



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Efeito de um programa de treino em seco na
postura de protração dos ombros em atletas de
Natação Sincronizada e Natação Pura Desportiva**

Ana Cristina Farinha Carrageta

Orientação: Nuno Batalha (Ph.D.)

João Paulo Sousa (Ph.D.)

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação para a obtenção de grau de Mestre

Évora, 2016

Agradecimentos

Não será possível enumerar todos os que me ajudaram a crescer enquanto pessoa e enquanto profissional. Limito-me, por isso, a referir apenas alguns que me incentivaram e ajudaram a realizar este mestrado, sem que as omissões representem menos valorização pelos outros.

Agradeço:

A todos os professores de Mestrado pela disponibilidade manifestada e pelos saberes e competências que em mim desenvolveram, e também, aos colegas de Mestrado, pelo bom relacionamento e pelas aprendizagens partilhadas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Nuno Batalha e colaborador Prof. Doutor João Paulo Sousa, agradeço toda a disponibilidade e interesse demonstrado.

À minha família, particularmente aos meus pais pelos ensinamentos que me transmitiram e pelo exemplo que são para mim, a eles devo tudo o que hoje sou. Estarei eternamente agradecida.

Ao Hugo, companheiro de vida, sempre presente nos bons e maus momentos. Obrigado por todo apoio, paciência, alegria e carinho demonstrado. Sem ele seria impossível realizar este trabalho.

Aos filhotes, Tomás e Martim, que me arrancaram do computador imensas vezes, a pedir um pouco de atenção, mas com tudo isso ajudaram-me a descontraír até voltar ao trabalho e ensinaram-me a valorizar todo o tempo que estão a dormir.

À Carla Romaneiro e às "Nossas Meninas" que todos os dias me motivam e incentivam a procurar as formas de evoluirmos, em particular aquelas que participaram ativamente neste estudo, Sofia G., Mafalda M., Margarida C., Helena S., Ana S., Daniela P., Maria Leonor R., Mariana C., Sofia R., Carolina C., Inês S., Maria do Carmo Q., Filipa A., Andreia B., Raquel C. e Catarina C.

Aos Treinadores António Pires e Ricardo Peixe por todo o apoio prestado ao longo do estudo e em particular às meninas da Nataçãõ Pura: Margarida C., Margarida T., Ana V., Beatriz C., Beatriz B., Catarina C., Inês F., Inês F. e Rita D.

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de treino em seco na correção da postura dos ombros em protração em jovens nadadoras de natação sincronizada e natação pura.

Metodologia: Este estudo segue uma metodologia quase-experimental. A amostra foi constituída com 26 nadadoras (dos 12 aos 17 anos), as quais avaliámos antes e após a realização de 8 semanas de treino de reposicionamento escapular em conjunto com um treino de fortalecimento da cintura escapular. Em cada avaliação as atletas foram avaliadas de ambos os lados, em três variáveis (distância acromial, bordo superior e bordo inferior).

Resultados: Foi observada a diminuição da distância acromial no ombro dominante e não dominante, após as 8 semanas de intervenção no trabalho fora de água.

Conclusão: Concluímos que o tipo de treino efetuado é uma boa opção para a correção da postura de protração dos ombros para ambas as disciplinas aquáticas.

Palavras-chave: postura de protração, natação sincronizada, natação, fortalecimento, reposicionamento escapular.

Effect of a dry training program at shoulder protraction posture in athletes Synchronized Swimming and Swimming

Abstract

Objective: The objective of this study was to understand the effects of a dry training program in correcting the posture of protraction on shoulders in young swimmers of synchronized swimming and swimming.

Methodology: The sample has 26 swimmers between 12 and 17 years old, who held two initial assessments to evaluate the effect of daily training and conducted a third evaluation after 8 weeks which applied a scapular repositioning training in conjunction with a training strengthening the shoulder girdle. In each evaluation, the athletes were measured on both sides, on three variables (acromial distance, upper kibler and lower kibler) through three different positions to avoid influencing the results.

Results: We observed a decrease in the distance on the acromial dominant shoulder and not dominant, after 8 weeks of intervention in the work out of the water.

Conclusion : We conclude that this type of workout is a good option for the correction of protraction posture of shoulders for both aquatic disciplines.

Key-words: protraction posture , synchronized swimming, swimming, strengthening, scapular repositioning

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
CAPITULO I – INTRODUÇÃO	1
1. Enquadramento do problema	3
2. Definição do problema	5
3. Objetivos	7
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA	8
1. Avaliação Postural	9
1.1 Desenvolvimento Postural	9
1.2 Definição de Postura / Postura Padrão	10
1.3 Análise da Postura	11
2. Postura de protração dos ombros	12
2.1 Métodos de Avaliação da postura dos ombros	12
3. Lesão do ombro e prevenção	14
3.1 Natação Pura Desportiva (NPD).....	15
3.2 Natação Sincronizada (NS)	16
3.3 Relação da postura dos atletas com eventuais lesões nos ombros .	17
4. Treino de Correção Postural	18
4.1 Efeitos de distintos programas de exercícios de fortalecimento e reposicionamento escapular	18
CAPÍTULO III- METODOLOGIA	21
1. Amostra.....	22
2. Procedimentos.....	24
2.1. Avaliação da postura de protração dos ombros.....	24
2.1.1. Instrumentos, posições e protocolos de avaliação utilizados.....	25
2.1.2. Variáveis de estudo.....	27
2.2 Programa de intervenção.....	30
2.2.1 Exercícios de fortalecimento da cintura escapular	30

2.2.2 Exercícios de reposicionamento escapular	34
3. Tratamento Estatístico.....	37
CAPÍTULO IV- APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	38
1. Caraterização da postura de protração das atletas no início do estudo.....	39
1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo.....	40
2. Análise dos efeitos na postura das atletas após as 8 semanas de intervenção	41
CAPÍTULO V - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	44
1. Caraterização da postura de protração das atletas no início do estudo.....	45
1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo.....	46
2. Análise dos efeitos na postura das atletas após as 8 semanas de intervenção	47
3. Limitações do estudo	51
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES	52
CAPITULO VII – IMPLICAÇÕES DO ESTUDO NO TREINO DE NATAÇÃO PURA DESPORTIVA / NATAÇÃO SINCRONIZADA E PERSPETIVAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA	54
1. Implicações do estudo no treino de Natação Pura Desportiva e Natação Sincronizada	55
2. Perspetivas de investigação futura	55
BIBLIOGRAFIA	57
ANEXOS.....	66
Anexo 1 – Declaração de consentimento informado	ii
Anexo 2 – Efeito do período de controlo e período de intervenção no ombro dominante	iii
Anexo 3 - Efeito do período de controlo e período de intervenção no ombro não dominante	iv
Anexo 4 - Tabela dos resultados ANOVA Repeated Measure nas variáveis paramétricas	v

Anexo 5 - Tabela dos resultados ANOVA de Friedman nas variáveis não paramétricas	vi
Anexo 6 - Folhas exemplo da monitorização do treino	vii
Anexo 7 - Folhas exemplo do registo da avaliação	viii

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Alterações posturais na infância. Adaptado de João (2009).....	9
Figura 2 -Alterações posturais com o avançar da idade.Adaptado de João (2009).....	10
Figura 3 - Alinhamento esquelético ideal. Adaptado de João (2009).....	11
Figura 4 - Postura normal: a) Vista Lateral; b) Vista Anterior. Adaptado de João (2009).....	13
Figura 5 - Imagem representativa da metodologia quase-experimental utilizada para constituir grupo de controlo e grupo experimental.....	23
Figura 6 - Diagrama representativo do desenho do estudo quase-experimental	24
Figura 7 - Instrumento de medição: Esquadria dupla	25
Figura 8 - Medição da PAA à parede	26
Figura 9 - Medição horizontal do KS à coluna vertebral (T3)	27
Figura 10 - Palpação da articulação acrômioclavicular (1- extremidade acromial da clavícula; 2- articulação acrômioclavicular; 3- acrómio)	28
Figura 11 - Palpação do ângulo superior da omoplata	28
Figura 12 - Palpação do ângulo inferior da omoplata	29
Figura 13 - Exercício 1 - Posição inicial (a) e posição final (b)	31
Figura 14 - Exercício 2 – Posição inicial (a) e posição final (b)	32
Figura 15 - Exercício 3 – Posição inicial (a) e posição final (b).....	33
Figura 16 – Alongamento do pequeno peitoral, 1º exercício	35
Figura 17 – Alongamento do grande peitoral, 2º exercício	36
Figura 18 - Variáveis de estudo com distribuição normal e com distribuição não normal	40

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Caraterização da amostra	23
Quadro 2 - Plano de carga/ intensidade, durante a intervenção do exercício n.º1	32
Quadro 3 - Plano de carga/ intensidade, durante a intervenção do exercício n.º2	33
Quadro 4 - Esquema de carga / intensidade do exercício 3	34
Quadro 5 - Esquema de carga / intensidade do exercício 1	35
Quadro 6 - Esquema de carga / intensidade do exercício 2	36
Quadro 7 - Caraterização da amostra durante o período de controlo no ombro dominante e não dominante.....	39
Quadro 8 - Variação da postura de protração (lado dominante) no período de controlo	40
Quadro 9 - Variação da postura de protração (lado não dominante) no período de controlo	41
Quadro 10 - Efeitos na postura de protração após 8 semanas de intervenção (ombro dominante)	42
Quadro 11 - Efeitos na postura de protração após 8 semanas de intervenção (ombro não dominante)	42

LISTA DE ABREVIATURAS

Ac_D_PD - Distância do acrómio à parede, lado dominante, na “posição descontraída”

Ac_D_PM - Distância do acrómio à parede, lado dominante, na “posição militar”

Ac_D_PMA - Distância do acrómio à parede, lado dominante, na “posição mão na anca”

Ac_ND_PD - Distância do acrómio à parede, lado não dominante, na “posição descontraída”

Ac_ND_PM - Distância do acrómio à parede, lado não dominante, na “posição militar”

Ac_ND_PMA - Distância do acrómio à parede, lado dominante, na “posição mão na anca”

KI - Bordo Inferior da Escápula

KS - Bordo Superior da Escápula

KI_D_PD - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado dominante, na “posição descontraída”

KI_D_PM - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado dominante, na “posição militar”

KI_D_PMA - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado dominante, na “posição mão na anca”

KI_ND_PD - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado não dominante, na “posição descontraída”

KI_ND_PM - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado não dominante, na “posição militar”

KI_ND_PMA - Distância do bordo inferior da omoplata à coluna (T7),lado não dominante, na “posição mão na anca”

KS_D_PD - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado dominante, na “posição descontraída”

KS_D_PM - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado dominante, na “posição militar”

KS_D_PMA - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado dominante, na “posição mão na anca”

KS_ND_PD - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado não dominante, na “posição descontraída”

KS_ND_PM - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado não dominante, na “posição militar”

KS_ND_PMA - Distância do bordo superior da omoplata à coluna (T3),lado não dominante, na “posição mão na anca”

NPD - Natação Pura Desportiva

NS - Natação Sincronizada

PAA - Parte Anterior do Acrómio

PD - Posição Descontraída

PM - Posição Militar

PMA - Posição “mão na anca”

CAPÍTULO I- INTRODUÇÃO

1. Enquadramento do problema
 2. Definição do problema
 3. Objetivos
-

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O desenvolvimento deste trabalho está subjacente à convicção de que uma postura correta, bem como uma implementação de um programa de fortalecimento muscular e de reeducação postural, poderá ter uma importância muito relevante na redução de lesões ao nível do ombro, e conseqüentemente, na melhoria da prestação desportiva.

A investigação científica tem dedicado alguma atenção à postura de protração dos ombros em diversas modalidades. No caso da Natação Pura Desportiva (NPD) existem alguns estudos, mas é efetivamente uma lacuna ao nível da investigação nesta área. Na Natação Sincronizada (NS) não foram encontrados quaisquer estudos na área.

O que pretendemos com este trabalho é contribuir para o desenvolvimento do conhecimento quer na área da NPD quer na NS, sobretudo ao nível dos efeitos positivos subjacentes à melhoria na postura, esperando que de alguma forma possamos contribuir para o evoluir do processo de treino.

Este trabalho está dividido em seis partes. Neste primeiro capítulo fazemos uma introdução ao tema, no qual será definido e enquadrado o problema de estudo e os respetivos objetivos.

Na segunda parte será realizada a revisão de literatura. Este capítulo estará dividido em quatro temas. No primeiro realizamos uma abordagem à avaliação postural. No segundo tema realizamos a caracterização da postura de protração dos ombros e de como ela é avaliada. No terceiro tema deste capítulo identificamos as lesões mais comuns nas duas disciplinas e a sua respetiva prevenção. Por último fazemos um balanço quanto ao tipo de treino de correção postural.

O capítulo número três aborda as questões metodológicas, nele descrevemos a caracterização da amostra, os procedimentos adotados, o programa de fortalecimento muscular e o trabalho de alongamento aplicado no estudo e, por ultimo, os procedimentos estatísticos utilizados.

