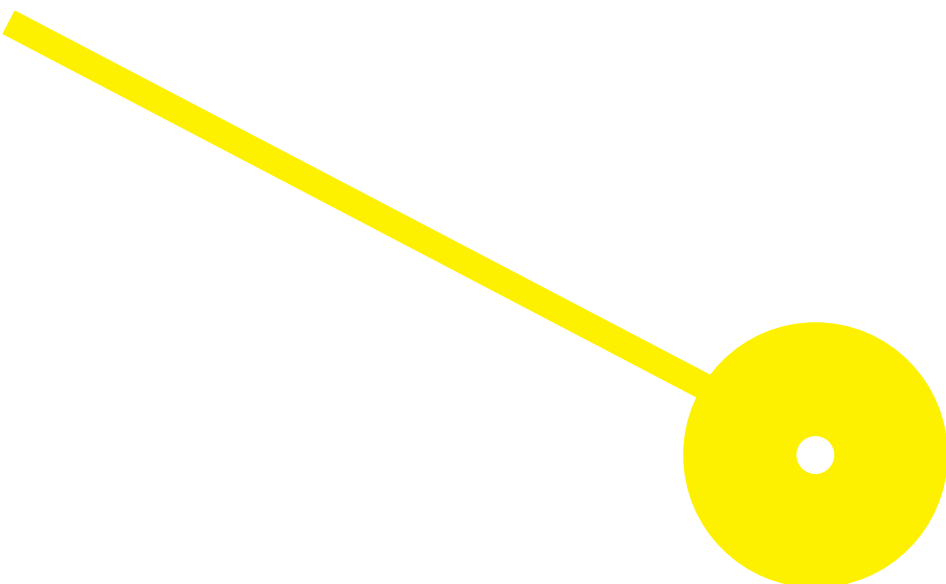




A influência de um programa de exercícios em meio aquático, no equilíbrio, em doentes com espondilite anquilosante

Inês Ferreira

11/2020





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**A influência de um programa de exercícios em meio aquático, no equilíbrio, em doentes com
espondilite anquilosante**

Autor

Margarida Inês da Rocha Coelho Ferreira

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 apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia (Opção de Desporto) pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

Agradeço ao Doutor Fernando Sardoeira Pinto, responsável pela direção do núcleo da região Norte da ANEA, pelo apoio concebido, facilitando o contacto com os utentes com espondilite anquilosante e pela sua participação no estudo. O conhecimento e ajuda da Professora Doutora Andreia Sousa foi crucial durante todo o processo. Aos participantes, agradeço por terem feito parte deste projeto durante este longo período.

Resumo

Introdução: A espondilite anquilosante (EA) é uma doença reumática inflamatória crónica que leva a uma limitação da mobilidade, podendo provocar défices posturais e perda progressiva de equilíbrio. O exercício em meio aquático é uma intervenção que influencia positivamente esta condição de saúde.

Objetivo: Verificar a influência de um programa de exercícios em meio aquático, no equilíbrio e na funcionalidade, em indivíduos com EA. **Métodos:** Estudo pré-experimental realizado em 6 indivíduos com EA. Todos os indivíduos foram avaliados em baseline (M0) e 12 semanas após a intervenção (M1) através dos índices de *Bath* (BASMI, BASFI e BASDAI) e do protocolo de avaliação de equilíbrio (“*Body Sway*”) pela Plataforma *Physiosensing*. Os dados foram analisados através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 26. Para a caracterização da amostra utilizou-se a estatística descritiva. Para a comparação entre momentos de avaliação (M0 e M1), intra-grupo, utilizou-se o teste de *Wilcoxon*. O valor de significância assumido foi de 0,05. **Resultados:** Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas, entre M0 e M1, relativamente aos índices de *Bath*, mais concretamente no BASMI ($p=0,046$), no BASFI ($p=0,042$) e no BASDAI ($p=0,027$). Através da análise das variáveis do CoP, não se observaram diferenças estatisticamente significativas, entre momentos, no protocolo. No entanto, aquando da avaliação do equilíbrio, na distância média anteroposterior tanto no protocolo (olhos abertos) como no protocolo (olhos fechados), no valor eficaz anteroposterior em ambos os protocolos e na velocidade média mediolateral, apenas no protocolo (olhos abertos), verificou-se uma ligeira diminuição do valor da mediana. **Conclusão:** O presente estudo sugere que o programa de exercícios específico, em meio aquático, poderá influenciar o equilíbrio na população em estudo, uma vez que as tendências apontam para uma maior estabilidade postural. Deste modo, os índices de *Bath* traduziram melhorias na sintomatologia e funcionalidades destes utentes.

Palavras-chave: Espondilite anquilosante; Equilíbrio; Centro de pressão; Exercício em meio aquático

Abstract

Introduction: Ankylosing spondylitis (AS) is a chronic inflammatory rheumatic disease that leads to a limitation of mobility, which can cause postural deficits and progressive loss of balance. Aquatic exercise is an intervention that positively influences this health condition. **Objective:** To verify the influence of an aquatic exercise program, on balance and functionality, in individuals with AS. **Methods:** Pre-experimental study carried out on 6 individuals with AS. All individuals were assessed at baseline (M0) and 12 weeks after the intervention (M1) using the *Bath* indices (BASMI, BASFI and BASDAI) and the balance assessment protocol ("*Body Sway*") by the *Physiosensing* Platform. The data were analyzed using the Statistical Program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 26. For the characterization of the sample, descriptive statistics were used. For the comparison between assessment moments (M0 and M1), intra-group, the *Wilcoxon* test was used. The assumed significance value was 0.05. **Results:** There were statistically significant differences, between M0 and M1, in relation to the *Bath* indices, more specifically in BASMI ($p = 0.046$), BASFI ($p = 0.042$) and BASDAI ($p = 0.027$). Through the analysis of the center of pressure variables, there were no statistically significant differences, between moments, in the protocol. However, when assessing balance, in the anteroposterior mean distance in both the protocol (eyes open) and in the protocol (eyes closed), in the root mean square in both protocols and in mediolateral mean velocity, only in the protocol (eyes open), there was a slight decrease in the median value. **Conclusion:** The present study suggests that the specific exercise program, in an aquatic environment, may influence balance in a population with AS, since the trends point to greater postural stability. Therefore, the *Bath* indices translate improvements in the symptoms and functionalities of these participants.

Keywords: Ankylosing spondylitis; Balance; Center of pressure; Aquatic exercise.

Índice

1. Introdução.....	1
2. Métodos.....	4
2.1 Amostra.....	4
2.2 Instrumentos.....	5
2.3. Procedimentos.....	7
2.4. Ética.....	10
2.5. Procedimentos estatísticos.....	11
3. Resultados.....	12
5. Discussão.....	15
6. Conclusão.....	18
Referências Bibliográficas.....	19

1. Introdução

A espondilite anquilosante (EA) é uma doença reumática inflamatória crónica que resulta na limitação da mobilidade sacroilíaca e da coluna vertebral, afetando essencialmente o esqueleto axial (Kjeken et al., 2013). A taxa de prevalência é de 0,2 a 0,9% em populações europeias (Pimentel-Santos et al., 2012). A EA geralmente afeta os jovens, com início dos sintomas geralmente aos 20 anos, levando a uma deterioração progressiva da função física e da qualidade de vida. A progressão da doença é mais forte nos primeiros 10 anos, mas continua ativa durante décadas. Os homens são mais afetados do que as mulheres, com uma proporção de aproximadamente 2:1 (Feldtkeller et al., 2003).

As principais características clínicas são a fadiga, dor inflamatória ao nível da coluna e rigidez articular. A EA pode provocar alguns défices estruturais e funcionais levando à redução do estado de saúde geral (Kjeken et al., 2013). Nas fases avançadas desta doença, a flexibilidade diminui e a postura cifótica típica ocorre. A cifose resulta em dificuldade na extensão cervical, diminuição do campo visual e limitação nas atividades diárias (Aydoğ et al., 2006).

