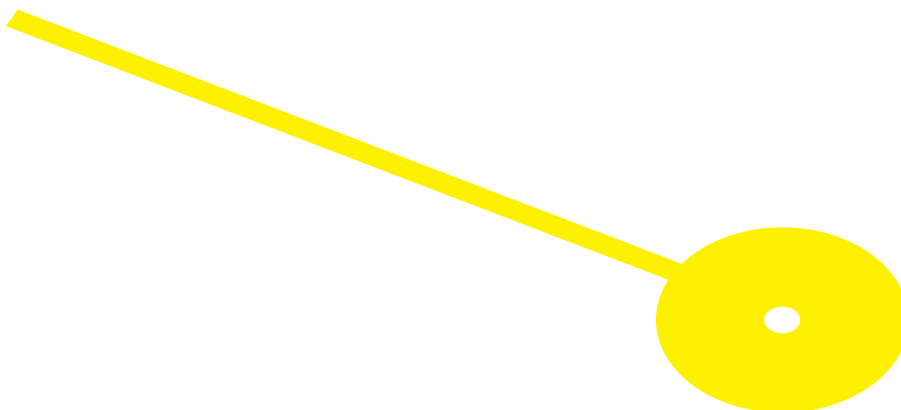




# Influência de um programa de exercícios em meio aquático na função pulmonar de indivíduos com Espondilite Anquilosante

João Pedro Pereira Borges

07/2020



**Influência de um programa de exercícios em meio aquático na função pulmonar de indivíduos com Espondilite Anquilosante**

**Autor**

João Pedro Pereira Borges

**Orientador(es)**

Professora Doutora Sofia Lopes

Professora Doutora Cristina Mesquita

Professora Doutora Paula Clara Santos

**Co-orientador(es)**

Professora Doutora Maria Graça

Professora Doutora Ana Henriques

Dissertação para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Fisioterapia – Terapia Manual Ortopédica** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Doutor Fernando Sardoeira Pinto, diretor do núcleo da região do norte da ANEA pelo apoio prestado, pela participação e disponibilização de vários contactos de indivíduos com Espondilite Anquilosante. Aos participantes, agradeço pela disponibilidade e compromisso ao longo deste período em que decorreu o estudo.

## **Resumo**

**Introdução:** A espondilite anquilosante (EA) é uma doença reumática sistémica crónica de carácter inflamatório que afeta o esqueleto axial e progressivamente leva a alterações estruturais e funcionais que podem resultar no comprometimento do sistema respiratório, nomeadamente uma diminuição da função pulmonar. **Objetivo:** Avaliar a influência de um programa específico de exercícios em meio aquático sobre a função pulmonar de indivíduos com EA, através dos valores de pressão inspiratória e expiratória máximas (PIM e PEM), expansibilidade torácica, capacidade vital forçada, e seu impacto nos índices de *Bath*. **Métodos:** O estudo classificou-se como pré-experimental, apresentando uma amostra composta por 7 participantes. Realizaram-se dois momentos de avaliação e como instrumentos de avaliação utilizaram-se os índices de *Bath*, um espirómetro para avaliar parâmetros da função pulmonar, um manovacúmetro para medir PIM e PEM e realizou-se a medição da expansibilidade torácica. Para tratamento estatístico assumiu-se 0,05 como valor de significância. **Resultados:** Entre momentos de avaliação observaram-se diferenças estatisticamente significativas nos valores do pico de fluxo expiratório ( $p=0,028$ ), expansibilidade torácica ( $p=0,044$ ), PIM ( $p=0,042$ ), PEM ( $p=0,018$ ), *Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index* ( $p=0,028$ ) e *Disease Activity Index* ( $p=0,018$ ). **Conclusão:** Neste estudo, verificou-se um aumento dos valores em parâmetros da função pulmonar, mobilidade e diminuição da atividade da doença.

**Palavras-chave:** Doença reumática; exercício físico; função pulmonar; meio aquático

## **Abstract**

**Introduction:** Ankylosing spondylitis (AS) is a chronic systemic rheumatic disease of an inflammatory nature that affects the axial skeleton and progressively leads to structural and functional changes that can result in impairment of the respiratory system, namely a decrease in lung function. **Objective:** To evaluate the influence of a specific aquatic exercise program on the pulmonary function of individuals with AS, through the maximum inspiratory and expiratory pressure values (PIM and PEM), chest expansion, forced vital capacity, and their impact on the Bath indices. **Methods:** The study was classified as pre-experimental, presenting a sample composed of 7 participants. Two assessment moments were performed and as assessment instruments, Bath indices were used, a spirometer to assess pulmonary function parameters, a manovacuometer to measure PIM and PEM and the measurement of chest expansion was performed. For statistical treatment, 0.05 was assumed as a significance value. **Results:** Between evaluation moments, there were statistically significant differences in peak expiratory flow values ( $p=0.028$ ), chest expansion ( $p=0.044$ ), PIM ( $p=0.042$ ), PEM ( $p=0.018$ ), Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index ( $p=0.028$ ) and Disease Activity Index ( $p=0.018$ ). **Conclusion:** In this study, there was an increase in values in parameters of pulmonary function, mobility and a decrease in disease activity.

**Keywords:** Rheumatic disease; physical exercise; lung function; watery

## Índice

1. Introdução.....	1
2. Métodos.....	3
2.1. Tipo de estudo.....	3
2.2. Amostra.....	3
2.3. Instrumentos.....	4
2.3.1. Questionário sociodemográfico.....	4
2.3.2. Índices de <i>Bath</i> .....	4
2.3.3. Goniómetro Universal.....	5
2.3.4. Fita Métrica.....	5
2.3.5. Manovacúmetro.....	5
2.3.6. Espirómetro.....	5
2.4. Procedimentos.....	5
2.5. Ética.....	7
2.6. Estatística.....	8
3. Resultados.....	9
4. Discussão.....	11
5. Conclusão.....	15
Referências Bibliográficas.....	16
Anexos.....	20
Anexo 1 – Programa de exercícios.....	20
Anexo 2 – Questionário Sociodemográfico.....	21
Anexo 3 – BASDAI.....	25
Anexo 4 – BASFI.....	26

## 1. Introdução

A espondilite anquilosante (EA) é uma doença reumática sistêmica crônica de caráter inflamatório que afeta o esqueleto axial, que progressivamente leva a alterações estruturais e funcionais, tendo como consequência a diminuição da qualidade de vida dos indivíduos (Martins et al., 2014). A EA é considerada uma doença com etiologia idiopática, com disfunção conhecida no gene HLA-B27 em aproximadamente 90% dos casos e cerca de 80% dos indivíduos desenvolvem os primeiros sintomas com idade inferior a 30 anos (Braun, J., & Sieper, 2007; Dakwar, Reddy, Vale, & Uribe, 2008). Esta doença é caracterizada pela fusão óssea progressiva das articulações sacroilíacas e coluna vertebral, sendo os seus principais sintomas a dor, rigidez e redução da mobilidade da coluna vertebral. E, podem surgir manifestações extra-articulares, nomeadamente comprometimento ocular, cardíaco, gastrointestinal, renal e pulmonar (Hsieh et al., 2014; Mundwiler et al., 2008).

O envolvimento pulmonar é uma comorbidade bem reconhecida da EA, mesmo entre indivíduos com doença precoce (Mercieca, van der Horst-Bruinsma, & Borg, 2014). Nesta doença, a inflamação osteoarticular associa-se à destruição da cartilagem e erosões ósseas e, numa tentativa de reparação, o local que sofreu o dano estrutural é preenchido por tecido fibroso que, em seguida, sofre ossificação, expressa radiologicamente como sindesmófito (Ferreira, Alvarenga, Barcelos, & Polito, 2008). Assim, o comprometimento ventilatório surge habitualmente devido a inflamação e anquilose das articulações costovertebrais, costotransversais, costoesternais, intervertebrais e esternoclaviculares, levando a uma diminuição da expansibilidade torácica por aumento da cifose e rigidez da parede torácica (Calik et al., 2018; Dincer et al., 2007).

Consequentemente, a função respiratória pode ser afetada, caracterizando-se por um comprometimento ventilatório restritivo. O tórax reduz a capacidade de expansão devido a mobilidade reduzida, dor inflamatória e/ou músculos respiratórios fracos, nomeadamente os músculos intercostais, possível consequência da imobilização desta musculatura em virtude da maior rigidez torácica (Dincer et al., 2007; Taskin, Vardar-Yagli, Kalyoncu, & Baltaci, 2019). Tal, pode conduzir a uma ventilação reduzida, tosse ineficaz, estagnação de secreções e amplitude de movimento torácico mais limitada, o que por sua vez, pode levar a uma ampla variedade de complicações bem definidas, incluindo doença pulmonar intersticial, fibrose do lobo superior, formação de micetomas como resultado de infeções secundárias, enfisema e bronquiectasia (Brodin, Lindholm, Lennartsson, & Nygren-Bonnier, 2014; Mercieca et al., 2014). Estudos histológicos que podem ajudar a entender a fisiopatologia dessas complicações são, ainda, escassos (Mercieca et al., 2014).