No quarto capítulo são apresentados os resultados deste trabalho.

No quinto capítulo são discutidos os resultados do capítulo anterior, confrontando estes com os observados em estudos de outros autores tendo por base a revisão de literatura.

No capítulo número seis surgem as conclusões retiradas deste trabalho, apresentam-se as suas limitações e as recomendações para investigações futuras.

1. Enquadramento do problema

A NPD é, sem qualquer dúvida, uma modalidade desportiva não traumática que quando convenientemente orientada tem grande valor profilático e terapêutico. No entanto, apesar dos evidentes e inquestionáveis benefícios que lhe são inerentes, a prática competitiva, principalmente em escalões etários baixos, pode repercutir-se negativamente na integridade física do jovem devido ao risco de lesão, situação que poderá ser evitada se considerarmos o fator prevenção.

A NS é uma das disciplinas da natação. Consiste numa atividade onde se realizam diferentes formas de movimentos, estilos, deslocamentos, figuras e/ou combinações entre estes, executados por uma ou mais nadadoras sincronizadas entre si e com o acompanhamento musical, de forma a obter um conjunto harmonioso e estético.

As remadas são movimentos característicos desta modalidade, as quais têm como principal objetivo de garantir apoios à nadadora para que se consiga propulsionar e equilibrar no meio aquático. É na execução de remadas, principalmente na remada americana/suporte, que a articulação do ombro desempenha um papel fundamental, segundo Wenz (1980), é também ela a maior responsável pelas lesões ao nível do ombro na NS.

Segundo Mansoldo e Nobre (2007) a postura corporal pode ser definida como a posição que o corpo adota no espaço e a relação direta das suas partes com a linha do centro de gravidade. A avaliação postural é uma importante ferramenta para que se possa determinar os desequilíbrios e adequar a melhor postura a cada indivíduo (Kendall, McCreary e Provance, 1995). Há mais de três décadas que se conhece a forma de prevenir lesões na

natação, bem como os tratamentos a adoptar perante a mesma (Bak e Fauno, 1997), porém o conhecimento das alterações posturais decorrentes da natação a nível competitivo apresenta, ainda, muitas dúvidas, o que acarreta a necessidade de conhecimento aprofundado da sua fisiopatologia.

Quando as distâncias das omoplatas são maiores ou menores surgem várias posturas na coluna: ombros em protração e retração, cifose, escoliose, ou omoplata alada (Mottram, 1997 e Houglum, 2001). A postura de protração dos ombros é algo comum em nadadores, facto que pode influenciar a sua prestação desportiva, como também pode ser fator potencial de lesão. Esta postura é uma das deformidades mais comuns e é também responsável por 60% das irregularidades na articulação do ombro (Hajihosseini, Norasteh, Shamsi e Daneshmandi, 2014). Segundo Savadatti e Gaudi (2011), a postura de protração do ombro pode resultar de excesso de exercício com movimentos repetitivos, fortalecimento ou encurtamento dos músculos posteriores das omoplatas, como o serrátil anterior, o pequeno e o grande peitoral e também o trapézio superior.

Para Kotteswaran (2012), esta postura dos ombros em protração está relacionada com a tração reversa das omoplatas. Esta posição é criada por um desequilíbrio muscular entre o pequeno peitoral, que se encontra encurtado, e o trapézio médio que se encontra alongado. Kluemper, Uhl e Hazelrigg (2006) mostram que a realização de alongamento e fortalecimento muscular durante 6 semanas diminui a postura de protração dos ombros em nadadores de competição. Lynch, Thigpen, Mihalik, Prentice e Padua (2010) estudaram o efeito de um programa de exercícios de alongamento e fortalecimento muscular, o qual teve efeitos bastantes significativos para a redução do ângulo de protração. Najafi e Behpoor (2012) estudaram, tal como outros autores, o efeito de um programa de alongamento e fortalecimento muscular mas em estudantes do sexo feminino com uma protração dos ombros bastante pronunciada, onde tiveram melhorias de 12% na distância entre ombros.

No que diz respeito aos possíveis efeitos dos diferentes programas de alongamento e fortalecimento muscular para melhorar a postura de protração dos ombros, foram realizados alguns estudos, embora nenhum deles tenha utilizado na sua amostra nadadoras de sincronizada e natação pura.

Do nosso conhecimento, e apesar das evidências quanto aos benefícios dos exercícios de alongamento e fortalecimento muscular na redução da pronunciada protração dos ombros, nenhum estudo procurou investigar diretamente a correção postural em jovens nadadoras do sexo feminino nas disciplinas de NPD e NS.

Assim sendo, fica uma questão por resolver:

Será possível reduzir a postura de protração dos ombros com um trabalho de fortalecimento muscular e de reposicionamento escapular em atletas de natação sincronizada e de natação pura?

Com efeito, pensamos que pelo descrito anteriormente, se justifica a elaboração de um trabalho de investigação que tente responder às questões anteriores. É o que nos propomos fazer com a realização do presente estudo.

2. Definição do problema

Como constataam vários autores, os atletas de Natação nadam cerca de 10.000 a 12.000 m/dia, 6 ou 7 dias por semana. Inversamente à grande maioria das modalidades, na natação os pés não realizam qualquer força gravítica com o solo. Assim sendo, 90% da força propulsiva vem dos membros superiores. (Kluemper *et al.*, 2006; Lynch *et al.*, 2010; Hibberd, Oyama, Spang, Prentice e Myers 2012).

As duas disciplinas, NPD e NS, podem predispor os seus praticantes a lesões desportivas. Segundo Junge, Engebretsen, Mountjoy, Alonso, Renstrom e Aubry (2009) a NS foi considerada um desporto de baixo risco de lesão enquanto que outros autores consideraram que uma das lesões músculo-esqueléticas mais frequentes em NS é a instabilidade multidirecional do ombro (Chu, 2005; Hibberd *et al.*, 2012).

O conceito “ombro do nadador” (*swimming shoulder*) é um tipo específico de doença dolorosa comum em nadadores de competição. Segundo a literatura consultada, parece ser também um tipo específico de lesão na NS. A postura de protração dos ombros tem sido associada ao “ombro do nadador” (Junge,

Engebretsen, Mountjoy, Alonso, Renstrom, Aubry *et al* ,2009). Uma das causas apontadas para esta lesão são os desequilíbrios musculares entre rotadores internos e rotadores externos do ombro.

Pink e Tibone (2000) assinalam que a protração do ombro pode predispor os nadadores ao risco de lesão. Testes utilizados com electromiografia confirmam que o tanto o supraespinhoso como o infraespinhoso desempenham menor função nas ações propulsivas dos membros superiores que os músculos adutores e rotadores internos do ombro (Rupp *et al.*,1995; Pink e Tibone,2000; Peterson *et al.*, 1997). Os ombros em protração são causados por rotadores internos (RI) e músculos adutores do ombro mais fortes, comparativamente aos rotadores externos (RE) e aos músculos abdutores (Pink e Tibone, 2000). Alguns autores realizaram estudos no sentido de perceber se algumas intervenções teriam, ou não, resultados na melhoria da postura dos atletas, realizando um trabalho específico ao nível da correção postural ou redução da protração dos ombros. Kluemper *et al.* (2006) utilizou um programa de exercícios de fortalecimento muscular e de alongamento durante 6 semanas. Este trabalho apresenta resultados significativos na melhoria da postura dos atletas. Stephanie *et al.* (2010), citado por Hibberd *et al.* (2014), verificou melhorias bastante significativas na inclinação da cabeça e na postura de protração dos ombros num grupo de nadadores de elite com um trabalho postural de 8 semanas. Hibberd *et al.* (2014) realizou um estudo com 40 raparigas para avaliar a eficácia de um programa de intervenção de reforço muscular e alongamento sobre a melhoria da articulação glenoumeral. Dividiu a amostra em diferentes grupos onde cada grupo realizava diferentes tipos de trabalho. Um grupo realizava apenas trabalho de fortalecimento, outro grupo apenas trabalho de alongamento e outro grupo um trabalho de fortalecimento e de alongamento. Todos os grupos apresentaram melhorias significativas, tendo o grupo que realizava trabalho de fortalecimento e de alongamento melhores resultados no que diz respeito ao ângulo de protração do ombro.

No que diz respeito aos possíveis efeitos de diversos tipos de treino específico para fortalecer os músculos do ombro e realizar alongamentos no pequeno e grande peitoral ou exercícios aliados à correção postural, foram realizados alguns estudos como por exemplo o de Hajhosseini, Norasteh,

Shamsi, e Daneshmandi (2014) e Da Silva, Lopez, Costa, Gomes & Matsushigue (2009), embora em toda a literatura consultada, nenhum tenha utilizado nadadoras de sincronizada e natação pura na sua amostra.

Do nosso conhecimento, e apesar das evidências quanto aos benefícios deste tipo de trabalho, nenhum estudo procurou investigar diretamente os efeitos de uma intervenção na diminuição da acentuada posição dos ombros em protração nas atletas de NS e NPD.

3. Objetivos

Este estudo pretende determinar se 8 semanas de um programa de exercícios de fortalecimento muscular e de alongamento, ao nível do ombro, pode ou não reduzir a postura de protração dos ombros, característica dos nadadores.

Pretendemos determinar se através deste trabalho postural conseguimos prevenir lesões na articulação do ombro em nadadoras de NPD e NS.

Capítulo II – REVISÃO DA LITERATURA

1. Avaliação Postural

1.1 Desenvolvimento Postural

1.2 Definição de Postura / Postura Padrão

1.3 Análise da Postura

2. Postura de protração dos ombros

2.1 Métodos de Avaliação da postura dos ombros

3. Lesão do ombro e prevenção

3.1 Natação Pura Desportiva (NPD)

3.2 Natação Sincronizada (NS)

3.3 Relação da postura dos atletas com eventuais lesões nos ombros

4. Treino de correção postural

4.1 Efeitos de distintos programas de exercícios de fortalecimento e reposicionamento escapular

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

1. Avaliação Postural

1.1 Desenvolvimento Postural

Gangnet, Pomeroy, Dumas, Skalli e Vital (2003) descrevem a postura como sendo a composição do posicionamento de todos os segmentos corporais num determinado momento. Em qualquer exame clínico o estudo das alterações posturais requer a definição de uma postura de referência. A postura correta é definida pela relação entre o centro de gravidade e os segmentos do corpo (Gangnet *et al.*, 2003). A postura, que consiste na disposição relativa do corpo em um determinado momento, é um composto de posições das diferentes articulações do corpo naquele momento. A posição de cada articulação tem um efeito sobre a posição das outras articulações.

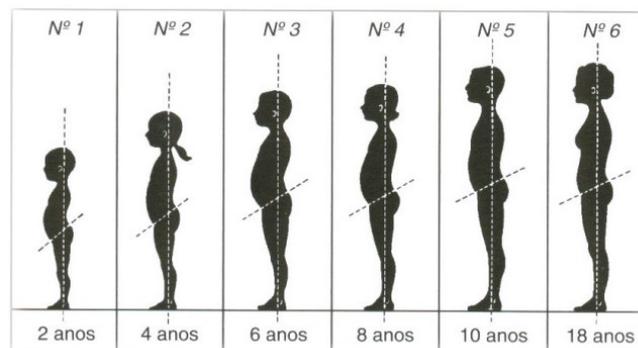


Figura 1: Alterações posturais na infância. Adaptado de João (2009)

Durante a infância a nossa coluna apresenta várias alterações (Figura 1). Quando nascemos, toda a coluna vertebral é côncava anteriormente. As curvas observadas após o nascimento são chamadas as curvas primárias. À medida que a crescemos, surgem curvas secundárias que são convexas anteriormente. Quando atingimos, aproximadamente, os 3 meses de vida, começamos a levantar a cabeça, a coluna cervical torna-se convexa anteriormente, produzindo a lordose cervical. Na coluna lombar a curva secundária desenvolve-se por volta dos 6 a 8 meses, quando começamos a conseguir permanecer na posição sentada. Na criança, o centro de gravidade encontra-se ao nível da T12. À medida que a criança cresce, o centro de gravidade desce, localizando-se no nível da S2. A coluna lombar da criança

tem uma curva exagerada (lordose excessiva). Essa curva acentuada é causada pela presença do grande conteúdo abdominal, fraqueza da musculatura abdominal e pelve pequena, características das crianças desta idade. Durante a adolescência, a postura muda devido a alterações hormonais no início da puberdade e ao desenvolvimento músculo-esquelético (João, 2009).

Na terceira idade as curvas secundárias voltam a desaparecer quando a coluna vertebral começa a retornar a uma posição flexionada causada pela degeneração discal, calcificação ligamentar, osteoporose e encunhamento vertebral, como representamos na figura 2.