O diagnóstico da EA faz-se a partir de uns critérios de Nova Iorque Modificados, que são os seguintes: (1) dor lombar de pelo menos três meses com características inflamatórias (que melhora com o exercício, não alivia com o repouso); (2) limitação do movimento da coluna lombar nos planos sagital e frontal; (3) diminuição da expansão torácica (em relação aos valores normais para idade e sexo); (4) sacroiliite bilateral grau 2 ou superior; (5) sacroiliite unilateral grau 3 ou superior. Assim, a EA é diagnosticada, quando o quarto ou quinto critério está presente no historial clínico do indivíduo. No entanto, o desenvolvimento de novos critérios (incluindo a ressonância magnética) foi proposto para permitir a confirmação do diagnóstico em utentes com doença precoce (Langsford & Zochling, 2009).

Para se alcançar a estabilidade postural são utilizados diversos sistemas, destacando-se o musculoesquelético, o visual, o vestibular e o somatossensorial. Por norma, num indivíduo com EA estes sistemas mantem a sua integridade à exceção do músculo-esquelético (Pompeu, Romano, Pompeu, & Lima, 2012).

A perda de equilíbrio em utentes com EA está associada a graves deformidades articulares e quedas. Embora as alterações posturais também tenham sido implicadas no comprometimento do equilíbrio noutras áreas clínicas, são escassos os estudos sobre alterações de equilíbrio em utentes com EA (Murray et al. 2000). Murray et al. (2000), foram os primeiros a demonstrar, por medidas quantitativas, que uma proporção significativa de indivíduos com EA apresenta um défice de equilíbrio relativamente a indivíduos sem EA. O equilíbrio é a capacidade de manter o centro de gravidade e as respostas neuromusculares do corpo (De Nunzio et al., 2015). São necessárias respostas motoras eficazes e um sistema neuromuscular intacto para restituir o centro de massa (CoM) do corpo sobre a base de suporte quando há perda de equilíbrio (Aydoğ et al., 2006). O controlo do equilíbrio é importante para as várias posturas que assumimos conforme as atividades que realizamos. A redução desta componente leva a um

maior risco de queda (Balevi Batur & Kaymak Karatas, 2017). O movimento do CoM está fortemente associado ao movimento do centro de pressão (CoP), que é a posição da aplicação de força ao solo pelos pés durante o repouso (Winter et al. 1996). O CoM e o CoP estão relacionados e quando existe alguma mudança nessa relação, a probabilidade de o indivíduo com EA sofrer uma queda é elevada (Maki et al., 1994).

O conceito CoP é muito útil para entender a regulação do controlo postural. O CoP expressa a posição do componente vertical resultante da força de reação do solo aplicada ao corpo na superfície do solo. Um conceito relacionado com o CoP é o centro de gravidade (CG), definido como um ponto específico num sistema de partículas (ou segmentos para o corpo humano) que se comporta como se o peso de todas as partículas estivesse concentrado naquele ponto. Na mecânica simples, se a projeção vertical do CG (CGv) sair da base de suporte, o corpo não poderá aplicar forças de restauração para manter a postura ereta. Nesse sentido, o contorno da base de apoio pode ser visto como os limites de estabilidade para controlar a postura (Danion & Latash, 2011).

Atualmente existem vários métodos para avaliar a estabilidade postural. A avaliação dos parâmetros que descrevem as excursões do CoP é um método frequentemente usado para medir essa estabilidade e quaisquer mecanismos patológicos associados. Isso é possível, pois o CoP é proporcional ao torque do tornozelo, uma combinação de comandos motores descendentes, bem como propriedades mecânicas da musculatura circundante (Baratto et al., 2002). O controlo postural depende da capacidade de perceber corretamente o ambiente através de sistemas sensoriais periféricos, além de processar e integrar *inputs* vestibulares, visuais e proprioceptivos ao nível do sistema nervoso central (SNC). Dependendo se a tarefa em questão é de natureza estática ou dinâmica, o SNC emprega estratégias diferentes para formar sinergias musculares necessárias para manter o equilíbrio (Balasubramaniam & Wing, 2002). Além das habilidades perceptivas e motoras individuais, a área de apoio em termos de posição do pé, características musculoesqueléticas e restrições de tarefas desempenham um papel importante na estabilidade postural.

As *guidelines* mais atuais sobre a intervenção nestes indivíduos, recomendam uma combinação da terapia farmacológica com a não farmacológica. O exercício é uma terapia não farmacológica promissora na EA, que interfere positivamente em vários domínios físicos e psicológicos (O'Dwyer, O'Shea & Wilson, 2014). Para além disso, a Sociedade Internacional de Espondiloartrite (ASAS) e a Liga Europeia Contra o Reumatismo (EULAR) enfatizam o papel da educação, do exercício físico, da fisioterapia e da reabilitação adaptada a cada indivíduo com EA, para a redução do impacto da doença (Braun et al., 2011).

Uma das formas de intervenção é o exercício em meio aquático, pois permite-nos trabalhar o equilíbrio do indivíduo de forma segura, reduzindo o risco e o medo de cair (Cadore, Rodríguez-Mañas, Sinclair, & Izquierdo, 2013). O exercício neste meio é uma forma de intervenção muito conhecida e adotada por muitos utentes com EA, pois faz com que haja uma redução do stress imposto às articulações e menor

risco de agravamento da dor (Hall, Swinkels, Briddon, & McCabe, 2008). O movimento dentro de água é menos doloroso do que o mesmo movimento executado em superfície terrestre. A água oferece resistência natural, o que ajuda a fortalecer os músculos. Os efeitos da resistência da água, por exemplo, a força de arrastamento, pode aumentar o gasto de energia e diminuir as cargas mecânicas nas articulações dos membros inferiores (Harrison & Bulstrode, 1987). A fluabilidade da água reduz a pressão sobre os ossos, articulações e músculos, facilitando o movimento e pode bloquear a nociceção, agindo sobre recetores térmicos e mecanorreceptores, influenciando assim os mecanismos segmentares da coluna vertebral (Bender et al., 2005). Estes achados sugerem os potenciais benefícios do exercício aquático para pessoas com EA, apesar de, serem escassos os estudos, que investiguem a eficácia do exercício no meio aquático nestes utentes.

Assim, o objetivo deste estudo, foi verificar a influência de um programa de exercícios em meio aquático, no equilíbrio e funcionalidade, em doentes com EA.

2. Métodos

Com a finalidade de avaliar a influência de um programa de exercícios em meio aquático no equilíbrio em doentes com EA foi desenhado um estudo experimental, no entanto realizou-se um estudo pré-experimental.

2.1 Amostra

A população alvo deste estudo foi utentes com EA da Associação Nacional de Espondilite Anquilosante (ANEA) do núcleo de Ovar. A amostra foi constituída por seis indivíduos voluntários com diagnóstico de EA (Figura 1). Utilizou-se como critérios de inclusão: indivíduos de idade igual ou superior a 18 anos, com diagnóstico de EA, de acordo com os critérios modificados de Nova Iorque para a classificação de EA (Raychandhuri, S.P., & Deodhar, 2014). Como critérios de exclusão: indivíduos com doença respiratória grave, cardiovascular, neurológica, hérnia discal e/ou infeções/doenças sistémicas graves (Durmus, D., Alayli, G., Cil, E., & Canturk, 2009).

