: limits dates, keywords, electronic search, manual search. In the next phase was carried out the research from the date of the references in these guidelines and the filtering of the studies founded. This was followed by extraction of the information present in later studies and analysis and interpretation of information collected. In the next phase was concluded in the review and final phase built up the final document.

**Conclusions:** The final product of this work will support the practice of physical therapy with agents thermophysical and make the area of physical therapy agents more understandable and natural that will contribute to the increase in existing references in an area that is so used in clinical practice of physiotherapists Portuguese.

**Key-words:** Thermophysical Agents, Cold, Heat, Superficial Heat, Contraindications, Parameters.

## Índice Geral

Agradecimentos .....	V
Resumo .....	VII
Abstract .....	IX
Índice de Figuras .....	XIII
Índice de Tabelas .....	XV
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	XVII
1. Introdução .....	1
2. Metodologia .....	5
2.1 Tipo de Estudo .....	5
2.2 Objectivos .....	6
2.3 Procedimentos .....	6
2.3.1 Construção das questões orientadoras .....	7
2.3.2 Análise de conteúdo das <i>Guidelines</i> .....	7
2.3.3 Formulação dos parâmetros de pesquisa .....	7
2.3.4 Filtragem dos estudos .....	8
2.3.5 Extração da informação .....	8
2.3.6 Tratamento da informação .....	8
2.3.7 Construção do documento final .....	8
3. Revisão da Literatura .....	9
3.1 Modalidade Terapêutica: Crioterapia .....	14
3.1.1 Gelo – Aplicação Terapêutica .....	19
3.1.2 Massagens com Gelo – Aplicação Terapêutica .....	25
3.2 Modalidade Terapêutica: Termoterapia .....	26
3.2.1 Calor-Húmido – Aplicação Terapêutica .....	30
3.2.2 Parafina – Aplicação Terapêutica .....	32
3.3 Contra-indicações e Precauções da Crioterapia .....	34
3.4 Contra-indicações e Precauções da Termoterapia .....	35
3.5 Orientações para a utilização de equipamento de Electroterapia .....	37
3.6 Parâmetros de prática .....	38
4. Discussão .....	43

5. Conclusão .....	51
6. Referências Bibliográficas .....	55
Apêndices.....	63
Apêndice I.....	64
Apêndice II .....	66
Apêndice III .....	68
Anexos .....	71
Anexo I.....	72
Anexo II.....	75
Anexo III.....	85
Anexo IV.....	87
Anexo V.....	89
Anexo VI.....	91

## Índice de Figuras

Figura 1 – Pirâmide representativa dos níveis de evidência segundo a <i>Virgínia University</i> .....	Pág. 1
Figura 2 – A relação entre a evidência, raciocínio clínico e a tomada de decisão .....	Pág. 11



## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Datas e Referências Bibliográficas presentes nas <i>Guidelines</i> .....	63
Tabela 2 - Palavras-chave e respectivas modalidades termofísicas.....	65
Tabela 3 - Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com Gelo.....	72
Tabela 4 - Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com Compressas de <i>hydrocollator</i> .....	76
Tabela 5 - Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com banhos de Parafina.....	81
Tabela 6 - Indicações, Contra-indicações e Precauções da aplicação de Gelo.....	82
Tabela 7 - Efeitos Fisiológicos, Utilização Terapêutica e Contra-indicações/ Precauções das Compressas de <i>hydrocollator</i> .....	84
Tabela 8 - Efeitos Fisiológicos, Utilização Terapêutica e Contra-indicações/ Precauções da Parafina.....	86
Tabela 9 - Testes de Sensibilidade cutânea.....	88
Tabela 10 – Tabela sumário dos estudos incluídos na presente Monografia	
Final de Curso .....	67





## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

APA - Australian Physiotherapy Association

APTA - American Physical Therapy Association

ATF - Agentes Termofísicos

CEBM - Centre For Evidence Based Medicine

EPA - Agentes Electrofísicos

IASP - International Association for the Study of Pain

ISEAPT - Sociedade Internacional de Agentes Electrofísicos em Fisioterapi

RCT – Randomized Controlled Trial

WCPT - World Confederation for Physical Therapy

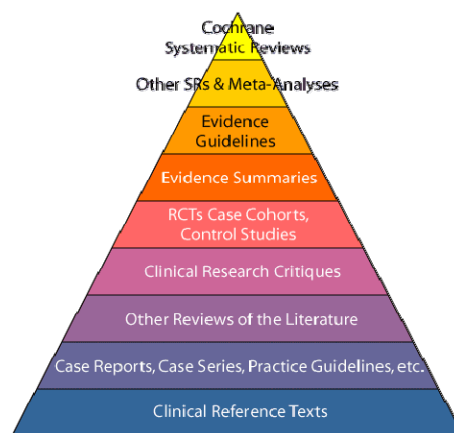


## 1. Introdução

A realização deste projecto final de licenciatura intitulado “Os Agentes Termofísicos - Revisão da Literatura” insere-se no âmbito da disciplina de Seminário de Monografia, integrada no 4º ano da Licenciatura do curso de Fisioterapia da Universidade Atlântica.

O presente estudo consiste numa Revisão Narrativa da Literatura, tendo como base a pesquisa efectuada para a elaboração das “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” do ano 2001, publicação da Associação Australiana de Fisioterapia (APA), que são um documento de referência na área dos agentes físicos e naturais pois preenchem os requisitos para tal, sendo consideradas uma base de trabalho fiável.

As *guidelines* baseadas na evidência pertencem a um nível hierárquico de evidência elevado, segundo a pirâmide da *Virginia University* (Figura 1). Para tal classificação, as *guidelines* devem respeitar a seguinte metodologia: são desenvolvidas por grupos multidisciplinares, são baseadas numa revisão sistemática de evidência científica e as recomendações são explícitas e relacionadas com a literatura de suporte e graduadas de acordo com a graduação dessa evidência (Harbour e Miller, 2001). Ao fazer-se uma análise de posicionamento das *guidelines*, face à classificação de Sackett *et al.* (2000) tendemos a colocá-las na parte superior da pirâmide, relacionada com a informação filtrada, imediatamente abaixo das revisões sistemáticas mas acima dos RCT.



**Figura 1** – Pirâmide representativa dos níveis de evidência segundo a *Virginia University* (sem data).

Adequadamente desenvolvidas, as *guidelines*, fornecem recomendações para uma prática baseada na síntese das evidências científicas existentes e nas contribuições de especialistas e utentes (Herbert *et al.*, 2005).

Quando se realiza pesquisa para a construção de *guidelines*, encontram-se outras *guidelines*, com qualidade e directamente relevantes, que abrangem as mesmas questões orientadoras das que se pretendem construir. Nesse caso, as referências são feitas às *guidelines* já existentes, em vez de se repetir trabalho já concluído (SIGN, 2008). Nesse sentido, começou por se realizar uma análise de conteúdo das *guidelines* previamente seleccionadas, seguida de pesquisa da restante literatura, para incluir no presente estudo.

Nas “Guidelines for the clinical use of Electrophysical Agents” são abordadas as modalidades: Onda-curta e Micro-onda, Ultra-violeta, Laser, Estimulação Eléctrica, Ultra-som, Parafina, Calor Húmido e Gelo. Deste vasto leque de recursos terapêuticos optou-se por incluir na presente revisão da literatura os seguintes agentes termofísicos: Gelo, Calor Húmido e Parafina.

A escolha destes agentes termofísicos deveu-se à existência de literatura rigorosa e recente acerca dos mesmos e, suportou-se também pelo facto destes pertencerem, de todo o leque dos agentes electrofísicos apresentados anteriormente, ao grupo dos agentes mais comumente utilizados na prática clínica dos fisioterapeutas australianos, como comprovam os autores Chipchase, Williams e Robertson (2009), no seu estudo.

A utilização destas modalidades parece ter-se mantido inalterada na última década, porque os resultados encontrados são semelhantes aos de estudos anteriores dos autores: Cooney, Gallen e Mullins (2000), Lindsay *et al.* (1990), Lindsay, Dearness e McGinley (1995), Papa, Mockett e Wright (1995) e, Robertson e Spurrirt (1998). Isso pode reflectir o custo relativo e a utilidade destas modalidades, embora esta informação não tenha sido especificamente procurada (Chipchase, Williams e Robertson, 2009).

O calor e o frio são provavelmente os mais antigos de entre todos os recursos terapêuticos físicos utilizados, e que ainda nos dias de hoje constituem uma considerável percentagem da intervenção terapêutica (Low e Reed, 2001).

Ambas as terapêuticas são simples de aplicar e exigem custos reduzidos. O frio tem sido recomendado para lesões agudas e o calor para lesões a longo prazo (French *et al.*, 2006).

O arrefecimento de uma superfície do corpo é o resultado da simples transferência de energia para fora dos tecidos, conseguida pela aplicação do frio. O resultado é a redução da temperatura local e todas as respostas termorreguladoras que daí advêm, como é o caso da vasoconstrição (Low e Reed, 2001). Por outro lado, o aquecimento da superfície do corpo é talvez a panaceia mais primitiva para a dor e o relaxamento (Fyfe, 1982).

Historicamente, os Agentes Electrofísicos (EPA) têm constituído uma estratégia de intervenção fundamental na prática da Fisioterapia (Watson, 2000, citado por Chipchase, Williams e Robertson, 2005). Contudo, os autores Chipchase, Williams e Robertson (2005), afirmam ainda que se os fisioterapeutas correntemente, e no futuro, pretendem utilizar os EPA como uma opção de tratamento fundamental na sua prática é necessário que exista ainda mais pesquisa nesta área. Foi com base nesta preocupação que se formou, em 2009, a International Society for Electrophysical Agents in Physical Therapy, (ISEAPT), admitida posteriormente, em 2011, como um subgrupo da World Confederation for Physical Therapy (WCPT).

Na definição da ISEAPT (2009) os EPA definem-se como a utilização de energias electrofísicas e biofísicas para efeitos de tratamento, avaliação e prevenção de deficiências, limitações da actividade e restrições na participação.

Os EPA consistem em quatro formas de energia (termal, acústica eléctrica e electromagnética) aplicadas aos tecidos com propósitos terapêuticos (Cameron, 1999; Robertson *et al.*, 2001; Chipchase, Williams e Robertson, 2005).

Irão também ser abordados neste estudo procedimentos e considerações quanto à segurança dos utentes durante a aplicação dos agentes termofísicos seleccionados. De acordo com Nelson, Hayes e Currier (1999), foram descritas várias fontes de risco eléctrico em locais de cuidados de saúde, como hospitais e clínicas desde a década de 1960. Nem todas as lesões eléctricas são resultantes de equipamentos defeituosos, erros de julgamento decorrentes de falta de conhecimento dos princípios e regras de segurança contribuem significativamente para o aumento dos riscos.

Como objectivo geral proposto para este estudo, pretende-se fazer um levantamento de informação fiável e actual. Como objectivos específicos, pretende-se investigar

respostas para as dúvidas e questões que possam surgir nos fisioterapeutas durante a utilização dos agentes físicos e naturais, mais especificamente dos Agentes Termofísicos: qual o agente mais adequado para o caso do meu utente? Quais os parâmetros de dosagem que devo aplicar? Qual o melhor método de aplicação? Que efeitos terá no utente? Contra-indicações, precauções e avisos ao utente.

A presente Revisão da Literatura reveste-se de elevada relevância, por um lado, pela carência em Portugal de um levantamento de informação objectiva acerca dos padrões de prática destas modalidades, por outro lado, porque se espera que este trabalho, apesar de se tratar de um trabalho académico, constitua um contributo rigoroso e significativo para um maior e mais completo conhecimento relativo à prática do fisioterapeuta com recurso aos agentes termofísicos (ATF).

No seguimento da *Introdução* é apresentada a *Metodologia*, o *Enquadramento Teórico*, a *Discussão de Resultados*, e por fim a *Conclusão*, onde é feita uma reflexão final acerca do trabalho, salientando as limitações e os pontos mais relevantes do estudo.

## **2. Metodologia**

### **2.1 - Tipo de Estudo**

Para que a realização deste trabalho fosse rigorosa surgiu uma séria dificuldade quanto à definição da metodologia certa a adoptar. Contudo, embora assemelhando-se em certos aspectos a um Estudo de Levantamento, para a realização deste trabalho foi adoptado o formato Revisão Narrativa da Literatura, permitindo fazer um levantamento de informação objectivo e acima de tudo completo, acerca dos padrões de prática e utilização das modalidades seleccionadas e a sua posterior análise, tudo contribuindo para que a presente Monografia constitua um contributo fiável para um maior e mais completo conhecimento da prática do fisioterapeuta com recurso aos agentes termofísicos.

Assim, torna-se relevante definir o que é uma Revisão Narrativa da Literatura pois foi esta, como referido anteriormente, a metodologia adoptada para redigir este trabalho. A Revisão Narrativa da Literatura consiste numa análise cuidada de um corpo de literatura, visando responder à questão levantada para a investigação (McNair Scholars Program, 2008). Quando comparada com uma revisão sistemática da literatura, apresenta uma temática mais aberta, dificilmente parte de uma questão específica bem definida, não exigindo um protocolo rígido para a sua elaboração, a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente, e a selecção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de selecção, com grande interferência da percepção subjectiva (Cordeiro *et al.*, 2007). Trata-se de um estudo do tipo metodológico qualitativo, não havendo manipulação de variáveis.

Existe uma hierarquia dos métodos de estudo para a obtenção da melhor evidência (Wallace, 2010). Como tal, os diferentes níveis de evidência científica operam como quantificadores do grau de relevância científica dos estudos (Harbour e Miller, 2001). Torna-se então importante clarificar, com rigor, quais os níveis de evidência que existem. A classificação e estratificação dos mesmos encontra-se disponível no Centre For Evidence Based Medicine (CEBM) revista pelo autor Howick (2009), onde é

possível perceber qual o posicionamento das Revisões Narrativas da Literatura (Anexo I).

A principal referência e base para toda a investigação são as: “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” da autoria de Robertson, Chipchase, Laakso, Whelan e McKenna, datadas do passado ano 2001.

## **2.2 - Objectivos**

Os objectivos são entendidos como um enunciado declarativo, que especifica a orientação da investigação, segundo o nível dos conhecimentos estabelecidos no domínio da questão. Eles definem as linhas de perspectiva a desenvolver, que proporcionam valor acrescentado à situação de partida, indicam o porquê da investigação e esclarecem e revelam aquilo que se propõe fazer para responder às questões da investigação (Lopes dos Reis, 2010).

Em todas as Revisões Narrativas da Literatura, existe a necessidade de estabelecer objectivos gerais e objectivos específicos, que sirvam não só para enfatizar a relevância da elaboração do trabalho mas que funcionem também como fios condutores de toda a sua construção e desenvolvimento.

Como objectivo geral proposto para este estudo, pretende-se fazer um levantamento de informação científica e a sua posterior análise, passível de ser depois consultada e utilizada por fisioterapeutas qualificados que, para em conjunto com a sua própria experiência e conhecimentos profissionais teórico-práticos consigam uma prática baseada na evidência, facto tão valorizado actualmente no meio científico. Como objectivos específicos, pretende-se investigar a informação disponível pela evidência que pode esclarecer as dúvidas e problemas levantados pelos fisioterapeutas durante a utilização dos agentes físicos e naturais.

## **2.3 – Procedimentos**

A metodologia para a elaboração deste projecto seguiu os passos seguintes:



### **2.3.1 - Construção das questões orientadoras**

Construção das questões orientadoras da pesquisa e conseqüentemente de todo o trabalho. As questões formuladas foram colocadas para cada um dos agentes termofísicos em estudo.

- ✓ Quais as contra-indicações e precauções a ter na aplicação de cada um dos agentes termofísicos seleccionados para o estudo?
- ✓ Quais os avisos e recomendações feitas aos utentes de maneira a garantir o consentimento informado para a aplicação das modalidades?
- ✓ Quais os parâmetros de aplicação das modalidades termofísicas?

### **2.3.2 - Análise de conteúdo das *Guidelines***

Foi feita uma análise de conteúdo das “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” (Tabela 1 – Apêndice I) com o objectivo de investigar as respostas que esse documento dava às questões colocadas, bem como as suas referências bibliográficas e respectivas datas.

### **2.3.3 - Formulação dos parâmetros da pesquisa**

#### *a) Limite de datas*

O limite inferior da pesquisa é definido pelas datas das referências presentes na Tabela 1, acima apresentada – 2001. O limite superior estabeleceu-se como sendo Janeiro de 2011.

#### *b) Palavras-chave*

A definição das palavras-chave foi feita individualmente para cada uma das dimensões que se pretendem estudar (Tabela 2 – Apêndice II), com excepção das seguintes que são comuns a todas elas – Electrophysical Agents, Thermal Therapy, Therapy, Contraindications, Precautions e Warnings, Evidence-based.

#### *c) Pesquisa Electrónica*

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados e motores de busca: PEDro, PubMed (Medline), The Cochrane Collaboration, B-on e “World to Discover”, estes dois últimos, disponíveis através da intranet da Universidade Atlântica.

#### *d) Pesquisa Manual*

Foi realizada uma pesquisa manual a várias publicações – jornais e revistas científicas, livros e ainda monografias e outros trabalhos finais de curso na Biblioteca da Universidade Atlântica.

#### **2.3.4 - Filtragem dos estudos**

Houve a necessidade de definir e submeter a pesquisa realizada a critérios de inclusão e exclusão. Assim sendo, apenas foram incluídos na revisão da literatura:

- ✓ Estudos em que a aplicação dos Agentes Termofísicos é feita no âmbito da Fisioterapia;
- ✓ Estudos que incluíssem, no seu todo, referências às palavras-chave acima referenciadas;
- ✓ Estudos publicados em Inglês, Francês, Espanhol e Português;

Foram excluídos da pesquisa todos os artigos que não respeitassem os critérios de inclusão definidos, e os que apresentassem os seguintes critérios:

- ✓ Estudos que exigissem pagamento ou que não foram facultados por outra via;
- ✓ Estudos que apenas disponibilizassem o resumo (*abstract*);

#### **2.3.5 - Extracção da informação**

Extracção da informação presente nos estudos seleccionados na fase anterior.

#### **2.3.6 - Tratamento da informação**

Análise e interpretação da informação recolhida;

#### **2.3.7 - Construção do documento final.**

### 3. Revisão da Literatura

Pode afirmar-se que desde o início dos tempos, se bem que não existisse ainda a Fisioterapia como especialidade e o fisioterapeuta como profissional de saúde, a aplicação de agentes físicos sempre fez parte do arsenal terapêutico daqueles que se encarregavam de cuidar e tratar das pessoas doentes. No decorrer do século XIX, esses agentes físicos estiveram sempre presentes na história da saúde e da doença acabando por converter-se em modalidades terapêuticas que depois começaram a profissionalizar-se. A partir desse momento, as pessoas que se dedicaram a aplicar estes agentes de uma forma específica necessitaram de uma formação adequada e unificada que desse origem, em primeiro lugar a profissionais capacitados e em segundo lugar a uma disciplina que os suporta: a Fisioterapia (Gallego, 2007).