Através do recurso a medições eletromiográficas dos músculos diafragma e intercostais, estudos demonstram a existência de fadiga inspiratória desenvolvida durante a prática de exercício físico por parte de indivíduos com EA, assim como, diminuição da força muscular ventilatória, derivado à atrofia dos músculos intercostais (Calik et al., 2018; Şahin et al., 2004). Em casos mais severos, com o progredir da

doença, a respiração chega a atingir um padrão totalmente diafragmático (Şahin et al., 2004).

A EA está associada à diminuição da atividade física, à fadiga, a distúrbios do sono, à ansiedade, à depressão e a stress, o que restringe as atividades de vida diária nesta população (Calik et al., 2018; Ribeiro, Silva, & Sousa, 2007). A literatura demonstra que o exercício é um meio de intervenção eficaz nesta população, com benefícios marcantes na melhoria da sintomatologia, nomeadamente a nível respiratório (Brophy et al., 2013).

O exercício em ambiente aquático é apresentado como uma alternativa ao exercício convencional, que segundo o que a literatura indica, comprova ter efeitos positivos sobre a sintomatologia, inclusivamente com a diminuição da dor e rigidez e aumento da flexibilidade e mobilidade desta população (Dundar et al., 2014; Januário et al., 2012; Ribeiro et al., 2007). No mesmo sentido, Fernández García et al. (2015) comprovaram a eficácia de um programa de exercícios em meio aquático na diminuição dos níveis de incapacidade funcional e atividade da doença nestes indivíduos.

Os atributos físicos do meio aquático, como a densidade, fluotabilidade, pressão hidrostática e viscosidade, promovem um ambiente com condições que otimizam a atividade motora e fisiológica, permitindo ainda, a realização dos exercícios de uma forma onde o risco e o medo de queda está reduzido (Graça et al., 2019; Lambeck, 2017; Branco, Tomás, & Cláudio, 2006). Ainda, a fluotabilidade da água reduz a carga que os ossos, articulações e músculos têm de suportar, o que facilita o movimento, e pode bloquear a nociceção, atuando em recetores e em mecanorecetores térmicos, influenciando, assim, mecanismos segmentares espinais. Deste modo, o exercício em meio aquático sugere ter benefícios significativos para indivíduos com EA (Liang et al., 2019; Mooventhan, A., & Nivethitha, 2014; Zão, A., & Cantista, 2017).

Segundo Karapolat et al. (2009) a realização de exercício em meio aquático contribui para a melhoria da função pulmonar e expansibilidade torácica nesta população. No entanto, ainda são escassos os estudos que comprovem a eficácia de um programa de exercícios em meio aquático em parâmetros específicos, como a função pulmonar de indivíduos com EA.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de um programa específico de exercícios, em meio aquático, na função pulmonar de indivíduos com EA, através dos valores de pressão inspiratória e expiratória máximas, expansibilidade torácica, capacidade vital forçada, e seu impacto nos índices de *Bath*.

## 2. Métodos

### 2.1. Tipo de estudo

O presente estudo classificou-se como pré-experimental.

### 2.2. Amostra

A amostra foi constituída por um grupo de 7 indivíduos (Figura 1), que participou na classe de exercício físico específico em meio aquático. Utilizaram-se como critérios de inclusão: indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos e com diagnóstico de Espondilite Anquilosante confirmado pelos critérios de Nova Iorque modificados, há pelo menos um ano (Raychaudhuri, S. P., & Deodhar, 2014). Excluíram-se os indivíduos com complicações neurológicas ou cardiovasculares, patologias respiratórias severas e infeções e/ou outra doença sistémica grave (Aydoğ et al., 2006; Durmus, Alayli, Cil, & Canturk, 2009).

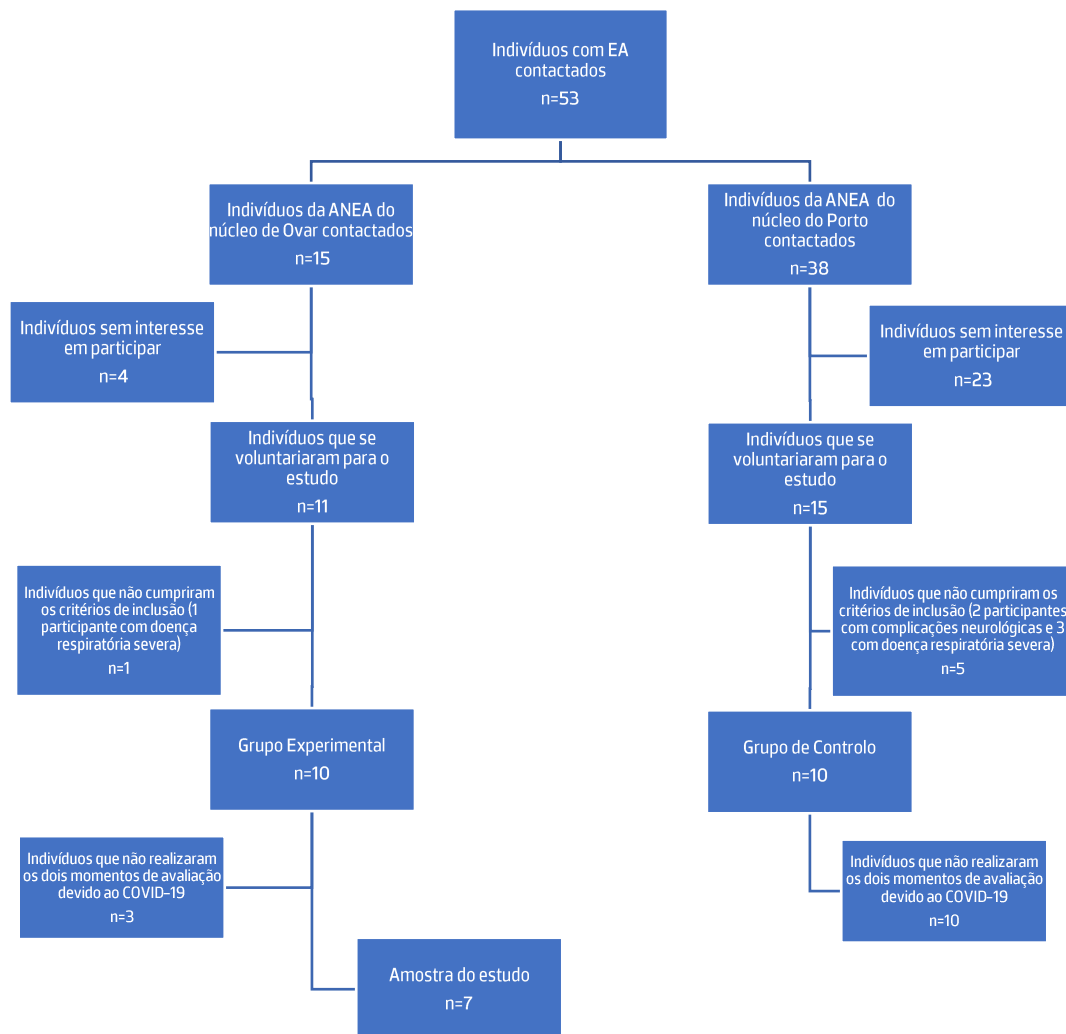


Figura 1: Diagrama da amostra

## **2.3. Instrumentos**

### **2.3.1. Questionário sociodemográfico**

O questionário sociodemográfico foi utilizado no sentido de auxiliar na seleção e caracterização da amostra. Teve como objetivo, recolher os dados sociodemográficos e antropométricos dos indivíduos e apurar critérios de inclusão e exclusão. Com este questionário foi possível obter informação sobre o seu historial médico (patologias associadas à EA e eventuais cirurgias realizadas), aferir se realizavam alguma terapia, assim como outras informações pertinentes para a realização do estudo.

### **2.3.2. Índices de *Bath***

Os índices de *Bath* incluem o BASDAI (*Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index*), BASFI (*Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index*) e BASMI (*Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index*). Todos eles estão validados para a população portuguesa e são simples e rápidos de preencher (Pimentel Santos et al., 2012).

O índice BASDAI foi composto por 6 questões que pretendem avaliar a atividade da doença, questionando acerca da sintomatologia do indivíduo, nomeadamente o grau de fadiga, dor na coluna, dor e/ou inflamação articular, áreas dolorosas à palpação, rigidez matinal e intervalo de tempo pelo qual persiste a rigidez matinal. As respostas às cinco primeiras questões foram dadas através do preenchimento de uma reta numérica com valores entre zero (nenhuma) a dez (muito intensa). A última questão corresponde a quanto tempo se mantém a rigidez matinal em minutos (0 a 120 minutos ou mais) e foi igualmente respondida numa reta numérica. A pontuação final foi obtida através da soma da pontuação das primeiras quatro questões com a média das duas últimas, dividindo-se este valor por cinco. Quanto maior for o valor, maior será o grau de atividade da doença. O seu valor de coerência interna (alfa de *Cronbach*) é de 0.92, é sensível às alterações clínicas e reflete o espectro da doença (Pimentel Santos et al., 2012; Shinjo, Gonçalves, & Gonçalves, 2006; Zochling, J., & Braun, 2007).