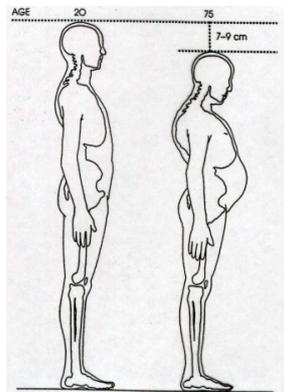


Figura 2: Alterações posturais com o avançar da idade. Adaptado de João (2009)

1.2 Definição de Postura / Postura Padrão

Postura pode ser definida como “*uma posição ou atitude do corpo, o arranjo relativo das partes do corpo para a atividade específica, ou uma maneira característica de alguém sustentar o corpo*” (Kisner & Colby, 1987). Porém o termo postura também é utilizado para descrever o alinhamento do corpo, bem como a sua orientação no ambiente (Shumway-Cook, 2000).

Em 1954, Brunnstrom, já descrevia que uma boa postura é aquela em que as articulações que suportam o peso estão alinhadas e que necessitam do mínimo de ação muscular para manter uma posição ereta. Gangnet *et al.* (2003) descrevem a postura como sendo a composição do posicionamento de todos os segmentos corporais num determinado momento. Qualquer análise do estudo de alterações posturais requer a definição da postura de referência. Na postura ereta a referência é definida pela relação entre a linha da gravidade e

os segmentos do corpo. Magee (2002) define que postura é um composto das posições das diferentes articulações do corpo num dado momento. A postura correta é a posição na qual um mínimo de stress é aplicado em cada articulação. Para Palmer e Apler (2000), como é citado por Hibberd *et al.* (2012), a postura correta consiste no alinhamento do corpo com eficiências fisiológica e biomecânicas máximas, o que minimiza os stresses e as sobrecargas sofridas ao sistema de apoio pelos efeitos da gravidade.

O alinhamento esquelético ideal (Figura 3) utilizado como padrão consiste em princípios científicos válidos, envolvendo uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga que conduz à eficiência máxima do corpo.

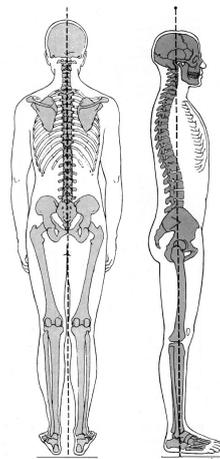


Figura 3: Alinhamento esquelético ideal. Adaptado de João (2009)

1.3 Análise da Postura

A avaliação postural é importante para que possamos mensurar os desequilíbrios e adequarmos a melhor postura a cada indivíduo. Os objetivos da avaliação postural são de visualizar e determinar possíveis desalinhamentos e posturas incorretas.

As alterações posturais são consideradas um problema sério de saúde pública, tendo em vista a sua grande incidência sobre a população, incapacitando-a, definitivamente ou temporariamente, das suas atividades profissionais ou desportivas. Para cada indivíduo, a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor esforço e máxima sustentação (Mansoldo e Nobre, 2007).

2. Postura de protração dos ombros

Segundo os estudos de Kotteeswaran, Rekha e Vaiyapuri (2012) e Kibler, Sciascia e Uhi (2008) a postura de protração (anteriorização) dos ombros está associada ao desvio lateral das omoplatas que é criada por um desequilíbrio muscular do pequeno peitoral encurtado e o trapézio médio alongado. Esta posição dos “ombros arredondados” também é influenciada pela posição do trapézio superior e inferior que terão uma influência negativa na rotação do ombro. Oyama (2006), citado por Hajihosseini *et al.* (2014), constatou que um indivíduo estará sujeito a sofrer de síndrome do impacto do acrómio pois a postura dos ombros em protração cria uma condição que reduz o espaço do duto dorsal e coloca a rede neuromuscular em pressão. A origem do problema pode estar no excesso de exercício, nos movimentos repetitivos das mãos, no fortalecimento ou encurtamento dos músculos anteriores das omoplatas como o serrátil anterior, grande e pequeno peitoral e também da porção superior do trapézio. O problema da postura de protração dos ombros, também pode ser devido a um enfraquecimento ou alongamento dos músculos que puxam o ombro para a parte frontal da coluna vertebral, como o trapézio médio e inferior, romboides e elevadores das omoplatas.

A contração muscular por um longo período de tempo irá levar a um encurtamento muscular, alongamento ou fraqueza nos grupos musculares posteriores e criará fraquezas musculares (Kendall *et al.*, 2002 citado por Hajihosseini *et al.*, 2014). Smith, Kotajarvi, Padgett e Eischen (2002) concluem que o ombro em protração também pode ferir o nervo mediano. Todas estas lesões serão possíveis de prevenir ou tratar através de um trabalho de correção postural, tratamentos manuais por técnicos especializados ou bateria de exercícios específicos, para o problema em questão, acompanhados e explicados por técnicos de exercício especializados.

2.1 Métodos de Avaliação da postura dos ombros

Para avaliação clínica da postura, a linha média do corpo é frequentemente utilizada para estabelecer uma linha de referência que coincida

com o corpo em vistas anteriores, posteriores e laterais. Kendall, McCreary e Provance (1993) usam esta linha para descrever a postura normal.



Figura 4: Postura normal: a) Vista Lateral; b) Vista Anterior. Adaptado de João (2009)

Como representamos na Figura 4 a, na vista lateral a linha de referência vertical, divide o corpo em seção anterior e seção posterior de igual peso. Aqui, o ponto de referência fixo é levemente anterior ao maléolo externo e representa o ponto básico do plano médio-coronal do corpo em alinhamento ideal (Kendal, McCreary e Provance 1993). Na vista anterior (Figura 4b), a linha de referência vertical, divide o corpo em seções de direita e esquerda. Nesta o ponto fica a meio caminho entre os calcanhares e representa o ponto básico do plano médio sagital do corpo em alinhamento ideal (Kendal, McCreary e Provance 1993).

Ombros arredondados ou em protração são um dos desvios à postura normal/ standard. Kendal, McCreary, Provance, Abeloff, Andrews e Krausse (1995) descrevem a protração dos ombros como uma abdução e elevação da escápula, dando a aparência de ombros côncavos.

Vários são os estudos que têm descrito numerosas técnicas usadas para objetivar as medidas da postura, apesar de muitas destas técnicas específicas estarem relacionadas com a medida de curvatura espinal e não com a postura dos ombros em protração.(Braun e Amundson, 1989; Petterson *et al.*, 1997) Dentro dessas técnicas encontramos: radiografia, goniometria, inclinometria, testes de flexibilidade, fotografia , sistema de posição anatômica, etc. (Sahrman, 2002; Ludewig e Cook, 2000; Lukasiewicz *et al.*, 1999).

Durante a revisão da literatura, verificámos a utilização mais frequente de 2 técnicas objetivas específicas para medir a postura de ombros: a técnica

“*Postural Analysis Digitizing System*” na qual se analisa as fotografias do indivíduo em slides, com um sistema de digitalização, num computador, para determinar medidas angulares da postura da cabeça e ombro da sétima vértebra cervical. Braun e Amundson (1989) reportaram este método por ser bastante fiável e preciso mas não trataram da validade específica. A segunda técnica é o sistema de *Isotrak de 3Space*, que obtém as coordenadas tridimensionais dos marcos do ombro para calcular as medidas da escápula linear da coluna vertebral e medidas angulares da cintura escapular. Culham e Peat (1993) reportaram estas medidas para serem fiáveis e precisas, mas não puderam validar as medições porque as medidas comparáveis de outras técnicas de medição não estavam disponíveis. Ambas as técnicas envolvem equipamento técnico e treino, o que não é facilmente disponibilizado na prática científica.

Petterson *et al.* (1997) realizaram um estudo em que comparavam quatro diferentes técnicas de avaliação da postura dos ombros na prática científica. Estes autores analisaram a validade e confiabilidade intra-investigador de 4 técnicas, das quais constam: o quadrado Baylor, a dupla esquadria, a técnica Sahrman e a posição escapular. Todas as técnicas apresentaram valores de confiabilidade intra-investigador muito significativos, o que nos fiabiliza este tipo de avaliação postural.

3. Lesões do ombro e prevenção

As lesões desportivas podem ser provocadas por métodos inadequados de treino, alterações estruturais que sobrecarregam mais determinadas partes do corpo do que outras e por fraqueza muscular, tendinosa e ligamentar. Muitas dessas lesões também podem ser causadas pelo desgaste crónico e por lacerações, os quais são decorrentes de movimentos repetitivos que afetam os tecidos suscetíveis. (Pires, Bini, Fernandes e Setti, 2015).

Segundo Caine, DiFiori e Maffuli (2006) a participação dos jovens no desporto está amplamente difundida na nossa cultura e desta forma estão mais vulneráveis às lesões desportivas, por um lado, porque iniciam cada vez mais cedo a prática desportiva, por outro lado estão num processo de crescimento rápido e de maturação neurobiológica, num ambiente psicossocial cada vez

mais competitivo e seletivo. O atleta jovem, que ainda está num processo de crescimento/desenvolvimento está particularmente vulnerável a lesões por sobrecarga mecânica, isto acontece quer nos desportos de contato onde são frequentes os macrotraumatismos (futebol, rugby, andebol, basquetebol, judo, luta, etc.) quer nos desportos que exijam repetições exaustivas dos mesmos movimentos (voleibol, atletismo, ginástica, patinagem artística, ténis, natação, etc.) gerando microtraumatismos repetidos cujos efeitos cumulativos excedem a capacidade de adaptação biológica da estrutura osteoarticular aos esforços solicitados (Caine *et al.*, 2006).

3.1 Natação Pura Desportiva (NPD)

Nadadores de competição praticam natação em média 6-7 dias por semana, 12.000 metros por dia, rodando o ombro num número estimado de 16.000 vezes. Segundo vários autores, não é de surpreender que os nadadores de competição sejam alvo de vários níveis de dor no ombro, que pode ou não limitar a sua atividade regular (Bak e Fauno, 1997). Um estudo demonstrou que 47% dos nadadores universitários afirmam experimentar dor no ombro persistente por 3 semanas ou mais, causando uma eventual alteração ou cessação do seu treino normal de nadador (Stocker, Pink e Jobe, 1995).

A natação é uma modalidade que solicita muito o complexo articular do ombro, com movimentos repetitivos acima da cabeça, mas com características diferentes das outras modalidades. A prática competitiva da natação leva a um crescente número de lesões musculares, tendinosas e ligamentares, geralmente, resultantes de microtraumas causados por excesso de treino, uso de técnicas incorretas, geralmente adotadas na presença de fadiga e exaustão, mau alinhamento biomecânico dos membros, alongamento inadequado e desequilíbrios musculares entre agonistas e antagonistas (Gold, 1993; Cailliet, 2000).

Segundo Lynch *et al.* (2010) o “ombro do nadador” pode ser o resultado de vários fatores, como malformações posturais, cinemática escapular alterada e desequilíbrios musculares que cercam o complexo articular do ombro e a escápula. Devido a existir frequentemente a dor no ombro em nadadores é

importante compreender os fatores que podem contribuir para o desenvolvimento da lesão e paralelamente criar métodos eficazes para prevenir e reabilitar a lesão (Hajihosseini *et al.*, 2014).

3.2 Natação Sincronizada (NS)

A NS pode predispor os seus praticantes a lesões desportivas. Segundo Junge *et al.* (2009) a natação sincronizada foi considerada um desporto com baixo risco de lesão durante a realização dos Jogos Olímpicos de Pequim 2008, tendo sido apenas registadas 2 ocorrências em treino.

Vários são os estudos que debatem o tema das lesões na disciplina de NS. Em toda a literatura consultada são as lesões ao nível dos joelhos e dos ombros as mais referidas pelos autores (Mountjoy, 2005; Chu, 2005; Weinberg, 1986; Wenz, 1980). Mountjoy (2005) refere que as lesões músculo-esqueléticas que mais afetam as nadadoras de NS são a instabilidade no ombro, síndrome patelo femoral e lombalgia. Já o estudo de Chu (2005) conclui que as lesões músculo-esqueléticas mais frequentes em NS são: a instabilidade multidirecional do ombro, lombalgia, síndrome patelo femoral e distensões musculares ao nível de vários músculos. Para Weinberg (1986) as lesões mais frequentes na NS estão localizadas ao nível dos joelhos, resultado da retropedalagem e ao nível dos ombros devido às remadas. Segundo Wenz (1980) na remada americana a articulação do ombro desempenha um papel fundamental sendo também ela a responsável pelas lesões ao nível do ombro na NS.

Segundo a literatura parece notório que o conceito “ombro do nadador” também é um tipo de lesão comum na NS (Mountjoy, 2005; Chu, 2005; Weinberg, 1986; Wenz, 1980). Uma das causas prováveis da ocorrência deste tipo de lesão pode dever-se a desequilíbrios musculares ao nível dos RE/RI (Byram, Bushnell, Dugger, Charron, Harrell e Noonan, 2010). De acordo com Schneider, Henkin e Meyer (2006) é importante o equilíbrio muscular para a manutenção da funcionalidade das articulações. Os nadadores, devido a grande utilização dos músculos dos ombros, estão mais sujeitos às lesões pelo desequilíbrio na relação dos rotadores externos e rotadores internos (Batalha, Marmeleira, Garrido e Silva, 2015). O desequilíbrio muscular pode ser

explicado pela diferença de força e flexibilidade entre grupos musculares que atuam sobre uma mesma articulação, isto é, ocorre quando determinado grupo muscular se apresenta mais forte e/ou em maior tensão do que seu respectivo antagonista. De forma simplificada, pode-se dizer que o tratamento dos desequilíbrios musculares consiste em promover um reequilíbrio das cadeias musculares alongando o músculo que está encurtado e fortalecendo o músculo que está fraco (Kolyniak, Cavalcanti e Aoki, 2004).