As diferentes modalidades terapêuticas utilizam como base quatro formas de energia - acústica, termal, eléctrica e electromagnética, que quando aplicadas aos tecidos tem efeitos terapêuticos (Robertson *et al.*, 2006, citados por Chipchase, Williams e Robertson, 2009).

“Electroterapia” é um termo genérico que abrange uma grande variedade de terapias, e nem todas são na realidade baseadas em energia eléctrica. O termo abrange modalidades que os Fisioterapeutas têm usado como parte do seu espectro de prática e também as novas modalidades que têm surgido. A utilização de alguns agentes, como o frio, o calor e algumas formas de estimulação eléctrica têm uma razoável, contudo limitada evidência para a sua utilização (Fox e Sharp, 2007).

Os agentes físicos e naturais são utilizados pelos fisioterapeutas para tratar uma grande variedade de condições (Kitchen, 2003). Contudo, por si só, não são considerados a cura para qualquer condição particular, mas sim coadjuvantes para uma reabilitação integral. Quando usados apropriadamente, têm um potencial benéfico bastante significativo (Allen, 2006).

Um dos feitos mais destacáveis do século XX foi o aparecimento de técnicas de validação e medição que tornaram possível objectivar os dados que permitem formar o

diagnóstico em Fisioterapia e escolher, de forma consciente, a modalidade terapêutica mais adequada. Deste modo, foi possível validar as técnicas terapêuticas existentes e aprofundar os conhecimentos nesta vasta área da Fisioterapia (Gallego, 2007).

Os EPA constituem uma importante fatia do espectro de prática da Fisioterapia e permanecem como uma importante parte da aprendizagem curricular dos Fisioterapeutas (Kitchen, 2003; Robertson *et al.*, 2006, citados por Chipchase, Williams e Robertson, 2009). Ter competências para o manuseamento e aplicação dos EPA constitui um requisito essencial para a prática dos fisioterapeutas (CSP, 2002, APTA, 2004, APC, 2006, citados por Chipchase, Williams e Robertson, 2009).

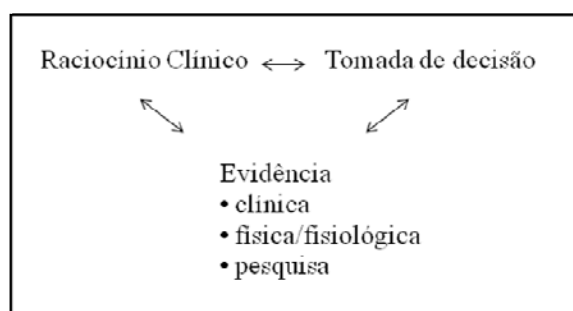
A grande maioria das modalidades terapêuticas tem sido extensivamente investigada pela comunidade científica através de estudos clínicos randomizados e trabalhos de investigação e pesquisa que abordam e enfatizam a eficácia da modalidade terapêutica em estudo (Chipchase, Williams e Robertson, 2009). Os autores Fox e Sharp (2007) construíram uma tabela para cada modalidade (Tabela 7, 8 e 9) onde esquematicamente apresentam vários estudos, por eles analisados, que incidem sobre a aplicação e eficácia do gelo, das compressas de *hydrocollator* e da parafina (Anexo II).

De acordo com os autores Kennet *et al.* (2007), a escolha da modalidade é uma parte importante da tomada de decisão clínica. Raramente existe uma única resposta quando se trata de decisões clínicas, por norma, existem várias opções, algumas das quais com uma melhor probabilidade de alcançar o efeito desejado.

A prática baseada na evidência é o uso consciente, explícito e judicioso da melhor evidência actual na tomada de decisões sobre o cuidado de utentes individuais. A prática baseada na evidência significa integrar a experiência clínica individual com a melhor evidência clínica disponível, através de pesquisa sistemática (Sackett, 1996, citado por Rich, 2005).

A prática baseada na evidência é hoje uma realidade na área da saúde e na Fisioterapia e, recorre a três tipos de informação: a pesquisa clínica, a experiência clínica do fisioterapeuta e os interesses do utente (Marques e Peccin, 2005). Por outro lado, os autores Fox e Sharp (2007) defendem que a prática baseada na evidência é efectiva,

eficiente e económica, e que a chave para uma intervenção correcta passa por correlacionar os conceitos que sustentam a prática clínica e envolvem o uso de evidências para a tomada de decisões através de raciocínio clínico, como está demonstrado na Figura 2.



**Figura 2** – A relação entre a evidência, raciocínio clínico e a tomada de decisão (Fox & Sharp, 2007)

O processo de tomada de decisão clínica sobre qual a modalidade terapêutica a aplicar passa, inevitavelmente por uma discussão sobre os problemas do utente. Tornou-se parte de uma prática clínica sadia incluir as expectativas do utente no processo de tomada de decisão (Edwards e Elwyn, 2001, citados por Herbert *et al.*, 2005). Também a experiência e impressão dos especialistas influencia a decisão clínica (Wallace, 2010). Após identificados as prioridades para o tratamento e os fins terapêuticos pretendidos é possível estabelecer os mecanismos fisiológicos que precisam ser activados ou melhorados para solucionar os problemas identificados. Após todo este processo de raciocínio chega-se á modalidade terapêutica mais indicada para atingir os efeitos pretendidos (Herbert *et al.*, 2005).

Seleccionar a modalidade mais adequada para o utente não é, portanto, uma questão de aprender uma série de receitas, mas sim de tomada de decisão clínica baseada na física e fisiologia de tratamento, fisiopatologia, avaliação e reavaliações constantes (Watson, 2009). Muitos, embora nem todos, os benefícios clínicos produzidos pelo calor e pelo frio sejam similares. A selecção baseia-se em vários factores: fase de inflamação, edema, extensibilidade de colagénio, dor, espasmos, contracção muscular, área a ser tratada, facilidade de utilização e preferência do utente (Hayes, 2002).

De acordo com Allen (2006) dentro da sua esfera de prática, os fisioterapeutas têm à sua disposição uma grande variedade de agentes físicos que podem ser usados para, entre outros efeitos, diminuir a dor. Os agentes físicos e naturais podem influenciar a dor através da resolução da inflamação, facilitando a reparação tecidual, activando a analgesia temporária, alterando a condução nervosa, proporcionando uma alteração do tónus muscular ou na extensibilidade do colagénio ou proporcionando alívio paliativo de sensações de dor.

A dor é definida pela International Association for the Study of Pain (IASP) como uma experiência física e emocional desagradável que significa dano ao tecido ou potencial para tal dano (Denegar, 2003; Omoigui, 2007a; Rocha *et al.*, 2007).

Os fisioterapeutas tratam lesões inflamatórias agudas e crónicas, feridas abertas e fechadas e problemas associados com os processos de regeneração como edema e o hematoma. A regeneração é um processo complexo porém essencial sem o qual o corpo seria incapaz de sobreviver, envolvendo acções integradas das células, matriz e mensageiros químicos e visa restaurar a integridade do tecido o mais rápido possível. Ocorrem uma série de eventos complexos, envolvendo a migração das células originárias do tecido vascular e conjuntivo para o local da lesão. Este processo é governado por mediadores inflamatórios liberados no local, histamina, serotonina e o óxido nítrico. Trata-se portanto de um mecanismo homeostático para restaurar o equilíbrio fisiológico, é comum a todos os tipos de tecidos corporais e pode ser dividido em três fases que se sobrepõem: inflamatória, proliferativa e de remodelação. A resultante destas três fases é a formação de tecido cicatricial. (Kitchen, 2003; Omoigui, 2007a; Rocha *et al.*, 2007).

A inflamação é a resposta imediata à lesão. O termo inflamação deriva do latim e significa queimar. O termo é especialmente apropriado, já que a pele quando envolvida, torna-se quente, vermelha, edemaciada e dolorosa. Esses são os quatro sinais principais da inflamação. A esses quatro é adequado acrescentar um quinto – a perda de função. A inflamação é basicamente o resultado da microcirculação dos tecidos reagindo à lesão (Low e Reed, 2001; Denegar, 2003). O processo inflamatório induz um aumento da sensibilização dos nociceptores a estímulos mecânicos, térmicos ou químicos (Moreira

*et al.*, 2011). Por outras palavras, o autor Omoigui (2007a) descreve que a actividade dos mediadores resulta na excitação dos receptores de dor na pele, ligamentos, músculos, nervos e articulações. A excitação dos receptores de dor estimula nervos especializados que carregam impulsos de dor para o cérebro e para a medula espinhal.

A fase aguda, ou inicial da resposta inflamatória dura entre 24 e 48 horas e é seguida por uma fase sub-aguda, ou tardia, que dura entre 10 e 14 dias. A fase sub-aguda pode prolongar-se caso haja uma fonte contínua de trauma ou se alguma forma de irritação, como um corpo estranho ou infecção, estiverem presentes. A lesão dos tecidos causa tanto a morte celular como o comprometimento dos vasos sanguíneos, como tal, a reacção vascular inicial envolve hemorragia e perda de fluido devido à destruição dos vasos. As células mortas, e que ainda estão a morrer, libertam substâncias que influenciam o desenvolvimento de neomatriz (Kitchen, 2003).

O tecido de granulação é formado durante a fase proliferativa. Esta estrutura é temporária e desenvolve-se após um período de alguns dias e compreende neomatriz, neovasculatura, macrófagos e fibroblastos. O tecido de granulação precede o desenvolvimento do tecido cicatricial maduro. A remodelação da matriz de tecido imaturo começa quase ao mesmo tempo que a formação de novo tecido, embora para melhor compreensão esse seja normalmente considerado como parte da terceira fase da regeneração. A matriz que está presente nesse estágio é gradualmente substituída e remodelada nos meses e anos subsequentes à medida que o tecido cicatricial amadurece (Denegar, 2003; Kitchen, 2003).

As diferentes modalidades terapêuticas promovem diferentes efeitos nos processos inflamatórios, de cicatrização e reparação, e nos sintomas de dor. A resposta do tecido à lesão em geral é descrita em termos de lesão mecânica da pele e infecção subsequente por bactérias. A sequência de alterações que ocorrem é até certo ponto semelhante, independentemente do tecido e do modo como a lesão é causada. Desse modo, as alterações visíveis de um corte acidental na pele são muito parecidas com as alterações menos visíveis devidas a uma laceração muscular ou ligamentar (Low e Reed, 2001).

Actualmente, as aplicações dos agentes electrofísicos tendem a ser feitas em menores doses do que no passado. A justificação para esta mudança relaciona-se com pesquisa efectuada, em grande parte fora do âmbito directo da Fisioterapia, mas que no entanto, tem um grande impacto sobre tratamentos com os agentes físicos e naturais. Os terapeutas tendem a utilizar doses efectivas mais baixas ao invés de aplicar doses elevadas, pois estas últimas podem ser muito fortes para a resposta necessária, e promover uma exacerbação ou até mesmo inibição da resposta (Watson, 2009). Ao empregar uma dose baixa, suficiente para passar o limite mínimo e iniciar as mudanças fisiológicas necessárias sem causar efeitos prejudiciais ou indesejados (Low e Reed, 2001).

O aquecimento e o arrefecimento dos tecidos são as mais comuns estratégias terapêuticas utilizadas e recomendadas em Fisioterapia (Denegar, 2003; Petrofsky e Laymon, 2009).

### **3.1 - Modalidade Terapêutica: Crioterapia**

A crioterapia é uma modalidade de tratamento comumente empregada na gestão e reabilitação de lesões agudas de tecidos moles (Merrick, Jutte e Smith, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Hubbard, Aronson e Denegar, 2004; Warren *et al.*, 2004; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2006; Bleakley *et al.*, 2007; Kennet *et al.*, 2007; Dykstra *et al.*, 2009; Janwantanakul, 2009; Moreira *et al.*, 2011).

Apesar de a crioterapia ser um método popular e estabelecido no tratamento das lesões dos tecidos moles existe, no entanto, uma discrepância entre a base científica da crioterapia e os estudos clínicos actuais (Airaksinen *et al.*, 2003).

A terapêutica pelo frio é também indicada em casos de espasticidade acompanhando distúrbios do sistema nervoso central (Chesterton, Foster e Ross, 2002; Hayes, 2002).

Vários artigos e revisões sistemáticas têm defendido o uso de crioterapia em ambos os contextos, clínico e desportivo (Airaksinen *et al.*, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Dykstra *et al.*, 2009). Os autores Bleakley, McDonough e MacAuley (2004) referem ainda que, segundo os artigos e revisões sistemáticas por eles



analisados, a utilização da crioterapia em ambos os contextos acima referidos, e ainda em outros, têm de facto efeitos fisiológicos e clínicos comprovados com base na evidência.

Segundo Moreira *et al.* (2011) a ideia de que a aplicação terapêutica do frio nestes contextos reduz, efectivamente, a necessidade de consumo de medicação na recuperação dos tecidos após o trauma é amplamente aceite actualmente, e contribui para reforçar a utilização desta terapêutica.

A maioria dos estudos clínicos sobre o uso da crioterapia em várias lesões tem mostrado efeitos positivos na redução da dor e na recuperação (Airaksinen, *et al.*, 2003).

Recorrendo à crioterapia propõe-se que, através da aplicação de frio, a temperatura dos tecidos diminua e consiga-se diminuir a dor, o metabolismo e os espasmos musculares diminuindo o processo inflamatório e, conseqüentemente, auxiliando a recuperação após o traumatismo dos tecidos moles (Denegar, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Warren *et al.*, 2004; Moreira *et al.*, 2011).

O frio induz vasoconstrição que se acredita reduzir a formação do edema e diminuir a severidade dos danos celulares locais através da restrição hemorrágica e da diminuição da taxa metabólica na zona de lesão (Deal *et al.*, 2002; Ibrahim, Ong e Taylor, 2005; Moreira *et al.*, 2011). A vasoconstrição superficial ocorre principalmente por mecanismos reflexos enquanto a diminuição da actividade metabólica é responsável pela diminuição do fluxo sanguíneo nos tecidos profundos (Denegar, 2003).

Além de romper o ciclo dor-espasmo e, portanto, reduzir a sensação de dor, o frio reduz também a velocidade de condução nervosa, possibilita a libertação de endorfinas e diminui, directamente, a actividade do fuso muscular. A habilidade para realizar movimentos rápidos é diminuída, talvez devido ao aumento da viscosidade muscular ou aos tempos de contracção e relaxamento prolongados (Hayes, 2002; Denegar, 2003).

A analgesia produzida pela crioterapia ocorre de forma rápida, porém o seu efeito também se dissipa rapidamente (Moreira *et al.*, 2011).

A vasodilatação induzida pelo frio é observada na pele após a exposição a frio extremo e durante um período mais longo de tempo. Quando uma parte se torna tão fria que a viabilidade dos tecidos é ameaçada, resulta em vasodilatação. Actualmente, ainda não foi determinado se a vasodilatação induzida pelo frio é terapêutica, irrelevante ou nociva (Hayes, 2002).

Os efeitos fisiológicos e biológicos da crioterapia relacionam-se com a redução da temperatura dos tecidos (Airaksinen *et al.*, 2003). A crioterapia reduz a temperatura dos tecidos pela extracção de calor da pele através da aplicação do agente de frio. A extensão da redução da temperatura dos tecidos depende de vários factores incluindo as propriedades físicas da modalidade (por exemplo, tamanho, calor específico e calor latente de fusão) (Janwantanakul, 2009).

O calor específico é a característica de uma substância que descreve como esta mantém ou dispersa a sua energia térmica. A água tem um elevado calor específico, é necessária muita energia para a aquecer e, muito tempo para que esta arrefeça. Portanto, o calor específico é a medida de quanto calor é necessário para elevar a temperatura (CYUT, data desconhecida; Elab, data desconhecida)

Quando um sólido atinge o seu ponto de fusão, qualquer aquecimento adicional (calor latente de fusão) derrete o sólido sem uma mudança de temperatura. A temperatura permanece constante no ponto de fusão até que o sólido derreta (Austin Community College, data desconhecida). Quando uma substancia está em ebulição ou fusão, todo o calor é utilizado para fazer frente às forças internas entre as moléculas (CYUT, data desconhecida).

Os conceitos de *calor* e *temperatura* são rigorosamente diferenciados na física e a distinção precisa ser também mantida na fundamentação da electroterapia. Supondo que alguma quantidade de calor (Q) é distribuída por um volume grande ou pequeno do mesmo material, o volume maior terá uma temperatura mais baixa ( $T^1$ ) que o volume menor ( $T^2$ ) (Kitchen, 2003). Portanto, enquanto a quantidade de calor é uma forma de energia, a temperatura de um objecto é a medida da *energia cinética média* por átomo/molécula constituintes (Kitchen, 2003; CYUT, data desconhecida).

As técnicas de crioterapia que proporcionam um arrefecimento mais rápido dos tecidos podem oferecer alguma vantagem sobre as técnicas de arrefecimento mais lento. Da mesma forma, embora haja um suporte limitado na literatura, é geralmente aceite que as técnicas de crioterapia que conseguem um arrefecimento mais profundo e maior supressão metabólica são mais eficazes (Merrick, Jutte e Smith, 2003).

Uma das razões principais para o uso do frio envolve a capacidade demonstrada por este de reduzir a taxa metabólica dos tecidos. A redução da taxa metabólica permite aos tecidos sobreviverem ilesos ao período de isquémia pós-lesão, ou serem protegidos contra danos resultantes das reacções enzimáticas que acompanham a lesão. É geralmente assumido que a aplicação imediata da crioterapia é mais benéfica que a aplicação tardia, baseada na suposição que quanto mais cedo a taxa metabólica é reduzida após ferimento, menor é o dano secundário (Lin, 2003; Merrick, Jutte e Smith, 2003). O autor Knight (1995), citado por Denegar (2003), referiu-se à lesão ou dano secundário como a morte celular por hipoxémia. A sua teoria é que, durante uma resposta inflamatória aguda a perturbação dos capilares e sua congestão devido ao edema diminuem a oxigenação das células saudáveis próximas ao tecido lesado. A hipoxia leva a morte celular. Assim, após a lesão músculo-esquelética, existe um período de dano tecidular adicional, ou lesão secundária, devido à hipoxémia.

A crioterapia pode ser utilizada imediatamente no início da reabilitação e nas seguintes fases de gestão da lesão. No entanto, uma fonte comum de confusão é a base para a sua aplicação em cada uma dessas fases (Airaksinen *et al.*, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Howatson, Gaze e Van Someren, 2005). A justificação para a sua utilização em diferentes fases de recuperação é bastante distinta (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Bleakley *et al.*, 2007).

Na fase inflamatória aguda, pós-lesão tecidular, a crioterapia é pensada para diminuir o edema através da indução de vasoconstrição e secundariamente para reduzir os danos causados pela hipoxémia, diminuindo o metabolismo na zona dos tecidos lesionados (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Bleakley *et al.*, 2007). Na fase sub-aguda da inflamação é utilizada para promover um efeito analgésico, semelhante ao da fase anterior, e assim facilitar o início precoce de exercícios terapêuticos. Este uso

combinado da crioterapia e de exercícios denomina-se de Criocinética (Hayes, 2002; Denegar, 2003; Bleakley *et al.*, 2007). Acrescentar exercício à aplicação de gelo é mais efectivo do que a aplicação de frio sozinha, em várias lesões de tecidos moles (Bleakley, MacAuley e McDonough, 2004).