O índice BASFI pretendeu avaliar o grau de independência funcional do indivíduo. Este foi composto por dez questões avaliadas numa reta numérica com valores entre zero e dez. A pontuação final foi obtida através da soma das dez questões, variando de zero (independência total) a cem (dependência máxima), ou seja, quanto maior for a pontuação, menor será a capacidade funcional do indivíduo em causa. O seu valor de coerência interna é de 0.95 e apresenta sensibilidade às alterações clínicas (Pimentel Santos et al., 2012; Shinjo, Gonçalves, & Gonçalves, 2006; Zochling, J., & Braun, 2007).

O índice BASMI permitiu quantificar a mobilidade da coluna vertebral e consistiu em cinco medições, sendo estas a distância trágus/parede, flexão lateral lombar, flexão anterior lombar (teste de *Schober* modificado), rotação cervical e distância intermaleolar. Cada medição foi repetida três vezes, sendo o valor registado a média das três. A pontuação de cada medição variou de zero a dez, e a pontuação final foi dada pela média das cinco medições. Apresenta uma coerência interna de 0,79 e é sensível às

alterações clínicas (Pimentel Santos et al., 2012; Shinjo, Gonçalves, & Gonçalves, 2006; Zochling, J., & Braun, 2007).

### **2.3.3. Goniómetro Universal**

Foi utilizado um goniómetro universal aquando das medições da rotação cervical na escala BASMI. Apresenta um ICC de 95% e um nível de significância  $<0.05$  (Santos, Oliveira, Silveira, Carvalho, & Oliveira, 2011).

### **2.3.4. Fita Métrica**

Foi utilizada uma fita métrica inelástica (seca 201 – *Medical Scales and Measuring Systems @, Birmingham, United Kingdom*), com precisão de 1mm de forma a se efetuarem as restantes medições respetivas à escala BASMI e perimetria torácica, nomeadamente à inspiração e expiração profundas dos indivíduos em estudo na posição de pé (Gil Fernández, M., & Zuil Escobar, 2012).

### **2.3.5. Manovacuómetro**

O manovacuómetro digital *MicroRPM™* (Cat. No. RPM01) foi utilizado para a mensuração dos valores de PIM (pressão inspiratória máxima) e PEM (pressão expiratória máxima). As medições foram feitas com base nos critérios da *American Thoracic Society/ European Respiratory Society* (ATS/ERC, 2002).

### **2.3.6. Espirómetro**

Com a finalidade de medir determinados parâmetros da função pulmonar, foi utilizado o espirómetro *MIR Spirolab™*. A capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF-1), índice de *Tiffeneau* (VEF-1/CVF) e medições do pico de fluxo expiratório (PFE) foram medidas com base nos critérios indicados pela *American Thoracic Society/ European Respiratory Society* (ATS/ERC, 2002).

## **2.4. Procedimentos**

Inicialmente foram contactados 15 indivíduos do Núcleo da Região de Ovar da Associação Nacional de Espondilite Anquilosante (ANEA), para pertencer ao grupo experimental, sendo que apenas 10 destes demonstraram interesse em desempenhar a classe de exercícios em meio aquático e cumpriam os critérios de inclusão no estudo. Foi, ainda, realizado um pedido ao Presidente do Núcleo da Região do Porto da ANEA para divulgar o estudo. Dos 38 indivíduos contactados, resultou a seleção de 10 indivíduos,

com interesse em participar e que cumpriam os critérios de inclusão, para constituírem o grupo de controlo.

Posteriormente, foram agendadas as avaliações de acordo com a disponibilidade dos 20 participantes. Porém, devido ao plano de contingência imposto pela Direção Geral de Saúde (DGS), derivado à existência de uma pandemia global (COVID 19), em que inclusivamente, o município de Ovar declarou estado de calamidade, com cerca sanitária, tornando-se interditas as entradas e saídas do concelho e, por se tratar de indivíduos pertencentes a um grupo de risco, apenas foi possível concluir a recolha dos dois momentos de avaliação a 7 participantes do grupo experimental. Posto isto, a amostra do presente estudo foi constituída por 7 indivíduos.

A classe de exercícios e respetivos momentos de avaliação da amostra foram realizados nas Piscinas Municipais de Ovar. A avaliação inicial foi realizada antes do início das classes de exercícios e começou com a entrega a cada participante de um consentimento informado e um questionário sociodemográfico, assim como os índices de BASFI e BASDAI para preencher.

Após o preenchimento destes, seguiram-se as medições do índice de BASMI. Inicialmente, foi determinada a distância do trágus à parede bilateralmente com recurso à fita métrica, através da medição da distância horizontal entre o trágus e a parede, com o participante em pé, com os calcanhares e glúteos encostados à parede sem entrarem em rotação. Na mesma posição foi medida a flexão lateral do tronco, pela diferença entre a distância da ponta do dedo médio da mão ipsilateral e o chão, e a mesma distância após flexão lateral do tronco máxima, sem retirar total contacto dos pés com o chão, joelhos em extensão e sem rotação do tronco. Em seguida, foi realizado o teste de *Schober* modificado, através da diferença entre a distância intervertebral L4-L5 e um ponto 10cm acima na vertical na posição de pé e seguido de flexão anterior máxima do tronco. Na posição de sentado e com recurso a um goniómetro foi determinada a rotação cervical bilateral de cada participante, em que o centro da cabeça foi usado como fulcro do goniómetro, sendo o braço fixo uma linha paralela aos ombros e o braço móvel uma linha que forma 90º com o braço fixo. Por último, com o participante em decúbito dorsal e em abdução máxima da coxofemoral, foi medida a distância intermaleolar, obtida pela distância entre os dois maléolos mediais (Zochling, J., & Braun, 2007).

A avaliação da função pulmonar foi realizada através da utilização de um espirómetro. Os participantes realizaram a medição na posição de sentado, utilizando um clip nasal para impedir entradas e saídas de ar pelo nariz e, foram instruídos a manter os lábios selados aquando da colocação do bocal. Foi realizada a medição da capacidade vital forçada expiratória, em que cada participante após uma inspiração prévia até à capacidade pulmonar total, seguido de ligeira apneia, realizou uma expiração forçada até ao volume residual com uma duração mínima de 6 segundos. A manobra foi realizada até 8 vezes com um mínimo de 3 testes aceitáveis (Berdal, Halvorsen, Hejide, Mowe, & Daffinrud, 2012; DGS, 2016). Dessa medição além do valor de CVF, foram obtidos os valores do VEF-1, VEF-1/CVF e PFE.

No sentido de verificar a expansibilidade torácica de cada participante, através da utilização de uma fita métrica e na posição de pé, recorreu-se à medição da perimetria torácica. Com a fita métrica colocada sobre o 4º espaço intercostal, foi determinada a diferença da circunferência torácica entre uma inspiração e uma expiração máximas (Şahin et al., 2004). Este procedimento foi repetido três vezes, sendo o valor utilizado a média destes.

Na medição da PIM, o indivíduo foi solicitado a, após atingir o volume residual, colocar a peça bucal do manovacuómetro e realizar um esforço inspiratório máximo. Por sua vez, para a medição da PEM, após atingir a capacidade pulmonar total, o participante colocou a peça bucal do manovacuómetro e realizou um esforço expiratório máximo (Er, G., & AngIn, 2017). Para ambas as medições realizaram-se três repetições (realiza-se cinco caso haja valores com diferenças de 20% ou mais em relação aos anteriores ou o valor mais alto seja o último das três repetições, considerando-se o fator aprendizagem), com 2 minutos de intervalo entre estas e o valor escolhido para análise estatística foi o mais elevado (ATS/ERC, 2002; Evans, J. A., & Whitelaw, 2009).

Após a avaliação inicial, o grupo experimental realizou 3 vezes por semana uma classe de exercícios em meio aquático durante o período de 12 semanas. Cada classe contou com a duração de 45 minutos e foi sempre supervisionada por um fisioterapeuta. O programa de exercícios foi dirigido para o fortalecimento e alongamento muscular global, melhoria da capacidade aeróbia, expansibilidade torácica, mobilidade articular e reeducação postural, equilíbrio e controlo postural, e foi composto por uma fase inicial de aquecimento de 15 minutos, o corpo principal da classe de 20 minutos e a fase final de arrefecimento de 10 minutos.

No final das 12 semanas, os participantes do estudo foram sujeitos a uma reavaliação, semelhante à primeira avaliação que haviam realizado.

## **2.5. Ética**

Numa fase inicial foi elaborado um pedido de autorização à Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS-IPP). A resposta ao mesmo foi positiva, tendo o registo o número 0040. Ainda, foram realizados pedidos, ao Presidente do Núcleo Regional do Porto da ANEA, no sentido de contactar associados de forma a participarem no estudo e às Piscinas Municipais de Ovar, com a finalidade do espaço ser utilizado para a prática do programa de exercícios, bem como, avaliações inicial e final dos participantes do grupo experimental.

Cada participante assinou um consentimento informado, conforme indicado pela Associação Médica Mundial na declaração de Helsínquia, concordando que os seus dados fossem usados no estudo de forma anónima, incluindo para propósitos de publicação.