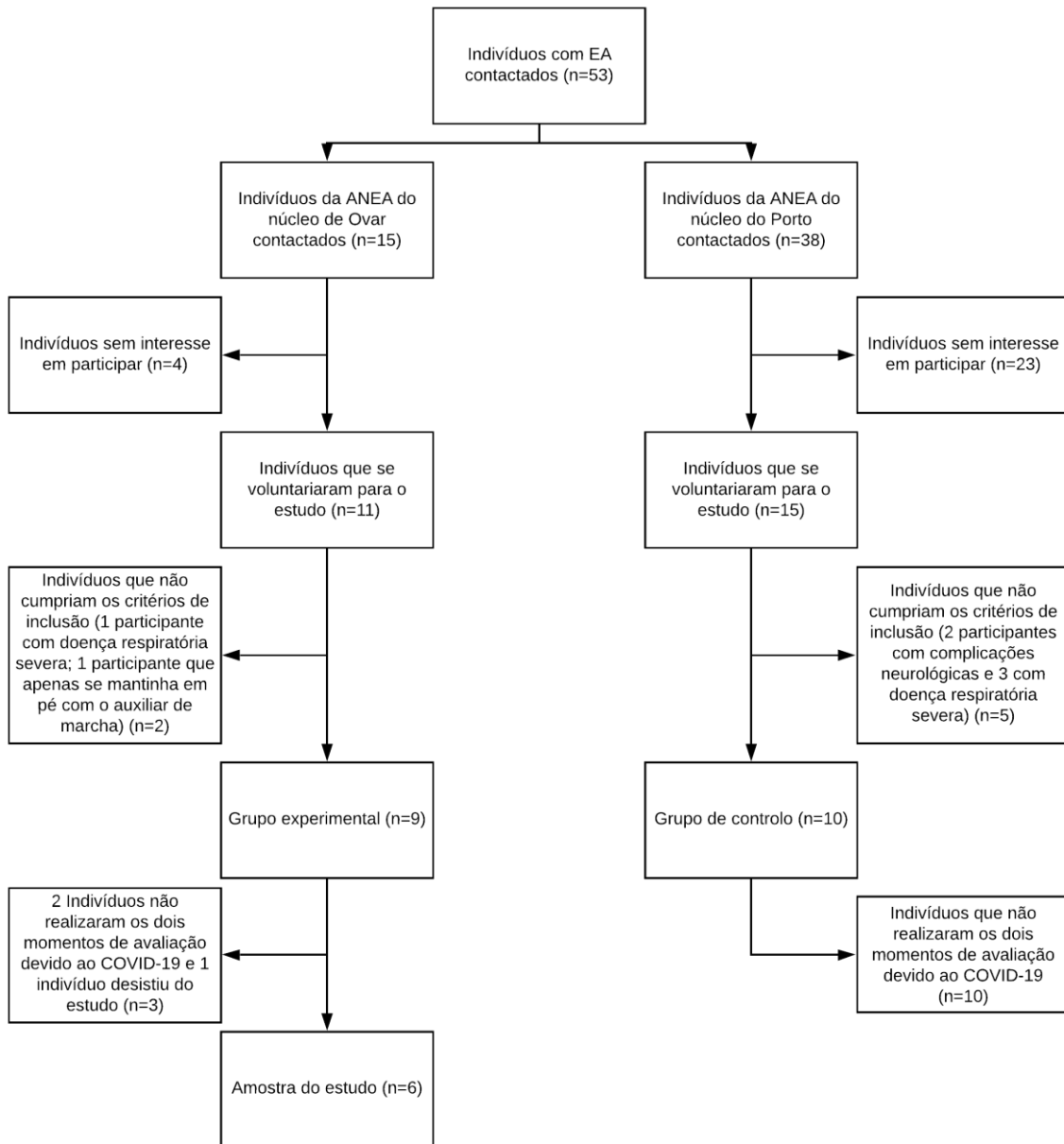


Figura 1 - Fluxograma da amostra

2.2 Instrumentos

Questionário sociodemográfico

Para a caracterização da amostra foi utilizado um questionário sociodemográfico (Anexo 1). Através deste questionário, foi possível obter dados antropométricos e sociodemográficos dos participantes, bem como o historial médico e o tipo de terapias que o indivíduo estaria a realizar.

Índices de *Bath*

Os Índices de *Bath* consistem no BASDAI (*Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index*), no BASFI (*Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index*) e no BASMI (*Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index*) (Anexo 2). Estes índices são vantajosos pois são de aplicação e preenchimento rápido e estão validados para a população portuguesa (Pimentel-Santos et al., 2012).

O índice BASDAI tem sido o instrumento de eleição para medir a atividade da doença em doentes com EA desde o seu desenvolvimento e tornou-se a medida-padrão-ouro em ensaios clínicos. O BASDAI é composto por questões referentes à dor na coluna, fadiga, dor e edema nas articulações periféricas, sensibilidade localizada e duração e severidade da rigidez matinal. Este índice consiste numa escala visual analógica (EVA) que varia entre 0 (“nenhuma”) e 10 (“muito intensa”). A duração da rigidez matinal é medida a partir de uma escala de tempo (0–2 horas). Para se obter um score final, somam-se os valores das primeiras quatro questões e a média das duas últimas (referentes à gravidade e duração da rigidez matinal). Este resultado deverá ser dividido por cinco, obtendo-se finalmente o *score* do BASDAI entre 0 e 10. Quanto maior o resultado, maior será o grau de atividade de EA (Zochling, 2011). Este instrumento é fácil de aplicar e interpretar, apresentando uma consistência interna (*alfa de Cronbach*) de 0,92 (Pimentel-Santos et al., 2012).

O índice BASFI consiste num conjunto de dez itens referentes à limitação funcional nas atividades da vida diária (AVD's). É utilizada uma escala visual analógica, variando entre 0 (sem limitação) e 10 (limitação máxima da função), sendo posteriormente calculada a média de forma a obter-se o *score* final do instrumento (Zochling, 2011). A consistência interna é excelente, com alfa de *Cronbach* de 0,95 e é sensível a alterações clínicas (Pimentel-Santos et al., 2012).

O índice BASMI permite quantificar a mobilidade do esqueleto axial em indivíduos com EA e avaliar, de uma forma objetiva, as alterações clinicamente significativas no movimento da coluna vertebral. Este índice avalia a rotação cervical, a distância do tragus à parede, a flexão lateral lombar, o teste de *Schober* modificado e a distância intermaleolar. Cada participante repete três vezes o movimento e o avaliador regista esses valores, calcula-se a média e é esse valor que conta. Cada registo é feito através de uma reta numérica (0 a 10), e o *score* final consiste na média dos cinco valores, podendo variar entre 0 e 10 (Zochling, 2011). O *alfa de Cronbach* deste índice é de 0,79, sendo sensível a alterações clínicas (Pimentel-Santos et al., 2012).

Fita métrica e goniómetro

Para efetuar as medições do índice BASMI utilizou-se uma fita métrica não elástica flexível (seca 201 – *Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), com a precisão de 1 mm.

O goniómetro foi utilizado, aquando da aplicação do BASMI, para medir as rotações da cervical. Este é um instrumento de medida adequado para medir as diversas amplitudes articulares, é de fácil

aplicação, de baixo custo e de fácil higienização (Brosseau et al., 2001). Apresenta ainda um ICC de 95% (Gil Fernández & Zuil Escobar, 2012).

Plataforma Physiosensing

A *PhysioSensing* é um dispositivo médico certificado de apoio às atividades de terapia e reabilitação física. As suas principais aplicações são na reabilitação de Acidente Vascular Cerebral, em condições músculo-esqueléticas e no envelhecimento ativo, mais concretamente, no risco de queda. Trata-se de um equipamento que permite avaliar equilíbrio e postura bem como promover transferências de carga em diversos planos na posição de pé e sentado (Sensing Future Technologies, 2014).

A plataforma *PhysioSensing* mede a distribuição de pressão a 50Hz. É composto por 1600 sensores de pressão (10 mm por 10 mm) com valor máximo de 100N/sensor, com exatidão de 5%. O tamanho da área ativa da plataforma de pressão é uma matriz quadrada de 40cm x 40cm. Os dados de tensão são convertidos com um conversor A/D de 8 bits e são transmitidos via USB (*Universal Serial Bus*) para o computador principal. É possível receber dados brutos de cada sensor de pressão, numa escala de 0 a 255, bem como coordenadas brutas do centro de pressão (CoP) em centímetros (cm) (Silva et al., 2017).