O processo de reparação dos tecidos não é favorecido pelo arrefecimento, já que esse torna a actividade celular, necessária para o processo de reparo, mais lenta. Contudo, a redução da temperatura desencadeia as alterações que por fim são benéficas para o processo de reparo como a redução da dor, redução da hemorragia e a diminuição da formação de edema (Kitchen, 2003).

Embora a literatura existente apoie fortemente a eficácia da crioterapia na gestão de trauma agudo, a crioterapia pode desempenhar um papel no tratamento da dor crónica (Airaksinen *et al.*, 2003; Allen, 2006).

De acordo com a Lei da Dor, a origem de toda a dor é a inflamação e a resposta inflamatória. Esta lei unifica todas as síndromes da dor, dor nociceptiva, neuropática, aguda e crónica, central e periférica, com a partilha de uma origem comum de inflamação e da resposta inflamatória. A teoria unificadora da dor engloba a Teoria do Portão, fornece uma explicação para a origem bioquímica da dor e um roteiro para o tratamento de todas as síndromes de dor (Omoigui, 2007a).

Nas pesquisas realizadas a propósito da aplicação de crioterapia, talvez não haja questão mais importante do que qual a temperatura óptima e a duração ideal de aplicação, necessárias para minimizar os efeitos do trauma. Infelizmente, essa pergunta permanece sem uma resposta absoluta, sendo amplamente estudada actualmente (Merrick, Jutte e Smith, 2003).

A duração dos tratamentos com frio depende da profundidade do tecido-alvo, do objectivo do tratamento e da temperatura da fonte (Hayes, 2002). Tecidos mais profundos devem ser arrefecidos por períodos mais longos do que tecidos superficiais. Fontes muito frias devem ser usadas por períodos mais curtos do que as fontes, apenas frias. Contudo, as durações específicas de tratamento dependem do agente específico

em utilização. As mudanças tanto na temperatura superficial como na temperatura profunda dependem directamente destes factores (Airaksinen *et al.*, 2003). A crioterapia é comumente aplicada na pele. No entanto, muitas vezes são as estruturas por baixo do local em tratamento que exigem o efeito terapêutico do frio. As evidências indicam que a crioterapia pode reduzir a temperatura do tecido subcutâneo, incluindo músculos e estruturas intra-articulares, dependendo dos factores referidos (Janwantanakul, 2009).

Uma quantidade significativa de literatura descreve vários valores de temperaturas superficiais e intra-musculares durante a aplicação da crioterapia. Com base numa análise deste corpo de literatura, a eficácia de arrefecimento da crioterapia também depende da localização anatómica da intervenção, do uso de compressão, o nível de actividade física antes e após, e do modo específico de crioterapia aplicado (Merrick, Jutte e Smith, 2003).

A intensidade do tratamento com frio está directamente relacionada com o objectivo a ser atingido. Intervenções com frio, aplicadas com o objectivo de reduzir o edema e diminuir o metabolismo, devem ser suaves, ou o edema e o metabolismo podem aumentar. Para bloquear a dor, a fonte de frio deve ser muito fria (Hayes, 2002).

Também os autores Kennet *et al.* (2007), reforçam a ideia de que a aplicação de frio é amplamente aceite e utilizada, no entanto, o agente mais eficiente desta categoria permanece desconhecido.

### **3.1.1 – Gelo - Aplicação Terapêutica**

Uma das formas de crioterapia mais comumente utilizada é o gelo (Airaksinen *et al.*, 2003; Janwantanakul, 2009).

De acordo com os autores Deal *et al.* (2002) o gelo é aplicado em lesões dos tecidos moles, como, contusões, luxações e entorses. A crioterapia facilita a recuperação destas lesões, mas os mecanismos exactos associados à eficácia terapêutica do tratamento ainda não são claras.

De acordo com a autora Hayes (2002) a aplicação do gelo faz-se, seguindo os passos:

- Instruir o utente sobre o que vai ser feito, o que se espera do tratamento. Deve descrever-se ao utente as sensações que deverá sentir durante a aplicação do gelo;
- Posicionar o utente confortavelmente e certificar-se de que ele se encontra quente, isto é, que a sua temperatura corporal se encontra dentro dos parâmetros normais;
- Verificar a sensação de temperatura do utente e a integridade da pele;
- Preparar a compressa fria, da seguinte forma:
  - Encher um saco de plástico com gelo triturado ou com pequenos cubos de gelo;
  - Adicionar um pouco de água para diminuir a temperatura;
  - Tirar o ar do saco e fechar;
  - Abrir uma toalha grande e húmida e colocar o saco plástico no centro da mesma;
  - Dobrar as dobras sobre ele para formar uma compressa;
  - Colocar a compressa sobre o utente, cobrindo a área pretendida e modelar o saco para ajustar ao contorno da área. Cobrir a compressa com toalhas secas, se necessário, e não esquecer de proteger a roupa do utente;
- A compressa pode ser deixada no local por dez a 20 minutos. O tempo dependerá do volume e da profundidade dos tecidos que se pretendem arrefecer. As compressas devem permanecer no local por mais de dez minutos, se for pretendido um arrefecimento profundo e prolongado. Se necessário, podem ser adicionadas mais compressas frias;
- Remover a compressa e secar o utente, verificar o estado da pele e as respostas fisiológicas ao frio;
- Seguir o tratamento com exercícios, se indicado;
- Realizar todos os procedimentos de avaliação adequados, pós-tratamento;
- Registrar o tratamento incluindo o método utilizado, a temperatura, a área tratada, o posicionamento do utente, a duração e a resposta do utente durante e após a aplicação do frio.

Os utentes descrevem uma progressão de sensações durante a aplicação de frio. Inicialmente, um frio intenso é percebido. Depois, há uma dor difusa, que dá lugar a sensações de calor ou parestesias, vulgarmente apelidadas como formigueiros, e finalmente ao torpor. Embora nem todas as pessoas sintam o mesmo, esta descrição

geral sugere que o frio estimula inicialmente os receptores para o frio e para a dor (Denegar, 2003).

O gelo ajuda a controlar a dor através da indução de anestesia local em torno da área de tratamento (Dykstra *et al.*, 2009). Quando o gelo é aplicado, estimula os receptores térmicos que utilizam a via espino-talâmica lateral, uma das que transmite os estímulos dolorosos (Knight, 2000, citado por Felice e Santana, 2009). Pesquisas mostraram que o edema também diminui, assim como a velocidade de condução nervosa, o fluxo sanguíneo local e a formação de hematoma (Deal *et al.*, 2002; French *et al.*, 2006; Bleakley *et al.*, 2007; Dykstra *et al.*, 2009).

As recomendações actuais relativamente ao uso clínico do gelo variam muito, pelo que a maioria dos profissionais de saúde recorrem à evidência empírica. Pesquisas recentes sobre a prática clínica da crioterapia identificaram variações sobre o melhor modo, duração, e frequência de aplicação de gelo, e ainda factores que ditam o grau de arrefecimento e a eficácia potencial do tratamento com gelo (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

Nas orientações Protection Rest Ice Compression Elevation (PRICE) para a gestão da lesão dos tecidos moles aprovadas pela Chartered Society of Physiotherapy, não existem recomendações específicas sobre a quantidade de gelo ou o tamanho da área de contacto que devem ser usados para qualquer órgão específico ou região, apenas foi declarado que a aplicação do frio deve cobrir toda a área afectada pela lesão (Janwantanakul, 2009).

A maioria dos estudos de pesquisa efectuados em indivíduos saudáveis, com o objectivo de estudar os efeitos fisiológicos do gelo, mostrou que o grau de arrefecimento depende do método terapêutico utilizado, duração da aplicação, da temperatura inicial do gelo e ainda da quantidade de gordura subcutânea (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Janwantanakul, 2009).

A aplicação de gelo por curtos períodos de tempo tem sido utilizada durante a fase sub-aguda da fase inflamatória para promover o efeito analgésico, com o objectivo de

facilitar o exercício terapêutico precoce após lesão traumática (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

A aplicação contínua versus a aplicação intermitente de gelo foi estudada por Hochberg em 2001. Mais especificamente, este investigador comparou a aplicação contínua de gelo com a aplicação intermitente, do mesmo, durante cerca de 20 minutos, numa fase aguda pós-cirurgia. Os indivíduos da aplicação contínua tiveram uma diminuição significativamente maior na dor, em comparação com aqueles que utilizam crioterapia intermitente (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

Estudos mostraram que a crioterapia aplicada por 20 minutos diminui a temperatura dos tecidos superficiais e reduz a sensação de dor (Moreira *et al.*, 2011). A aplicação de crioterapia por 20 minutos, duas a quatro vezes ao dia durante os primeiros dois a três dias é útil na promoção de um retorno precoce à actividade plena (Airaksinen *et al.*, 2003).

Contudo, os autores Felice e Santanta (2009), citando Barreira e Camargo (2003), afirmam que para reduzir a dor e os espasmos musculares são necessários apenas 12 a 15 minutos de aplicação de gelo.

O tratamento a longo prazo com gelo (superior a 30 minutos) pode diminuir a temperatura intra-articular e a actividade das enzimas que degradam a cartilagem articular, contudo requer maiores precauções devido ao risco de queimadura (Hayes, 2002; Felice e Santanta, 2009).

O uso de blocos de gelo é generalizado devido à sua eficácia, conveniência, baixo custo e facilidade de transporte. Podem ser feitos com qualquer forma, no entanto as duas formas mais comumente usadas são os cubos de gelo e o gelo picado (Dykstra *et al.*, 2009).

Existe uma carência no campo da evidência para a dimensão da área de contacto entre a pele e o bloco de gelo. Estudos anteriores que usaram blocos de gelo relataram que as áreas de contacto variam de 195 a 750 cm<sup>2</sup>, mas muitos estudos têm omitido por completo estes detalhes. Ainda há falta de informação sobre a dimensão da área de



contacto e a quantidade mínima de gelo que devem ser utilizados durante a crioterapia para alcançar as respostas fisiológicas desejadas. Para um bloco de gelo, a dimensão refere-se à quantidade de gelo e vai influenciar também a dimensão da área de contacto. Ao aumentar a dimensão da área de contacto não foi observado nenhum efeito de arrefecimento adicional. O tempo para alcançar a temperatura mínima, em ambas as condições foi semelhante, oito a nove minutos após a aplicação do gelo (Janwantanakul, 2009).

O autor Janwantanakul (2009) descreveu ainda que os resultados do seu estudo sugerem que 0.6kg de gelo num bloco medindo 18x23cm é suficiente para obter o efeito de arrefecimento máximo nas condições testadas.

A interacção entre a superfície de refrigeração e o tecido, que se pretende arrefecer, é fundamental na determinação da eficácia do tratamento e deve ser considerado em estudos futuros, especialmente dentro de um ambiente pós-cirúrgico (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

Os autores Merrick, Jutte e Smith (2003), afirmam ter observado que, as modalidades de frio, com diferentes propriedades termodinâmicas, produzem de facto, temperaturas diferentes durante a sua aplicação. No entanto, parece que algumas propriedades termodinâmicas têm efeitos maiores do que outras. Entre as mais importantes delas é o efeito de uma mudança física de estado. Apesar da termodinâmica básica nos levar a pensar que a mudança de estado físico, por parte das modalidades utilizadas, produz uma menor temperatura intra-muscular (devido à maior absorção de calor), ao invés das modalidades que não alteram o seu estado físico, não foram encontrados estudos nos quais esta questão tenha sido investigada (Dykstra *et al.*, 2009).

Este é o caso do gelo, que sofre uma mudança de estado físico, passando de sólido a líquido durante uso, devido à absorção de calor da superfície corporal (Merrick, Jutte e Smith, 2003). O gelo absorve o calor corporal por condução aumentando assim a sua temperatura até igualar, o que resulta no arrefecimento da superfície corporal e na mudança de estado do gelo, de sólido a líquido (Kitchen, 2003; Merrick, Jutte e Smith, 2003).

Para maximizar os efeitos terapêuticos da crioterapia é necessário reduzir a temperatura dos tecidos entre os 10° e os 15°C (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004). Diminuir a temperatura da superfície da pele cerca de 15°C leva a um efeito analgésico local pela inibição da velocidade de condução nervosa (Algaflly e George, 2007; Chesterton, Foster e Ross, 2002). Uma temperatura de superfície da pele de 13.6°C levará a uma analgesia local, uma temperatura de 12.5°C irá resultar numa redução da velocidade de condução nervosa. Para minimizar a taxa metabólica celular, a temperatura deve ser mantida aproximadamente nos 10°C (Bleakley, McDonough e MacAuley (2004); Janwantanakul (2009).

Bleakley, McDonough e MacAuley (2004) afirmam que na prática clínica, o gelo é comumente combinado com compressão e elevação, tornando-se difícil determinar a eficácia da crioterapia sozinha. A pesquisa destes autores revelou existir um elevado número de estudos que comparam uma ampla gama de combinações de gelo e compressão numa tentativa de tentar separar a sua eficácia. Apenas foi encontrado um estudo que compara a aplicação de gelo e compressão com a aplicação de gelo sozinho. Por outro lado, foram encontrados doze estudos que comparam a eficácia da aplicação de gelo e compressão com a eficácia da compressão sozinha, contudo destes, apenas oito foram bem controlados, utilizando o mesmo modo de compressão na intervenção. O consenso inicial pareceu ser que a adição de gelo à compressão não é mais eficaz do que a compressão sozinha, no entanto, tal conclusão é limitada.

As recomendações actuais padronizadas para a utilização de gelo na prática clínica ainda apresentam muitas falhas, a maioria dos profissionais confiam na evidência empírica. A selecção de parâmetros no ambiente clínico continua a ser feita de forma pragmática, e as recomendações em artigos científicos variam de 10 a 20 minutos duas a quatro vezes por dia, de 20 a 30 minutos ou 30 a 45 minutos a cada duas horas (Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

O estudo do autor Janwantanakul (2009) sugeriu que a quantidade de gelo influencia o grau de arrefecimento mas não a taxa. A aplicação de 0,6 ou 0,8 kg de gelo, que promove um arrefecimento até 6,0-6,6 °C, é significativamente mais eficaz na redução

da temperatura da interface que a aplicação de 0.3 kg, que apenas consegue alcançar um arrefecimento até aos 9,6 °C – maior peso, maior arrefecimento.

Embora o arrefecimento torne a velocidade de condução nervosa mais lenta e reduza a dor e o espasmo muscular, os efeitos sobre a propriocepção, a estabilidade postural e a sensação são menos evidentes. Estudos sobre o efeito da crioterapia no equilíbrio e na estabilidade postural relataram conclusões paradoxais (Denegar, 2003). A imersão da tibiotársica e da parte inferior das pernas em água gelada parece reduzir temporariamente a estabilidade postural e o equilíbrio (Gerig, 1990, Rivers *et al.*, 1995, Steinagel *et al.*, 1996, citados por Denegar, 2003). A aplicação de gelo na tibiotársica e no joelho, contudo, não resulta em mudanças semelhantes (McDonough *et al.*, 1996, Thieme *et al.*, 1996, citados por Denegar, 2003). Isto torna-se relevante, se o gelo for aplicado em conjunto com o exercício em fases precoces do estado agudo de uma lesão. Estes efeitos podem levar ao desenvolvimento de padrões de controlo neuromuscular alterados e potencializar o risco de lesão de repetição (Denegar, 2003).

Como forma de resumo, o autor Denegar (2003) construiu uma tabela (Tabela 6 – Anexo III) onde esquematizou as indicações para a utilização terapêutica, as contra-indicações e precauções que se devem adoptar durante a utilização e aplicação de gelo. Contudo, as contra-indicações e as precauções serão abordadas de forma mais completa e exaustiva na continuidade deste trabalho.

### **3.1.2 - Massagem com Gelo - Aplicação Terapêutica**

Este procedimento consiste em friccionar um cubo de gelo grande sobre a área pretendida. Este método propicia outra forma económica de crioterapia. Uma maneira fácil de obter estes cubos é congelando a água em copos de papel ou plástico nos quais são colocados, aquando da congelação, pequenos paus, que servirão para pegar nos cubos de gelo. Os cubos devem ser redondos, porque formas pontiagudas podem ser irritantes. Independentemente de como os cubos são feitos, a massagem com gelo é mais adequada para áreas pequenas para diminuir a dor, o edema e a hemorragia. Este procedimento diminui a temperatura rapidamente e, com tempo suficiente de aplicação, pode diminuir a temperatura intramuscular (Hayes, 2002; Denegar, 2003).

Ao friccionar o gelo sobre a área dolorosa deve usar-se uma velocidade moderada e um movimento rítmico. O efeito de anestesia ocorre ao fim de cinco a dez minutos de aplicação (Hayes, 2002).

Este método reduz a dor antes dos exercícios terapêuticos e alivia o desconforto pós-exercícios. Pode também ser aplicado para dessensibilizar pontos gatilho em indivíduos com dor miofascial (Denegar, 2003).

### **3.2 - Modalidade Terapêutica: Termoterapia**

O aquecimento dos tecidos tem consistido numa terapêutica padrão utilizada ao longo de muitas décadas (Petrofsky e Laymon, 2009).

A aplicação de calor é sugerida nas *guidelines* da APA, datadas do ano 2001, como uma potencial intervenção para o tratamento de condições músculo-esqueléticas (Welch *et al.*, 2002).

A termoterapia, no contexto da reabilitação, é a aplicação terapêutica de calor para aumentar a circulação sanguínea, melhorar a cicatrização, promover o aumento da extensibilidade dos tecidos moles e controlar as manifestações de dor (Petrofsky e Laymon, 2009; Allen, 2006).

O calor é frequentemente utilizado para reduzir a dor em diversos distúrbios, embora o mecanismo seja incerto e as evidências da pesquisa que suportam esse efeito sejam limitadas. Em alguns casos, a dor pode ser aliviada com a redução do espasmo muscular secundário. A dor atribuída à isquémia pode ser reduzida pela vasodilatação induzida pelo calor, com células e substâncias químicas que migram para a área para assistir a regeneração e remover os resíduos da lesão (Kitchen, 2003).

Nos estudos onde o calor tem sido aplicado em humanos, o aumento da temperatura tem sido dado como eficaz para o aumento da extensibilidade dos tecidos tendinosos e redução da rigidez articular (Knight *et al.*, 2001; Robertson, Ward e Jung, 2005; Petrofsky e Laymon, 2009). Os efeitos da termoterapia incluem também vasodilatação, melhoria do metabolismo e circulação local e relaxamento muscular. Acredita-se que o

calor tem um efeito relaxante sobre o tónus músculo-esquelético por diminuir simultaneamente o limiar de excitabilidade dos eferentes gama, reduzir a excitabilidade dos fusos musculares e aumentar a actividade dos órgãos tendinosos de Golgi (Felice e Santana, 2009).

Ambos os métodos, calor superficial e profundo, podem ser usados com esse propósito (Robertson, Ward e Jung, 2005).