## **2.6. Estatística**

O *software* utilizado para análise estatística e tratamento de dados foi o SPSS 26.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*®). Durante toda a análise estatística considerou-se 0,05 como nível de significância e, dado o reduzido número da amostra, não existiu pertinência em verificar se a amostra seguia uma distribuição normal. Para a comparação das medianas intra-grupo relativamente às variáveis em estudo, utilizou-se o teste não paramétrico de *Wilcoxon* (Marôco, 2010).

### 3. Resultados

A amostra foi composta por um grupo de 7 indivíduos, 2 do género masculino e 5 do género feminino. Estes, com idades compreendidas entre os 54 e os 70 anos, com uma média de aproximadamente 63 anos.

A descrição dos dados demográficos dos indivíduos da amostra e os valores obtidos, em ambos os momentos de avaliação, nos índices de *Bath*, no PIM e PEM, na medição da expansibilidade torácica e na prova de espirometria, encontram-se representados na Tabela 1.

**Tabela 1: Caracterização de cada indivíduo da amostra quanto ao género, idade, altura, peso, IMC, valores obtidos nos índices de *Bath*, prova de espirometria, expansibilidade torácica e força muscular ventilatória.**

Participante	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7								
Dados demográficos	Idade (anos)	63	64	68	55	70	68	54							
	Género	F	M	F	F	F	M	F							
	Altura (m)	1,56	1,72	1,60	1,50	1,60	1,72	1,62							
	Peso (kg)	82	80	60	59	48	85	56							
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	33,69	27	23,44	26,22	18,75	28,73	21,34							
Índices de <i>Bath</i>		M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
	BASMI	4,08	4	6,18	6,1	3,38	2,93	4,34	4,37	4,18	4,03	5,72	5,32	3,8	3,3
	BASFI	5	4,2	4,6	4,8	3,2	3,2	4,4	4,2	4,7	2,3	6,8	6,4	5,5	5,3
Espirometria	BASDAI	5,6	5,29	6,73	6,54	6,01	5,86	6,1	5,79	4,1	3,8	7,7	6,73	5,53	5,18
	CVF (L)	2,83	3,1	3,82	3,88	3,06	2,87	2,54	2,88	2,35	2,59	2,21	2,22	3,45	4,1
	VEF-1 (L)	2,35	2,46	2,94	2,97	2,32	2,25	2,05	2,26	1,74	1,95	1,45	1,49	2,66	3,02
	IT (%)	83	79,4	77	76,5	75,8	78,4	80,7	78,5	74	75,3	65,6	67,1	77,1	73,4
	PFE (L/s)	4,9	5,96	3,39	3,71	4,54	4,36	4,52	6,95	3,75	5,24	5,18	6,65	4,57	4,88
Expansibilidade torácica (cm)	3,6	3,6	3,1	3,3	3,7	3,6	4	4,2	2,2	2,9	2,6	3,1	1,8	2	
PIM (cmH <sub>2</sub> O)	57	65	90	93	64	86	88	95	60	55	82	94	37	49	
PEM (cmH <sub>2</sub> O)	77	91	67	81	71	105	80	86	52	57	79	100	71	78	

F: feminino; M: masculino; IMC: índice de massa corporal; M0: avaliação inicial; M1: avaliação final; BASMI: *Bath ankylosing spondylitis metrology index*; BASFI: *Bath ankylosing spondylitis functional index*; BASDAI: *Bath ankylosing spondylitis disease activity index*; CVF: capacidade vital forçada; VEF-1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; IT: índice de *Tiffeneau*; PFE: pico de fluxo expiratório; PIM: pressão inspiratória máxima; PEM: pressão expiratória máxima

Todos os participantes que compuseram a amostra apresentaram-se numa faixa etária próxima, com uma diferença de 16 anos entre o participante de maior e o de menor idade. Quanto ao género, a amostra foi composta maioritariamente por indivíduos do sexo feminino, sendo que 5 dos 7 participantes pertencem a este género. Perante os valores de IMC apresentados, verificou-se que aproximadamente 57% da amostra está acima do peso normal recomendado, com o indivíduo 1 a apresentar-se com grau de obesidade e os indivíduos 2,4 e 6 com grau de pré obesidade (Tabela 1).

No grupo em estudo, relativamente aos resultados das variáveis avaliadas através da

espirometria, verificaram-se diferenças entre momentos de avaliação estatisticamente significativas nos valores do PFE ( $p < 0,05$ ), repercutindo-se num maior fluxo máximo de ar. Por outro lado, apesar de globalmente se ter verificado o aumento dos valores entre avaliações, do volume máximo de ar exalado com esforço máximo e volume de ar que é exalado no primeiro segundo durante a manobra de CVF, não se observaram alterações significativas nestas variáveis, assim como no IT. Quanto à medição da expansibilidade torácica e da força muscular ventilatória, o grupo apresentou aumentos estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ), entre a avaliação inicial e final (Tabela 2).

**Tabela 2: Mediana dos valores relativos às variáveis da função pulmonar. A comparação intra-grupo foi obtida através do teste para amostra emparelhadas de Wilcoxon.**

Parâmetros Avaliados	Amostra n=7	Diferenças entre momentos de avaliação	
		Mediana (Quartil 1-Quartil 3)	Wilcoxon Valor de p
CVF (L)	M0	2,83 (2,35-3,45)	-1,859 <sup>b</sup> 0,063
	M1	2,88 (2,59-3,88)	
VEF-1 (L)	M0	2,32 (1,74-2,66)	-1,863 <sup>b</sup> 0,063
	M1	2,26 (1,95-2,97)	
IT (%)	M0	77,00 (74,00-80,70)	-0,676 <sup>c</sup> 0,499
	M1	76,50 (73,40-78,50)	
PFE (L/s)	M0	4,54 (3,75-4,90)	-2,197 <sup>b</sup> 0,028*
	M1	5,24 (4,36-6,65)	
PIM (cmH <sub>2</sub> O)	M0	64,00 (57,00-88,00)	-2,032 <sup>b</sup> 0,042*
	M1	86,00 (55,00-94,00)	
PEM (cmH <sub>2</sub> O)	M0	71,00 (67,00-79,00)	-2,371 <sup>b</sup> 0,018*
	M1	86,00 (78,00-100,00)	
Expansibilidade Torácica (cm)	M0	3,10 (2,20-3,70)	-2,014 <sup>b</sup> 0,044*
	M1	3,30 (2,90-3,60)	

\*: existem diferenças estatisticamente significativas; b: com base em postos positivos; c: com base em postos negativos; M0: avaliação inicial; M1: avaliação final; CVF: capacidade vital forçada; VEF-1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; IT: índice de *Tiffeneau*; PFE: pico de fluxo expiratório; PIM: pressão inspiratória máxima; PEM: pressão expiratória máxima

No que concerne aos resultados nos índices de *Bath*, observaram-se diferenças estatisticamente significativas do grupo em estudo entre os momentos de avaliação na mobilidade e atividade da doença ( $p < 0,05$ ), revelando, que 12 semanas após terem iniciado o programa de exercícios ocorreu um aumento da mobilidade e uma diminuição da atividade da doença. Por outro lado, apesar de na maioria dos indivíduos se ter verificado um aumento da capacidade funcional, não mostraram diferenças

estatisticamente significativas entre as duas avaliações (Tabela 3).

**Tabela 3: Mediana dos valores relativos aos índices de *Bath*. A comparação intra-grupo foi obtida através do teste para amostras emparelhadas de *Wilcoxon*.**

Índices de <i>Bath</i>	Amostra n=7	Diferenças entre momentos de avaliação		
		<i>Wilcoxon</i>	Valor de p	
BASMI	MO	4,18 (3,80-5,72)	-2,201 <sup>b</sup>	0,028*
	M1	4,03 (3,30-5,32)		
BASFI	MO	4,70 (4,40-5,50)	-1,802 <sup>b</sup>	0,072
	M1	4,20 (3,20-5,30)		
BASDAI	MO	6,01 (5,53-6,73)	-2,371 <sup>b</sup>	0,018*
	M1	5,79 (5,18-6,54)		

\*: existem diferenças estatisticamente significativas; b: com base em postos positivos; MO: avaliação inicial; M1: avaliação final; BASMI: *Bath ankylosing spondylitis metrology index*; BASFI: *Bath ankylosing spondylitis functional index*; BASDAI: *Bath ankylosing spondylitis disease activity index*

#### 4. Discussão

A pandemia global (COVID-19), cujo aparecimento em Portugal se deu aquando da realização do presente estudo, provocou mudanças na metodologia do mesmo. Inicialmente, o estudo era do tipo experimental, sendo a amostra composta por 20 indivíduos, distribuídos em igual número por dois grupos: um grupo experimental e um grupo de controlo. No entanto, face às medidas de contingência adotadas para fazer frente à pandemia e, dado que a população deste estudo está incluída no grupo de risco, não foram possíveis realizar ambos os momentos de avaliação em toda a amostra. Posto isto, apenas 7 participantes do grupo experimental, concluíram a avaliação inicial e final, resultando na alteração do desenho do estudo para pré-experimental. Embora com ameaças evidentes à sua validade, este tipo de estudo foi selecionado derivado às circunstâncias supracitadas. Neste caso, foi estudado a influência de um programa de exercícios em meio aquático na função pulmonar de uma população com EA.