2.3. Procedimentos

Inicialmente, este estudo foi desenhado para ser efetuado um estudo experimental. A Associação de Espondilite Anquilosante do Núcleo da região de Ovar divulgou o projeto, com o objetivo dos indivíduos com EA que estivessem interessados, pudessem participar no presente estudo. Deste modo, foram selecionados 9 indivíduos para o grupo experimental, com o objetivo de realizarem uma classe de exercícios no meio aquático. Realizou-se ainda, um pedido ao Presidente do Núcleo da Região do Porto da Associação Nacional de Espondilite Anquilosante para divulgar o presente estudo. Através deste, conseguiu-se formar um grupo de controlo interessado em fazer parte do estudo, respeitando todos os critérios de inclusão. A posteriori, agendaram-se as avaliações conforme a disponibilidade dos 19 participantes. Devido ao Estado de Calamidade derivado pelo COVID-19 e sendo implementado em todo o Município de Ovar uma cerca sanitária, dos nove participantes, apenas seis foram avaliados nos dois momentos, sendo que, um indivíduo desistiu do presente estudo.

O presente estudo foi realizado nas Piscinas Municipais de Ovar. Antes de se iniciar o programa de exercícios, cada participante procedeu ao preenchimento de um termo de consentimento informado e a um questionário sociodemográfico, assim como os índices de *Bath* (BASFI e BASDAI). De seguida, foram realizadas as medidas do índice BASMI.

A distância do trágus à parede foi mensurada bilateralmente através de uma fita métrica, com o indivíduo posicionado com os calcanhares e os glúteos encostados à parede, com retração da cervical e

os pés à largura dos ombros. A flexão lombar foi avaliada pelo teste de *Schober* modificado. Começou-se por marcar um ponto no segmento intervertebral L4-L5. Depois um ponto 10 cm acima do ponto inicial. Foi pedida uma flexão anterior do tronco, mantendo os joelhos em extensão. A distância entre os pontos foi então medida novamente para verificar a diferença. A flexão lateral do tronco foi medida, a partir de uma fita métrica, e foi solicitado ao utente que realizasse o movimento de flexão lateral máxima. Fez-se inicialmente uma medição com o indivíduo em pé, registando o valor da distância do dedo médio ao chão e, de seguida, foi medida a distância, mas com o indivíduo em posição de flexão lateral do tronco. E, por fim, foi feita a diferença entre as duas medições, repetindo esse processo do outro lado. A rotação cervical foi medida na de posição de sentado. O braço fixo do goniómetro foi colocado numa linha paralela aos ombros e o braço móvel numa linha vertical que passa sobre o nariz, formando um ângulo de 90° com o braço fixo. O eixo foi definido com um ponto no centro da cabeça. De seguida, pediu-se ao participante para olhar para o lado esquerdo e depois para o lado direito. Todas as medidas foram realizadas com atenção às possíveis compensações que o indivíduo pudesse realizar, deste modo, teria de repetir no caso de ocorrer. Foram realizadas três medidas, sendo registada a média das três medições. A distância intermaleolar foi mensurada através da fita métrica, com os participantes em decúbito dorsal. Após assumirem a posição, foi solicitado que o indivíduo abduzi-se os membros inferiores e mediu-se a distância entre os maléolos internos (Zochling & Braun, 2007).

Após a aplicação do BASMI, efetuou-se a avaliação do equilíbrio através da plataforma *Physiosensing*. Inicialmente, colocou-se a plataforma no solo seco e nivelado, marcando-se o solo para que, posteriormente, a plataforma estivesse sempre no mesmo local. Antes do indivíduo subir para a plataforma, foi-lhe explicado que iria ser submetido a um protocolo de avaliação do seu equilíbrio, denominado “*Body Sway*” (Figura 2). A superfície da plataforma foi higienizada entre a utilização de cada participante.

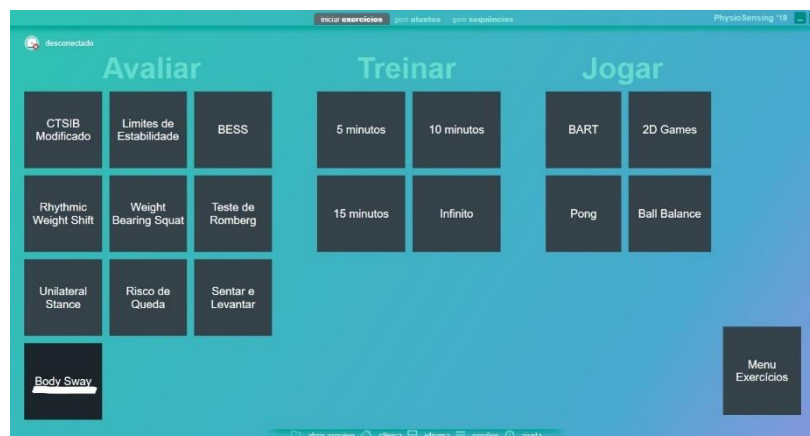


Figura 2 – Protocolo de avaliação

Na *Physiosensing*, os indivíduos tiveram de permanecer descalços em pé, com os braços estendidos ao longo do corpo e com o olhar em direção à parede em frente, que continha um ponto de referência, estando este a dois metros de distância. Este ponto foi adaptado a cada participante consoante a sua altura, de maneira a ficar ao nível dos olhos (Santos et al. 2008). Durante a realização dos testes, não foi permitido deslocarem os pés, pois inicialmente foi definida virtualmente uma base de sustentação (confortável) na plataforma (Future, 2019).

O primeiro protocolo utilizado foi o "*Body Sway*" que consiste na avaliação de várias características do controlo postural. Inicialmente, colocou-se a idade, o peso e altura do participante e depois selecionaram-se os parâmetros: sistema visual (olhos abertos), posição dos pés (confortável), tempo de teste (30 segundos), número de testes (três), frequência de aquisição (64Hz, predefinida), sistema proprioceptivo (superfície estável), extremidades superiores (braços ao longo do corpo), ângulo de flexão dos joelhos (0°) e o tempo de descanso (30 segundos) (Le Clair & Riach, 1996). De seguida, pediu-se ao participante para subir para a plataforma, olhar para o computador para ajustar os pés, de forma a ficar dentro dos limites (Figura 3), e após estar numa posição confortável explicou-se que não poderia deslocar-se, falar e tinha de evitar fazer movimento aquando da realização dos testes. Foram realizados três testes com uma duração de 30 segundos cada, com igual tempo de descanso, com os olhos abertos (Le Clair & Riach, 1996).

No fim do protocolo, foram gerados dois documentos (Excel e PDF) com os respetivos valores do CoP. Estes documentos, apresentam os valores das variáveis que avaliam o equilíbrio. A área de élipse (AET) (área da elipse de previsão com 95% dos valores do CoP, calculada a partir do método de análise de componentes principais em mm²) é a distância total percorrida pelo CoP, ao longo do teste. Isto é, quanto maior for a AET, menor será a capacidade do sistema de controlo postural manter o equilíbrio. A distância média anteroposterior (DMAP) e mediolateral (DMML) caracteriza-se pela média da trajetória do CoP na direção anteroposterior e mediolateral em milímetros, ou seja, quanto maior for a distância média, menor será a capacidade de manter o equilíbrio. O desvio-padrão da distância anteroposterior (DPAP) e mediolateral (DPML) consiste na dispersão da distância percorrida do CoP na direção anteroposterior e mediolateral da posição média durante o tempo de teste (mm). O valor eficaz anteroposterior (VEAP) e mediolateral (VEML) define-se como a raiz quadrada do valor quadrático médio do CoP na direção anteroposterior e mediolateral (mm), conhecido também como *root mean square*. Este parâmetro mede o deslocamento absoluto médio em volta do CoP. A amplitude anteroposterior (AAP) e mediolateral (AML) caracteriza-se pela distância entre o deslocamento máximo e mínimo dos valores do COP na direção anteroposterior e mediolateral (mm), isto é, quanto maior for a amplitude, menor será o controlo postural. A velocidade média anteroposterior (VMAP) e mediolateral (VMML) consiste na média da velocidade anteroposterior e mediolateral para todos os testes, sendo assim, a distância total percorrida pelo CoP ao longo do tempo. Desta forma, quanto maior for a velocidade média, menor será a capacidade de controlar

a postura. A frequência em 80% anteroposterior (F80AP) e mediolateral (F80ML) define-se pela frequência que contém até 80% do espectro de potência total. A capacidade de identificar uma faixa de frequência na qual cada sistema sensorial funciona e a potência contida nessa faixa permite uma estimativa de qual(is) sistema(s) são os mais importantes para as diferentes tarefas (Palmieri, Ingersoll, Stone & Krause, 2002; Ruhe et al., 2010).