O calor superficial é indicado para a redução da dor e dos espasmo muscular antes de exercícios terapêuticos, restrições articulares nas articulações superficiais (Denegar, 2003). Por outro lado, Hayes (2002) reforça a ideia de que o calor superficial é utilizado em condições sub-agudas e crónicas, tais como a osteoartrite e as lesões musculares ou tensão muscular. Pode ainda ser aplicado para estimular o aumento da sudorese a fim de melhorar a condutividade eléctrica da pele antes da aplicação de estimulação eléctrica.

Uma vez que a camada adiposa de tecido abaixo da derme isola os tecidos mais profundos, as modalidades que aquecem a pele são classificadas como modalidades de aquecimento superficial. Estas modalidades têm pouco ou nenhum efeito sobre a temperatura, o metabolismo ou o fluxo sanguíneo sob a pele, excepto em áreas com pouca gordura, como por exemplo as mãos (Denegar, 2003).

Independente de como o calor superficial for administrado, apenas penetra nos tecidos até uma profundidade de apenas alguns milímetros e é absorvido apenas na epiderme e na derme (Hayes, 2002). Algum aquecimento será directo e algum aquecimento será indirecto pois o sangue transportará o calor às áreas adjacentes, que não são directamente aquecidas (Robertson, Ward e Jung, 2005).

Segundo Hayes (2002), os efeitos terapêuticos das modalidades de calor superficial incluem:

- Aumento do metabolismo nos tecidos nos quais o calor é absorvido;
- Aumento da transpiração na área de absorção;
- Aumento linear da tensão de oxigénio, com a temperatura tecidular aumentada;
- Relaxamento muscular através dos efeitos sobre os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi;

- A sedação das terminações nervosas sensoriais do calor é suave. Em temperaturas altas, os utentes não toleram calor-húmido nem calor seco;
- Aumento da pressão capilar e da permeabilidade da célula, que podem promover o edema local;
- Aumento da temperatura corporal e frequência cardíaca;
- Diminuição da pressão sanguínea (se a termoterapia for aplicada por tempo suficiente ou sistemicamente).

Estas respostas dissipam o excesso de calor e mantêm um equilíbrio térmico.

Nos indivíduos com o índice de gordura corporal elevado as temperaturas dos seus tecidos mudam mais lentamente, levando quase o dobro do tempo dos indivíduos mais magros, isto, em todas as modalidades termofísicas. A gordura corporal desempenha, portanto, um papel importante, controlando o movimento do calor em todo o membro assim como o fluxo sanguíneo (Petrofsky e Laymon, 2009).

Nas modalidades de calor superficial a passagem do calor é feita por condução ou convecção (French *et al.*, 2006). Em particular, a passagem do calor na aplicação das compressas de *hydrocollator* e nas imersões em parafina, é feita por condução (Fox e Sharp, 2007).

A condução é o mecanismo de troca de energia entre regiões com temperatura diferente, das regiões mais quentes para as mais frias, e é realizado através da colisão molecular directa. Um exemplo simples deste processo é a barra metálica aquecida numa extremidade e que, por condução de calor, se torna quente na outra extremidade. A taxa de transferência de calor depende da diferença de temperatura entre as regiões em contacto, da área de superfície de contacto e da condutividade térmica dos materiais em contacto (Low e Reed, 2001; Denegar, 2003; Kitchen, 2003; Umphread, 2004, citado por Felice e Santana, 2009; CYUT, data desconhecida).

Segundo os autores Merrick, Jutte e Smith (2003), a transferência de calor de um corpo para outro depende de vários factores. Alguns dos mais importantes são as massas relativas dos corpos, o tamanho da área de contacto, a diferença de temperatura inicial, a capacidade térmica de cada um. Kicthen (2003) reforçou ainda que, nos tratamentos de

termoterapia, as propriedades mais importantes relacionadas com a condução de calor nos tecidos são a condutividade térmica, a densidade do tecido e o calor específico.

A maioria dos métodos de calor superficial podem aquecer grandes áreas, mas menores volumes de tecido devido à menor profundidade de penetração do calor, quando comparados com métodos de calor profundo (Robertson, Ward e Jung, 2005).

Os efeitos da aplicação de calor, incluindo a aplicação de calor superficial, dependem do aumento da temperatura do tecido alvo para um nível terapêutico de 105.8° F a 113° F (41°C a 45°C). Essa temperatura é alcançada em aproximadamente oito a dez minutos. Em resposta ao estímulo de calor, o corpo produz respostas fisiológicas que podem ser terapêuticas (Hayes, 2002).

O melhor efeito das modalidades de calor superficial dá-se aos 0.5cm de profundidade, ou menos, a partir da superfície da pele (Allen, 2006; Vasudevan, 1997, citado por French *et al.*, 2006).

A temperatura é uma medida do nível do calor. Os humanos avaliam esse nível por receptores especiais para temperatura que se encontram na pele. O julgamento feito pelo sistema nervoso central não é absoluto, ao contrário, é uma comparação entre as temperaturas da pele. Se a mão direita está imersa na água quente e a mão esquerda na água fria e as duas são então colocadas na água morna, esta parece fria para a mão direita e quente para a mão esquerda. Isso ilustra a característica geral de percepção no sistema nervoso, que tende a identificar contrastes (Low e Reed, 2001).

Os receptores da pele sinalizam as mudanças de temperatura. Alguns são receptores de calor, mas muitos mais (cerca de oito vezes mais) são receptores de frio. Vários são idênticos às terminações nervosas para a dor e a percepção térmica parece envolver a interpretação de impulsos dos receptores de frio, calor e dor pelo sistema nervoso central. Os termorreceptores cutâneos têm dois papéis:

- Sinalizar a sensação de temperatura, que é a percepção consciente da pele sendo aquecida ou arrefecida – isso requer a medida da mudança de temperatura;
- Contribuir para o controle da temperatura do corpo, que é inconsciente – isso requer a medida da temperatura absoluta da pele (Low e Reed, 2001).

Algumas das características da aplicação da termoterapia, que podem afectar a eficácia da mesma, são: o tipo de termoterapia, a temperatura da aplicação e a duração da mesma e ainda a programação do tratamento (por exemplo, apenas quatro sessões de tratamento consecutivos) (Behnke, 1973, citado por Welch *et al.*, 2002). Das características da população salientam-se: idade, sexo, duração da doença (aguda ou crónica) e pós-operatório. É fundamental que os detalhes sobre as características mencionadas sejam abordados em estudos e sejam relatados de forma consistente em publicações (Welch *et al.*, 2002).

Ao atingir os 30 minutos de aplicação, o corpo alcança um equilíbrio térmico e aquecimento adicional não é benéfico (Kitchen, 2003).

### **3.2.1 - Calor Húmido – Aplicação Terapêutica**

A forma mais comum de calor superficial são as bolsas de calor húmido (Denegar, 2003).

As compressas de *hydrocollator*, vulgarmente designadas por calor húmido contêm no seu interior gel de sílica revestido por bolsas de lona. As bolsas são aquecidas a 75°-80° num tanque especial, *hydrocollator*, proporcionando uma considerável reserva de energia térmica. As bolsas são feitas em vários tamanhos para servir a várias áreas do corpo (Low e Reed, 2001; Hayes, 2002; Robertson, Ward e Jung, 2005; Fox e Sharp, 2007).

Os fisioterapeutas utilizam comumente na sua prática clínica as compressas de calor húmido por serem fáceis de aplicar e económicas (Knight *et al.*, 2001).

As compressas quentes são embrulhadas em toalhas antes de serem aplicadas na parte a ser tratada, de modo a que entre a pele e a compressa quente haja quatro a oito camadas de toalhas (Low e Reed, 2001; Fox e Sharp, 2007). Alguns textos recomendam um mínimo de seis camadas de toalhas, enquanto outros recomendam quase o dobro (Petrofsky e Laymon, 2009).



As toalhas proporcionam isolamento térmico não permitindo que a temperatura da pele aumente acima de 40°-42°, evitando queimaduras (Low e Reed, 2001; Kitchen, 2002, Robertson *et al.*, 2006, citados por Fox e Sharp, 2007).

As compressas de *hydrocollator* são um fácil meio condutor de distribuir calor húmido e são capazes de reter o calor por aproximadamente 10 a 20 minutos (Fox e Sharp, 2007). Contudo, as bolsas de sílica começam a arrefecer imediatamente após serem removidas do *hydrocollator* (Robertson, Ward e Jung, 2005).

Segundo os autores Fox e Sharp (2007) a aplicação das compressas de *hydrocollator*, que também se podem vulgarmente designar como calor húmido, pode traduzir-se nos seguintes pontos:

- Remover o vestuário;
- Posicionar o utente na marquesa;
- Explicar o tratamento e verificar quais as contra-indicações que possam existir;
- Obter o consentimento informado;
- Fazer um teste sensitivo (térmico) cutâneo sobre a área a ser tratada;
- Retirar as compressas do tanque *hydrocollator* com pinças;
- Envolver as compressas quentes com toalhas (duas camadas);
- Levar as compressas até ao utente numa bandeja;
- Adicionar camadas de toalhas, até perfazer cerca de oito camadas, embora este número dependa directamente do conforto do utente;
- Explicar ao utente que deverá sentir um calor suave, confortável e que existe a possibilidade de ocorrer uma queimadura, se este permitir que fique demasiado quente;
- Aplicar a compressa quente sobre a área a ser tratada;
- Verificar a área cinco minutos após a aplicação;
- A temperatura pode ser controlada e alterada variando o número de camadas de toalhas entre o utente e as compressas quentes;
- Após o tratamento, geralmente de 15 a 20 minutos, verifica a área tratada para certificar de que não ocorreu qualquer reacção adversa ao tratamento.

As compressas de *hydrocollator* iniciam o aquecimento das estruturas imediatamente após a aplicação ao contrário dos métodos de calor profundo que fornecem um raio constante de energia, convertida em calor (Robertson, Ward e Jung, 2005). Se for desejado um aquecimento rigoroso com as compressas, o ideal será mudar de compressa após 10 minutos para manter o gradiente térmico (Hayes, 2002).

O aquecimento é regulado pela tolerância do utente e é completado pela adição ou remoção de toalhas, conforme necessário (Kicthen, 2003; Hayes, 2002).

A duração do tratamento é de 15 a 20 minutos. Se as compressas são usadas para pré-aquecer antes da estimulação eléctrica, um tratamento de 10 a 15 minutos é o adequado (Hayes, 2002).

Segundo Hayes (2002) as compressas de calor húmido são um método seguro, pois as compressas vão arrefecendo durante o tratamento. Contudo, existem algumas desvantagens, as compressas maiores podem ser pesadas e o peso pode agravar as condições nas quais a sensibilidade está implicada. Por outro lado, o contacto com a compressa pode constituir uma via para potenciais infecções se houver uma ferida aberta na área a tratar.

Hayes (2002) afirma ainda que esta modalidade terapêutica pode ser utilizada diariamente, ou até várias vezes por dia para problemas sub-agudos. A frequência de utilização diminuirá de acordo com as melhorias do utente.

Assim sendo, a título de resumo, os autores Fox e Sharp (2007) construíram uma tabela (Tabela 7 – Anexo IV) onde esquematizaram os efeitos fisiológicos, a utilização terapêutica e as contra-indicações e precauções que se devem adoptar durante a utilização das compressas de *hydrocollator*. Contudo, as contra-indicações e as precauções serão abordadas de forma mais completa no respectivo capítulo na continuidade deste trabalho.

### **3.2.2 - Parafina – Aplicação Terapêutica**

A cera de parafina é um conveniente método terapêutico geralmente utilizado para o tratamento das extremidades distais, mãos e pés, mantendo-se a temperatura numa faixa

entre os 42°C e os 52°C. Apesar de temperaturas acima de 45° poderem causar danos na pele, é possível colocar a mão confortavelmente num banho de parafina com uma temperatura de cerca de 50°, isto ocorre porque o calor específico da cera de parafina é de 2,72kJ/kg/°C ou menor, quando acrescentado óleo mineral (baixando o seu ponto de fusão), e portanto consideravelmente mais baixo do que o da água, de 4,2kJ/kg/°C. (Hayes, 2002; Kitchen, 2003; Robertson *et al.*, 2006, citados por Fox e Sharp, 2007).

O tanque de parafina contém uma mistura de sete partes parafina medicinal com uma parte de óleo mineral. Os dois ingredientes são misturados numa razão de aproximadamente cinco libras (2.25kg) de cera para um quartilho (0.47l) de óleo (Hayes, 2002; Denegar, 2003).

Segundo os autores Fox e Sharp (2007) o método de aplicação mais amplamente utilizado, por ser mais facilmente tolerado pelo utente, é o “mergulhe e embrulhe”, que consiste nos seguintes passos, para o tratamento da mão:

- Peça ao utente para lavar e secar as mãos;
- Posicione o utente, sentado ao lado do tanque de parafina de forma que ele possa chegar facilmente ao mesmo;
- Verifique se todas as jóias foram removidas e se não há cortes ou infecções na mão;
- Faça um teste de sensibilidade da pele na área a ser tratada, garantindo superfícies que tanto a superfície palmar como a dorsal são testadas;
- Verifique a temperatura da cera, que deverá estar entre 42°-52 °;
- Explique todo o procedimento ao utente e obtenha o consentimento informado de forma a proteger o utente e a sua prática clínica;
- Coloque junto do utente invólucros de plástico e toalhas prontas para uso;
- Guie a mão do utente para a cera e segure por aproximadamente 2-3 segundos;
- Retire a mão do tanque tempo suficiente para permitir que a cera solidifique, e volte a mergulhar a mão no tanque;
- Repita o procedimento até se formar uma espessa camada de cera cobrindo a mão - geralmente seis ou sete imersões;
- Coloque a mão dentro do invólucro de plástico, e enrole depois com as toalhas;
- Ajuste o temporizador para o tempo desejado, por exemplo, 15-20 minutos;

- Após a remoção da parafina, inspeccionar a área tratada;
- Se desejar, podem ser realizados exercícios com a parafina;
- A parafina é geralmente limpa e purificada a fim de ser reutilizada.

A mão, após o procedimento “mergulhe e embrulhe”, deve ser colocada num invólucro de plástico, envolto com toalhas, ou numa luva térmica. A parafina é geralmente deixada no local por 20 a 30 minutos (Denegar, 2003).

A parafina transmite energia térmica aos tecidos libertando energia à medida que se solidifica – calor latente de fusão – sem qualquer mudança de temperatura. Essa quantidade de energia é muito pequena: cerca de 35 kJ/kg. Embora a temperatura da fina camada de parafina se reflecta rapidamente sobre os tecidos superficiais, a baixa condutividade térmica da cera de parafina impede muita perda de calor da superfície da pele (Sekins e Emery, 1982, citados por Low e Reed, 2001).

Os banhos de parafina podem ser diários para problemas sub-agudos e menos frequentes para condições crónicas (Hayes, 2002).

Contudo, segundo Hayes (2002) os banhos de parafina têm desvantagens:

- Alguns utentes acham o nível de calor do banho de parafina excessivo. Como a temperatura do banho não pode ser diminuída sem solidificar a parafina, tratamentos de calor suave são difíceis de administrar.
- Feridas abertas na área que requer tratamento não devem ser imersas em parafina;
- O aquecimento intracapsular pode promover destruição acelerada da cartilagem articular em patologias articulares inflamatórias agudas.

Também para este agente termofísico os autores Fox e Sharp (2007) construíram uma tabela (Tabela 8 – Anexo V), onde de forma resumida e simples esquematizaram os efeitos fisiológicos, a utilização terapêutica e as contra-indicações e precauções que se devem tomar com a utilização de parafina. Contudo, as contra-indicações e as precauções serão abordadas de forma mais completa na continuidade do presente trabalho.

### **3.3 - Contra-indicações e Precauções da Crioterapia**

Embora as modalidades terapêuticas sejam aplicadas para oferecer maior conforto aos indivíduos e acelerar a reabilitação, esses tratamentos também apresentam riscos. Alguns problemas clínicos resultam em reacções adversas e contra-indicações graves para a aplicação de frio (Denegar, 2003).

As contra-indicações da crioterapia incluem urticária ao frio, intolerância ao frio ou hipersensibilidade, doença de Raynaud, crioglobulinemia ou hemoglobinúria paroxística ao frio, feridas abertas, nervos periféricos em regeneração, áreas com comprometimento circulatório ou doença vascular periférica e ainda áreas da pele com alterações somatosensoriais (Allen, 2006).

Segundo Hayes (2002), as contra-indicações da crioterapia compreendem ainda, utentes com angina de peito ou outra disfunção cardíaca (problemas menores e relativamente distantes do tórax podem ser tratados com aplicação local de gelo, contudo, com supervisão e segurança redobradas).

Os idosos têm uma vasoconstrição menos eficiente. Por esta razão, para conservar ou produzir calor, estes não são muito tolerantes a exposições generalizadas ao frio (Hayes, 2002).

A terapia pelo frio parece ser eficaz e inofensiva, com poucas complicações ou efeitos adversos. A aplicação prolongada a temperaturas muito baixas deve, no entanto, ser evitada, pois isso poderá causar sérias complicações, tais como queimaduras e lesões nervosas (Airaksinen *et al.*, 2003).

Apenas existe o risco de destruição celular quando a temperatura dos tecidos diminui abaixo de -10°C. Deste modo, a aplicação de gelo na pele a uma temperatura de 4/5°C torna improvável a ocorrência de danos nas células (Janwantanakul, 2009).

### **3.4 - Contra-indicações e Precauções da Termoterapia**

Ao contrário do frio, não existem complicações raras associadas ao calor superficial. Contudo, isto não implica que o calor superficial seja completamente seguro. Na

realidade, as queimaduras por calor superficial são mais comuns que lesões induzidas pelo frio (Denegar, 2003).

Segundo Hayes (2002), as contra-indicações da termoterapia incluem:

- Condições inflamatórias agudas, tais como entorses e lesões por *overuse*, que podem ser agravadas pelo calor;
- Febre, existente anteriormente, pode ser agravada pelo aquecimento sistémico do utente;
- Neoplasias, podem desenvolver metástases como resultado do aumento do fluxo sanguíneo promovido pelo aquecimento;
- Hemorragias, como as que ocorrem nos traumas agudos, podem ser prolongadas pelo efeito do calor;
- Utentes com insuficiência cardíaca podem não ser capazes de tolerar a sobrecarga adicional no coração, produzido pelo aquecimento generalizado;
- Idosos e crianças com menos de quatro anos têm sistemas termorreguladores instáveis, como tal podem desenvolver quadros febris mais facilmente, como resultado de um tratamento de calor generalizado;
- Utentes com doença vascular periférica, pois apresentam diminuição da capacidade de resposta face ao aumento das demandas metabólicas, se os tecidos nas extremidades forem aquecidos directamente.
- Tecidos que são desvitalizados pela terapia de raio X não devem ser aquecidos.

Contudo, os autores Fox e Sharp (2007) afirmam que também é contra-indicada a aplicação de calor sobre as regiões de sensação diminuída, casos de tromboflebite, abdómen de gestantes ou utentes que manifestem deficiências cognitivas relevantes.