O programa de exercícios utilizado ao longo das 12 semanas em que decorreu o presente estudo, contemplou uma diversidade de exercícios com foco na mobilidade da coluna vertebral, na capacidade aeróbia, na expansibilidade torácica e no fortalecimento da musculatura global. Através da comparação entre momentos de avaliação verificou-se a diminuição do valor das medianas nos índices de *Bath*, o que poderá sugerir um alívio sintomatológico. E, ainda, observou-se o aumento do valor das medianas, em variáveis referentes à função pulmonar e expansibilidade torácica, para as quais poderá ter contribuído o facto de os exercícios incluídos no programa exigirem o recrutamento da musculatura ventilatória.

A prática de exercício demonstra ser uma importante ferramenta terapêutica na redução da

sintomatologia em indivíduos com EA (Martins et al., 2014). A evidência atual descreve a terapia em meio aquático como uma estratégia de tratamento não farmacológico válida, segura e efetiva no tratamento desta doença (Januário et al., 2012; Zhao et al., 2019). Segundo Cardoso et al. (2010) é uma intervenção com benefícios a curto prazo, nomeadamente, na mobilidade, dor e rigidez (Januário et al., 2012). A terapia em meio aquático tira benefício das propriedades físicas da água e, além da componente física, os doentes experienciam alterações positivas a nível psicológico (Liang et al., 2019). Esta forma de exercício revela ser mais atrativa para o doente do que o exercício denominado "*land-based*", gerando uma menor probabilidade de descontinuidade na execução deste. Segundo Liang et al. (2019), é razoável assumir que doentes com EA demonstram uma maior vontade e existe uma maior afluência na realização de exercícios em meio aquático do que "*land-based*". Fatores estes, que sugerem potenciar estes indivíduos na obtenção de melhores resultados após a prática de exercício neste meio.

Os índices de Bath foram avaliados em ambos os momentos de avaliação, com a finalidade de perceber a influência do programa de exercícios em meio aquático nestes. A prática regular de exercício físico tem um efeito anti-inflamatório associado à redução dos níveis de citocinas pro-inflamatórias, indicando ter efeitos relevantes na redução da inflamação crónica, o que torna esta prática essencial para os indivíduos com EA (Kisacik et al., 2016; Lopes et al., 2019; Papini et al., 2014). A bibliografia atual reporta que o exercício apresenta benefícios no alívio de dor, na capacidade funcional e na mobilidade articular, com respetiva diminuição dos scores dos índices de Bath (Dagfinrud, Mengshoel, Hagen, Loge, & Kvien, 2004; Passalent, 2011). De acordo com a revisão sistemática de Zão & Cantista (2017), em grande parte dos estudos analisados a realização de um programa de exercícios em meio aquático demonstrou obter melhorias estatisticamente significativas em algumas variáveis, nomeadamente, na atividade da doença, mobilidade e funcionalidade dos indivíduos com EA.

Neste estudo, apesar dos valores do índice BASFI não terem sofrido alterações estatisticamente significativas, apenas um indivíduo do grupo demonstrou piores resultados na avaliação final em comparação com a inicial, o que poderá ser indicativo de um impacto positivo do programa de exercícios sobre a capacidade funcional desta população. De igual modo, a revisão sistemática de Liang et al. (2019), sugere que a realização de um programa de exercícios em meio aquático não aumentou significativamente a capacidade funcional de indivíduos com EA.

Por outro lado, os valores de BASDAI e BASMI obtiveram uma diminuição estatisticamente significativa entre momentos de avaliação, repercutindo-se num aumento da mobilidade e diminuição da atividade da doença dos indivíduos em estudo, respetivamente. Estes resultados vão de encontro com a literatura, que realça a efetividade de um programa de exercícios em meio aquático, na redução dos scores do BASDAI, permitindo ao doente uma redução da sintomatologia, nomeadamente rigidez, dor e fadiga, com um importante papel na melhoria da qualidade de vida (Zhao et al., 2019). Ainda, no estudo realizado por Gunay et al. (2018), estes reportaram a redução dos scores do BASMI após a execução de exercício

em meio aquático nesta população, com os indivíduos a obterem melhores resultados nos testes de mobilidade.

A realização de um programa específico de exercícios contribui para o desenvolvimento da musculatura ventilatória, gerando um aumento da mobilidade torácica que otimiza o processo de oxigenação nesta população. Tal, poderá potencializar uma diminuição do processo inflamatório, o que levará a uma diminuição da atividade da doença (Calik et al., 2018). A realização dos exercícios em meio aquático além de potencializar uma descarga sobre as articulações, o meio aquático promove alterações derivadas à pressão hidrostática e à regulação do sistema nervoso autônomo, que resulta em alterações da circulação sanguínea. Num ambiente fora da água, a acumulação de sangue é evitada pela vasoconstrição simpática, que aumenta a resistência vascular dos músculos esqueléticos. No entanto, em ambiente aquático ocorre a redução da atividade simpática, o que leva ao aumento do fluxo sanguíneo muscular, com melhoria do aporte de oxigênio e nutrientes e da remoção de produtos catabólicos (Lambeck, 2017; Branco et al., 2006). Estes fatores, potencializam assim uma maior circulação sanguínea, mobilidade e ação muscular, que poderão ter contribuído para a diminuição verificada na atividade da doença e aumento da mobilidade dos participantes.

De acordo com a literatura o exercício em meio aquático demonstra, também, efetividade na melhoria da função pulmonar de indivíduos com EA (Aydemir et al., 2010; Karapolat et al., 2009). As alterações da função pulmonar nestes indivíduos têm origem na diminuição da expansibilidade torácica, sendo esta antecedida pela anquilose das articulações costovertebrais e costoesternais, no entanto, a falência respiratória e queixas de dispneia são raras de se verificarem entre esta população. A identificação precoce do envolvimento pulmonar numa fase inicial e o início imediato da reabilitação pulmonar mostram ser essenciais para, assim, evitar restrições funcionais e das AVD's, reduzir sintomas psicológicos, aumentar a qualidade de vida e evitar complicações pulmonares que possam ocorrer posteriormente (Karapolat et al., 2009).

A espirometria tem um papel essencial na avaliação de indivíduos com EA, pois permite um diagnóstico precoce de disfunção pulmonar e permite uma monitorização da evolução e orientação para um programa de reabilitação respiratória individualizado (Januário et al., 2012). Vários estudos demonstram alterações das provas de função pulmonar na EA, com alta prevalência da alteração ventilatória restritiva.

Neste estudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nos valores de CVF, VEF-1 e IT. No entanto, é importante realçar, que apenas um participante não apresentou valores mais elevados na CVF e VEF-1 na avaliação final em comparação com a inicial. O estudo realizado por Cho et al. (2013), mostrou a existência de uma relação entre os valores de CVF e VEF-1 com a mobilidade e expansibilidade torácica. Contudo, parece-nos que a melhoria significativa da mobilidade e expansibilidade torácica que se verificou no presente estudo, poderá ter contribuído positivamente para

que o grupo tenha obtido valores mais elevados no teste de função pulmonar, nomeadamente na CVF e VEF-1, embora tal como anteriormente referido, sem alterações estatisticamente significativas.

Relativamente aos valores de PFE, através da comparação entre momentos, verificou-se um aumento estatisticamente significativo deste, com o valor da mediana a registar 4,54 L/s na avaliação inicial e 5,24 L/s na avaliação final. O PFE é considerado um indicador indireto da obstrução das grandes vias aéreas e é afetado pelo grau de insuflação pulmonar, pela elasticidade torácica, pela musculatura abdominal e força muscular do indivíduo. Deste modo, os aumentos significativos que se verificaram no grupo em estudo em parâmetros como a mobilidade, expansibilidade torácica e força muscular ventilatória, podem ter contribuído para este aumento do PFE entre momentos de avaliação (Boaventura et al., 2007; Fonseca, Fonseca, Rodrigues, Lasmar, & Camargos, 2006).

A limitação da expansibilidade torácica é uma das principais características da EA. Esta, é causa da fusão das articulações da coluna vertebral e/ou atrofia da musculatura intercostal (Romagnoli, 2004). Neste estudo, os valores da mediana na medição da expansibilidade torácica aumentaram 0,2 cm entre momentos de avaliação, sendo que se verificaram alterações estatisticamente significativas nesta medição, onde 5 dos 7 participantes apresentaram um aumento dos valores de expansibilidade torácica entre momentos de avaliação. Para estes resultados podem ter contribuído as melhorias verificadas nos participantes a nível da mobilidade e força muscular ventilatória.

Viitanen et al. (2000) analisou a eficácia da realização de um programa de exercícios e encontrou aumentos significativos na expansibilidade torácica em indivíduos com EA. No mesmo sentido, Durmus et al. (2009) verificou, também, progressos significativos nesta população a nível da expansibilidade torácica e valores de função pulmonar após a realização de um programa específico de exercícios.