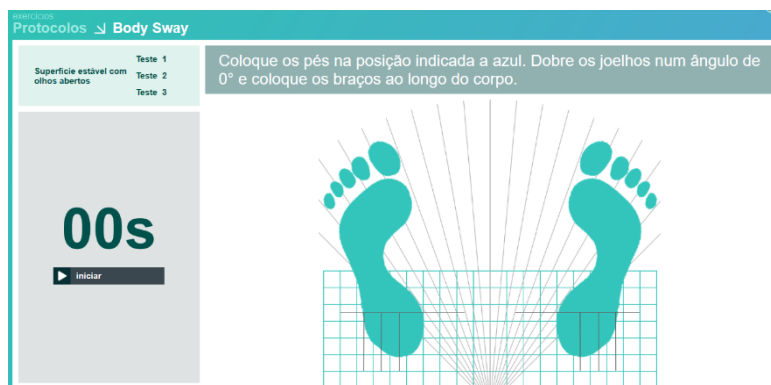


Figura 3 - Protocolo Body Sway. Base de sustentação

O segundo protocolo utilizado foi o mesmo, com uma única alteração que foi no sistema visual (olhos fechados) (Le Clair & Riach, 1996). Os restantes parâmetros mantiveram-se e no fim dos três testes novos valores de CoP foram gerados.

Protocolo de intervenção

Durante 12 semanas, entre os dois momentos de avaliação, os indivíduos realizaram três vezes por semana uma classe de exercício específica com a supervisão de um fisioterapeuta, em meio aquático. As classes tiveram a duração de 45 minutos e eram sempre no mesmo dia da semana. Cada classe incluiu um programa de exercícios (Anexo 3) focado no fortalecimento dos músculos antigravíticos, nomeadamente, eretor da coluna, quadríceps e tríceps sural; na mobilidade articular da glenourmeral, coluna, sacroilíaca, coxofemural, femurotibial e tibiotársica; reeducação postural, equilíbrio e controlo postural. Foi composto de uma fase de aquecimento (15 minutos), seguida pela parte principal (20 minutos), terminando com uma fase de alongamento (10 minutos) como descrito no anexo 3 (Graça et al., 2019).

2.4. Ética

Solicitou-se formalmente à Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESS-IPP) a realização deste projeto com o número de registo 0040. Desta forma, foi realizado um pedido ao Presidente do Núcleo Regional do Porto da ANEA, com o objetivo de contactar os indivíduos para participarem no estudo e um pedido às Piscinas Municipais de Ovar, com a finalidade ser

utilizado o espaço para a prática do programa de exercícios. Cada participante deste estudo assinou um termo de consentimento conforme indicado pela Associação Médica Mundial na Declaração de Helsínquia. Os indivíduos foram informados sobre as condições do estudo, quais os objetivos, métodos, procedimentos e que podiam abandonar o estudo a qualquer momento, sem haver penalização. Todos os dados recolhidos foram utilizados apenas neste estudo e foi garantida a confidencialidade de cada participante.

2.5. Procedimentos estatísticos

Os dados foram analisados através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 26. Para a caracterização da amostra utilizou-se a estatística descritiva. Enquanto que para a comparação entre momentos de avaliação (M0 e M1), intra-grupo, utilizou-se o teste de *Wilcoxon* (McCormik et al., 2017).

Em todos os testes foi fixado um nível de significância bilateral de 0,05 (McCormik et al., 2017).

3. Resultados

A amostra foi constituída por seis participantes, dos quais cinco do género feminino e apenas um do sexo masculino, com idades entre os 54 e os 70 anos. Relativamente ao tempo de diagnóstico da doença, observou-se que três participantes foram diagnosticados com EA entre 5 a 10 anos atrás, enquanto que os restantes foram há mais de 20 anos. Quanto aos restantes dados socio-demográficos da amostra, estes podem ser observados em detalhe na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Amostra (n=6)		
	Média ± Desvio padrão	Mediana (P_{25} – P_{75})
Idade (anos)	63,00 ± 2,85	65,50 (54,75–68,50)
Altura (m)	1,60 ± 0,003	1,60 (1,55–1,65)
Peso (kg)	65,00 ± 6,11	59,50 (54,00–82,75)
IMC (kg/m^2)	25,36 ± 2,20	24,83 (20,69–29,97)

IMC – Índice de Massa Corporal; P_{25} – percentil 25; P_{75} – percentil 75.; m – Metros; kg – Quilograma; kg/m^2 – Quilograma por metro quadrado

Relativamente aos resultados dos índices de *Bath*, verificam-se diferenças estatisticamente significativas, na comparação entre o momento de avaliação inicial (M0) e o momento de avaliação final (M1) (Tabela 2). Particularmente na análise dos índices de *Bath*, verificou-se uma diminuição do valor da mediana entre os momentos de avaliação. Desta forma, verificou-se uma alteração significativa da funcionalidade (BASFI), do grau da doença (BASDAI) e da mobilidade da coluna vertebral.

Tabela 2 – Valores relativos aos índices de Bath. Comparação entre os momentos de avaliação (M0 e M1) através do teste de Wilcoxon

		Amostra (n=6)		Comparação entre M0 e M1
Momentos de avaliação		M0	M1	Valor de p
Índices de Bath	BASMI	4,13 ^a (3,70-4,69) ^b	4,02 ^a (3,21-4,61) ^b	0,046*
	BASFI	4,85 ^a (4,10-5,83) ^b	4,20 ^a (2,98-5,58) ^b	0,042*
	BASDAI	5,81 ^a (5,17-6,50) ^b	5,54 ^a (4,84-6,08) ^b	0,027*

M0 – Avaliação inicial; M1 – Avaliação final; BASMI – Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index; BASFI – Bath Ankylosing Spondylitis Funcional Index; BASDAI – Bath ankylosing spondylitis disease activity index; * – diferenças estatisticamente significativas; ^a – Valor relativo à mediana; ^b – Valores relativos aos percentis 25 e 75, respetivamente.

Através da análise da Tabela 3, podemos observar que não existem diferenças estatisticamente significativas na comparação entre momentos de avaliação das variáveis do CoP.

Relativamente ao protocolo (olhos abertos), entre as variáveis AET, DMML, DPAP e VEML, verificou-se um ligeiro aumento do valor da mediana entre momentos. Por outro lado, na análise das variáveis DMAP, DPML, VEAP, AAP, AML, VMAP, VMML, F80AP e F80ML observou-se que houve um ligeiro aumento do valor da mediana entre momentos. Em contraste, na análise do protocolo (olhos fechados), pode-se verificar um ligeiro aumento das variáveis AET, DMML, DPML, VEML, VMML e F80ML, enquanto que, para as restantes variáveis houve um decréscimo do respetivo valor da mediana.