Devem ter-se precauções durante a aplicação de calor em áreas com circulação comprometida, áreas edemaciadas, com implantes metálicos ou feridas abertas, em utentes manifestando uma regulação térmica deficiente, insuficiência cardíaca, ou inflamatória aguda, utentes hipotensos ou em utentes com tendência para a síncope devido ao aquecimento de grandes áreas corporais (Robertson, Ward e Jung, 2005).

A quantidade de energia que chega aos tecidos, isto é dosagem, vai influenciar a sensação de calor referida pelo utente e esta, a percepção de calor do doente, é a única referência segura sobre o aquecimento dos tecidos (Low e Reed, 2001). Com doses fortes repetidas, pode surgir uma indesejada pigmentação mosqueada. Esta descoloração pode resultar da destruição dos glóbulos vermelhos ou da paralisia das arteríolas, dilatadas (Hayes, 2002).

### **3.5 - Orientações para a utilização de equipamento de electroterapia**

#### ***Armazenamento***

- Armazenar o equipamento numa área determinada e voltar a colocá-lo nessa área após cada utilização;
- Manter os cabos de alimentação ou fios de tomada em local visível e seguro.

#### ***Área de Trabalho***

- Os colchões não devem conter metal. As almofadas não devem conter capas com fechos metálicos;
- Manter um suprimento adequado de lençóis limpos disponível;
- Manter a área sempre limpa para reduzir o perigo de infecção. Limpe líquidos vertidos ou parafina imediatamente para prevenir o risco de quedas;
- Garantir a privacidade do utente usando cortinas ou divisórias ao redor de cada mesa de tratamento;
- Manter os fios eléctricos fora do local de circulação de pessoas;
- Ter um extintor de incêndio e um estojo de primeiros socorros disponível. Manter estes equipamentos suplementares preservados e em local de fácil acesso;
- Ajustar o equipamento de modo que o utente não possa tocá-lo enquanto ele estiver a ser utilizado.

#### ***Segurança Eléctrica***

- Apenas usar equipamento eléctrico certificado por um laboratório de testes reconhecido;
- Por causa da quantidade relativamente grande de electricidade consumida pela maioria dos equipamentos, a área deve ser equipada com cabos eléctricos adequados. Cada

tomada deve ter uma linha separada de 15 a 20 ampéres. Para minimizar o perigo de sobrecarregar o circuito, verifique a quantidade de corrente consumida por cada peça de equipamento utilizada. Se os ampéres não estiverem indicados no equipamento, geralmente os watts estão (use a fórmula:  $\text{ampéres} = \text{watts/volts}$ );

- Verificar o equipamento eléctrico antes de cada utilização, para assegurar condições de trabalho seguras. Verificar se existem fios corroídos, quebras no isolamento, interruptores e conexões abertas. Se o equipamento não estiver a funcionar de acordo com o esperado, não deve ser utilizado;
- Manter todos os equipamentos adequadamente inspeccionados e preservados, pelo menos uma vez, mas preferencialmente duas vezes por ano;
- Manter os aparelhos afastados da água;
- Não bloquear a ventilação dos equipamentos;
- Evitar a utilização de fios de extensão;
- Girar, sempre, todos os sintonizadores para “0” ou “OFF” no final do tratamento;
- Puxe os fios eléctricos das tomadas agarrando no “*plugue*”, e não no fio (Hayes, 2002; Fox e Sharp, 2007).

### **3.6 - Parâmetros de prática**

Existem algumas directrizes básicas que podem fornecer a base e a estrutura para uma prática clínica correcta e sadia:

#### ***Preparação do utente***

- A informação sobre o tratamento é um precursor essencial da aplicação. Ela não apenas tranquiliza o utente, como também assegura o consentimento informado. Explica-se o tipo de sensação que será experimentada;
- Exame e teste: Refere-se ao exame específico da parte a ser tratada e possíveis riscos e contra-indicações, além de qualquer teste relevante, por exemplo, o da sensibilidade térmica normal. Deve ser feita uma verificação para que se possa certificar se o paciente pode sofrer uma reacção alérgica a alguma substância a ser aplicada na pele;



Na tabela 9, aparecem esquematizados quais os testes cutâneos a realizar para as modalidades abordadas no presente trabalho Tabela 9 – Anexo VI).

### ***Preparação do equipamento***

- Todos os aparelhos e equipamentos necessários devem ser preparados e posicionados adequadamente. São feitas verificações visuais dos eléctrodos, sondas, cabos, tomadas, interruptores, controles, selectores e indicadores luminosos;

### ***Preparação e teste do equipamento***

- Inclui o ajuste do aparelho e qualquer teste necessário antes da aplicação. Depois disso o tratamento pode ser iniciado. O operador deve minimizar a sua própria exposição aos efeitos da modalidade que está a ser usada;

### ***Preparação da parte a ser tratada***

- Envolve qualquer procedimento preparatório, como a limpeza da área e o posicionamento do utente, e em particular da parte a ser tratada, de modo confortável e apropriado, de modo a que o utente fique relaxado e sejam evitados movimentos desnecessários;

### ***Dosagem***

- O aparelho é regulado para assegurar o efeito terapêutico ideal com a máxima segurança;

### ***Instruções e alertas***

- Antes que o tratamento seja iniciado, é essencial instruir o paciente sobre o que ele deve e não deve fazer, por exemplo, permanecer parado e não tocar o aparelho, e fazer avisos essenciais tais como “ se o calor for maior que o confortável poderá queimá-lo”;

### ***Aplicação***

- O utente precisará de ser observado com cuidado para que se tenha certeza de que o tratamento está a progredir satisfatoriamente e sem efeitos adversos. É importante que o tempo do tratamento seja marcado com precisão;

### ***Término do tratamento***

- No final do tratamento, a parte tratada deve ser examinada para que se assegure que ocorreram os efeitos desejados, no caso de efeitos visíveis tais como a vasodilatação, e não ocorreram efeitos indesejados;

### ***Registo***

- É necessário fazer um registo detalhado de todos os parâmetros do tratamento, incluindo a região tratada, a técnica, a dosagem e o efeito resultante

Low e Reed (2001) afirmam ainda que, antes de aplicar qualquer modalidade de electroterapia ou outro agente físico num utente, devem ser consideradas as seguintes questões:

- Qual é o efeito pretendido e se tal efeito pode ser obtido com o tratamento que se tem em mente? Em muitos casos, não é possível saber se o tratamento terá o efeito até que seja tentado. Às vezes a efectividade pode ser observada logo no início, como o alívio da dor devido, por exemplo á aplicação de gelo. Em outros casos, ela poderá não ser percebida por dias ou semanas.

- O tratamento escolhido é o melhor método para conseguir o efeito pretendido? É o mais económico em termos de tempo gasto pelo paciente e/ou terapeuta, assim como em relação a outros custos?

- O tratamento é seguro, ou seja, o efeito desejado será conseguido sem efeitos indesejáveis? Não existe um tratamento efectivo que não traga consigo alguns riscos, mas na maioria dos tratamentos de electroterapia os riscos são insignificantes desde que sejam tomadas precauções razoáveis e apropriadas. Cada modalidade tem os seus próprios riscos potenciais e contra-indicações e nenhum tratamento deve ser considerado sem que se tenha um conhecimento minucioso a respeito dele.

Independentemente do modo de tratamento utilizado, os fisioterapeutas devem deter-se ao seu escopo de prática na utilização das modalidades electrofísicas, levando em conta os efeitos fisiológicos e terapêuticos a segurança da aplicação e as precauções e contra-indicações (Low e Reed, 2001; Kitchen, 2003).

A segurança, incluindo a manutenção regular, é de importância vital para a aplicação de todos os EPA (Kitchen, 2003; Fox e Sharp, 2007).





## 4. Discussão

A ideia original para a elaboração desta Monografia era a tradução e validação das *guidelines* da APTA, já existentes, mas o surgimento de informações que davam como certa a publicação de novas *guidelines* desta associação no corrente ano fizeram com que a ideia fosse abandonada pela investigadora. Surgiu então a ideia de iniciar um trabalho, que embora necessitasse de continuidade a longo prazo, fosse ele próprio o ponto de partida para a elaboração de umas *guidelines* portuguesas. E assim, com base nas perguntas respondidas nas *guidelines*, iniciou-se a pesquisa tendo como data limite inferior o ano 2001, e limite superior o mês de Janeiro do ano 2011, permitindo desta forma encontrar na literatura mais recente, as respostas que permitissem aos fisioterapeutas orientarem a sua prática clínica com agentes termofísicos.

As *guidelines* são baseadas em revisões sistemáticas da evidência disponível. O termo “prática baseada na evidência” tem vindo a ser escrito na pedra da profissão de fisioterapia (Rich, 2005). A prática baseada na evidência é uma abordagem que envolve a definição de um problema, a busca e avaliação crítica das evidências disponíveis, empíricas e mensuráveis e ainda a implementação das mesmas na prática e avaliação de resultados obtidos (Wallace, 2010). Segundo Lopes dos Reis (2010), a competência clínica do profissional e as preferências do utente são aspectos também incorporados nesta abordagem, para a tomada de decisão sobre a assistência à saúde. Herbert *et al.* (2005) corroboram esta ideia ao afirmar que a prática de Fisioterapia baseada na evidência é importante para os utentes pois assegura que, dentro das limitações do conhecimento actual, lhes serão prestados os cuidados e as intervenções mais seguras e eficazes, pois actualmente os utentes exigem cada vez mais informação sobre a sua doença ou problema clínico e as opções disponíveis para o seu tratamento. A expectativa é, que essa intervenção irá produzir os melhores resultados possíveis.

A inclusão de competências orientadas para a prática baseada na evidência nos programas de ensino da Fisioterapia é relativamente recente, e estudos de Fisioterapia em diversos países indicam que muitos fisioterapeutas necessitam de formação complementar nesse âmbito (Iles e Davidson, 2006).

Os agentes físicos e naturais são parte de um plano de tratamento geral, seleccionado e modificado com base em repetidos exames e avaliações (Buljina *et al.*, 2001; Low e Reed, 2001). A utilização dos mesmos, na prática clínica diária dos fisioterapeutas é uma realidade, contudo, uma realidade ainda não comprovada cientificamente para a população portuguesa. Para fundamentar esta afirmação, no passado ano 2010, foi adaptado e validado para a população portuguesa o questionário ‘*Electrophysical Agents Questionnaire*’ (Questionário de Agentes Electrofísicos), para posteriormente ser realizado um estudo empírico de levantamento da realidade portuguesa, sobre a aplicação dos agentes electrofísicos. Os resultados obtidos com este futuro estudo de levantamento, que entretanto foi já iniciado pela autora, permitirão além de responder as questões levantadas perceber de que forma é que a formação de base tem influência nessa mesma prática. Estes resultados obtidos poderão ainda ser utilizados pelas universidades portuguesas, no sentido de melhor adequarem os seus conteúdos programáticos no âmbito dos EPA’s, com o objectivo de contribuir para uma melhor aplicação futura dos mesmos pelos profissionais de fisioterapia (Cardeal, 2010).

Os prestadores de cuidados de saúde são muitas vezes questionados acerca da efectividade do calor e do frio, qual destes é melhor, e ainda como estas duas modalidades devem ser utilizadas (Denegar *et al.*, 2010). Infelizmente, como observado anteriormente, não há respostas claras ou recomendações assertivas que o suportem, daí recomendações serem muitas vezes baseadas em experiências pessoais ou nas preferências do utente e em educação e formação clínica previamente estabelecidas (Kennet *et al.*, 2007; Wallace, 2010). Como tal, estas modalidades terapêuticas têm sido amplamente investigadas como afirmam, os autores Chipchase, Williams e Robertson (2009). Na Tabela 10 (Apêndice III), elaborada pela autora, após a conclusão da pesquisa para a presente Monografia Final de Curso, é possível ver esquematicamente quais os estudos analisados, e ao comparar-se com as Tabelas 3, 4 e 5 (Anexo II) permite aferir quais os estudos que se têm realizado nos últimos anos, acerca dos agentes termofísicos.

Perante a análise feita é possível afirmar que a crioterapia é utilizada unanimemente para a recuperação de lesões agudas dos tecidos moles (Merrick, Jutte e Smith, 2003;

Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Hubbard, Aronson e Denegar, 2004; Warren *et al.*, 2004; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2006; Bleakley *et al.*, 2007; Algafly e George, 2007; Kennet *et al.*, 2007; Dykstra *et al.*, 2009; Janwantanakul, 2009; Moreira *et al.*, 2011).

Os efeitos fisiológicos do frio tornam-no superior ao calor na dor aguda proveniente de condições inflamatórias, no período imediatamente após o trauma dos tecidos (Umphred, 2004, citado por Felice e Santana, 2009).

A crioterapia tem sido utilizada para reduzir o processo inflamatório, a formação de edema e hematoma, e reduzir a sensação de dor (Chesterton, Foster e Ross, 2002; Algafly e George, 2007; Moreira *et al.*, 2011).

Algafly e George (2007) concluíram que o alívio da dor com aplicação a frio pode ser devido a vários mecanismos, incluindo a velocidade alterada de condução nervosa, a inibição de nociceptores, a redução de espasmos musculares e / ou uma redução nos níveis de actividade metabólica da enzima. O que é corroborado pelos autores Denegar (2003), Bleakley, McDonough e MacAuley (2004), Warren *et al.*, (2004); Ibrahim, Ong e Taylor (2005) e Enwemeka *et al.* (2002), citado por Moreira *et al.*, 2011.

Embora a literatura existente apoie fortemente a eficácia da crioterapia na gestão de traumas agudos, a crioterapia pode também desempenhar um papel determinante no tratamento da dor crónica (Allen, 2006).

Este facto suporta-se na Teoria da Lei da Dor, segundo a qual, a origem de toda a dor é a inflamação e a resposta inflamatória (Omoigui, 2007a; Omoigui, 2007b). As teorias anteriores não fazem qualquer unificação dos termos da dor. Cada doença, é classificada em termos de sintomatologia, patologia estrutural, marcadores genéticos, entre outros. As teorias anteriores atribuem um mecanismo diferente para a dor nociceptiva e a dor neuropática, um mecanismo diferente para a dor aguda e dor crónica, e um mecanismo diferente para dor periférica e central (Omoigui, 2007a). Cada síndrome de dor tem um perfil de inflamação caracterizado por mediadores inflamatórios. O perfil inflamatório pode ter variações de uma pessoa para outra e pode ter variações na mesma pessoa em



momentos diferentes. A chave para o tratamento de Síndromes da Dor é um entendimento do perfil inflamatório deles (Omoigui, 2007b).

O efeito da crioterapia na dor começa a dar-se ao fim de dois minutos de aplicação (Moreira et al., 2011). E, segundo os autores Chesterton, Foster e Ross (2002) requer uma temperatura da pele abaixo dos 13,6 ° C, o que é verificado também pelos autores Bleakley, McDonough e MacAuley (2004), Algafly e George (2007) e Janwantanakul (2009).

Apesar da simplicidade conceitual continua a existir controvérsia e confusão na prática clínica e literatura publicada sobre a aplicação terapêutica de modalidades de frio (Chesterton, Foster e Ross, 2002). Como tal, as recomendações sobre o uso clínico do gelo apresentam muitas variáveis. A selecção dos parâmetros, num ambiente clínico, continua a ser feita de forma pragmática e as recomendações nos artigos de revisão bibliográfica variam (Moreira *et al.*, 2011).

Existe uma carência no campo da evidência para o tamanho da área de contacto entre a pele e o bloco de gelo, pois a maioria dos estudos omite, por completo, estes detalhes. Contudo, Janwantanakul (2009) sugeriu que a aplicação de 0,6 ou 0,8 kg de gelo promove um arrefecimento até 6,0-6,6 °C, e que este é significativamente mais eficaz na redução da temperatura da interface que a aplicação de apenas 0.3 kg, que apenas promove um arrefecimento até aos 9,6 °C. Retira-se então que maior peso, maior arrefecimento, mas a quantidade de gelo influencia apenas grau e não a taxa de arrefecimento, ao aumentar o tamanho da área de contacto este autor não observou nenhum efeito de arrefecimento adicional. Durante a pesquisa não foi encontrado mais nenhum estudo que falasse directamente destes parâmetros.

Para a massagem terapêutica com gelo foi encontrada evidência, no livro da autora Hayes (2002) que suporta a afirmação de que o efeito de anestesia ocorre ao fim de cinco a dez minutos de aplicação da massagem.

Alguns autores sugerem duração da aplicação dos blocos de gelo entre 10 a 20 minutos (Hayes, 2002; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Felice e Santana, 2009). Outros de 20 a 30 minutos (Denegar, 2003; Moreira *et al.*, 2011). Em relação à

quantidade há indicações de duas a quatro vezes por dia ou de 30 a 45 minutos de aplicação a cada duas horas (Airaksinen *et al.*, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004).

O melhor método de aplicação depende do tecido a ser tratado. As lesões agudas são, de facto, tratadas mais eficazmente com crioterapia aliada a repouso, compressão e elevação (RICE) (Denegar, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Felice e Santana, 2009).

Existe consenso na selecção das modalidades de termoterapia para a redução da dor em condições músculo-esqueléticas (Welch *et al.*, 2002; Denegar, 2003; Allen, 2006; Petrofsky e Laymon, 2009).

O calor é aplicado com os propósitos terapêuticos de aumentar a extensão das fibras de colagénio nos tendões, diminuir a rigidez das articulações, reduzir a dor e o espasmo muscular (Buljina *et al.*, 2001). Tanto o calor superficial como o calor profundo, podem ser usados com essa intenção, afirmam os autores Denegar, 2003, Kitchen, 2003 e Robertson, Ward e Jung, 2005.

Para corroborar a afirmação de que a dor pode ser reduzida através da aplicação de calor, Chou e Huffman (2007) mostraram no seu estudo que para a dor lombar aguda, a única terapia não-farmacológica com boa evidência de eficácia é o calor superficial.

Os efeitos da aplicação de calor, incluindo da aplicação de calor superficial, dependem do aumento da temperatura provocado nos tecidos-alvo. A temperatura terapêutica de 41°C a 45°C é alcançada em aproximadamente oito a 10 minutos de aplicação (Buljina *et al.*, 2001; Low e Reed, 2001; Hayes, 2002). O melhor efeito das modalidades de calor superficial dá-se aos 0.5cm de profundidade (Allen, 2006; Vasudevan, 1997, citado por French *et al.*, 2006).

Kitchen (2003) afirma que ao atingir-se os 30 minutos de aplicação, o corpo alcança um equilíbrio térmico e o aquecimento adicional não é benéfico, pois poderá perturbar a homeostase corporal e desencadear uma resposta prejudicial.

A programação do tratamento, a temperatura da aplicação e a duração de aplicação são factores preponderantes para a eficácia dos tratamentos de termoterapia, como mostram os autores Welch *et al.* (2002). Kitchen (2003) e Hayes (2002) também referem estes factores para o sucesso da terapêutica.