No sentido de avaliar a força muscular ventilatória, através da utilização de um manovacúmetro, foram medidas a PIM e a PEM, que são um importante índice de força do diafragma e intercostais externos e dos abdominais e intercostais internos, respetivamente. Esta musculatura tem conexões e funções com a coluna vertebral e, dado que o esqueleto axial é a principal área afetada pela sintomatologia, esta sugere uma diminuição da força muscular ventilatória nesta população (Evans & Whitelaw, 2009). Neste seguimento, o estudo de Taskin et al. (2019) demonstra que os doentes com EA têm uma clara redução dos valores de PIM e PEM. Esta diminuição poderá ser derivada a uma redução de força ou atrofia dos músculos intercostais e/ou acessórios, com possível origem na imobilização desta musculatura em virtude da rigidez torácica e conseqüente diminuição da expansibilidade torácica (Taskin, Vardar-Yagli, Kalyoncu, & Baltaci, 2019).

Os valores da PIM e da PEM sofreram alterações estatisticamente significativas entre momentos de avaliação, sendo que todos os participantes obtiveram valores mais elevados de PEM e apenas um participante não obteve um valor mais elevado da PIM na avaliação final, quando comparado com a inicial. Na PIM o valor da mediana teve um aumento de 22 cmH<sub>2</sub>O entre momentos de avaliação, enquanto a

PEM obteve uma subida de 15 cmH<sub>2</sub>O. Estes valores sugerem uma melhoria da força ventilatória nestes indivíduos. O efeito do exercício físico, aliado à imersão em meio aquático, que por sua vez tem como efeito a ligeira diminuição da capacidade de difusão alveolar pulmonar, o aumento da resistência das vias aéreas e a diminuição da *compliance* da parede torácica, que resulta no aumento do trabalho respiratório, promovem um aumento da força muscular ventilatória (Branco, Tomás, & Cláudio, 2006). Por outro lado, na avaliação final ao invés da inicial, já não era a primeira vez que os participantes executavam o teste, podendo ser considerado o fator aprendizagem para este aumento dos valores entre momentos de avaliação (Roquejani et al., 2004).

Este estudo contou com algumas limitações, tais como a amostra apresentar um número reduzido, o que pode retirar alguma robustez à fiabilidade dos resultados. A ausência de um grupo de controlo, pois com a presença de dois grupos perceber-se-ia melhor a efetividade da intervenção em causa, através do estabelecimento de comparações entre grupos. Ainda, como limitação do presente estudo temos o bocal utilizado para a espirometria, pois apenas permitia a saída de ar, pelo que no teste realizado para a CVF, os participantes apenas colocaram o bocal após a realização da inspiração até à capacidade pulmonar total. No entanto, como anteriormente referido, o surgimento de uma pandemia global (COVID-19) durante o período de realização do estudo, constituiu a maior limitação do mesmo.

Por fim, é importante a realização de futuras investigações com o mesmo programa de exercícios em meio aquático, porém com grupo de controlo e uma maior amostra e comparar os resultados com os obtidos neste estudo. Além disso, podem ser adicionadas outras variáveis, tais como a qualidade de sono e a fadiga e analisar o efeito do programa de exercícios nestas.

## **5. Conclusão**

Este estudo reuniu dados de indivíduos com EA, que realizaram um programa de exercícios específico em meio aquático. Nos parâmetros da função pulmonar, verificaram-se melhorias significativas no valor de PFE, na expansibilidade torácica e na força muscular ventilatória. Ainda, nos participantes deste estudo, observou-se um aumento da mobilidade e uma diminuição da atividade da doença.

## Referências Bibliográficas

- American Thoracic Society/European Respiratory Society ATS/ERS. (2002). Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 166, 518–624.
- Aydemir, K., Tok, F., Peker, F., Safaz, I., Taskaynatan, M. A., & Ozgul, A. (2010). The effects of balneotherapy on disease activity, functional status, pulmonary function and quality of life in patients with ankylosing spondylitis. *Acta Reumatologica Portuguesa*, 441–446.
- Aydoğ, E., Depedibi, R., Bal, A., Ekşioğlu, E., Ünlü, E., & Çakci, A. (2006). Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology International*, 45, 445–448.
- Berdal, G., Halvorsen, S., Hejide, D. V., Mowe, M., & Daffinrud, H. (2012). Restrictive pulmonary function is more prevalent in patients with ankylosing spondylitis than in matched population controls and is associated with impaired spinal mobility: a comparative study. *Arthritis Research & Therapy*.
- Braun, J., & Sieper, J. (2007). Ankylosing spondylitis. *The Lancet*.
- Brodin, N., Lindholm, P., Lennartsson, C., & Nygren-Bonnier, M. (2014). Effects of Glossopharyngeal Insufflation in Ankylosing Spondylitis: A Pilot Study. *International Journal of Rheumatology*.
- Brophy, S., Cooksey, R., Davies, H., Dennis, M. S., Zhou, S.-M., & Siebert, S. (2013). The effects of physical activity and motivation on function in ankylosing spondylitis: A cohort study. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*.
- Calik, B., Kabul, E., Taskin, H., Atalay, O., Aslan, U., Tasci, M. & Yildiz, A. (2018). The efficiency of inspiratory muscle training in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*, 38, 1713–1720.
- Cardoso, S., Capela, A., & Pires, A. (2010). Papel actual da reabilitação na Espondilite Anquilosante. *Revista SPMFR*, 19, 45–51.
- Cho, H., Kim, T., Kim, T. H., Lee, S., & Lee, K. H. (2013). Spinal mobility, vertebral squaring, pulmonary function, pain, fatigue, and quality of life in patients with ankylosing spondylitis. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 37, 675.
- Claudepierre P. (2005). Spa therapy for ankylosing spondylitis: still useful? *Joint Bone Spine*, 72, 283–285.
- Dagfinrud, H., Mengshoel, A., Hagen, K., Loge, J., & Kvien, T. (2004). Health status of patients with ankylosing spondylitis: A comparison with the general population. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63, 1605.
- Dakwar, E., Reddy, J., Vale, F. L., & Uribe, J. S. (2008). A review of the pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Neurosurgical Focus Journal*, 24.
- de Matos Boaventura, C., Amuy, F. F., Franco, J. H., Sgarbi, M. E., de Matos, L. B., & de Matos, L. B. (2007). Valores de referência de medidas de pico de fluxo expiratório máximo em escolares. *Arquivos Médicos Do ABC*, 32.
- Dincer, U., Cakar, E., Kiralp, M. Z., Bozkanat, E., Kilac, H., & Dursun, H. (2007). The Pulmonary Involvement

- in Rheumatic Diseases: Pulmonary Effects of Ankylosing Spondylitis and Its Impact on Functionality and Quality of Life. *Tohoku J. Exp. Med*, 423–430.
- Direção Geral de Saúde. (2016). *Especificações Técnicas Para Realização De Uma Espirometria*. <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0052016-de-28092016-pdf.aspx>
- Dundar, U., Solak, O., Toktas, H., Demirdal, U. S., Subasi, V., Kavuncu, V., & Evcik, D. (2014). Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, 34, 1505–1511.
- Durmus, D., Alayli, G., Cil, E., & Canturk, F. (2009). Effects of a home-based exercise program on quality of life, fatigue, and depression in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*, 673–677.
- Durmuş, D., Alaylı, G., Uzun, O., Tander, B., Cantürk, F., Bek, Y., & Erkan, L. (2009). Effects of two exercise interventions on pulmonary functions in the patients with ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine*, 76, 150–155.
- Er, G., & Angln, E. (2017). Determining the relationship of kinesiophobia with respiratory functions and functional capacity in ankylosing spondylitis. *Medicine*, 96.
- Evans, J. A., & Whitelaw, W. A. (2009). The Assessment of Maximal Respiratory Mouth Pressures In Adults. *Respiratory Care Journal*.
- Fernández García, R., Sánchez Sánchez, L. de C., López Rodríguez, M. del M., & Sánchez Granados, G. (2015). Effects of an exercise and relaxation aquatic program in patients with spondyloarthritis: A randomized trial. *Medicina Clínica*, 145, 380–384.
- Ferreira, A., Alvarenga, C., Barcelos, G., & Polito, E. (2008). Espondilite anquilosante. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 48, 243–247.
- Fonseca, A. C. C., Fonseca, M. T. M., Rodrigues, M. E. S., Lasmar, L. M. L., & Camargos, P. A. (2006). Pico do fluxo expiratório no acompanhamento de crianças asmáticas. *Jornal de Pediatria*, 465–469.
- Gil Fernández, M., & Zuil Escobar, J. C. (2012). Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia*, 34, 73–78.
- Graça, M., Henriques, A., Silva, J., Gual, Filipa, Alvarelhão, J., Costa, R., Fernandes, R., Ribeiro, A., Daly, D., & Vilas-Boas, J. P. (2019). Development of an aquatic therapy group's protocol program for older adults with upper limb disability. *International Congress of Health and Well-Being Intervention*.
- Gunay, S., Keser, I., & Bicer, Z. (2018). The effects of balance and postural stability exercises on spa based rehabilitation programme in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31, 337–346.
- Hsieh, L. F., Chuang, C. C., Tseng, C. S., Wei, J. C. C., Hsu, W. C., & Lin, Y. J. (2014). Combined home exercise is more effective than range-of-motion home exercise in patients with ankylosing spondylitis: a