3.3 Relação da postura dos atletas com eventuais lesões nos ombros

A postura corporal apresenta-se como a posição que o corpo adota no espaço e a relação direta das suas partes com a linha do centro de gravidade. Pode ser definida como um estado de equilíbrio entre os músculos e os ossos, com a capacidade de proteger as estruturas do corpo humano dos traumatismos, tanto na posição vertical, sentada ou em decúbito (Mansoldo e Nobre, 2007).

Os objetivos principais da avaliação postural são visualizar e determinar possíveis desalinhamentos e atitudes posturais incorretas dos indivíduos. Para cada indivíduo, a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor esforço e máxima sustentação. A prática de exercício físico pode facilitar o desenvolvimento de posturas incorretas ou erros posturais por meio da solicitação exagerada de um dos membros, ou facilitar o reequilíbrio postural. São as curvaturas fisiológicas existentes na coluna vertebral que sustentam o peso da cabeça e das outras estruturas da coluna. Esta é uma das razões que grande parte dos problemas relacionados com a postura atinge esta estrutura. (Silva, Oliveira, Araújo, Assis e Oliveira, 2015)

Adução do ombro e extensão do cotovelo são movimentos primários para impulsionar o corpo para a frente durante o nado. Estes movimentos são produzidos, predominantemente, pelo grande peitoral e o grande dorsal, o que perfaz que o nadador tenha os ombros em rotação interna (Hibberd *et al.*, 2012). Um grande volume de treino juntamente com uma contribuição significativa do grande peitoral e do grande dorsal provoca um maior

desenvolvimento da musculatura anterior do ombro provocando desequilíbrios de força da parte posterior. Os desequilíbrios da musculatura do complexo do ombro e a dor no ombro têm uma correlação muito forte em nadadores (Costill *et al.*, 1985 citado por Hibberd *et al.*, 2012).

Os nadadores são caracterizados posturalmente como tendo a cabeça para a frente, ombros arredondados e um aumento da cifose torácica, o que pode aumentar a força muscular e a amplitude do movimento (Kebaetse, McClure e Pratt, 1999 citado por Hibberd *et al.*, 2012).

4. Treino de Correção Postural

O treino de correção postural consiste em ajustamentos posturais para reorganização dos segmentos do corpo humano, através do alongamento global do tecido muscular retraído, com o objetivo de permitir a reorganização e o reequilíbrio dos músculos que mantem a postura (Rosário *et al.*, 2008).

Diferentes programas de exercícios surgiram ao longo do tempo com o intuito de melhorar e, eventualmente, até corrigir padrões posturais que diferem da normalidade. Estas metodologias têm apresentado eficiência em melhorar as dores na coluna lombar, incorreto alinhamento de membros inferiores e desordens músculo-esqueléticas não específicas. Por norma, segundo vários autores, baseiam-se em exercícios de fortalecimento e alongamento para grupos musculares específicos (Blum, 2002; Cacciatore, Horak e Henry, 2005; Rydeard, Leger e Smith, 2006; Vanicola, Teixeira, Arnoni, Matteoni, Villa, & Junior, 2007).

4.1 Efeitos de distintos programas de exercícios de fortalecimento e reposicionamento escapular

Quatro articulações separadas formam o complexo articular do ombro: a escapuloumeral, a esternoclavicular, a acromioclavicular e a escapulotorácica, cada qual confere movimento ao braço, mediante ações articulares coordenadas. Os seus movimentos são de abdução e adução, flexão e extensão, circundução, elevação e rotações (medial e lateral). O complexo articular do ombro tem maior grau de movimento e liberdade que qualquer outra articulação, devido, em grande parte, ao movimento escapular, o qual

inclui elevação e abaixamento, protração, retração e rotação (Knutzen e Hamill, 1999; Reis e Coelho, 1998).

Os músculos que se inserem na escápula, clavícula e úmero funcionam como uma unidade coordenada para produzir um movimento suave do ombro. Os músculos do complexo articular do ombro fixam-se em numerosos ossos e são divididos em dois grupos: os que mobilizam a escápula e a clavícula sobre o tórax (serrátil anterior, pequeno peitoral, esternocleidomastóideo, elevador da escápula, romboide menor e trapézio) e os que mobilizam o úmero sobre a escápula (subescapular, supra-espinal, infra-espinal, pequeno redondo, coracobraquial, bíceps braquial, grande peitoral, grande redondo e deltóide) (Turek, 1991).

No ombro, os músculos podem gerar a maior produção de força no movimento de adução e esta é o dobro da força do movimento de abdução, embora o movimento de abdução seja utilizado mais vezes em atividades diárias e desportivas. O movimento de extensão é o segundo em nível de força e é ligeiramente mais forte que a flexão. As ações articulares mais fracas no ombro são os movimentos articulares de rotação, sendo rotação externa a mais fraca delas. As condições músculo-esqueléticas frequentemente mostram padrões de desequilíbrio. As atividades nas quais ocorre o uso persistente de certos músculos sem o exercício adequado de músculos antagonistas são as grandes responsáveis por desequilíbrios musculares, e esses, por sua vez, são possíveis causas de lesões desportivas (Esteves e Neto, 2011).

Dessa forma, o fortalecimento além de proporcionar estabilidade articular para prevenir lesões no ombro do nadador, equilibra também os músculos do ombro de forma que todos tenham um nível proporcional de força muscular, já que o treino exclusivamente aquático permite ganho de força apenas na musculatura que é requisitada ao movimento da técnica de nado (Schwartzmann, Santos e Bernardinelli, 2005).

Hibberd *et al.* (2012) estudaram o efeito de um programa de estabilização escapular em atletas com acentuada protração dos ombros. Através de um programa de treino composto por exercícios de fortalecimento da parte anterior e alongamento da parte posterior, sendo aplicado durante 6 semanas com uma frequência de 3 sessões semanais obtiveram diferenças significativas apenas no ganho de força.

Meliscki, Montero & Giglio (2011) quiseram avaliar e comparar os géneros das alterações posturais dos atletas de natação e verificar a associação dessas alterações com o tipo de respiração. O *crawl* foi o estilo de nado mais comum entre os atletas. Verificou-se que 49% dos homens tinham respiração unilateral à direita e 41% das mulheres tinham respiração unilateral à esquerda. Verificaram e concluíram que 58% dos homens apresentavam mais hiperlordose lombar e 31% das mulheres escoliose convexa à direita. Foi também encontrada associação entre alterações posturais e o tipo de respiração no sexo masculino, sendo que aqueles que respiravam para o lado direito tinham ombro esquerdo elevado e escoliose convexa à esquerda. Concluíram que o estilo de nado dominante em atletas com protração dos ombros é o *crawl* com respiração unilateral à direita.

Lynch *et al.* (2012) realizaram um trabalho de correção postural de 8 semanas de intervenção com atletas de natação. Este trabalho consistiu em realizar 3 vezes por semana um determinado trabalho de fortalecimento muscular de todo o complexo do ombro, seguido de um trabalho de alongamento. Neste estudo verificaram-se resultados com diferenças significativas na melhoria da postura dos atletas, tal como anteriormente, Klumper *et al.* (2006) que desenvolveu uma bateria de exercícios com o objetivo de reforçar toda a parte posterior e alongar a parte anterior do ombro. Também neste estudo verificaram diferenças singnificativas na postura dos atletas após intervenção.

Vários são os estudos que desenvolvem uma bateria de exercícios, durante um período de tempo, com um trabalho conjunto de fortalecimento e alongamento tal como outros autores investigam a razão pela qual a postura de protração dos ombros é característica da disciplina de Natação. Contudo, após uma pesquisa exaustiva, não encontrámos qualquer estudo com atletas do sexo feminino e das duas disciplinas (NPD e NS) com um trabalho de reposicionamento escapular e fortalecimento do complexo do ombro, como tal parece nos pertinente e necessário explorar mais esta área.

Capítulo III – METODOLOGIA

1. Amostra

2. Procedimentos

2.1 Avaliação da postura de protração dos ombros

2.1.1 Instrumentos, posições e protocolos de avaliação utilizados

2.1.2 Variáveis de estudo

2.2 Programa de intervenção

2.2.1 Exercícios de fortalecimento da cintura escapular

2.2.2 Exercícios de reposicionamento escapular

3. Tratamento Estatístico

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

1. Amostra

A amostra inicial da investigação foi constituída por 26 nadadoras de natação sincronizada e natação pura desportiva, todas do mesmo clube desportivo, com idades compreendidas entre 12 e 17 anos. A todas as participantes e respetivos encarregados de educação foram explicados os objetivos do estudo, após o qual, assinaram uma declaração de consentimento para participarem no presente estudo. Todos os procedimentos foram previamente aprovados pela comissão de ética da área de saúde e bem-estar da Universidade de Évora e estiveram de acordo com a declaração de Helsínquia de 1975.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de admissão para os grupos:

- Nadadoras de natação sincronizada e natação pura desportiva com idades compreendidas entre os 12 e os 17 anos, inclusive;
- Ser do género feminino;
- Mínimo de 3 anos de prática na modalidade;
- Participação em competição nacionais;
- Treino de água de pelo menos 4h por semana;
- Sem patologias que possam ser impeditivas da realização do esforço descrito no protocolo.

Durante as 8 semanas de intervenção e dos momentos de avaliação realizados apenas um elemento da amostra não concluiu o processo por ter saído do Clube e integrado um centro de alto rendimento. O Quadro 1 faz uma breve caracterização da nossa amostra.

Quadro 1: Caracterização da amostra

	Grupo Controlo (N=26)	Grupo Experimental (N=25)
Idade (anos)	14,23 ± 1,53	14,12 ± 1,45
Peso (kg)	56,58 ± 7,93	56,76 ± 8,04
Altura (m)	1,62 ± 0,05	1,62 ± 0,05
IMC	21,51 ± 2,50	21,61 ± 2,49

No nosso estudo seguimos a metodologia quase-experimental. De acordo com esta metodologia constituímos um grupo de 26 atletas, onde foi estabelecido um período de controlo de duas semanas. Este período foi fundamental para se estabelecer que o grupo de atletas não possuiu variação significativa entre o momento do controlo 1 e controlo 2. Desta forma, foi estabelecida a própria amostra como grupo de controlo. Após o período de controlo, realizámos nova avaliação após uma intervenção de 8 semanas, onde o mesmo grupo se definiu como experimental durante este período. A estrutura ou design do estudo poderá ser melhor analisado na Figura 5.

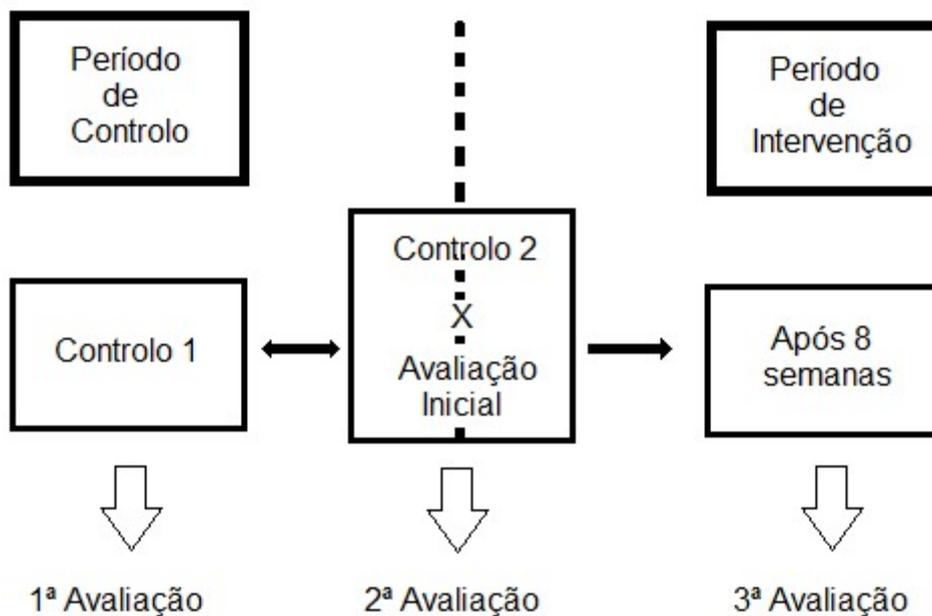


Figura 5: Imagem representativa da metodologia quase-experimental utilizada para constituir grupo de controlo e grupo experimental.

2. Procedimentos

2.1. Avaliação da postura de protração dos ombros

Para a realização do presente estudo todas as atletas foram submetidas a 3 momentos de avaliação. O período de avaliação decorreu entre Novembro e Janeiro. A avaliação em cada momento do estudo foi realizada conforme a Figura 6 representa.