Tabela 3 – Valores relativos às variáveis do COP. Comparação entre os momentos de avaliação (M0 e M1) através do teste de Wilcoxon

Momentos de avaliação	Protocolo (olhos abertos)			Protocolo (olhos fechados)		
	Amostra (n=6)		Diferenças entre M0 e M1	Amostra (n=6)		Diferenças entre M0 e M1
	M0	M1	Valor de p	M0	M1	Valor de p
AET	6,95 ^a (2,95-11,56) ^b	7,83 ^a (2,95-14,49) ^b	0,463	9,77 ^a (8,40-42,84) ^b	10,24 ^a (3,06-11,96) ^b	0,249
DMAP	234,99 ^a (212,16-247,65) ^b	233,20 ^a (228,35-240,26) ^b	0,917	235,32 ^a (213,41-247,41) ^b	232,78 ^a (230,09-242,73) ^b	0,917
DMML	197,27 ^a (192,38-206,19) ^b	199,11 ^a (194,94-212,61) ^b	0,225	194,75 ^a (191,00-208,75) ^b	201,34 ^a (192,13-213,43) ^b	0,345
DPAP	0,77 ^a (0,66-1,30) ^b	0,97 ^a (0,67-1,60) ^b	0,463	1,15 ^a (0,92-1,54) ^b	0,89 ^a (0,68-1,57) ^b	0,249
DPML	0,74 ^a (0,52-1,32) ^b	0,72 ^a (0,41-1,55) ^b	0,753	0,82 ^a (0,74-1,73) ^b	0,94 ^a (0,53-1,63) ^b	0,917
VEAP	234,98 ^a (212,16-247,66) ^b	233,20 ^a (228,35-240,27) ^b	0,917	235,32 ^a (213,42-247,41) ^b	232,78 ^a (230,09-242,74) ^b	0,917
VEML	197,27 ^a (192,38-206,19) ^b	199,11 ^a (194,94-212,58) ^b	0,945	194,75 ^a (191,01-208,76) ^b	201,34 ^a (192,13-213,43) ^b	0,945
AAP	0,29 ^a (0,22-0,38) ^b	0,25 ^a (0,22-0,35) ^b	0,498	0,32 ^a (0,20-0,57) ^b	0,28 ^a (0,18-0,37) ^b	0,344
AML	0,53 ^a (0,31-0,83) ^b	0,39 ^a (0,31-0,54) ^b	0,249	0,48 ^a (0,38-0,95) ^b	0,42 ^a (0,26-0,83) ^b	0,753
VMAP	1,68 ^a (1,58-1,82) ^b	1,61 ^a (1,49-1,97) ^b	0,753	1,83 ^a (1,54-2,55) ^b	1,76 ^a (1,33-2,00) ^b	0,345
VMML	3,01 ^a (2,52-3,67) ^b	2,75 ^a (2,21-3,41) ^b	0,249	2,81 ^a (2,31-4,04) ^b	2,90 ^a (2,24-3,14) ^b	0,917
F80AP	0,46 ^a (0,37-0,84) ^b	0,38 ^a (0,30-0,58) ^b	0,116	0,44 ^a (0,38-0,54) ^b	0,44 ^a (0,40-0,81) ^b	0,500
F80ML	0,60 ^a (0,52-0,93) ^b	0,59 ^a (0,32-0,70) ^b	0,248	0,56 ^a (0,45-0,97) ^b	0,67 ^a (0,56-1,08) ^b	0,753

MO – momento de avaliação inicial; M1 – momento de avaliação final; AET – Área de elipse total; DMAP – Distância média anteroposterior; DMML – Distância média mediolateral; DPAP – Desvio-padrão anteroposterior; DPML – Desvio-padrão mediolateral; VEAP – Valor eficaz anteroposterior; VEML – Valor eficaz mediolateral; AAP – Amplitude anteroposterior; AMP – Amplitude mediolateral; VMAP – Velocidade média anteroposterior; VMML – Velocidade média mediolateral; F80AP – Frequência em 80% anteroposterior; F80ML – Frequência em 80% mediolateral; ^a – Valor relativo à mediana; ^b – Valores relativos aos percentis 25 e 75, respetivamente.

5. Discussão

Este estudo teve como objetivo verificar a influência de um programa de exercícios, no meio aquático, no equilíbrio e funcionalidade em doentes com EA. De uma forma geral, os resultados demonstraram que não existiram melhorias significativas com a realização do programa de exercícios específicos, com a duração de 12 semanas, principalmente nas variáveis relativas ao equilíbrio.

No controlo postural considera-se o equilíbrio como o produto de *inputs* integrados e o corpo como um sistema mecânico que interage com o sistema nervoso num ambiente em constante mudança (Horak, 2006). Na EA, é provável que o sistema biomecânico, as estratégias de movimento e as estratégias sensoriais estejam alteradas, devido a deformidades ósseas, entesites e disfunção vestibular (Erbek et al., 2006).

Devido às características típicas da doença, o foco principal da prescrição de exercícios tem sido a melhoria ou manutenção da mobilidade da coluna vertebral na EA. Uma revisão sistemática da *Cochrane*, que contemplou 11 ensaios clínicos randomizados, concluiu que o exercício em meio aquático tem efeitos benéficos na mobilidade da coluna vertebral, na função física e na avaliação global do utente com EA (van Tubergen, 2006). Através da análise dos resultados deste estudo, observou-se diferenças estatisticamente significativas apenas nos índices de *Bath*. Particularmente na quantificação da mobilidade articular (BASMI), verificou-se uma ligeira diminuição do valor da mediana entre momentos, o que se traduz num aumento da mobilidade da coluna vertebral. Já considerando a limitação funcional nas atividades do quotidiano (BASFI), observou-se uma diminuição do valor da mediana entre M1 e M0, o que reflete uma melhoria da funcionalidade da amostra para atividades da vida diária. Por fim, a partir da análise da atividade da doença (BASDAI) verificou-se uma diminuição do *score* entre momentos, o que demonstra um menor grau de atividade da EA. Segundo uma meta-análise realizada por Zhao et al. (2020), verificou que o grupo experimental que realizou os exercícios em meio aquático, teve maiores benefícios, comparando com o grupo de controlo, pois observou-se uma diminuição da atividade da doença. Tendo em conta que estes instrumentos se baseiam em itens sobre a funcionalidade e atividade da doença, obtiveram-se resultados favoráveis através do programa de exercícios, em meio aquático. Um estudo realizado por Dundar et al., (2014) que comparou o exercício em meio aquático com o exercício terrestre, detetaram que ambos os grupos melhoraram na avaliação do BASFI, BASMI e BASDAI. Neste estudo, o nível de mobilidade, que foi avaliado através do BASMI, melhorou significativamente.

O protocolo "*Body Sway*" usado pela plataforma *Physiosensing*, não traduziu melhorias significativas, relativamente às variáveis do CoP. No entanto, na DMAP tanto no protocolo (olhos abertos) como no protocolo (olhos fechados), no VEAP em ambos os protocolos e na VMML, apenas no protocolo (olhos abertos), denotou-se uma ligeira diminuição do valor da mediana, podendo traduzir-se numa maior estabilidade postural. Segundo um estudo desenvolvido por Palmieri e colaboradores (2002), pensa-se que uma diminuição na velocidade e no valor eficaz do CoP representa um aumento da estabilidade

postural. O mesmo estudo ainda apoia que as variáveis do CoP podem ser usadas para detetar comprometimentos do equilíbrio associados a distúrbios neurológicos e patologias músculo-esqueléticas. Deste modo, os autores recomendam aos investigadores e clínicos que utilizem as variáveis distância média e valor eficaz do CoP, pois são capazes de detetar alterações antero-posteriores e medio-laterais. Desta forma, apesar de os resultados não terem sido estatisticamente significativos, denota-se uma tendência para a melhoria do equilíbrio através do programa de exercícios específicos que têm como foco o fortalecimento muscular, a mobilidade articular, a reeducação postural, o equilíbrio e o controlo postural.

Uma revisão sistemática que investigou a eficácia da fisioterapia na EA demonstrou que os exercícios em casa ("*home-based*"), em meio terrestre, foram reconhecidos como uma modalidade de fisioterapia eficaz na EA, no que diz respeito à redução da dor, mobilidade da coluna, função e diminuição da atividade da doença (Passalent, 2011). Os autores também enfatizaram que, embora as pesquisas em fisioterapia tenham aumentado significativamente nos últimos anos, o número de estudos publicados que examinam os efeitos das intervenções de fisioterapia na EA ainda permanece pequeno (Passalent, 2011). Vários estudos anteriores recomendaram exercícios terrestres no tratamento da EA (Yigit, Sahin, Demir & Aytac, 2013). Esses ensaios fornecem fortes evidências de que o exercício é uma parte importante do tratamento da doença. No entanto, os programas de exercício no meio aquático, na EA, ainda são escassos. Um estudo desenvolvido por Verhagen et al. (2012), afirmaram que exercícios no meio aquático são bastante utilizados para muitos utentes com problemas músculo-esqueléticos, mas principalmente com condições reumatológicas. Com base nas evidências encontradas, concluíram que a terapia aquática é provavelmente eficaz a curto prazo em utentes com osteoartrite, lombalgia e fibromialgia. Estes também declararam que ainda não é evidente que os exercícios aquáticos são mais eficazes do que outras intervenções ativas, como exercícios terrestres. Em contrapartida, os resultados da revisão de Zão & Cantista (2017), sugerem que o exercício na água tem um efeito benéfico na dor, mobilidade, funcionalidade e qualidade de vida, mesmo quando comparado ao exercício terrestre. Esta vantagem pode ser explicada pelas propriedades físicas, biológicas e químicas da água, como um ambiente propício para o movimento e o alívio da dor (Sim & Adams, 2002).