- randomized controlled trial. *BioMed Research International*.
- Januário, F., Almeida, J., Serra, S., Amaral, C., Machado, P., & Rodrigues, L. A. (2012). Characterization of Patients with Ankylosing Spondylitis in Hidrokinesitherapy—A Multidimensional Assessment. *Acta Medica Portuguesa*, *25*, 301–307.
- Karapolat, E., Eyigor, S., Zoghi, İ., Akkoc, M., Kirazli, M., & Keser, N. (2009). Are swimming or aerobic exercise better than conventional exercise in ankylosing spondylitis patients? A randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*, *45*, 449–457.
- Kisacik, P., Unal, E., Akman, U., Yapali, G., Karabulut, E., & Akdogan, A. (2016). Investigating the effects of a multidimensional exercise program on symptoms and antiinflammatory status in female patients with ankylosing spondylitis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *22*, 38–43.
- Lambeck, J. (2017). Hydrotherapy in adult neurology. *EWAC Medical*.
- Liang, Z., Fu, C., Zhang, Q., Xiong, F., Peng, L., Chen, L., ... & Wei, Q. (2019). Effects of water therapy on disease activity, functional capacity, spinal mobility and severity of pain in patients with ankylosing spondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 1–8.
- Lopes, S., Nogueira, J., Borges, J., Costa, F., Santos, P., & Mesquita, C. (2019). Influence of an Exercise Program on Ventilatory Muscle Strength in Individuals with Ankylosing Spondylitis: A Case Series. *Clinical Advances in Spondylitis*.
- Marôco, J. (2010). Análise Estatística com o PASW Statistics. *Sintra*.
- Martins, N. A., Furtado, G. E., Campos, M. J., Ferreira, J. P., Leitão, J. C., & Filaire, E. (2014). Exercise and ankylosing spondylitis with New York modified criteria: a systematic review of controlled trials with meta-analysis. *Acta Reumatologica Portuguesa*, *39*.
- Mercieca, C., van der Horst-Bruinsma, I., & Borg, A. (2014). Pulmonary, renal and neurological comorbidities in patients with ankylosing spondylitis; implications for clinical practice. *Current Rheumatology Reports*, *16*.
- Mooventhan, A., & Nivethitha, L. (2014). Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *North American Journal of Medical Sciences*, *6*, 199.
- Mundwiler, M. L., Siddique, K., Dym, J. M., Perri, B., Johnson, J. P., & Weisman, M. H. (2008). Complications of the spine in ankylosing spondylitis with a focus on deformity correction. *Neurosurg Focus*.
- Papini, C., Nakamura, P., Zorzetto, L., Thompson, J., Phillips, A., & Kokubun, E. (2014). The effect of a community-based, primary health care exercise program on inflammatory biomarkers and hormone levels. *Mediators Inflamm*.
- Passalent, L. (2011). Physiotherapy for ankylosing spondylitis: Evidence and application. *Current Opinion in Rheumatology*, *23*, 142–147.
- Pimentel Santos, F., Pinto, T., Santos, H., Barcelos, A., Cunha, I., Branco, J. & Ferreira, P. L. (2012). Portuguese version of the bath indexes for ankylosing spondylitis patients: a cross-cultural

- adaptation and validation. *Journal of Clinical Rheumatology*, 341–346.
- Raychaudhuri, S. P., & Deodhar, A. (2014). The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *Journal of Autoimmunity*, 128–133.
- Ribeiro, F., Silva, F., & Sousa, O. (2007). Exercício físico no tratamento da Espondilite Anquilosante: uma revisão sistemática. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 32.
- Romagnoli, I. (2004). Chest wall kinematics and respiratory muscle action in ankylosing spondylitis patients. *European Respiratory Journal*, 24, 453–460.
- Roquejani, A., Araújo, S., Oliveira, R., Dragosavac, D., Falcão, A., Terzi, R., & Kousour, C. (2004). Influência da posição corporal na medida da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e da pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) em voluntários adultos saudáveis. *Rev Bras Ter Intensiva*, 16, 215–218.
- Şahin, G., Çalikoğlu, M., Özge, C., Incel, N., Biçer, A., Uşubaş, B., & Güler, H. (2004). Respiratory muscle strength but not BASFI score relates to diminished chest expansion in ankylosing spondylitis. *Clinical Rheumatology*, 23, 199–202.
- Santos, J. D., Oliveira, M. A., Silveira, N. J., Carvalho, S. S., & Oliveira, A. G. (2011). Confiabilidade inter e intraexaminadores nas mensurações angulares por fotogrametria digital e goniometria. *Fisioterapia Em Movimento*.
- Shinjo, S. K., Gonçalves, R., & Gonçalves, C. R. (2006). Medidas de avaliação clínica em pacientes com espondilite anquilosante: revisão da literatura. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 46, 340–346.
- Soares Branco, P., Tomás, R., & Cláudio, S. (2006). *Reabilitação Aquática: Hidrocinesioterapia*.
- Taskin, B., Vardar-Yagli, N., Kalyoncu, U., & Baltaci, G. (2019). Pulmonary functions and respiratory muscle performance correlate with night pain in patients with ankylosing spondylitis compared to controls. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 78, 1461–1461.
- Viitanen, J. V., Heikkilä, S., Kokko, M. L., & Kautiainen, H. (2000). Clinical assessment of spinal mobility measurements in ankylosing spondylitis: a compact set for follow-up and trials? *Clinical Rheumatology*, 19, 131–137.
- Zão, A., & Cantista, P. (2017). The role of land and aquatic exercise in ankylosing spondylitis: a systematic review. *Rheumatology International*, 37, 1979–1990.
- Zhao, Q., Dong, C., Liu, Z., Li, M., Wang, J., Yin, Y., & Wang, R. (2019). The effectiveness of aquatic physical therapy intervention on disease activity and function of ankylosing spondylitis patients: a meta-analysis. *Psychology, Health & Medicine*, 1–12.
- Zochling, J., & Braun, J. (2007). Assessments in ankylosing spondylitis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 21, 699–712.

## Anexos

### Anexo 1 – Programa de exercícios

Aquecimento 15´		Parte principal 20´		Alongamento/arrefecimento 10´	
1. Marcha - p/frente - p/trás - de lado - Mão ao joelho - Mão ao pé	1´ 1´ 2´ 1´ 1´	1. Sentados com esparguete entre as pernas faz Bicicleta - Braço e perna oposta (corrida) - Só pernas (com mãos a segurar o chouriço) - Só braços para a frente - Só braços para trás	3´ 3´ 1´ 1´	1. Marcha suave para abrandar ritmo: - com flexão da anca e joelho alternada (puxar o joelho ao peito) - com flexão da anca e extensão do joelho (toca com a mão na perna /pé oposto)	
2. Marcha p/frente - Calcanhares - Pontas - Com rotação interna das ancas (fechar)	1,5´ 1,5´ 1,5´	2. Com esparguete à volta das axilas: Flutuar com as pernas relaxadas e em extensão 3. Deslizamentos (sem esparguete, exceto quem não consegue fazer sem ele) - Deslizamento Anterior - Deslizamento Lateral - Deslizamento com rotação combinada (DV-DD-Levantar)	2´ 1´ 2´ 2´	2. Em pé, pernas afastadas (movimentos de ai-chi): - Flexão dos membros superiores em simultâneo (subir e baixar) - 3 movimentos. - a 90° de flexão fazer abdução horizontal bilateralmente - 3 movimentos. - a 90° de flexão fazer abdução horizontal um braço de cada vez alternado (6 movimentos) - repetir o exercício anterior com a rotação da cabeça a acompanhar o movimento do braço.	
3. Marcha p/trás com rotação externa das ancas (abrir)	1,5´	4. Equilíbrio <u>Sentados nas placas</u> - Inclinações laterais com os braços a 90° de abdução (braços abertos) - Inclinações anteriores e posteriores com movimentos de adução e abdução horizontal dos braços - Rotações (joelhos para um lado, braços para o outro)	1´ 1´ 1´	3. Em pé com pés juntos: - Apoio unipodal, fazer flexão do joelho da perna de apoio - Apoio bipodal, pés juntos fazer flexão dos joelhos	
4. Marcha com mudanças de direção e ritmo	3´	<u>Com placa por baixo dos pés</u> Tirar os pés/placa do chão, fletindo os joelhos e: - manter a posição de pé estática - manter a posição de pé fazendo movimentos dos membros superiores da frente para trás (extensão)	1´ 1´	4. Em pé, pernas afastadas, posição de cadeira, alongamentos cervicais: - Rotações (aproximadamente 10 movimentos) - Inclinações (aproximadamente 10 movimentos) - Rotações dos ombros para a frente e para trás (aproximadamente 10 movimentos) - Estiramento global final (espreguiçar)	
		Nota: No 2º grupo a maioria das pessoas utilizam as mãos na beira da piscina para realizar os exercícios de equilíbrio			

## **Anexo 2 – Questionário Sociodemográfico**

Este questionário enquadra-se num estudo de investigação no âmbito da Unidade Curricular “Dissertação”, do Mestrado em Fisioterapia da Escola Superior de Saúde, que tem como objetivo avaliar o efeito de um programa de exercícios, no meio aquático, em indivíduos com espondilite anquilosante.