Figura 6: Diagrama representativo do desenho do estudo quase-experimental

PERIODO DE CONTROLO:

1ª Avaliação – Antes da intervenção

2ª Avaliação – Após duas semanas, tendo as atletas realizado apenas o treino diário normal;

PERIODO DE INTERVENÇÃO:

3ª Avaliação – Após o término da intervenção (10ª semana)

Todas as avaliações decorreram antes da sessão de treino, havendo o cuidado de efetuar a avaliação sempre no mesmo local com o mesmo investigador.

2.1.1. Instrumentos, posição e protocolos de avaliação utilizados

O nosso estudo, tem como suporte, o protocolo utilizado pelo estudo de Klumper *et al.* (2006).

Para avaliarmos a postura de protração dos ombros utilizamos uma esquadria dupla (figura 7). Este equipamento foi utilizado para medir, em milímetros, a distância entre a parede e a porção anterior do acrómio (Ac), de ambos os lados (dominante e não dominante).

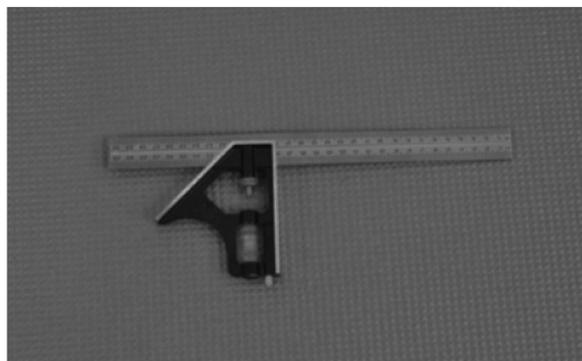


Figura 7: Instrumento de medição: Esquadria dupla

Realizámos, inicialmente, uma avaliação da fiabilidade intra-investigador que seguiu todos os procedimentos e registou todas as medições. Este pequeno estudo realizou-se durante 4 dias com 5 atletas. Realizamos uma comparação das medições com o cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (ICC). Em medidas retiradas do lado esquerdo e direito obtivemos um ICC=0,91, valor este que nos traduz a fiabilidade intra-investigador. Em estudos anteriores, com os mesmos procedimentos, a fiabilidade intra-investigador através da medição com a dupla esquadria obteve valores de ICC=0,89 no estudo de Petterson *et al.* (1997) e de ICC=0,99 no estudo de Klumper *et al.* (2006).

Após palpação realizada sempre pelo mesmo investigador, as atletas eram marcadas na pele com um marcador preto, na parte anterior do acrómio, em ambos os membros. De seguida era pedido que colocassem os calcanhares encostados à parede e assumissem uma posição direita, a qual designámos de “posição militar” (PM). Nesta altura era colocado a extremidade nivelada da esquadria dupla na marca feita na porção anterior do acrómio

(PAA) e com a régua milimétrica era retirado a distância entre a PAA e a parede (Figura 8).



Figura 8: Medição da PAA à parede

Após esta primeira medição pedíamos que a atleta relaxa-se assumindo assim uma posição mais natural, a qual designámos de “posição descontraída” (PD) e realizava-se de novo a medição. Por último, era pedido que coloca-se a mão ao nível da anca, do lado em que estava a ser aplicado o protocolo, posição que designámos de “posição de mão na anca” (PMA). Este procedimento era repetido três vezes, em ambos os membros, sendo sempre o lado dominante o primeiro a ser medido e de seguida o lado não dominante.

A PM é colocada no protocolo do teste para que as atletas, involuntariamente, não alterassem a sua PD durante o processo de medição. A PMA surge no nosso estudo, para também termos a medição quando as omoplatas se encontram numa posição neutra.

As atletas eram também medidas nas omoplatas, nas quais, foram retiradas as distâncias do bordo superior (KS) e do bordo inferior (KI) das omoplatas à coluna vertebral. Para esta medição utilizamos uma fita métrica e retirámos, igualmente, as medidas nas três posições anteriores (PM, PD e PMA) do lado dominante e não dominante, repetindo todo o procedimento três vezes (Figura 9).



Figura 9: Medição horizontal do KS à coluna vertebral (T3)

As médias das 3 medidas, de cada posição, foram utilizadas para a análise estatística. Para todas as atletas, as medidas foram realizadas com o mesmo equipamento, no mesmo local e com o mesmo investigador durante todo o estudo para garantir assim, a precisão das medidas retiradas e da instrução dada a cada atleta. Todas as medidas foram realizadas antes da sessão de treino da respetiva modalidade e registadas numa folha conforme mostramos no Anexo 7.

2.1.2 Variáveis de Estudo

De acordo com os objetivos inicialmente propostos, as variáveis de estudo utilizadas foram as seguintes:

1. Distância da porção anterior do Acrómio (PAA) à parede

Para realizar esta medição, identificámos inicialmente, através da técnica de palpação, o acrómio.

O investigador realiza a palpação seguindo a face superior da clavícula em direção ao ombro até se sentir uma depressão (“*degrau*”), a parte elevada é a extremidade acromial e a parte após o “*degrau*” é o acrómio, sendo que o “*degrau*” corresponde à articulação acromioclavicular, como exemplifica a Figura 10.

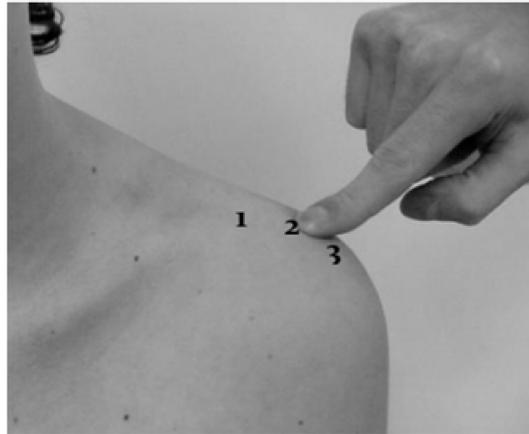


Figura 10: Palpação da articulação acrômioclavicular (1- extremidade acromial da clavícula; 2- articulação acrômioclavicular; 3- acrômio)

De seguida, a atleta encosta os calcanhares na parede e, passando pelas diferentes posições, regista-se a distância do acrômio à parede.

2. Distância do Bordo Superior da Omoplata à coluna

Utilizando a técnica de palpação (Figura 11) identificamos o bordo superior na posição descontraída e realizamos uma marca. De seguida, e passando pelas diferentes posições do estudo, realizamos a medição da distância deste ponto à coluna vertebral, mais especificamente, à T3.



Figura 11: Palpação do ângulo superior da omoplata.

3. Distância do Bordo Inferior da Omoplata à coluna:

Utilizando, igualmente, a técnica de palpação (Figura 12) identificamos o bordo inferior na posição descontraída e realizamos uma marca. De seguida, e passando pelas diferentes posições do estudo, realizamos a medição da distância deste ponto à coluna vertebral, mais especificamente, à T7.



Figura 12: Palpação do ângulo inferior da omoplata.

As três variáveis foram avaliadas e analisadas em três diferentes posições:

- Posição Militar (PM)

A atleta encosta os calcanhares na parede e assume uma posição contraída, explicada como a posição de “sentido” muito utilizada pelas forças de segurança.

- Posição Descontraída (PD)

A atleta mantém os calcanhares na parede e descontraí, assumindo assim uma posição mais natural, que assume no seu dia-a-dia.

- Posição de “mão na anca” (PMA)

A atleta, mantendo os calcanhares na parede, coloca a mão na cintura, do lado dominante e não dominante conforme o membro que está a ser avaliado.

Por último, todas as variáveis foram determinadas do lado dominante e do lado não dominante.

2.2 Programa de Intervenção

Os nosso programa de intervenção foi construído com base nos estudos de Kluemper *et al.*(2006) e Petterson *et al.*(1997), tendo sempre a preocupação de alterar a dinâmica da carga de forma a obedecer ao princípio da progressividade da carga de treino.

Elaborámos um programa de exercícios específicos para a correção da postura de protração dos ombros, constituindo-se ao todo por 5 exercícios.

Podemos dividir o programa de treino em duas partes, a primeira concentra-se no fortalecimento da cintura escapular e a segunda no reposicionamento escapular. Na primeira parte do treino temos 3 exercícios, dois que promovem a retração das omoplatas (um com banda elástica outro com força isométrica) e um onde realizam com banda a rotação externa do complexo articular do ombro. Na segunda parte do treino colocámos dois exercícios de alongamento passivo, uma para o pequeno peitoral e outro para o grande peitoral.

Passamos de seguida a explicar cada parte do programa aplicado durante as 8 semanas de intervenção.

2.2.1 Exercícios de fortalecimento da cintura escapular

O nosso grupo de estudo para além do seu trabalho de treino diário normal efetuou 8 semanas de fortalecimento muscular ao nível do complexo articular do ombro.

O programa de treino de fortalecimento muscular ao qual as nadadoras foram sujeitas foi composto por 3 exercícios, 2 dos quais utilizaram bandas elásticas Thera-Bands[®]. O treino foi realizado 3 vezes por semana, após o treino na água. Para cada um dos exercícios propostos todas as atletas tiveram um período de adaptação com a banda amarela (menor tensão), no caso do exercício no espaldar realizaram inicialmente com ajuda nos membros inferiores. Neste período a nossa principal preocupação foi o ensino da técnica de execução correta.

No final desse período experimental todas as nadadoras iniciaram e realizaram os exercícios com a banda verde e após 4 semanas passaram para

a banda preta. O número de repetições e o tempo do exercício / pausa variou ao longo das 8 semanas de intervenção.

Em todos os treinos realizados um dos responsáveis por este trabalho ou os respetivos treinadores das atletas estiveram presentes, para garantir que todos os pressupostos eram cumpridos.

Exercício 1: Retração (desvio medial) das omoplatas

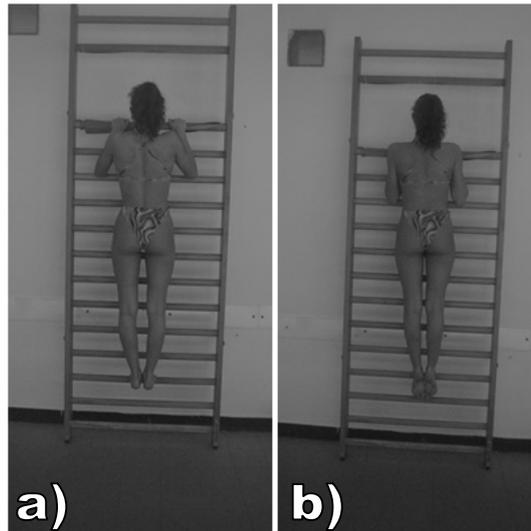


Figura 13: Exercício 1 - Posição inicial (a) e posição final (b)

Posição Inicial: De frente para o espaldar, membros superiores alinhados com os ombros, antebraços em pronação, mãos em preensão na barra mais superior. Ponta dos pés em contacto com a barra inferior (Figura 13 a)

Movimento: Elevação do tronco e retração das omoplatas.

Posição Final: Omoplatas em retração, queixo encostado à barra superior (preensão das mãos), (Figura 13 b).

O Quadro 2 representa a evolução da carga e da intensidade ao longo das 8 semanas de intervenção.

Quadro 2: Plano de carga/ intensidade, durante a intervenção do exercício nº1

	Semana 1/2	Semana 3/4	Semana 5/6	Semana 7/8
Tempo	5 s	10 s	15 s	20 s
Nº Repetições	3 rep.	3 rep.	3 rep.	3 rep.
Pausa	20 s	30 s	40 s	1 min

Exercício 2: Rotação externa

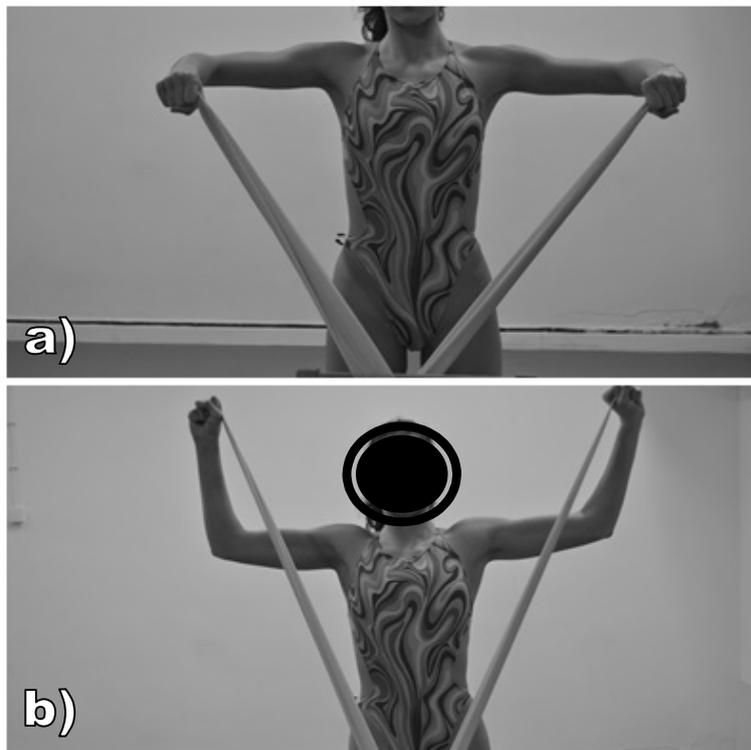


Figura 14: Exercício 2 – Posição inicial (a) e posição final (b)

Posição Inicial: Ombro em abdução horizontal (90°) em rotação interna, cotovelos fletidos (90°) e antebraços em pronação (Figura 14 a).