A utilização de bolsas de calor húmido como forma de aplicação de calor superficial é fortemente apoiada pela evidência (Low e Reed, 2001; Hayes, 2002; Denegar, 2003; Robertson, Ward e Jung, 2005; Fox e Sharp, 2007).

O número de toalhas a utilizar na aplicação destas bolsas é, contudo, discutível, existindo autores a recomendar um mínimo de seis camadas de toalhas, enquanto outros recomendam quase o dobro para evitar queimaduras (Petrofsky e Laymon, 2009). O número de toalhas vai depender da sensibilidade e preferência do utente (Low e Reed, 2001; Hayes, 2002; Kitchen, 2002, Fox e Sharp, 2007; Petrofsky e Laymon, 2009).

Robertson, Ward e Jung (2005) e Fox e Sharp (2007) concordam ao afirmar que as compressas de *hydrocollator* iniciam o aquecimento das estruturas imediatamente após a sua aplicação e são capazes de reter o calor por aproximadamente 10 a 20 minutos. Tempo auto-designado como adequado pelos vários autores para a aplicação desta terapêutica (Hayes, 2002; Denegar, 2003; Fox e Sharp, 2007).

A parafina é largamente recomendada pelos vários autores como um método terapêutico benéfico no tratamento das extremidades, mãos e pés (Hayes, 2002; Kitchen, 2003; Robertson *et al.*, 2006, citados por Chipchase, Williams e Robertson, 2009).

Segundo Hayes (2002) os banhos de parafina podem ser diários para problemas subagudos e menos frequentes para condições crónicas. De acordo com Denegar (2003) não existe qualquer contra-indicação para aplicação diária dos banhos de parafina.

A parafina é particularmente útil no tratamento da mão reumatóide. O tratamento com banhos de parafina seguido por exercício activos na mão apresenta resultados significativamente melhores na amplitude de movimento e função de preensão da mão (Buljina *et al.*, 2001). Estes dados vêm corroborar a informação disponibilizada pela maioria dos autores, Knight *et al.* (2001), Kitchen (2003), Allen (2006), Petrofsky e

Laymon (2009), que afirmam que a termoterapia tem uma grande poder terapêutico nas condições músculo-esqueléticas pois, entre outros, consegue controlar as manifestações de dor, reduzir a rigidez articular e promover o aumento da extensibilidade dos tecidos moles.

Um dos maiores benefícios das modalidades de terapia física é no sentido de facilitar o desempenho de exercício (Buljina *et al.*, 2001). Seja pela dessensibilização dos pontos gatilho em indivíduos com dor miofascial através da aplicação do frio (Denegar, 2003). Ou por outro lado, pelo aumento da extensão das fibras de colagénio nos tendões, diminuição da rigidez das articulações, redução do espasmo muscular e elevação do limiar de dor, conseguidos através da aplicação terapêutica de calor (Buljina *et al.*, 2001).

Vários autores concordam que muitos, embora nem todos, os benefícios clínicos produzidos pelo calor e pelo frio são similares (Hayes, 2002; Denegar, 2003; Kitchen, 2003; Fox e Sharp, 2007) Contudo, a selecção da modalidade terapêutica a utilizar, baseia-se em vários factores:

- Fase da inflamação - geralmente o gelo é utilizado durante a fase aguda da inflamação para reduzir a dor, a hemorragia e o edema. Em contraste, o calor pode exacerbar o processo inflamatório inicial. É de salientar, que apesar dos benefícios apresentados, o frio pode retardar o processo básico de regeneração;
- Edema - o calor tende a aumentá-lo, especialmente na fase inflamatória da lesão. O frio, é a modalidade mais indicada para controlar e reduzir o edema;
- Extensibilidade de colagénio - o calor traz mais benefícios para o aumento da extensibilidade das fibras de colagénio pois estas tendem a tornar-se mais rígidas com o frio;
- Dor - tanto o calor como o frio podem ser aplicados com o propósito de reduzir a dor;
- Espasmos - tanto o calor como o frio podem diminuir o espasmo muscular associado a lesões músculo-esqueléticas e irritação de raiz nervosa. Do mesmo modo, ambos reduzem a espasticidade decorrente da disfunção do neurónio motor superior, contudo, o calor apenas consegue esse efeito por um período curto de tempo;

- Contração muscular - parece haver um ligeiro aumento da força de contração com o aumento da temperatura;
- Área a ser tratada;
- Facilidade de utilização;
- Preferência do utente (Knight *et al.*, 2001; Chesterton, Foster e Ross, 2002; Deal *et al.*, 2002; Hayes, 2002; Airaksinen, *et al.*, 2003; Denegar, 2003; Kitchen, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Warren *et al.*, 2004; Ibrahim, Ong e Taylor, 2005; Robertson, Ward e Jung, 2005; Petrofsky e Laymon, 2009; Moreira *et al.*, 2011 ).

A primeira lei da terapêutica é “ Não causar danos”, como tal, se não se tiver certezas acerca da segurança de aplicação de qualquer modalidade, não se deve administrar o tratamento (Denegar, 2003). Como tal, todas as precauções e contra-indicações das modalidades terapêuticas devem ser consideradas. Hayes (2002) e Kitchen (2003) elaboraram uma completa lista de situações em que há precauções ou contra-indicações para a aplicação da terapia pelo frio, ou pelo calor. Para completar esta informação foram incluídos no trabalho quadros resumo da autoria de Denegar (2003) e Fox e Sharp (2007) (Tabela 3,4,5), onde de forma simplificada é possível retirar as situações também descritas pelos autores acima referenciados. Existe um consenso entre os autores o que traduz a ideia de que actualmente existe já uma globalidade quando se fala de contra-indicações e precauções para a termoterapia e a crioterapia, contudo existe uma grande carência de estudos actuais que o comprovem, pois estes dados acabam por ser omitidos ou pouco explorados nas publicações científicas.

Relativamente às normas de segurança e parâmetros de prática, mais uma vez a informação apenas foi conseguida com recurso a livros e a informação encontrada apresentou-se bastante uniforme. São pontos bastante específicos da prática clínica, e bastante importantes para uma prática sadia e aplicação cuidada dos agentes termofísicos, contudo, omitida ou menosprezada nos estudos actuais. Ao confrontar-se a informação disponibilizada por Low e Reed (2001), Hayes (2002) e, Fox e Sharp (2007) esta revelou-se bastante semelhante e consistente, o que deu a entender à investigadora de que itens da pesquisa se encontram enraizados na prática clínica fora do nosso país.

## 5. Conclusão

O desenvolvimento desta Monografia Final de Curso decorreu gradualmente em torno dos objectivos específicos colocados, as questões basais de todo o trabalho, levantadas agora pela investigadora mas que já antes haviam já sido colocadas e respondidas pelos autores das “Guidelines for the Clinical use of Electrophysical Agents” (2001). Contudo, a necessidade de voltar a responder a essas questões veio de dois factos em particular: primeiro, o facto da literatura presente nas *guidelines* poder já ser considerada pouco actual, tendo em conta que a pesquisa cessou no ano 2001 e estarmos actualmente no ano 2011, considerou-se ser importante pesquisar o que evoluiu desde então; segundo, pelo facto das *guidelines* não se encontrarem traduzidas e devidamente validadas para a língua portuguesas nem existir qualquer documento semelhante em Portugal. Através deste segundo facto, corrobora-se a importância do objectivo geral proposto para esta Monografia, fazer um levantamento de informação científica acerca da temática e concentrá-lo num documento de fácil acesso e consulta.

Pretendeu-se com a realização deste trabalho tornar a área da terapia pelos agentes físicos e naturais mais inteligível e dar um contributo para o aumento das referências existentes numa área que é tão empregada na prática clínica diária dos fisioterapeutas portugueses, contudo tão pouco explorada e desenvolvida no nosso país. Em conjunto com os artigos originais e os artigos de revisão, as monografias são uma importante fonte de conhecimento para o profissional que se quer manter actualizado sobre o seu campo específico de intervenção ou investigação. Posto isto, pode afirmar-se que os objectivos específicos deste trabalho foram conseguidos, pois ao responder às questões levantadas pela investigação conseguiu-se elaborar um corpo de informação baseada em evidência recente e fiável que poderá esclarecer as dúvidas e problemas levantados pelos fisioterapeutas durante a utilização dos agentes físicos e naturais.

Não podemos categorizar este projecto Monografia como uma Revisão Sistemática pois não cumpre os requisitos para tal, mas esse facto não invalida o facto de ter permitido à autora fazer uma reflexão mais aprofundada/crítica reflexiva sobre determinados

aspectos que são menosprezados na prática clínica dos fisioterapeutas com os agentes electrofísicos, e responder às questões levantadas:

- Quais as contra-indicações e precauções a ter na aplicação de cada um dos agentes termofísicos seleccionados para o estudo?
- Quais os avisos e recomendações feitas aos utentes de maneira a garantir o consentimento informado para a aplicação das modalidades?
- Quais os parâmetros de aplicação das modalidades termofísicas?

Nem sempre a literatura responde linearmente às questões levantadas pela pesquisa e nem sempre as respostas encontradas na literatura correspondem às ideias e expectativas colocadas pelo investigador. Uma boa investigação caracteriza-se por encontrar o que poderão ser as respostas certas às questões da pesquisa e analisar os dados e as fontes da informação com um espírito crítico.

Uma das razões que contribuiu fortemente para a elaboração deste trabalho foi a vontade de crescer e evoluir como fisioterapeuta, explorando um campo importantíssimo da prática clínica da Fisioterapia. Uma outra razão foi, o facto de, acreditar que este trabalho pudesse ser um ponto de partida para a elaboração de umas *guidelines* portuguesas. Apesar de se tratar de uma revisão da literatura, desde início que houve interesse por parte da autora em desenvolver um projecto útil na área da Fisioterapia e esse desejo constituiu uma fonte de ambição e inspiração para a realização de um trabalho de qualidade.

A principal dúvida que prevalece com a realização deste trabalho é se a pesquisa realizada para a sua construção foi completa. Contudo, pode afirmar-se que foi realizada uma pesquisa exaustiva de acordo com os parâmetros referidos no capítulo da metodologia.

Após o término da pesquisa e elaboração do presente trabalho, embora muitas questões tenham sido respondidas, permaneceu uma em particular, sem resposta: Se o calor superficial tem tão pouco efeito sobre a temperatura dos tecidos lesionados por que razão é tão aplicado na Fisioterapia? Assim como o frio, os benefícios clínicos primários do calor superficial são o controlo da dor e o alívio do espasmo muscular.

Contudo, os mecanismos exactos responsáveis por essas respostas fisiológicas não são bem compreendidos ainda. Recomenda-se que em estudos futuros estes mecanismos sejam investigados de forma a alcançar-se uma melhor compreensão dos mesmos.

Recomenda-se ainda que em estudos futuros sejam abordados os itens que estão directamente relacionados com a segurança e precauções a ter durante a utilização destes agentes, pois existe uma grande carência estudos neste campo, tendo a maioria da informação, sobre este ponto, sido extraída de livros.

Uma limitação na realização deste trabalho final de curso foi o facto de muitos dos artigos encontrados apenas disponibilizarem o resumo, e necessitarem de pagamento para poderem ser consultados na íntegra e serem publicações anteriores ao ano 2001.

Outra limitação relacionou-se com o limite de páginas imposto pelas normas de realização da Monografia, devido à grande abrangência da temática houve necessidade de reestruturar o trabalho por várias vezes e até abolir algumas modalidades terapêuticas do estudo, a fim de se cumprirem as normas impostas.

Com a conclusão do presente trabalho espera-se conseguir abrir mais portas, de um, ainda longo caminho a percorrer, com o objectivo de promover a melhoria contínua da prestação de serviços ao utente na área dos EPA.





## 6. Referências Bibliográficas

Airaksinen, O. V., Kyrklund, N., Latvala, K., Kouri, J. P., Gronblad, M. e Kolari, P. (2003). 'Efficacy of Cold Gel for Soft Tissue Injuries - A Prospective Randomized Double-Blinded Trial', *American Journal of Sports Medicine*, **31**, 5, pp. 680-684.

Algaflly, A. A. e George, K. P. (2007). 'The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance', *British Journal of Sports Medicine*, **41**, 6, pp. 365-369.

Allen, R. J. (2006). 'Physical Agents Used in the Management of Chronic Pain by Physical Therapists', *Physical Medicine And Rehabilitation Clinics of North America*, **17**, pp. 315-345.

Austin Community College. (data desconhecida). *Latent Heat of Fusion*. Disponível *on-line* em:

[www.austincc.edu/mmcgraw/Labs\\_1401/19c%20Latent%20Heat%20of%20Fusion.pdf](http://www.austincc.edu/mmcgraw/Labs_1401/19c%20Latent%20Heat%20of%20Fusion.pdf).

Último acesso em: 16-09-2011

Bleakley, C. M., McDonough, S. M. e MacAuley, D. C. (2006). 'Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols', *British Journal of Sports Medicine*, **40**, pp. 700-705.

Bleakley, C. M., O'Connor, S., Tully, M. A., Roche, L. G., MacAuley, D. C. e McDonough, S. M. (2007). 'The PRICE study (Protection Rest Ice Compression Elevation): cryokinetic ice applications in the management of acute ankle sprain', *BMC Musculoskeletal Disorders*, **8**, pp. 125-130.

Bleakley, C., McDonough, S. e MacAuley, D. (2004). 'The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury', *The American Journal of Sports Medicine*, **32**, pp. 251-261.

Bujlina, A. I., Taljanovic, M. S., Avdic, D. M. e Hunter, T. B. (2001). 'Physical and Exercise Therapy for Treatment of the Rheumatoid Hand', *Arthritis Care Research*, **45**, pp. 392-397.

Cameron, M. H. (1999). *Physical Agents in Rehabilitation*. Philadelphia: Wb Saunders Co.

Cardeal, C.P. (2010). *Adaptação e Validação Trans-cultural do Instrumento – ‘Electrophysical Agents Questionnaire’ - Versão Portuguesa*. (Projecto Final de Licenciatura em Fisioterapia). Barcarena: Universidade Atlântica.

Chesterton, L. S., Foster, N. E. e Ross, L. (2002). ‘Skin Temperature Response to Cryotherapy’, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* , **83**, 4, pp. 543-549.

Chipchase, L. S., Williams, M. T. e Robertson, V. J. (2009). ‘A national study of the availability and use of electrophysical agents by Australian physiotherapists’, *Physiotherapy Theory and Practice* , **25**, 4, pp. 279-296.

Chipchase, L. S., Williams, M. T. e Robertson, V. J. (2005). ‘A survey of electrophysical agents curricula in entry-level physiotherapy program in Australia and New Zealand’, *New Zealand Journal of Physiotherapy* , **33**, 2, pp. 34-48.

Chou, R. e Huffman, L. H. (2007). ‘Nonpharmacological Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline’, *Annals of Internal Medicine* , **147**, pp. 492-504.

Cordeiro, A., Oliveira, G., Rentería, J. e Guimarães, C. (2007). ‘Revisão Sistemática: uma Revisão Narrativa’, *Comunicação Científica* , **34**, pp. 428-431.

CYUT. (data desconhecida). *Heat and thermodynamics*. Disponível *on-line* em: [www.cyut.edu.tw/ncpyu/phys1000/heat.pdf](http://www.cyut.edu.tw/ncpyu/phys1000/heat.pdf). Último acesso em 16-09-2011.

Deal, N., Tipton, J., Rosencrance, E., Curl, W. W. e Smith, T. L. (2002). ‘Ice Reduces Edema - A study of microvascular permeability in rats’, *The Journal of Bone and Joint Surgery* , **84**, pp. 1573-1578.

Denegar, C. R. (2003). *Modalidades Terapêuticas para Lesões Atléticas* (Ed. Brasileira). Tamboré: Manole.

Denegar, C. R., Dougherty, D. R., Friedman, J. E., Schimizzi, M. E., Clark, J. E., Comstock, B. A. e Kraemer W. J. (2010). 'Preferences for heat, cold or contrast baths in patients with knee osteoarthritis affect treatment response', *Clinical Interventions in Aging* , **5**, pp. 199-206.

Dykstra, J. H., Hill, H. M., Miller, M. G., Cheatham, C. C., Michael, T. J. e Baker, R. J. (2009). 'Comparisons of Cubed Ice, Crushed Ice, and Wetted Ice on Intramuscular and Surface Temperature Changes', *Journal of Athletic Training* , **44**, 2, pp. 136-141.

Elab. (data desconhecida). *Specific Heat*. Disponível *on-line* em: [www.niu.edu/nfortner/labs/Elab10.pdf](http://www.niu.edu/nfortner/labs/Elab10.pdf). Último acesso em 14-09-2011.

Felice, T. D. e Santana, L. R. (2009). 'Recursos Fisioterapêuticos (Crioterapia e Termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura', *Revista Neurociências* , **17**, 1, pp. 57-62.

Fox, J. e Sharp, T. (2007). *Practical Electrotherapy: A Guide to Safe Application*. London: Elsevier Limited.

French, S. D., Cameron, M., Walker, B. F., Reggars, J. W. e Esterman, A. J. (2006). 'Superficial heat or cold for low back pain', *The Cochrane Database of Systematic Reviews* , **1**.

Fyfe, M. (1982). 'Skin temperature, colour and warmth felt in hydrocollator pack applications to the lumbar region', *Australian Journal of Physiotherapy* , **28**, pp. 12-15.

Gallego, T. (2007). *Bases Teóricas y Fundamentos de la Fisioterapia*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.

Hanchard, N. C., Goodchild, L., Thompson, J., O'Brien, T., Davison, D. e Richardson, C. (2011). 'A questionnaire of UK physiotherapists on the diagnosis and management of contracted (frozen) shoulder', *Physiotherapy* , **97**, pp. 115-125.

Harbour, R. e Miller, J. (2001). 'A new system for grading recommendations in evidence based guidelines', *British Medical Journal* , **323**, 7308, 334-336.

Hayes, K. W. (2002). *Manual de Agentes Físicos - Recursos fisioterapêuticos*. (5ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Herbert, R., Jamtved, G., Mead, J. e Hagen, K. B. (2005). *Practical Evidence-Based Physiotherapy*. London: Elsevier.

Howatson, G., Gaze, D. e Van Someren, K. A. (2005). ‘The efficacy of ice massage in the treatment of exercise-induced muscle damage’, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **15**, pp. 416-422.

Howick, J. (2009). *Level's of Evidence*. Disponível on-line em: <http://www.cebm.net/?0=1116>. Último acesso em 14-09-2011.

Hubbard, T., Aronson, S. e Denegar, C. (2004). ‘Does Cryotherapy Hasten Return to Participation? A Systematic Review’, *Journal of Athletic Training*, **39**, 1, pp. 88-94.

Ibrahim, T., Ong, S. e Taylor, G. (2005). ‘The effects of different dressings on the skin temperature of the knee during cryotherapy’, *The Bone*, **12**, pp. 21-23.

Iles, R. e Davidson, M. (2006). ‘Evidence based practice: a survey of physiotherapists current practice’, *Physiotherapy Research International*, **11**, pp. 93-103.

ISEPT (2009). *International Society for Electrophysical Agents in Physical Therapy*. Disponível on-line em: <http://www.wcpt.org/iseapt>. Último acesso em 16-09-2011.