O exercício em meio aquático, em utentes com doença reumatológica, envolve exercícios específicos numa piscina de hidroterapia, mantida a temperaturas entre 32–36°C, supervisionada por um fisioterapeuta. Os doentes são aconselhados a realizar um programa de exercícios que contempla exercícios de fortalecimento muscular, ganho de amplitude de movimento, alongamento, condição cardiovascular, coordenação motora e/ou natação (Cochrane, Davey & Edwards, 2005).

Apesar de não existir uma panóplia de estudos que investiguem a relação entre a EA e o equilíbrio, alguns demonstram que existe uma conexão entre eles. Segundo o estudo de Vergara, O'Shea, Inman & Gage (2012), demonstrou-se que o controlo postural em pé está alterado na população com EA, em

relação à amplitude e à frequência do movimento do CoP. As alterações anatómicas e funcionais que frequentemente acompanham a EA podem ser notórias e são bem entendidas noutras áreas da literatura relacionadas a outras condições músculo-esqueléticas e reumatológicas, bem como condições neurológicas, e que essas alterações podem estar associadas com comprometimentos do controlo postural e alterações do risco de queda (Zhu et al., 2008).

Devido à escassez de estudos experimentais relativos à influência do exercício em meio aquático, no equilíbrio de utentes com EA, o presente estudo, verificou que um programa de exercícios direcionados ao ganho de mobilidade articular, seria benéfico para o controlo postural e para o equilíbrio dos indivíduos com EA, tal como realizaram Demontis, Trainito, Del Felice & Masiero (2016). Um programa de exercícios aquáticos pode melhorar a circulação, força muscular, flexibilidade e amplitude de movimento, coordenação, condicionamento cardiovascular e respiratório e redução da dor e espasmo muscular (Grazio, Grubišić & Brnić, 2019). Quanto à EA, vários estudos mostraram efeito positivo da hidroterapia (incluindo exercícios terapêuticos) nestes utentes. Uma meta-análise em indivíduos com EA mostrou que o efeito da hidroterapia combinada com a terapia terrestre foi melhor do que a terapia terrestre isolada em termos de redução da dor, melhoria na função física e avaliação da saúde global (Altan, Bingöl, Aslan & Yurtkuran, 2006).

Neste estudo, esperava-se obter resultados estatisticamente significativos no CoP, para se verificar que o programa de exercícios no meio aquático tinha influência no equilíbrio dos doentes com EA. Na eventualidade de serem obtidos resultados positivos nestas variáveis específicas, os mesmo poderiam ser atribuídos à correção postural parcial (Demontis et al., 2016). Assim, através do ponto de vista biomecânico, a existência de resultados positivos, poderia ser considerada como foi demonstrado por Aydoğ et al., (2006).

O presente estudo teve algumas limitações tais como uma amostra bastante reduzida, em que inicialmente eram nove participantes, mas devido a uma desistência e à impossibilidade de avaliar o momento final (M1) de dois utentes, ficou reduzida a apenas seis indivíduos, dificultando a análise estatística. A inexistência de um grupo de controlo fez com que não fosse possível comparar entre grupos a verdadeira eficácia do programa de exercícios. O facto de a amostragem ter sido por conveniência pode também ter enviesado o estudo. Por fim, é importante que estudos futuros continuem a investigar a influência do exercício em diversas variáveis da EA, principalmente as do CoP, visto que a literatura é escassa. Deste modo, também se sugere que investigações futuras utilizem a plataforma *Physiosensing*, dado que é uma plataforma recente e com inúmeros protocolos de avaliação e tratamentos que ainda não foram utilizados em estudos publicados.

6. Conclusão

Este estudo sugere que o programa de exercícios poderá influenciar o equilíbrio na população em estudo, uma vez que as tendências apontam para uma maior estabilidade postural. Apenas se observou uma melhoria significativa em todos os índices de *Bath*, (BASMI, BASFI e BASDAI), traduzindo-se numa melhoria da sintomatologia e da funcionalidade e diminuição da atividade dos utentes que estiveram sujeitos ao programa de exercícios no meio aquático.

Referências Bibliográficas

- Altan, L., Bingöl, Ü., Aslan, M., & Yurtkuran, M. (2006). The effect of balneotherapy on patients with ankylosing spondylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, *35*(4), 283–289. <https://doi.org/10.1080/03009740500428806>
- Aydoğ, E., Depedibi, R., Bal, A., Ekşioğlu, E., Ünlü, E., & Çakci, A. (2006). Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Rheumatology*, *45*(4), 445–448. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei192>
- Balasubramaniam, R., & Wing, A. M. (2002). The dynamics of standing balance. *Trends in Cognitive Sciences*, *6*(12), 531–536. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)02021-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)02021-1)
- Balevi Batur, E., & Kaymak Karatas, G. (2017). Do postural changes affect balance in patients with ankylosing spondylitis? *Journal of Rehabilitation Medicine*, *49*(5), 437–440. <https://doi.org/10.2340/16501977-2230>
- Bender, T., Karagülle, Z., Bálint, G. P., Gutenbrunner, C., Bálint, P. V., & Sukenik, S. (2005). Hydrotherapy, balneotherapy, and spa treatment in pain management. *Rheumatology International*, *25*(3), 220–224. <https://doi.org/10.1007/s00296-004-0487-4>
- Braun, J., Van Den Berg, R., Baraliakos, X., Boehm, H., Burgos-Vargas, R., Collantes-Estevez, E., ... Van Der Heijde, D. (2011). 2010 update of the ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *70*(6), 896–904. <https://doi.org/10.1136/ard.2011.151027>
- Brosseau, L., Balmer, S., Tousignant, M., O'Sullivan, J. P., Goudreault, C., Goudreault, M., & Gringras, S. (2001). Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *82*(3), 396–402. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.19250>
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. *Rejuvenation Research*, *16*(2), 105–114. <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
- Cochrane, T., Davey, R., & Edwards, S. M. (2005). Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis HTA Health Technology Assessment NHS R&D HTA Programme. *Health Technology Assessment*, *9*(31). Retrieved from <http://www.ncchta.org>
- De Nunzio, A. M., Iervolino, S., Zincarelli, C., Di Gioia, L., Rengo, G., Multari, V., ... Pappone, N. (2015). Ankylosing spondylitis and posture control: The role of visual input. *BioMed Research International*, *2015*. <https://doi.org/10.1155/2015/948674>
- Demontis, A., Trainito, S., Del Felice, A., & Masiero, S. (2016). Favorable effect of rehabilitation on balance