Movimento: Com a banda em tensão, os antebraços que estão alinhados na horizontal realizam uma rotação externa até uma posição vertical.

Posição Final: Ombros em abdução horizontal (90°) em rotação externa, e antebraços em pronação (Figura 14 b).

Neste exercício a banda está fixa num poste com a altura, aproximadamente, da cintura das atletas. O Quadro 3 representa a evolução da carga e da intensidade ao longo das 8 semanas de intervenção.

Quadro 3: Plano de carga/ intensidade, durante a intervenção do exercício nº2

	Semana 1/2	Semana 3/4	Semana 5/6	Semana 7/8
Nº Repetições	15 rep.	20 rep.	15 rep.	20 rep.
Séries	3	3	3	3
Pausa	15 s	15 s	15 s	15 s
Banda	Verde	Verde	Preta	Preta

Exercício 3: Retração das omoplatas com banda

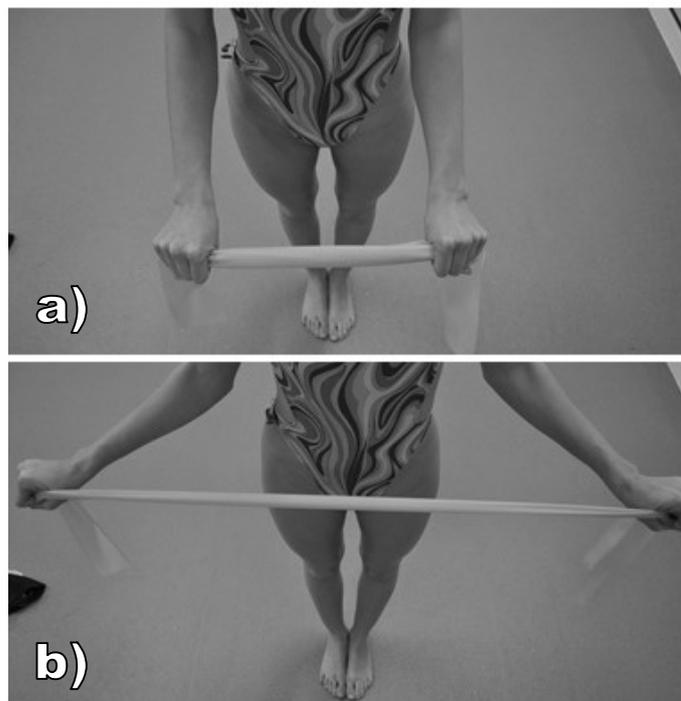


Figura 15: Exercício 3 – Posição inicial (a) e posição final (b).

Posição Inicial: Ombros em adução (0°), cotovelos fletidos a 90° e antebraços em pronação (Figura 15 a).

Movimento: Com a banda em tensão, realizar o seu alongamento ao mesmo tempo que se retraem as omoplatas. A mão esquerda e a mão direita fazem força em simultâneo para alongar a banda até à posição final, de seguida e de forma controlada levar a banda até à posição inicial.

Posição Final: Ombros em adução de (0°), cotovelos fletidos a 90°, antebraços em pronação e rotação externa do ombro (45°), (Figura 15 b).

O Quadro 4 representa a evolução da carga e da intensidade ao longo das 8 semanas de intervenção.

Quadro 4: Esquema de carga / intensidade do exercício 3

	Semana ½	Semana 3/4	Semana 5/6	Semana 7/8
Nº Repetições	15 rep.	20 rep.	15 rep.	20 rep.
Séries	3	3	3	3
Pausa	15 s	15 s	15 s	15 s
Banda	Verde	Verde	Preta	Preta

2.2.2 Exercícios de reposicionamento escapular

Para complementar os exercícios de fortalecimento muscular dos músculos do complexo articular do ombro, o programa de exercícios do nosso estudo é composto por mais dois exercícios de reposicionamento escapular, com o objetivo do alongamento dos músculos anteriores (pequeno e grande peitoral) e facilitação da contração dos músculos posteriores (romboides, trapézio médio e trapézio inferior).

Passamos de seguida a explicar os dois respetivos exercícios.

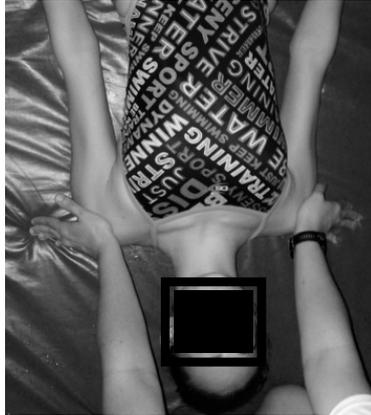
Exercício 1: Alongamento do Pequeno Peitoral

Figura 16: Alongamento do pequeno peitoral, 1º exercício.

Posição Inicial: Decúbito dorsal, com membros superiores em adução e antebrços em supinação.

Movimento: Pressionar os ombros (investigador) anteriormente para promover a respetiva posteriorização e retração das omoplastas (Figura 16).

Posição Final: Aquando da retração total é mantida a posição durante o tempo estabelecido (ver Quadro 5)

Quadro 5: Esquema de carga / intensidade do exercício 1

	Semana 1/2	Semana 3/4	Semana 5/6	Semana 7/8
Duração	15 s	20 s	25 s	25 s
Séries	3	3	3	3
Pausa	15 s	15 s	15 s	15 s

Exercício 2: Alongamento do Grande Peitoral

Figura 17: Alongamento do grande peitoral, 2º exercício

Posição Inicial: A atleta encontra-se sentada, membros inferiores em extensão, mãos entrelaçadas atrás da cabeça, ombro em flexão (90°), cotovelos em flexão máxima (130° - 140°).

Movimento: O investigador puxa os ombros da atleta (mãos na face interna dos cotovelos) para a abdução horizontal (Figura 17).

Posição Final: Abdução horizontal dos ombros até a retração completa das omoplatas.

Quadro 6: Esquema de carga / intensidade do exercício 2

	Semana 1/2	Semana 3/4	Semana 5/6	Semana 7/8
Duração	15 s	20 s	25 s	25 s
Séries	3	3	3	3
Pausa	15 s	15 s	15 s	15 s

Em cada semana, durante o período de intervenção, sempre que as atletas realizavam o respetivo treino, registavam numa folha de controlo como a que mostramos no Anexo 6, por forma a tornar mais claro o programa de treino a seguir.

3. Tratamento Estatístico

Os dados foram alvo de uma análise estatística descritiva e inferencial. Na estatística descritiva univariada foram utilizadas as médias e respectivos desvios padrão.

Relativamente a cada uma das técnicas estatísticas aplicadas, verificou-se o cumprimento dos respetivos pressupostos. A normalidade das distribuições foi testada usando o teste de *Shapiro-Wilk*, sendo a homogeneidade de variâncias testada através do teste de *Levene*.

Foi utilizado o teste *de Student* para amostras emparelhadas a fim de comparar valores de início entre o grupo experimental e o grupo de controlo.

Como forma de efetuar a comparação entre o primeiro e o segundo momento de avaliação relativamente a todas as distâncias nas três posições de estudo, utilizou-se técnicas de estatística não paramétrica com o teste de *Wilcoxon*.

Para analisar os efeitos do treino de fortalecimento e de reeducação postural, foram utilizadas técnicas de estatística não paramétrica através do teste de *Mann-Whitney*.

Por último, foi realizada uma análise de variância onde utilizamos o teste estatístico da ANOVA de medidas repetidas.

Para o tratamento estatístico, foi utilizado o programa SPSS 20 (*IBM SPSS Statistics 21*). Para todos os testes foi utilizado um nível de significância de $p < 0.05$.

CAPITULO IV – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

1. Caracterização da postura de protração das atletas no início do estudo
 - 1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo

 2. Análise dos efeitos na postura das atletas após as 8 semanas de intervenção
-

CAPITULO IV – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

1. Caracterização da postura de protração das atletas no início do estudo

Iniciamos a nossa apresentação de resultados com uma caracterização inicial do grupo de nadadoras (Quadro 7).

Quadro 7: Caracterização da amostra durante o período de controlo no ombro dominante e não dominante.

		Posição de Avaliação		
		PM (média ± DP)	PD (média ± DP)	PMA (média ± DP)
Ombro Dominante	Ac (mm)	42.12 ± 7.25	77.20 ± 1.97	75.19 ± 2.20
	KS (mm)	46.51 ± 1.54	62.39 ± 1.15	66.97 ± 1.00
	KI (mm)	68.20 ± 1.32	80.84 ± 0.99	86.60 ± 0.92
Ombro não Dominante	Ac (mm)	43.16 ± 1.36	78.57 ± 2.17	75.17 ± 2.59
	KS (mm)	45.76 ± 1.17	62.00 ± 1.32	66.04 ± 1.34
	KI (mm)	68.61 ± 0.96	80.44 ± 0.83	85.64 ± 0.96

Como referimos na nossa revisão de literatura, a postura anteriorizada ou protração dos ombros é algo muito comum em nadadores.

Para iniciarmos com o nosso tratamento estatístico, tivemos de caracterizar as variáveis de estudo verificando a sua distribuição. Concluímos que a variável da distância Ac seguia uma distribuição normal e todas as outras (KI e KS) seguiam uma distribuição não normal, como representamos na figura 18.

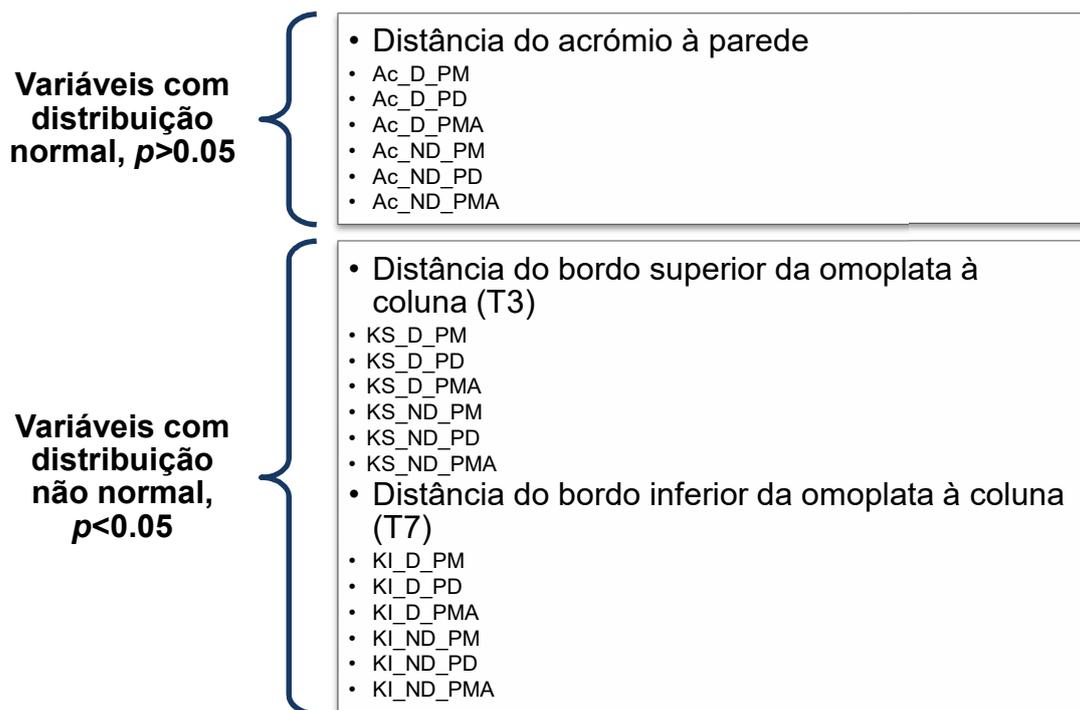


Figura 18: Variáveis de estudo com distribuição normal e com distribuição não normal

1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo

Podemos ver no Quadro 8, os valores da primeira avaliação e os valores após 2 semanas (período de controlo), durante as quais, as atletas apenas realizaram as tarefas de treino diário normal.