O seguinte questionário aborda questões que visam obter informações relativas à sua pessoa, enquanto possível participante deste estudo. Assim sendo, se tem possibilidade de participar neste estudo, responda a este questionário.

O seu preenchimento dura cerca de 5 minutos. Este documento é composto por perguntas de resposta aberta e fechada, e é-lhe garantido que toda a informação que facultar no decorrer do mesmo será confidencial.

Agradecemos a sua colaboração e disponibilidade.

### **Os investigadores:**

**Inês Ferreira:** (inesfer.25@hotmail.com / 914628245)

**João Borges:** (joaoppeborges@gmail.com / 913431734)

### **Dados demográficos**

1. Sexo Feminino \_\_\_ Sexo Masculino \_\_\_

2. Idade : \_\_\_ anos; Peso \_\_\_ kg; Altura \_\_\_ cm

3. Habilitações Literárias

- a. Escolaridade até ao atual 9º Ano
- b. Escolaridade até ao atual 12º Ano
- c. Licenciatura
- d. Mestrado/Doutoramento

4. Exerce alguma atividade profissional?

Não \_\_\_ Sim \_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

5. Sente dificuldade em desempenhar as funções que a sua ocupação/emprego implica?

- a. Sem dificuldade
- b. Dificuldade ligeira
- c. Dificuldade moderada
- d. Dificuldade grave
- e. Não consigo manter/procurar/sair da minha ocupação/emprego

6. Realiza exercício físico? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

6.1. Se sim, qual? \_\_\_\_\_ 6.2. Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_

6.3. Qual a duração de exercício físico que realiza por dia (em minutos)? \_\_\_\_\_

### **Condições de Saúde**

7. Selecione a patologia reumática que lhe foi diagnosticada.

- a. Espondilite anquilosante
- b. Polioartrite
- c. Esclerose sistémica
- d. Outra. Qual? \_\_\_\_\_

8. Há quanto tempo foi realizado o diagnóstico?

- a. Menos de 1 Ano
- b. Entre 1 e 5 Anos
- c. Entre 5 e 10 Anos
- d. Entre 10 e 15 Anos
- e. Entre 15 e 20 Anos
- f. Mais de 20 Anos

9. Qual o médico especialista que fez o seu diagnóstico?

- a. Reumatologista
- b. Fisiatra
- c. Ortopedista
- d. Médico de família
- e. Outro. Qual? \_\_\_\_\_

10. Apresenta alguma das seguintes complicações associadas à sua doença reumática?

- a. Problemas nas articulações (artrite periférica)
- b. Problemas visuais (uveíte anterior aguda)
- c. Alterações cardiovasculares (dilatação do anel aórtico, insuficiência aórtica, perturbações da condução Cardíaca)
- d. Síndrome cauda equina
- e. Problemas pulmonares (fibrose dos lobos pulmonares superiores)
- f. Problemas intestinais (enterite)
- g. Problemas na cervical (subluxação atlanto axoideia anterior)
- h. Outra. Qual/Quais? \_\_\_\_\_

11. Tem alguma patologia para além da que referiu na questão anterior? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

11.1 Se sim, qual? \_\_\_\_\_

12. Como classifica o seu sono?

- a. Durmo a noite toda
- b. O meu sono é ligeiramente perturbado (entre 1h a 2h sem dormir)
- c. O meu sono é moderadamente perturbado (entre 3h a 4h sem dormir)
- d. O meu sono é fortemente perturbado (entre 5h a 6h sem dormir)
- e. O meu sono é completamente perturbado (entre 7h a 8h sem dormir)

12.1 Sente que o seu sono é condicionado pela sintomatologia da sua patologia? Sim \_ Não \_

13. Costuma sentir cansaço na realização de atividades fisicamente mais exigentes (ex: caminhar durante 30 minutos)? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

13.1 Se sim, quantifique de 0 (sem cansaço) a 10 (maior cansaço que pode imaginar) o seu nível de cansaço nesses momentos. \_\_\_\_

**Adesão Terapêutica: Farmacológica/Não Farmacológica e/ou Cirúrgica**

14. Realiza Terapia Farmacológica? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

14.1. Se sim, quais? \_\_\_\_\_

15. Considera que os medicamentos ajudam na sua doença? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

15.1. Se sim, em quê? \_\_\_\_\_

16. Realiza Terapia Não Farmacológica? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

16.1. Se sim, qual/quais?

Fisioterapia \_\_\_ Hidroterapia \_\_\_ Ioga \_\_\_ Tai Chi \_\_\_ Exercícios livres em ginásio \_\_\_

Outra \_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

17. Sente que deixou de fazer alguma atividade/ hobby/ socialização que gostasse?

- a. Não deixei nenhuma atividade
- b. Deixei algumas atividades
- c. Deixei muitas atividades
- d. Deixei a maioria das atividades
- e. Não consigo ter atividades

18. Já realizou algum tipo de cirurgia? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

18.1. \_\_\_\_\_ Se \_\_\_\_\_ sim,

qual/quais? \_\_\_\_\_

**Obrigado pela sua participação!**

## Anexo 3 – BASDAI

### ÍNDICE DE ACTIVIDADE DE BATH PARA A ESPONDILITE ANQUILOSANTE (BASDAI)

FAÇA UM TRAÇO EM CADA UMA DAS LINHAS QUE SE SEGUEM PARA INDICAR A SUA RESPOSTA A CADA PERGUNTA, RELATIVAMENTE À ÚLTIMA SEMANA

1 Como descreveria, em geral, a fadiga / o cansaço que tem sentido?

NENHUMA |-----| MUITO INTENSA

2 Como descreveria, em geral, a dor que tem tido no pescoço, nas costas ou na anca, devido à doença?

NENHUMA |-----| MUITO INTENSA

3 Como descreveria, em geral, a dor / o inchaço que tem tido nas articulações, com excepção do pescoço, das costas e da anca?

NENHUMA |-----| MUITO INTENSA

4 Como descreveria, em geral, o desconforto sentido quando toca ou carrega em zonas que doem?

NENHUMA |-----| MUITO INTENSA

5 Como descreveria, em geral, a intensidade da rigidez matinal que tem tido desde que acorda?

NENHUMA |-----| MUITO INTENSA

6 Quanto tempo dura a rigidez matinal desde que acorda?

0 horas | 1/2 | 1 | 1 1/2 | 2 ou mais horas

© 1994 Garrett S, Jenkinson, Kennedy LG, Whitelock H, Gaisford P, Calin A. A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. *J Rheumatol* 1994, 21 (12) 2286-2291.  
© 2007 Versão Portuguesa BASDAI, Centro de Estudos e Investigação em Saúde da Universidade de Coimbra

## Anexo 4 – BASFI

### ÍNDICE FUNCIONAL DE BATH PARA A ESPONDILITE ANQUILOSANTE (BASFI)

FAÇA UM TRAÇO EM CADA UMA DAS LINHAS PARA INDICAR O SEU NÍVEL DE CAPACIDADE PARA CADA UMA DAS SEGUINTE ACTIVIDADES, DURANTE A ÚLTIMA SEMANA

Nota: Uma ajuda técnica é um acessório que o ajuda a executar uma acção ou um movimento

EXEMPLO:

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 1 Calçar meias ou meias-calças (collants) sem ajuda de alguém nem ajuda técnica (por exemplo, um dispositivo auxiliar para calçar meias).

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 2 Dobrar-se para a frente pela cintura para apanhar uma caneta do chão sem ajuda técnica.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 3 Esticar-se para chegar a uma prateleira alta sem a ajuda de alguém, nem ajuda técnica (por exemplo, alguém dar uma mão).

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 4 Levantar-se de uma cadeira sem braços sem usar as mãos ou qualquer outra ajuda.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 5 Partindo da posição de deitado/a de costas no chão, pôr-se de pé sem ajuda.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 6 Ficar de pé sem apoio durante 10 minutos, sem sentir desconforto.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 7 Subir 12-15 degraus sem usar o corrimão ou ajuda técnica. Um pé em cada degrau.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 8 Olhar por cima do ombro sem virar o corpo.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 9 Fazer actividades fisicamente exigentes (por exemplo, exercícios de fisioterapia, jardinagem ou desporto).

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

- 10 Executar as actividades diárias, em casa ou no trabalho.

FÁCIL |-----| IMPOSSÍVEL

© 1994 Calin A, Garrett S, Whitelock H, Kennedy LG, O’Rea J, Mallorie P, Jenkinson T. A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis: the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index. *J. Rheumatol.*, 1994, 21, 2281-2285.  
© 2007 Versão Portuguesa BASFI. Centro de Estudos e Investigação em Saúde da Universidade de Coimbra