- in ankylosing spondylitis: a quasi-randomized controlled clinical trial. *Rheumatology International*, 36(3), 333–339. <https://doi.org/10.1007/s00296-015-3399-6>
- 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(11), 1505–1511. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-2980-8>
- Erbek, S. S., Erbek, H. S., Yilmaz, S., Topal, O., Yucel, E., & Ozluoglu, L. N. (2006). Cochleovestibular dysfunction in ankylosing spondylitis. *Audiology and Neurotology*, 11(5), 294–300. <https://doi.org/10.1159/000094078>
- Feldtkeller, E., Khan, M. A., Van Der Heijde, D., Van Der Linden, S., & Braun, J. (2003). Age at disease onset and diagnosis delay in HLA-B27 negative vs. positive patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*, 23(2), 61–66. <https://doi.org/10.1007/s00296-002-0237-4>
- Gil Fernández, M., & Zuñil Escobar, J. C. (2012). Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia*, 34(2), 73–78. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2011.12.004>
- Graca, M., Costa, R. D., Graça, M., Henriques, A., Silva, J., Gual, F., ... Tab, C. (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 Development of an aquatic therapy group ' s protocol program for older adults with upper , (July), 1–2.
- Grazio, S., Grubišić, F., & Brnić, V. (2019). Rehabilitation of patients with spondyloarthritis: A narrative review. *Medicinski Glasnik*, 16(2), 144–156. <https://doi.org/10.17392/1047-19>
- Hall, J., Swinkels, A., Bridson, J., & McCabe, C. S. (2008). Does Aquatic Exercise Relieve Pain in Adults With Neurologic or Musculoskeletal Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(5), 873–883. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.09.054>
- Harrison, R., & Bulstrode, S. (1987). Percentage weight-bearing during partial immersion in the hydrotherapy pool. *Physiotherapy Theory and Practice*, 3(2), 60–63. <https://doi.org/10.3109/09593988709087741>
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(SUPPL.2), 7–11. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1077>
- Kjeken, I., Bø, I., Rønningen, A., Spada, C., Mowinckel, P., Hagen, K. B., & Dagfinrud, H. (2013). A three-week multidisciplinary in-patient rehabilitation programme had positive long-term effects in patients with ankylosing spondylitis: Randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(3), 260–267. <https://doi.org/10.2340/16501977-1078>
- Langsford, D., & Zochling, J. (2009). The diagnosis and management of ankylosing spondylitis. *Medicine*

Today, 10(9), 49–56.

- Le Clair, K., & Riach, C. (1996). Postural stability measures: What to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*, 11(3), 176–178. [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(95\)00027-5](https://doi.org/10.1016/0268-0033(95)00027-5)
- Murray, H. C., Elliott, C., Barton, S. E., & Murray, A. (2000). Do patients with ankylosing spondylitis have poorer balance than normal subjects? *Rheumatology*, 39(5), 497–500. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/39.5.497>
- O'Dwyer, T., O'Shea, F., & Wilson, F. (2014). Exercise therapy for spondyloarthritis: A systematic review. *Rheumatology International*, 34(7), 887–902. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-2965-7>
- Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Stone, M. B., & Krause, B. A. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(1), 51–66. <https://doi.org/10.1123/jsr.11.1.51>
- Passalent, L. A. (2011). Physiotherapy for ankylosing spondylitis: Evidence and application. *Current Opinion in Rheumatology*, 23(2), 142–147. <https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e328342273a>
- Pimentel-Santos, F. M., Mourão, A. F., Ribeiro, C., Costa, J., Santos, H., Barcelos, A., ... Cruz, M. (2012). Spectrum of ankylosing spondylitis in Portugal. Development of BASDAI, BASFI, BASMI and mSASSS reference centile charts. *Clinical Rheumatology*, 31(3), 447–454. <https://doi.org/10.1007/s10067-011-1854-7>
- Pompeu, J. E., Romano, R. S. L., Pompeu, S. M. A. A., & Lima, S. M. A. L. (2012). Equilíbrio estático e dinâmico no indivíduo com espondilite anquilosante: revisão da literatura. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 52(3), 413–416. <https://doi.org/10.1590/s0482-50042012000300010>
- Ruhe, A., Fejer, R., & Walker, B. (2010). The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions – A systematic review of the literature. *Gait and Posture*, 32(4), 436–445. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.09.012>
- Santos, B. R., Delisle, A., Larivière, C., Plamondon, A., & Imbeau, D. (2008). Reliability of centre of pressure summary measures of postural steadiness in healthy young adults. *Gait and Posture*, 27(3), 408–415. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.05.008>
- Silva, J., Madureira, J., Tonelo, C., Baltazar, D., Silva, C., Martins, A., ... Sousa, I. (2017). Comparing machine learning approaches for fall risk assessment. *BIOSIGNALS 2017 – 10th International Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing, Proceedings; Part of 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, BIOSTEC 2017*, 4(Biostec), 223–230. <https://doi.org/10.5220/0006227802230230>
- Sim, J., & Adams, N. (2002). Systematic review of randomized controlled trials of nonpharmacological interventions for fibromyalgia. *Clinical Journal of Pain*, 18(5), 324–336. <https://doi.org/10.1097/00002508-200209000-00008>
- van Tubergen, A. (2006). Physiotherapy Interventions for Ankylosing Spondylitis. *Ankylosing Spondylitis*,

- (1), 187–195. <https://doi.org/10.3109/9780849374463-14>
- Vergara, M. E., O'Shea, F. D., Inman, R. D., & Gage, W. H. (2012). Postural control is altered in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Biomechanics*, *27*(4), 334–340. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.10.016>
- Verhagen, A. P., Cardoso, J. R., & Bierma-Zeinstra, S. M. A. (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, *26*(3), 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2012.05.008>
- Winter, D. A., Prince, F., Frank, J. S., Powell, C., & Zabjek, K. F. (1996). Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *Journal of Neurophysiology*, *75*(6), 2334–2343. <https://doi.org/10.1152/jn.1996.75.6.2334>
- Yigit, S., Sahin, Z., Demir, S. E., & Aytac, D. H. (2013). Home-based exercise therapy in ankylosing spondylitis: Short-term prospective study in patients receiving tumor necrosis factor alpha inhibitors. *Rheumatology International*, *33*(1), 71–77. <https://doi.org/10.1007/s00296-011-2344-6>
- Zão, A., & Cantista, P. (2017). The role of land and aquatic exercise in ankylosing spondylitis: a systematic review. *Rheumatology International*, *37*(12), 1979–1990. <https://doi.org/10.1007/s00296-017-3829-8>
- Zhao, Q., Dong, C., Liu, Z., Li, M., Wang, J., Yin, Y., & Wang, R. (2020). The effectiveness of aquatic physical therapy intervention on disease activity and function of ankylosing spondylitis patients: a meta-analysis. *Psychology, Health and Medicine*, *25*(7), 832–843. <https://doi.org/10.1080/13548506.2019.1659984>
- Zhu, T. Y., Tam, L. S., Lee, V. W. Y., Hwang, W. W., Li, T. K., Lee, K. K., & Li, E. K. (2008). Costs and quality of life of patients with ankylosing spondylitis in Hong Kong. *Rheumatology*, *47*(9), 1422–1425. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ken287>
- Zochling, J. (2011). Measures of symptoms and disease status in ankylosing spondylitis: Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS), Ankylosing Spondylitis Quality of Life Scale (ASQoL), Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), Bath Ankylosing Sp. *Arthritis Care and Research*, *63*(SUPPL. 11), S47–S58. <https://doi.org/10.1002/acr.20575>
- Zochling, J., & Braun, J. (2007). Assessments in ankylosing spondylitis. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, *21*(4), 699–712. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.02.010>

Questionário Sociodemográfico

Este questionário enquadra-se num estado 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.

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: (inesfer25@hotmail.com / 914628245)

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

Dados socio-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. Seleccione 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 outra Terapia para além da 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!

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

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

Anexo 3

[Digite aqui]

Programa da classe de Hidroterapia [Digite aqui]

Aquecimento 15'		Parte principal 20'		Alongamento/arrefecimento 10'	
1. Marcha - p/frente - p/trás - de lado - Mão ao joelho - Mão ao pé	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'	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)	1'
	1'		3'		1'
	2'		2'		1'
	1'		1'		1'
2. Marcha p/frente - Calcanhares - Pontas - Com rotação interna das ancas (fechar)	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)	1'	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.	1'
	1,5'		2'		1'
	1,5'		2'		1'
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 90º 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'	3. Em pé com pés juntos: - Apoio unipodal, fazer flexão do joelho da perna de apoio - Apoio bipodal, pés juntos fazer flexão dos joelhos	15''
	1,5'		1'		15''
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'	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)	1'
			1'		1'
			1'		30''
		Nota: No 2º grupo a maioria das pessoas utilizam as mãos na beira da piscina para realizar os exercícios de equilíbrio			