Quadro 8: Variação da postura de protração (lado dominante) no período de controlo

Posição	Controlo 1 (média ± DP)	Controlo 2 (média ± DP)	Dif (M2 – M1)	p-value
Militar				
Ac (mm)	42.12 ± 7.25	43.01 ± 7.42	.890	.345
KS (mm)	46.51 ± 1.54	45.56 ± 1.43	-.947	.285
KI (mm)	68.20 ± 1.32	67.80 ± 1.33	-.400	.317
Descontraída				
Ac (mm)	77.20 ± 1.97	77.85 ± 2.24	-.654	.419
KS (mm)	62.39 ± 1.15	62.16 ± 1.15	-.226	.102
KI (mm)	80.84 ± 0.99	80.80 ± 0.90	-.040	.785
Mão na anca				
Ac (mm)	75.19 ± 2.20	75.71 ± 2.19	-.520	.059
KS (mm)	66.97 ± 1.00	66.80 ± 0.99	.173	.655
KI (mm)	86.60 ± 0.92	86.49 ± 0.83	.107	.786

M2 – Controlo 2 ; M1 – Controlo 1

p - Teste t de Student para amostras emparelhadas p<.05

p (KS e KI) – Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas p<.05

Quadro 9: Variação da postura de protração (lado não dominante) no período de controlo

Posição	Controlo 1 (média ± DP)	Controlo 2 (média ± DP)	Dif (M2 – M1)	p- value
Militar				
Ac (mm)	43.16 ± 1.36	43.32 ± 1.47	-.159	.654
KS (mm)	45.76 ± 1.17	44.76 ± 1.05	-1	.102
KI (mm)	68.61 ± 0.96	67.72 ± 0.91	-.894	.131
Descontraída				
Ac (mm) ¹	78.57 ± 2.17	77.87 ± 2.09	-.707	.065
KS (mm)	62.00 ± 1.32	61.60 ± 1.25	-.400	.655
KI (mm)	80.44 ± 0.83	80.80 ± 0.85	.360	.276
Mão na anca				
Ac (mm)	75.17 ± 2.59	75.65 ± 2.43	-.450	.249
KS (mm)	66.04 ± 1.34	66.08 ± 1.20	.040	.340
KI (mm)	85.64 ± 0.96	86.48 ± 0.76	-.840	.240

M2 – Controlo 2 ; M1 – Controlo 1
 p (Ac) - Teste t de Student para amostras emparelhadas p<.05
 p (KS e KI) – Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas p<.05

Ao analisarmos os quadros 8 e 9, verificamos que do primeiro momento de avaliação para o segundo não existem diferenças significativas em nenhuma das variáveis analisadas.

2. Análise dos efeitos na postura das atletas após as 8 semanas de intervenção

Com vista a realizar a análise do período de 8 semanas de intervenção na postura de protração, procedemos ao tratamento estatístico utilizando uma ANOVA de medidas repetidas (quadro 10 e 11).

Quadro 10: Efeitos na postura de protração após 8 semanas de intervenção (ombro dominante)

Posição	Avaliação Inicial (média ± DP)	Após 8 semanas (média ± DP)	Dif (M3– M2)	p-value
Militar				
Ac (mm)	43.01 ± 7.42	28.28 ± 5.21	-14.730	.000*
KS (mm)	45.56 ± 1.43	45.00 ± 1.26	-.560	.195
KI (mm)	67.80 ± 1.33	64.53 ± 1.09	-3.267	.010*
Descontraída				
Ac (mm)	77.85 ± 2.24	57.93 ± 1.68	-19.920	.000*
KS (mm)	62.16 ± 1.15	59.20 ± 1.18	-2.960	.002*
KI (mm)	80.80 ± 0.90	76.80 ± 0.86	-4.000	.000*
Mão na anca				
Ac (mm)	75.71 ± 2.19	58.64 ± 1.78	-17.067	.000*
KS (mm)	66.80 ± 0.99	64.20 ± 1.18	-2.600	.004*
KI (mm)	86.49 ± 0.83	81.73 ± 0.90	-4.760	.000*

*Diferenças significativas entre o início e as 8 semanas de intervenção ($p \leq 0.05$)

p – Valores de p relativos à comparação entre momentos de avaliação (ANOVA)

M2 – Avaliação Inicial; M3 – Após 8 semanas

Quadro 11: Efeitos na postura de protração após 8 semanas de intervenção (ombro não dominante)

Posição	Avaliação Inicial (média ± DP)	Após 8 semanas (média ± DP)	Dif (M3 – M2)	p-value
Militar				
Ac (mm)	43.32 ± 1.47	28.72 ± 1.11	-14.599	.000*
KS (mm)	44.76 ± 1.05	44.00 ± 1.32	-.240	.405
KI (mm)	67.72 ± 0.91	65.48 ± 1.36	-2.240	.027*
Descontraída				
Ac (mm)	77.87 ± 2.09	58.32 ± 1.66	-19.546	.000*
KS (mm)	61.60 ± 1.25	58.80 ± 1.09	-2.800	.007*
KI (mm)	80.80 ± 0.85	77.12 ± 1.03	-3.680	.000*
Mão na anca				
Ac (mm)	75.65 ± 2.43	59.11 ± 1.86	-16.067	.000*
KS (mm)	66.08 ± 1.20	63.80 ± 1.09	-2.280	.035*
KI (mm)	86.48 ± 0.76	82.28 ± 1.01	-4.200	.000*

*Diferenças significativas entre o início e as 8 semanas de intervenção ($p \leq 0.05$)

p – Valores de p relativos à comparação entre momentos de avaliação (ANOVA)

M2 – Avaliação Inicial; M3 – Após 8 semanas

Como podemos verificar, apenas o KS não tem valor de $p < 0,05$ em ambos os ombros. Todas as restantes variáveis apresentam diferenças estatisticamente significativas.

No presente estudo, a variável que nos dá a distância do acrómio à parede na posição descontraída é o nosso foco principal, e nesta variável como resultado da nossa intervenção, tanto no lado dominante como o não dominante, obtivemos resultados estatisticamente significativos.

CAPÍTULO V - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

1. Caracterização da postura das atletas no início do estudo
 - 1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo
 2. Análise dos efeitos na postura das atletas após as 8 semanas de intervenção
 3. Limitações do estudo
-

CAPITULO V – DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O objetivo da realização deste trabalho foi verificar os efeitos de um programa de treino de fortalecimento e reposicionamento escapular, na postura de protração dos ombros, característico das disciplinas em estudo, por um período de 8 semanas. Participaram e concluíram o estudo 25 raparigas com idades compreendidas entre os 12 e 17 anos.

1. Caraterização da postura de protração das atletas no início do estudo

Considerando que todos nós somos seres biologicamente diferentes, o padrão do que seria uma boa postura é difícil de ser estabelecida, pois existe uma dependência entre postura e individualidade determinada por uma relação particular das estruturas corporais. A melhor postura que deve ser adotada por um indivíduo é aquela que preenche todas as necessidades mecânicas do corpo e também dá a possibilidade ao indivíduo de manter uma posição direita com o mínimo de esforço muscular, opor-se contra as forças externas, ter equilíbrio na realização de movimento e lutar contra a ação da gravidade. São as curvaturas fisiológicas existentes na coluna vertebral que sustentam o peso da cabeça e das outras estruturas da coluna, por essa razão, grande parte dos problemas relacionados com a postura atingem esta estrutura (Meliscki, Monteiro e Giglio, 2011).

Segundo Knoplich, citado por Meliscki, Monteiro e Giglio (2011) a incidência de problemas posturais é muito maior no género feminino do que no masculino, contrariamente aos resultados encontrados no trabalho de Pinto e Lopes (2001), em que não ocorreram diferenças significativas entre os géneros. No nosso estudo, a amostra é exclusivamente feminina, não podendo apresentar qualquer conclusão em diferenças de géneros.

De acordo com Sizer *et al.* (2004), grande parte das alterações posturais é um reflexo dos gestos motores e da forma como o treino é realizado, já que as alterações mecânicas e fisiológicas estão diretamente relacionadas com a atividade que o indivíduo pratica. Por norma existe tendência para se concentrar o trabalho de sobrecarga nos grupos musculares

mais solicitados (responsáveis pelos gestos técnicos), não tendo em consideração que a ação destes sobre a musculatura profunda, é responsável por manter a postura. Segundo Neto Júnior, Pastre e Monteiro (2004), a preocupação com a postura e o equilíbrio muscular devem estar ao mesmo nível de importância que o desenvolvimento das qualidades específicas para o melhor desempenho, pois a postura e o equilíbrio muscular influenciam diretamente o rendimento do atleta e podem minimizar a incidência de lesões desportivas.

A prática de desporto no alto rendimento acaba por determinar padrões corporais específicos, de acordo com a modalidade praticada, por meio de adaptações músculo-esqueléticas. Todos os elementos da amostra praticam a disciplina de Natação. Segundo Neto Júnior, Pastre e Monteiro (2004), a realização constante de um treino intenso e específico com exercícios característicos de cada desporto, produz um resultado estético no atleta, independe da nacionalidade, da etnia e dos hábitos de vida, que se traduz em alterações posturais associadas aos gestos desportivos. No entanto, a longo prazo, podem evoluir para processos mais graves que limitam o indivíduo para a prática de atividades físicas, sendo que, Wojtys *et al.* (2001), citado por Meliski, Monteiro & Giglio (2011), concluem que quanto maior for o tempo de prática desportiva maiores são os ângulos de alterações posturais.

Tanto as atletas de NPD como as de NS realizam uma média diária de 2 horas de treino, tendo a sua pausa semanal ao domingo, quando não se encontram em prova. No nosso estudo a postura de protração dos ombros é característica comum em todas as atletas. Em toda a bibliografia consultada não existem estudos que estabeleçam medidas padrão para caracterizar o nível de protração dos ombros, isto é, não existe medidas estabelecidas que nos permitam dizer que a nossa amostra apresenta um nível acentuado de protração dos ombros.

1.1 Variação da postura das atletas durante o período de controlo

Para realizarmos o nosso estudo seguimos os protocolos de avaliação que servem de suporte aos métodos de avaliação da postura das atletas no estudo de Kluemper *et al.* (2006). Sendo o nosso estudo do tipo quase-

experimental realizamos dois momentos de avaliação, que designamos por período de controlo, em que após um primeiro controlo as atletas apenas estavam sujeitas ao treino que realizavam diariamente.

Neste período de controlo, no membro dominante, na posição descontraída (natural) obtivemos uma diferença de -0,654mm na distância do Ac, de -0,226mm na distância do KS à coluna e de -0,040mm no KI. Em relação às mesmas variáveis, mas no membro não dominante, encontramos diferenças do “Controlo 1” para o “Controlo 2” de -0,707mm na Ac, de -0,400mm no KS e de 0,360mm no KI. Ao analisarmos os dados, apesar de serem valores diferentes de zero, nenhuma das diferenças tem $p < 0,05$, o que nos permite concluir que o treino normal não induziu, durante o período de controlo, alterações posturais nas atletas.

Vários autores sugerem a postura de protração dos ombros como fator característico em atletas de Natação (Kluemper *et al.*, 2006; Lynch *et al.*, 2010). Este tipo de postura pode estar, segundo literatura consultada, relacionada com as características físicas e específicas da Natação. Hibberd *et al.* (2012) concluíram que no treino diário de natação, as tensões musculares constantes juntamente com os desequilíbrios musculares contribuíam para uma postura de protração dos ombros em atletas de natação, a longo prazo. Laudner *et al.* (2015) apontam também a Natação como uma disciplina repetitiva, o que pode gerar incorretas adaptações posturais e conseqüentemente lesões desportivas ao nível do ombro.

Segundo o presente estudo, não existem alterações significativas na postura de protração dos ombros das atletas quando sujeitas ao treino normal, sem realizarem qualquer reforço muscular ou trabalho de alongamento específico. No entanto, apenas verificámos o efeito de 2 semanas, o que será manifestamente pouco para verificar alterações a este nível.

2. Análise dos efeitos na postura das atletas após 8 semanas de intervenção

O treino de fortalecimento dos músculos do complexo articular do ombro em conjunto com um treino de alongamento é algo muito investigado e

comprovado a sua importância quer na correção postural quer nos benefícios de prevenção de lesão.

A amostra do nosso estudo é na sua totalidade uma população desportista e do género feminino, vários são os estudos realizados com amostras de populações saudáveis mas não desportista ou com os atletas de um determinado escalão onde a faixa etária é reduzida ou de atletas mais velhos, e por norma de ambos os géneros distribuídos de forma homogénea. Mckenna *et al.* (2004) conclui que a medição da posição escapular na população desportista é tão fiável como em populações não desportista.

A forma como é avaliada a postura de protração do ombro varia muito de estudo para estudo. Petterson *et al.* (1997) apresentam um estudo de quatro técnicas para avaliar a postura de protração do ombro, das quais duas nós adotámos no nosso estudo. Os autores concluíram que das quatro técnicas que analisam, todas elas apresentaram um coeficiente de correlação de confiabilidade intra-investigador de ICC=0.89 e 0.9, o que confere fiabilidade aos resultados. No nosso estudo utilizamos a dupla esquadria e as distâncias horizontais entre os KS e KI e a coluna (T3 e T7).

Vários autores apostam num conjunto de exercícios específicos que garantam o alongamento da parte anterior e fortalecimento da parte posterior do complexo do ombro (Hibberd *et al.*, 2012; Kluemper *et al.*, 2006; Lynch *et al.*, 2010; Petterson *et al.*, 1997; Swanik *et al.*, 2002).