Janwantanakul, P. (2009). ‘The effect of quantity of ice and size of contact area on ice pack/skin interface temperature’, *Physiotherapy*, **95**, pp. 120-125.

Kennet, J., Hardaker, N., Hobbs, S. e Selfe, J. (2007). ‘Cooling Efficiency of 4 Common Cryotherapeutic Agents’, *Journal of Athletic Training*, **42**, 3, pp. 343-348.

Kitchen, S. (2003). *Electroterapia: Prática Baseada em Evidências (11rd ed.)*. (Ed. Brasileira.). Tamboré: Manole.

Knight, C. A., Rutledge, C. R., Cox, M. E., Acosta, M. e Hall, S. J. (2001). ‘Effect of Superficial Heat, Deep Heat, and Active Exercise Warm-up on the Extensibility of the Plantar Flexors’, *Physical Therapy* , **81**, 6, pp. 1206-1214.

Lin, Y. (2003). ‘Effects oh thermal terapy in improving the passive range of knee motion: comparison of cold and superficial heat applications’, *Clinical Rehabilitation* , **17**, pp. 618-623.

Lopes dos Reis, F. (2010). *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado Segundo Bolonha*. (2ª ed.). Lisboa: Pactor - Edições de Ciências Sociais e Política Contemporânea.

Low, J. e Reed, A. (2001). *Electrotherapy Explained (3rd Edition)*. (Ed. Brasileira). Tamboré: Manole.

Marques, A. P. e Peccin, M. S. (2005). ‘Pesquisa em Fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudo’, *Fisioterapia e Pesquisa* , **11**, 1, pp. 43-48.

McNair Scholars Program. (2008). *The Newsletter of the MU McNair Scholars Program* . Comlumbia: McNair Scholars Program.

Merrick, M. A., Jutte, L. S. e Smith, M. E. (2003). ‘Cold Modalities With Different Thermodynamic Properties Produce Different Surface and Intramuscular Temperatures’, *Journal of Athletic Training* , **38**, 1, pp. 28-33.

Moreira, N. B., Artifon, E. L., Meireles, A., Silva, L. I., Rosa, C. T. e Bertolini, G. R. (2011). ‘A influência da crioterapia na dor e edema induzidos por sinovite experimental’, *Fisioterapia e Pesquisa* , **18**, 1, pp. 79-83.

Nelson, R., Hayes, K. e Currier, D. (1999). *Clinical Electrotherapy*. (3ª ed.). Stamford: Appleton and Lange.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2008). *SIGN 50: A guideline developer’s handbook*. Edinburgh: SIGN.

Omoigui, S. (2007a). 'The Biochemical Origin of Pain - Proposing a new law of pain: The origin of all pain inflammation and the inflammatory response. Part 1 of 3 - A unifying law of pain', *Medical Hypotheses*, **69**, 1, pp. 70-82.

Omoigui, S. (2007b). 'The Biochemical Origin of Pain: The origin of all Pain is Inflammation and Inflammatory Response. Part 2 of 3 - Inflammatory Profile of Pain Syndromes', *Medical Hypotheses*, **69**, 6, pp. 1169-1178.

Petrofsky, J. S. e Laymon, M. (2009). 'Heat transfer to deep tissue: the effect of body fat and heating modality', *Journal of Medical Engineering & Technology*, **33**, 5, pp. 337-348.

Rich, N. C. (2005). 'Level's of Evidence', *Journal of Women's Health Physical Therapy*, **29**, 2, pp. 19-20.

Robertson, V. J., Chipchase, L. S., Laasko, E. L., Whelan, K. M. e McKenna, L. J. (2001). *Guidelines for the Clinical Use of Electrophysical Agents*. Australia: Australian Physiotherapy Association.

Robertson, V. J., Ward, A. R. e Jung, P. (2005). 'The Effect of Heat on Tissue Extensibility: A Comparison of Deep and Superficial Heating', *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **86**, pp. 819-825.

Rocha, A. C., Kraychete, D. C., Lemonica, L., Carvalho, L. R., Moreira de Barros, G. A., Garcia, J. B. e Sakata, R. K. (2007). 'Dor: Aspectos Actuais da Sensibilização Periférica e Central', *Revista Brasileira de Anestesiologia*, **57**, 1, pp. 94-105.

Sackett, D., Richardson, W., Rosenberg, W. e Haynes, R. (2000). *Evidence-based medicine: How to practice and teach evidence-based practice*. (2ª ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.

University of Virginia (sem data). *Levels of Evidence Pyramid*. Disponível on-line em: <https://healthlinks.washington.edu/ebp/ebptools.html>. Último acesso em 14-09-2011.

Wallace, D. K. (2010). ‘Evidence-Based Medicine and Levels of Evidence’, *American Orthopedic Journal* , **60**, pp. 2-5.

Warren, T., McCarty, E., Richardson, A., Michener, T. e Spindler, K. (2004). ‘Intra-articular Knee Temperature Changes: Ice versus Cryotherapy Device’, *The American Journal of Sports Medicine* , **32**, 2, pp. 441-445.

Watson, T. (2009). *Electroterapia: Prática baseada em la evidencia (12rd. Edition)* (Ed. Espanhola). London: Elsevier.

Welch, V., Brosseau, L., Casimiro, L., Judd, M., Shea, B., Tugwell, P. e Wells, G.A. (2002). ‘Thermotherapy for treating rheumatoid arthritis’, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2**.





# APÊNDICES

# APÊNDICE I

**Tabela 1** – Datas e Referências Bibliográficas presentes nas *Guidelines*

	Frio	Calor Superficial		Calor Profundo	
	Gelo	Calor-húmido	Parafina	Onda-curta	Ultra-som
<b>Contra-indicações, Precauções</b>	2000*	2000*	2000*	2000*	2000*
<b>Avisos ao doente</b>	1995**	1996***	1996***	2000*	2001****
<b>Parâmetros de aplicação dos agentes</b>	2000*	2000*	2000*	2000*	2001****

\* Low, J. e Reed, A. (2000). *Electrotherapy Explained*. (3ª ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd.

\*\* Knight, K.L. (1995). *Cryotherapy in Sport Management*. Champaign (Illinois): Human Kinetics.

\*\*\* Delany, C. (1996). ‘Should I warn the patient first?’, *Australian Journal of Physiotherapy*, **42**, pp. 249-255.

\*\*\*\* Baker, K., Robertson, V. & Duck, F. (2001). ‘A review of therapeutic ultrasound. Part 2: Biophysical effects’, *Physical Therapy*, **81**.

# **APÊNDICE II**

**Tabela 2** – Palavras-chave e respectiva modalidade Termofísica

<b>Modalidade Termofísica</b>	<b>Palavras-Chave</b>
Gelo	Cryotherapy treatment; Cooling; Ice; Ice-pack; P.R.I.C.E (protection, rest, ice, compression, elevation); R.I.C.E
Calor-Húmido	Heat treatment; Superficial Heating; Warmth; Hot-packs; Hydrocollator pack-application
Parafina	Heat treatment; Superficial Heating; Warmth; Paraffin/Wax; Paraffin wax baths

# APÊNDICE III

**Tabela 10** – Tabela sumário dos estudos incluídos na presente Monografia Final de Curso

	<b>Modalidade</b>	<b>Estudos</b>
<b>Crioterapia</b>	<i>Gelo</i>	Chesterton, Foster e Ross, 2002; Merrick, Jutte e Smith, 2003; Bleakley, McDonough e MacAuley, 2004; Hubbard, Aronson e Denegar, 2004; Warren <i>et al.</i> , 2004; Howatson, Gaze e Van Someren, 2005; Algafly e George, 2007; Bleakley <i>et al.</i> , 2007; Kennet <i>et al.</i> , 2007; Dykstra <i>et al.</i> , 2009; Janwantanakul, 2009; Moreira <i>et al.</i> , 2011.
<b>Termoterapia</b>	<i>Calor-Húmido</i>	Buljina <i>et al.</i> , 2001; Knight <i>et al.</i> , 2001; Welch <i>et al.</i> , 2002; Robertson, Ward e Jung, 2005; Allen, 2006; French <i>et al.</i> , 2006;
	<i>Parafina</i>	Chou e Huffman, 2007; Felice e Santana, 2009; Petrofsky e Laymon, 2009; Denegar <i>et al.</i> , 2010.





# ANEXOS

# ANEXO I





# **ANEXO II**

**Tabela 3** – Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com Gelo (Fox e Sharp, 2007).

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Barry et al (2003)	To investigate the current practice after total knee replacement (TKR).	263 responses, routinely applying cryotherapy after TKR.	A questionnaire survey of appropriate physiotherapists in NHS and private hospitals throughout the UK.		Cryotherapy was applied using cryocuff (59%) and crushed ice (30%). Treatment was applied between 24 and 48 h postoperatively, twice daily.
Belitsky et al (1987)	To evaluate the effectiveness of wet ice, dry ice and cryogen packs in reducing skin temperature.	10 healthy females, each received 3 interventions.	1. Wet ice (ice flakes) to calf muscle for 15 min. 2. Dry ice (ice flakes in a plastic bag) to calf for 15 min. 3. Cryogen pack to calf for 15 min.	Skin temperature was measured prior to treatment, immediately after treatment and 15 min after removal of ice pack.	Wet ice (ice flakes) was significantly cooler than both dry ice and cryogen pack, after 15 min of cryotherapy to the calf muscle.
Bleakley et al (2004)	To explore the clinical evidence base for cryotherapy and to investigate five specific objectives.	22 eligible randomised controlled trials were reviewed.	A systematic review of randomised controlled trials was undertaken.		The authors conclude that more high-quality studies are required to ensure that clinicians and sports people are following evidence-based guidelines in the treatment of acute soft-tissue injuries.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Buzzard et al (2003)	To compare ice therapy using cryocuff with pulsed shortwave diathermy (PSWD) for the reduction of oedema following calcaneal fractures.	20 patients with acute calcaneal fractures were randomly assigned to receive one of two interventions	Nine patients received PSWD (pulse frequency 26 Hz, pulse duration 200 µs, intensity of 35 W for 15 min) twice daily for 5 days. 11 patients received the ice therapy (cryocuff) for 20 min, 6 times a day for 5 days.	Swelling around the ankle and foot was measured using a tape measure. Range of movement (dorsiflexion, plantarflexion, inversion and aversion) was measured using a goniometer.	All 20 subjects gained a significant increase in all the ankle movements ( $p = 0.007$ ). There was no notable reduction in swelling in either group.
Chartered Society of Physiotherapy (CSP) (1998)	This guideline, produced by the ACPSM, outlines the safest way to use ice/ cryotherapy, giving evidence, recommendations and current practice.		Ice should be applied immediately following acute musculoskeletal injury. Chipped/ crushed ice in a damp towel is the most effective application. Damp towels should always be applied directly to the skin before using ice packs to avoid an 'ice burn'.	A maximum period of 30 min is recommended. Most effective duration is 20–30 min, applied every 2 h. An athlete should not return to participation immediately following ice. Care should be taken in the application of ice to patients with little subcutaneous fat.	Beware of contraindications to cold therapy: patients with cold-induced hypertension, cold allergy (urticaria, joint pain), Raynaud's syndrome, peripheral vascular disease or sickle cell anaemia.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Chesterton et al (2002)	To compare the cooling effect of a frozen gel pack with frozen peas and a control pack over common clinical treatment times of 10 and 20 min.	20 subjects, each randomly received three interventions.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gel pack to rectus femoris for 20 min.</li> <li>2. Packet of frozen peas to the same area for 20 min.</li> <li>3. Control gel pack to the same area for 20 min.</li> </ol> <p>These were all placed on a single layer of damp cotton towel to prevent frostbite.</p>	Skin temperature (using a thermistor surface probe) was measured prior to treatment and at 10 min and 20 min after application.	The frozen peas produced significantly greater mean skin temperature reduction after 10 min and 20 min of application.
Cuthill & Cuthill (2006)	This paper describes how an ice burn was sustained after the application of a cold pack. Its aim is to investigate the incidence of cold-induced injury due to the use of ice and to re-assess the cryotherapy practice of physiotherapists in Scotland.	A total of 111 questionnaires were sent to physiotherapists working in private practice throughout Scotland.	The paper describes how a 29-year-old healthy female sustained a soft tissue injury to the gastrocnemius muscle while running. She treated this with a shop-bought cold pack, kept in her home freezer. This was applied with the leg resting on a chair, producing a compressive effect.	The next morning, a large blister appeared over the posterior calf. The patient attended the burns clinic where the burn depth was assessed as a combination of superficial and deep partial thickness. The patient was assessed at the clinic every 48 h and full coverage was completed in 12 days.	80 physiotherapists responded to the questionnaire. All participants advocated the use of ice following soft tissue injuries. Almost all explained how the ice pack should be used. 70/80 used ice immediately after injury, 9/80 within the first 12 h and 1/80 between 12–24 h. 2/77 continued treatment for 24 h.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
			The pack was kept in position for 30 min. On removing the pack, a large hard and purple patch was noted. This became very painful over the next hour.		25/77 for up to 48 h, 26/77 up to 72 h and 24/77 for longer. 30/78 applied ice for 10 min, 43/78 for 20 min, 4/78 for 30 min and 1/78 for 40 min. All physiotherapists were aware of the possibility of producing an ice-induced burn from cryotherapy.
Dover & Powers (2004)	To assess shoulder joint position sense (JPS) after a 30-min cryotherapy session.	30 healthy subjects were randomly assigned to receive active treatment or control first.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ice pack applied to dominant shoulder for 30 min.</li> <li>2. Subjects remained in the same position (supine) for 30 min, receiving no ice pack (control).</li> </ol>	An inclinometer was used to measure the range of movement (ROM) and JPS testing. JPS was measured before and after receiving either the ice pack or the control (no ice). Skin temperature was measured every 5 min during treatment and immediately after treatment.	No significant differences were found when comparing male and female skin surface temperatures during cryotherapy ( $p = 0.100$ ). Cryotherapy for 30 min to the shoulder does not impair joint position sense (JPS).



Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
O'Toole & Rayatt (1999)	This is a case report of a 59-year-old woman presenting to the A&E department with a superficial partial thickness burn to her calf. The woman strained her calf muscle while using a treadmill at the gym. A member of staff advised her to put an ice pack directly onto the calf instead of telling her to put some material in between. The woman rested her leg for 20 min with the ice pack underneath her calf. The next day a huge blister developed on her calf and after 4 days, she went to A&E. She was treated at the Burns and Plastics Unit and healed after 10 days. The authors conclude that awareness of the risk of this type of injury is important for all those entrusted with advising patients on the treatment of minor soft tissue injuries.				
Steen et al (2000)	To compare the effectiveness of ice pack and Epifoam with cooling maternity gel pads at alleviating postnatal perineal trauma.	120 patients with perineal trauma were randomly allocated to one of three interventions.	1. Ice packs (38 subjects). 2. Epifoam (42 subjects). 3. Gel pads (40 subjects).	Measurement outcomes were: levels of oedema, bruising and self-assessed pain.	The gel pads were more effective in alleviating perineal trauma when compared with the other regimens and were more highly rated by women.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Graham & Stevenson (2000)	This is a case report of a female physical education teacher presenting to the A&E department with a frostbite injury to the dorsum of her left foot. The patient had a 4-week history of discomfort to her left foot. She applied a bag of frozen chips, wrapped in a towel, to the dorsum of her foot in an attempt to relieve the discomfort. She then fell asleep and left the frozen chips in contact with her foot for 40 min. On awakening, the discomfort had resolved but there was a noticeable erythema where the frozen chips had been applied. She sought help from her GP and was subsequently sent to A&E. Full recovery ensued after surgical excision of the necrotic tissue and split skin grafting. Patients must be reminded of the dangers of cryotherapy as well as the benefits.				
Hubbard et al (2004)	To search the literature for papers on the effect of cryotherapy on return to participation after injury.	Four studies were identified and reviewed by the authors.	The authors performed an extensive search of the literature from 1976 to 2003 for literature related to cryotherapy application. Key words were: cryotherapy, return to participation, cold treatment, ice injury, sport, oedema and pain.	The Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale was used to rate the papers.	The authors concluded that cryotherapy had a positive effect on return to participation but further research was necessary before the effect of cryotherapy on return to participation could be fully elucidated.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Janwantanakul (2004)	To investigate the different rate of cooling time and magnitude of cooling temperature during ice bag treatment with and without damp towel wrap.	30 healthy females, each received three interventions.	1. Chipped ice in a plastic bag, to the rectus femoris for 20 min. 2. Chipped ice in a plastic bag and wrapped in a single layer of damp towelling, to same area for 20 min. 3. Plastic bag containing water at room temperature, applied to same area for 20 min.	Skin surface temperature was measured every minute for the 20 min of application.	The ice bag applied directly to the skin led to a greater surface temperature reduction.
Kauranen & Vanharanta (1997)	To evaluate the effects of hot and cold packs on motor performance of normal hands.	20 healthy female students.	All subjects received a hot pack for 20 min to forearm and hand. They later received a cold pack for 15 min to the same area.	Four hand tests (reaction time, movement speed, tapping time and coordination), taken immediately, 15 min and 30 min after treatment.	Hot pack treatment delayed simple reaction time and increased tapping speed. Cold treatment delayed simple reaction time, speed of movement and tapping time.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
MacAuley (2001)	To examine various treatment protocols and to identify the specific advice on duration, frequency and mode of application of ice in acute soft tissue injury across a range of textbooks.	45 textbooks were included in the study.	A systematic research of a sample of textbooks was undertaken by the author. The search was designed to identify specific aspects of ice therapy; duration, frequency and mode of application.		In 17 of the textbooks, there was no specific guidance on the duration, frequency or length of ice treatment. Advice on treatment duration was given in 28 texts, and in many of these the recommendations differed depending on the particular ice therapy, injury location, or severity. Similarly, advice on the frequency of treatment was available in 21 texts, and 22 advised on the optimum length of treatment.
Malone et al (1992)	To present six case studies of cryotherapy-induced peripheral nerve injuries in athletes.		The case studies involved three peroneal nerve injuries, two lateral cutaneous nerve of thigh injuries and one supraclavicular nerve injury. The duration of ice treatment was from 15–60 min. The duration of disability ranged from 1 h to 6 months. All the patients gained full recovery. The authors do comment that these types of injury are rare.		

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Martin et al (2001)	To prospectively evaluate the intra-articular temperature of the knee to see whether a significant decline occurs with postoperative application of cryotherapy after routine arthroscopy.	17 patients undergoing arthroscopic surgery were placed in either a treatment group or the control group.	<i>The Treatment Group:</i> (12 subjects) immediately postoperatively, received cryotherapy to the knee (cryocuff) continuously for 2 h. Ice water was exchanged in the cuff every 30 min. <i>The Control Group:</i> (5 subjects) were fitted with the cryocuff, which was kept empty for the first hour and filled with ice water for the second hour.	Thigh circumference was measured in each patient 10 cm above the superior pole of the patella. A thermocouple probe was placed intra-articularly, into the lateral gutter of the knee and the temperature was recorded every minute for 2 h.	The temperature in the treatment group declined significantly over the 2 h ( $p = 0.008$ ). The temperature in the control group significantly increased over the first hour ( $p = 0.006$ ) and significantly decreased after the ice was applied ( $p = 0.06$ ).
Morsi (2002)	To investigate the effect of cryotherapy after total knee arthroplasty (TKA) on range of movement, haemovac drainage and blood loss, VAS pain score, analgesic consumption and wound healing.	30 patients undergoing bilateral TKAs, each receiving two interventions.	1. Continuous flow cold therapy, continuously for 6 days. 2. TKA to the opposite limb did not receive cold therapy.	Visual analogue scale (VAS), analgesic consumption, haemovac output and blood loss, range of movement and wound healing.	The cold therapy provided greater knee extension and flexion at 1 week postoperatively. It also resulted in a lower volume of haemovac output and blood loss, lower VAS pain score, analgesic consumption, with no adverse effect on wound healing.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Uchio et al (2003)	To investigate whether cryotherapy influences laxity, stiffness and joint position sense (JPS) of the knee joint.	20 healthy volunteers.	All participants had a cooling pad applied to one knee for 15 min (temperature maintained at 4°C). The cooling pad was applied to the other knee 2 days later.	Anteroposterior (AP) knee laxity and anterior terminal stiffness (ATS) were measured by a knee arthrometer at pre-test, immediately after the cooling intervention and 15 min later. Joint position sense was measured using a Cybex dynamometer before and after cooling.	The AP knee laxity declined significantly after 15 min of cooling. ATS increased significantly after cooling. At 15 min of cooling of the knee joint, the ability to accurately reproduce the target angle decreased.
Waters & Raisler (2003)	To investigate the use of ice massage for reduction of labour pain.	49 patients, all at the early stage of labour.	Ice massage was given to the hand (LI 4) for 20 min or throughout 3–4 contractions. It was then repeated on the other hand.	Visual analogue scale (VAS) measured pain intensity before the ice intervention and during ice intervention. The participants also scored a McGill Pain Questionnaire (MPQ) within 24 h after the delivery.	Ice massage produced a mean pain reduction on the VAS of 28.22 mm on the left hand and 11.93 mm on the right hand. The MPQ score reduced from 3 (distressing) to 2 (discomfort).

**Tabela 4** - Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com Compressas de *hydrocollator* (Fox e Sharp, 2007).

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Brousseau et al (2002)	The reviewers concluded that thermotherapy (hot packs, ice packs, paraffin wax baths and faradic baths) can be used as a palliative therapy, or as an adjunct therapy combined with exercise for rheumatoid arthritic patients; especially wax baths in the treatment of arthritic hands. They also said that the conclusions are limited by methodological considerations such as the poor quality of trials.				
French et al (2006)	To determine the efficacy of superficial heat or cold therapies in reducing pain and disability in low back pain in adults.	Nine trials involving 1117 participants were included in the review.	The authors undertook a systematic search of the literature. Nine studies were randomised controlled trials (RCTs) and were reviewed by the authors.		The authors concluded that there was moderate evidence that continuous heat wrap therapy reduced pain and disability in the short term. They said there was insufficient evidence about the effect of the application of cold for low back pain.
Kauranen & Vanharanta (1997)	To evaluate the effects of hot and cold packs on motor performance of normal hands.	20 healthy female students.	All subjects received a hot pack for 20 min to forearm and hand. They later received a cold pack for 15 min to the same area.	Four hand tests (reaction time, movement speed, tapping time and coordination), taken immediately, 15 min and 30 min after treatment.	Hot pack treatment delayed simple reaction time and increased tapping speed. Cold treatment delayed simple reaction time, speed of movement and tapping time.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Mayer et al (2005)	To evaluate the efficacy of continuous low-level heat wrap therapy alone, combined with active exercises vs active exercises alone and control on the functional ability of patients with acute low back pain.	100 subjects with acute low back pain were randomised into four groups.	<i>Group 1:</i> (25 subjects) received heat wrap to wear for 8 h/day for 5 consecutive days. <i>Group 2:</i> (25 subjects) performed specific exercises, every hour during the day for 5 consecutive days. <i>Group 3:</i> (24 subjects) received heat wrap and exercises. <i>Group 4:</i> (26 subjects) were given a booklet on acute low back problems.	All participants were assessed by the Multidimensional Task Ability Profile Questionnaire and the Roland-Morris Disability Questionnaire.	The authors concluded that combining continuous low-level heat wrap therapy with directional preference-based exercises offered an advantage over either therapy alone for the treatment of acute low back pain.
Michlovitz et al (2004)	To determine the efficacy of continuous low-level heat wrap therapy compared with oral placebo treatment in subjects with wrist	93 patients with wrist pain (56 associated with SS, 13 with OA and 24 with CTS) were	<i>Group 1:</i> (39 subjects) received heat wrap to the wrist for 8 h. <i>Group 2:</i> (42 patients) received oral placebo. <i>Group 3:</i> (6 subjects) received active analgesia.	All participants were assessed for pain relief (0–5 verbal rating scale), joint stiffness (101-point numeric rating scale), grip strength and the Patient-	Heat wrap therapy showed significant benefits in day 1–3 mean pain relief ( $p = 0.045$ ) and increased day 3 grip strength ( $p = 0.02$ ) vs oral placebo for SS/T/OA groups. For the CTS group, heat wrap provided greater day 1–3 mean pain relief

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
	pain due to strains and sprains (SS), tendinitis (T), osteoarthritis (OA), or carpal tunnel syndrome (CTS).	randomly assigned into four groups.	<i>Group 4:</i> (6 subjects) received an unheated heat wrap. Each participant had 3 consecutive days of treatment.	Rated Wrist Evaluation (PRWE). Patients with CTS also completed a symptom severity scale (SSS) and a functional status scale (FSS).	( $p = 0.001$ ), day 1–3 mean joint stiffness reduction ( $p = 0.004$ ), increased day 3 grip strength ( $p = 0.003$ ), reduced PRWE scores and improved functional status ( $p = 0.04$ ).
Nadler et al (2002)	To compare the efficacy of heat wrap to the maximum dosages of ibuprofen and acetaminophen for self-treatment of acute non-specific low back pain.	371 patients with acute non-specific low back pain were randomised into five groups.	<i>Group 1:</i> (113 subjects) received heat wrap to lumbar spine for 8 h. <i>Group 2:</i> (113 subjects) received oral acetaminophen (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 3:</i> (106 subjects) received oral ibuprofen (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 4:</i> (20 subjects) received oral placebo (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 5:</i> (19 subjects) received an unheated back wrap. All treatments were administered on 2 consecutive days.	All participants were assessed for pain relief, muscle stiffness, lateral trunk flexibility and by the Roland-Morris Disability Questionnaire. Efficacy was measured over the 2 treatment days and 2 follow-up days.	The study demonstrated that heat wrap, applied to the lumbar region, significantly improved pain relief, muscle stiffness, disability and lateral trunk flexion, compared with ibuprofen and acetaminophen.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
	pain due to strains and sprains (SS), tendinitis (T), osteoarthritis (OA), or carpal tunnel syndrome (CTS).	randomly assigned into four groups.	<i>Group 4:</i> (6 subjects) received an unheated heat wrap. Each participant had 3 consecutive days of treatment.	Rated Wrist Evaluation (PRWE). Patients with CTS also completed a symptom severity scale (SSS) and a functional status scale (FSS).	( $p = 0.001$ ), day 1–3 mean joint stiffness reduction ( $p = 0.004$ ), increased day 3 grip strength ( $p = 0.003$ ), reduced PRWE scores and improved functional status ( $p = 0.04$ ).
Nadler et al (2002)	To compare the efficacy of heat wrap to the maximum dosages of ibuprofen and acetaminophen for self-treatment of acute non-specific low back pain.	371 patients with acute non-specific low back pain were randomised into five groups.	<i>Group 1:</i> (113 subjects) received heat wrap to lumbar spine for 8 h. <i>Group 2:</i> (113 subjects) received oral acetaminophen (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 3:</i> (106 subjects) received oral ibuprofen (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 4:</i> (20 subjects) received oral placebo (2 tablets, 4 times daily). <i>Group 5:</i> (19 subjects) received an unheated back wrap. All treatments were administered on 2 consecutive days.	All participants were assessed for pain relief, muscle stiffness, lateral trunk flexibility and by the Roland-Morris Disability Questionnaire. Efficacy was measured over the 2 treatment days and 2 follow-up days.	The study demonstrated that heat wrap, applied to the lumbar region, significantly improved pain relief, muscle stiffness, disability and lateral trunk flexion, compared with ibuprofen and acetaminophen.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Nadler et al (2003)	To evaluate the efficacy of 8 h of continuous low-level heat wrap therapy for the treatment of acute non-specific low back pain.	219 subjects with acute non-specific low back pain were randomised into 4 groups.	<i>Group 1:</i> (95 subjects) received heat wrap to be worn for 8 h/day for 3 consecutive days. <i>Group 2:</i> (96 subjects) received oral placebo. <i>Group 3:</i> (12 subjects) received oral analgesia. <i>Group 4:</i> (16 subjects) received an unheated wrap.	All participants were assessed for pain relief, muscle stiffness, lateral trunk flexibility and by the Roland-Morris Disability Questionnaire.	A continuous low-level heat wrap was shown to provide significant therapeutic benefits in patients with acute non-specific low back pain, as indicated by increased pain relief and trunk flexibility, and it provided decreased muscle stiffness and disability when compared with placebo.
Robertson et al (2005)	To compare the effects on tissue extensibility (of the calf muscle) of shortwave diathermy (SWD) and hot packs.	24 subjects each received three different interventions.	1. SWD to the calf, at a 'comfortable warmth', for 15 min. 2. Hot pack to the calf for 15 min. 3. Remained resting on the plinth for 15 min (control).	Measurement of ankle dorsiflexion, using an inclinometer, pre- and post-intervention.	SWD increased ankle dorsiflexion by 1.8°, hot packs by 0.7° and control by 0.1°. The results indicate that SWD can significantly increase tissue extensibility.
Williams et al (1986)	To evaluate the use of superficial heat vs ice for the treatment of the rheumatoid arthritic (RA) shoulder.	18 subjects with RA shoulder were randomly allocated into two groups.	<i>Group 1:</i> (9 subjects) received hot packs for 20 min, followed by a 20 min exercise programme. <i>Group 2:</i> (9 subjects) received an ice pack for 20 min, followed by a 20 min exercise programme. Each subject received treatment 3 times a week for 3 weeks.	Pain was measured using the McGill Pain Questionnaire. Range of movement (shoulder flexion and abduction) was measured using an electrogoniometer.	Both heat and ice reduced pain in the rheumatoid arthritic shoulder. A slightly greater range of movement was obtained using hot packs.

**Tabela 5** – Sumário dos estudos que investigam a efectividade dos tratamentos com banhos de Parafina (Fox e Sharp, 2007).

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Ayling & Marks (2000)	This paper summarises the randomised controlled trials evaluating the effects of paraffin wax for rheumatoid arthritis (RA). The authors conclude by stating that their data suggest there may be some benefit, with few side-effects, in the application of paraffin wax to the hands of people with non-acute RA, prior to exercise. Also, the data are insufficient and preclude any definitive conclusions concerning the efficacy of paraffin wax for treating painful hand arthritis.				
Brosseau et al (2002)	The reviewers conclude that thermotherapy (hot packs, ice packs, paraffin wax baths and faradic baths) can be used as a palliative therapy, or as an adjunct therapy combined with exercise for rheumatoid arthritic patients, especially wax baths in the treatment of arthritic hands. They also said that the conclusions are limited by methodological considerations, such as the poor quality of trials.				
Buljina et al (2001)	To evaluate the effectiveness of physical therapy (wax baths or ice massage, thermal baths, faradic hand baths and exercise therapy) for rheumatoid arthritis (RA) in the hands.	100 patients with RA hands were randomly assigned to a treatment group or control group (on the waiting list for 4 weeks).	<i>The Treatment Group:</i> (50 subjects) received a daily physical therapy programme (thermal bath for 20 min, faradic hand baths for 15 min, wax baths for 20 min, and an individual exercise programme for 20–30 min) for 3 weeks (15 treatments). <i>The Control Group:</i> (50 subjects) remained on the waiting list for 1 month.	All participants were assessed at the commencement of the study and at the end of the 3-week study period. The patient's assessment consisted of the erythrocyte sedimentation rate (ESR), pain intensity, joint tenderness, palmar tip-to-tip and key pinch finger strength, finger range of movement and activities of daily living (ADL).	The treatment group demonstrated a significant reduction in pain intensity and joint tenderness, and a significant increase in hand strength, range of movement and ADL.

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
			<i>Group 3:</i> (10 subjects) received ultrasound (parameters as above), faradic baths (standard technique) for 15 min and exercises, 5 days a week for 3 weeks.	analogue scale (VAS) for pain, articular index score for pain/tenderness, range of movement, timed task and a checklist of activities.	
Sandqvist et al (2004)	To investigate the effects of treatment with paraffin wax baths in patients with systemic sclerosis (scleroderma).	17 patients with scleroderma had one hand treated with wax and the other acted as a control.	Each participant received instruction on how to apply the wax at home. They dipped their selected hand 5–6 times into the wax bath, wrapped it in a quilt mitten and rested for 10 min. Hand exercises were performed on both hands immediately after the wax treatment. This regime was carried out daily for 1 month. The other hand acted as the control.	Patients were assessed before treatment and after 1 month of treatment, concerning hand joint mobility, grip force, and perceived pain, stiffness and skin elasticity.	After 1 month of treatment, finger flexion and extension, thumb abduction, wrist flexion, stiffness and skin elasticity had significantly improved in the wax-treated hand compared with the baseline values ( $p < 0.05$ ).

Authors	Aim of study	Numbers	Methods	Assessment	Results
Dellhag et al (1992)	To evaluate the effects in rheumatoid arthritic (RA) patients of active hand exercises and wax bath treatment alone and in combination in a randomised controlled trial.	52 patients with RA were randomly assigned to one of four groups.	<p><i>Group 1:</i> (13 subjects) received wax bath treatment followed by active hand exercises.</p> <p><i>Group 2:</i> (11 subjects) received active exercises only.</p> <p><i>Group 3:</i> (15 subjects) received wax bath treatment only.</p> <p><i>Group 4:</i> (13 subjects) were the control group.</p> <p>Treatment was given 3 times a week for 4 weeks.</p>	The outcome measurements assessed were: range of movement (ROM), grip function, grip strength, pain and stiffness.	Wax bath and active hand exercises resulted in a significant improvement in ROM and grip strength. Active hand exercises alone reduced stiffness and pain and increased ROM. Wax bath treatment alone had no significant effect.
Hawkes et al (1986)	To compare three different physiotherapy treatments for rheumatoid arthritis of the hands.	30 patients with rheumatoid arthritis of the hands were assigned to three groups.	<p><i>Group 1:</i> (10 subjects) received wax (20 min) treatment and exercises, 5 days a week for 3 weeks.</p> <p><i>Group 2:</i> (10 subjects) received ultrasound in a water bath (3 MHz, constant, intensity of 0.25 W/cm<sup>2</sup> for 3 min to palmar and 3 min to dorsal aspect of each hand) and exercises, 5 days a week for 3 weeks.</p>	Patients were assessed prior to treatment and at weeks 1, 2 and 3 of the treatment. The following assessments were performed: grip strength using a sphygmomanometer cuff, joint size using a specialised tape measure, visual	All outcome measures showed significant improvement by the end of the third week of treatment in all treatment groups.

# **ANEXO III**



**Tabela 6** – Indicações, Contra-indicações e Precauções da aplicação de Gelo (Denegar, 2003).

<b>Indicações</b>	<b>Contra-indicações</b>	<b>Precauções</b>
Redução da dor	Doença de Raynaud	Aplicação sobre nervos superficiais
Controlo do edema e protecção dos tecidos lesados (quando combinado com repouso, elevação e compressão)	Urticária ao frio	Diminuição da sensação
	Crioglobulinemia	Má circulação local
		Ferimentos de lenta recuperação
Diminuição do espasmo muscular	Hemoglobinúria paroximal ao frio	Pessoas clinicamente instáveis

# **ANEXO IV**

**Tabela 7** – Efeitos Fisiológicos, Utilização Terapêutica e Contra-indicações/Precauções das Compressas de *hydrocollator* (Fox e Sharp, 2007).

<b>Efeitos Fisiológicos</b>	<b>Utilização Terapêutica</b>	<b>Contra-indicações/ Precauções</b>
↑Actividade Metabólica	Promove a cicatrização; ↑Taxa metabólica; ↑ Fagocitose; ↑ Liberação e utilização de O <sub>2</sub> .	Infecções; Inflamação aguda; Tumores cutâneos; Doenças cutâneas agudas
↑Aporte Sanguíneo	↑Aporte de nutrientes e O <sub>2</sub> ; ↓Metabólitos; ↓Mediadores químicos da dor.	Suprimento de sangue insuficiente; Hemorragia local; Utente sonolento; Terapia profunda com Raio-x;
↑Trocas de fluídos tecidulares	↓Edema	Trauma agudo
Estimulação nervosa	Sensorial/Térmica: ↓ Dor; Inibição do Orgãos Tendinosos de Golgi: ↓ Espasmos Musculares.	
↓Viscosidade	↓Resistêncis periférica dos fluídos sinoviais; ↑ Amplitude articular.	Regulação deficiente da pressão arterial
↑Extensibilidade dos tecidos de colagénio	Precursor de Alongamentos	

# **ANEXO V**

**Tabela 8** – Efeitos Fisiológicos, Utilização Terapêutica e Contra-indicações/Precauções da Parafina (Fox e Sharp, 2007)

<b>Efeitos Fisiológicos</b>	<b>Utilização Terapêutica</b>	<b>Contraindicações/ Precauções</b>
↑Atividade Metabólica	Promove a cicatrização; ↑Taxa metabólica; ↑Fagocitose; ↑Libertação e utilização de O <sub>2</sub> .	Infecções; Inflamação aguda; Tumores cutâneos; Doenças cutâneas agudas
↑Aporte Sanguíneo	↑Aporte de nutrientes e O <sub>2</sub> ; ↓Metabólitos; ↓Mediadores químicos da dor.	Suprimento de sangue insuficiente; Hemorragia local; Utente sonolento;
↑Trocas de fluidos tecidulares	↓Edema	Trauma agudo
Estimulação nervosa	<i>Sensorial/Térmica:</i> ↓Dor; Inibição do Orgãos Tendinosos de Golgi; ↓Espasmos Musculares.	
↓Viscosidade	↓Resistência periférica dos fluidos sinoviais; ↑Amplitude articular.	Regulação deficiente da pressão arterial
↑Extensibilidade dos tecidos de colagénio	Precursor de Alongamentos	

# ANEXO VI

**Tabela 9** – Testes de Sensibilidade cutânea (Fox e Sharp, 2007)

<b>Modalidade Terapêutica</b>	<b>Teste</b>
Parafina	Teste para calor e frio
Calor-húmido	Teste para calor e frio
Gelo	Teste para calor e frio