Relativamente aos nossos resultados, existem melhorias significativas após as 8 semanas de intervenção. Apenas o valor do KS na posição militar não regista diferenças estatisticamente significativas, da avaliação inicial até à avaliação após 8 semanas. Embora não seja estatisticamente significativo, podemos verificar que na avaliação inicial da intervenção, que corresponde ao 2º momento de avaliação, conta com $45,56 \pm 1,4$ mm (lado dominante) e $44,76 \pm 1,05$ mm (lado não dominante). Após as 8 semanas de intervenção, ou seja o 3º momento de avaliação, registamos $45,00 \pm 5,21$ mm (lado dominante) e $44,00 \pm 1,32$ mm (lado não dominante), o que ainda assim resulta numa diminuição de 0,56mm no lado dominante e de 0.24mm no lado não dominante. De salientar que este resultado surge na posição militar, onde as atletas se encontram em contração e longe da sua posição natural.

No nosso estudo, o foco principal é a posição natural ou posição descontraída. Nesta posição, a distância acromial melhora bastante tendo uma redução de 19,92mm no ombro dominante e de 19,55mm no ombro não dominante após a intervenção. Em relação às distâncias do KS e KI, de ambos os lados, é de salientar que, existiram melhorias tendo no membro dominante o KS reduzido 2,96mm e o KI apresentar uma redução mais acentuada de 4,7mm. No membro não dominante o KS reduziu 2,8mm e o KI 3,68mm. Estes valores dão-nos a noção do reposicionamento escapular que pretendíamos obter com os exercícios aplicados na intervenção.

Verificámos no entanto que no nosso estudo os valores foram consideravelmente superiores, comparando com os resultados de Kluemper *et al.*(2006), que a distância do acrómio à parede diminuiu 9,4mm no membro dominante e 9,8mm no membro não dominante após 6 semanas de intervenção. No entanto, devemos ter em linha de conta, que a amostra destes autores contemplava nadadores masculinos e femininos, o que poderá, de alguma forma, explicar algumas das diferenças partindo do pressuposto das diferenças de força e flexibilidade entre géneros, bem como as alterações fisiológicas associadas à idade da amostra.

Os resultados são bastante positivos, após 8 semanas, em que as atletas repetiam os exercícios apenas três vezes por semana, dado que treinavam entre 7 e 8 vezes por semana. Sendo que gerindo o tempo de treino em seco, se 50% for direcionado para a fortalecimento muscular acompanhado de alongamentos específicos, as melhorias serão notórias e a probabilidade de ter lesões diminuirá substancialmente.

Num estudo recentemente publicado (Laudner *et al.*, 2015), implementaram uma técnica clínica a qual designam como “*Muscle-energy Technique*” que consiste numa intervenção de terapia manual em que o paciente contrai ativamente um músculo específico contra uma força contrária (controlada pelo médico ou investigador), seguido de um relaxamento e alongamento passivo. Esta técnica foi aplicada ao nível do pequeno peitoral em nadadoras, os autores obtiveram melhorias de 11.8mm na postura de protração dos ombros, com uma intervenção de 6 semanas, sendo que realizavam de 2 sessões por semana. Estes autores tal como Kluemper *et al.* (2006) defendem que para obter resultados a nível da protração dos ombros devemos fortalecer

os músculos posteriores e alongar os músculos anteriores, contrariamente ao que Lynch *et al.*(2010) verificam que um trabalho de fortalecimento e alongamento global do complexo articular do ombro não apresenta melhorias significativas na postura de protração do ombro, concluindo estes últimos autores que é necessário um trabalho muscular de fortalecimento e alongamento, específico para cada grupo muscular ao qual está associado esta alteração postural específica.

Recentemente foi publicado um estudo relacionado com alterações posturais em adolescentes (15 e 17 anos), que vai de encontro aos nossos resultados. Os autores constituíram aleatoriamente 2 grupos em que a alteração postural comum era a protração dos ombros. O grupo de controlo apenas realizava as aulas de Educação Física na escola, o grupo experimental no mesmo período e com a mesma frequência realizava exercícios de correção postural. Este trabalho foi desenvolvido durante 32 semanas e obtiveram resultados positivos e significativos no ângulo entre o ombro e a cervical. Após 16 semanas (destreino) não registaram alterações significativas, tendo os adolescentes uma postura de protração menos acentuada, o que permite concluir que a correção postural ou exercícios que promovam o reposicionamento escapular são algo de muito positivo para as conseguir ter posturas mais corretas (Ruivo, Carita e Pezarat-Correia, 2016).

No nosso estudo podemos verificar que existem diferenças significativas na distância acromial na posição natural (ou descontraída) após a implementação do conjunto de exercícios de reposicionamento escapular e fortalecimento muscular do complexo do ombro. Os resultados obtidos podem ter sido influenciados pelo momento da época na qual o estudo foi aplicado, onde as atletas estavam com uma carga de treino bastante elevada e um volume de trabalho alto. Outro fator que pode ter influenciado os resultados pode ser a faixa etária e as alterações fisiológicas a ela associado.

Julgamos ser pertinente e interessante implementar este trabalho durante uma época desportiva completa e perceber qual a evolução e os benefícios desta correção postural nas atletas. Segundo Hibberd *et al.* (2012) a implementação de um programa de exercícios específicos e adaptados às necessidades dos nadadores pode diminuir as tensões no ombro e impedir, ou diminuir, o risco de lesão.

No decorrer do nosso estudo não temos qualquer registo de lesão nas nadadoras em estudo, tendo-se registado melhorias posturais.

Relativamente às atletas de Natação Sincronizada, o fato de estarem a trabalhar correções posturais e realizarem o trabalho de reposicionamento escapular, foi notório a melhoria no que toca a alinhamentos verticais na água, bem como noção corporal, em termos de postura, quando se encontravam a fazer braços fora de água. Seria bastante interessante perceber ao longo de uma época desportiva a influência deste tipo de trabalho no resultado desportivo das atletas.

3. Limitações do estudo

Existiram algumas limitações ao nosso estudo, das quais saliento o facto de realizarem todo o programa de treino após o treino na água. Esta situação dificultava a realização perfeita nos exercícios da força porque muitas vezes as atletas já chegavam bastante cansadas para realizarem os exercícios estabelecidos. Embora não tenha encontrado na literatura consultada, nenhum estudo aconselha a realização do treino compensatório antes ou depois do treino de água, existindo uma clara lacuna a este nível.

CAPÍTULO VI- CONCLUSÕES

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

O programa de treino de fortalecimento e reposicionamento escapular para nadadoras com a duração de 8 semanas e aumentos de carga progressivo promoveu alterações significativas ao nível da distância acromial e do kibler inferior e superior da omoplata na posição natural. Será recomendável a utilização de um programa de treino semelhante ao utilizado no nosso estudo, com vista à redução da postura de protração dos ombros em nadadoras (de NS e NPD).

CAPÍTULO VII- IMPLICAÇÕES DO ESTUDO NO TREINO DE NATAÇÃO PURA DESPORTIVA / NATAÇÃO SINCRONIZADA E PERSPETIVAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

1. Implicações do estudo no treino de Natação Pura Desportiva e Natação Sincronizada
 2. Perspetivas de investigação futura
-

CAPITULO VII – IMPLICAÇÕES DO ESTUDO NO TREINO DE NATAÇÃO PURA DESPORTIVA / NATAÇÃO SINCRONIZADA E PERSPETIVAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

1. Implicações do estudo no treino de Natação Pura Desportiva e Natação Sincronizada

Aconselhamos os técnicos de natação pura desportiva e de Natação Sincronizada a incluírem no seu planeamento anual programas de treino de fortalecimento muscular ao nível do complexo articular do ombro e reposicionamento escapular em seco, prevenindo desta forma o aparecimento de eventuais desequilíbrios musculares e consequentes lesões.

Esta implicação para a prática tem como suporte os dados do presente estudo que comprovam que o programa de treino teve efeitos benéficos ao nível da redução da distância acromial.

2. Perspetivas de Investigação Futura

Ao longo da elaboração desta dissertação, foram várias as situações em que nos deparámos com possibilidades de investigação complementares diretamente relacionadas com o tema abordado. A partir do momento em que definimos o problema de estudo, podemos dizer que outros “problemas se nos depararam.

A primeira sugestão vai no sentido de se realizar um trabalho em que se insiram na amostra elementos com idades semelhantes, mas do sexo masculino, na tentativa de perceber se os resultados serão ou não similares, e se existirão melhorias tão significativas como as que obtivemos com apenas 8 semanas de trabalho de reposicionamento e fortalecimento escapular.

A segunda é subdividir a amostra e analisar por disciplina, para assim a componente treino diário normal ser uniforme e não ser uma limitação. Após esta divisão, avaliar se existem ou não desequilíbrios musculares e correlacionar com a postura de protração das nadadoras.

Por ultimo, e talvez por ser o desporto ao qual mais me identifico, seria bastante interessante relacionar estes ganhos posturais ao longo de uma, ou

IMPLICAÇÕES DO ESTUDO E PERSPETIVAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

mais, épocas desportivas e cruzar os dados com os resultados desportivos das atletas de Natação Sincronizada.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

- Bak K, Fauno P. (1997) Clinical findings in swimmers with shoulder pain. *Am J Sports Med.*;25(2):254-60.
- Batalha, N., Marmeleira, J., Garrido, N., & Silva, A. J. (2015). Does a water-training macrocycle really create imbalances in swimmers' shoulder rotator muscles?. *European journal of sport science*, 15(2), 167-172.
- Blum, C. L. (2002). Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 25(4), E1-E8.
- Braccialli, L. M. P., & Vilarta, R. (2000). Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(2), 159-71.
- Braun, B. L., & Amundson, L. R. (1989). Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 70(4), 322-329.
- Brunnstrom, S. (1954). Center of gravity line in relation to ankle joint in erect standing, application to posture training and to artificial legs. *The Physical therapy review*, 34(3), 109-115.
- Byram, I, Bushnell, B., Dugger, K., Charron, K., Harrell, F., & Noonan, T. (2010). Preseason Shoulder Strength Measurements in Professional Baseball Pitchers: Identifying Players at risk for injury. *American Journal of Sports Medicine*, 28, 1375-1382.
- Cacciatore, T. W., Horak, F. B., & Henry, S. M. (2005). Improvement in automatic postural coordination following alexander technique lessons in a person with low back pain. *Physical therapy*, 85(6), 565-578.

- Cailliet R. (2000) Dor no ombro. 3ª edição; Porto Alegre: Artmed Editora
- Caine, D., DiFiori, J., & Maffulli, N. (2006). Physeal injuries in children's and youth sports: reasons for concern?. *British journal of sports medicine*, 40(9), 749-760.
- Coelho, M., & Reis, R. (1998). Doenças músculo-esqueléticas de origem ocupacional dos membros superiores. *Belo Horizonte: Health*, 86.
- Chu, D. (2005). Athletic training issues in synchronized swimming. *Clinics in Sports Medicine*, Volume 18, Issue 2, Pages 437-445.
- Culham, E., & Peat, M. (1993). Spinal and shoulder complex posture. I: measurement using the 3Space Isotrak. *Clinical rehabilitation*, 7(4), 309-318.
- Da Silva, L. R. V., da Cunha Lopez, L., Costa, M. C. G., Gomes, Z. C. M., & Matsushigue, K. A. (2009). Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de ginástica rítmica desportiva flexibilidade e postura na ginástica rítmica. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 7(1).
- Do Rosário, J. L. P., de Sousa, A., Cabral, C. M. N., João, S. M. A., & Marques, A. P. (2008). Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 15(1), 12-18.
- Esteves, R., & Neto, T. (2011). Fisioterapia na Prevenção do Ombro do Nadador.
- Fernandes, E., Mochizuki, L., & Amadio, A. C. (1996). Análise comparativa dos métodos de avaliação postural. In *Anais do II Congresso de Educação Física da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, São Paulo* (pp. 15-21).

- Gangnet, N., Pomeroy, V., Dumas, R., Skalli, W., & Vital, J. M. (2003). Variability of the spine and pelvis location with respect to the gravity line: a three-dimensional stereoradiographic study using a force platform. *Surgical and radiologic anatomy*, 25(5-6), 424-433.
- Hajhosseini, E., Norasteh, A., Shamsi, A., & Daneshmandi, H. (2014). The Effects of Strengthening, Stretching and Comprehensive Exercises on Forward Shoulder Posture Correction. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 4(3), 123-132
- Halbach, J. W., Tank, R. T., & Gold III, J. A. (1993). O ombro. *Gold III JA. Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte. São Paulo: Manole*, 479-516.
- Hibberd, E. E., Oyama, S., Spang, J. T., Prentice, W., & Myers, J. B. (2012). Effect of a 6-week strengthening program on shoulder and scapular-stabilizer strength and scapular kinematics in division I collegiate swimmers. *Journal of sport rehabilitation*, 21(3), 253.
- Houglum, P. A. (2001). *Therapeutic exercise for athletic injuries*. Human Kinetics.
- João, S. M. A. (2009). Avaliação postural. *Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional. Disponível em <http://www.fm.usp.br/fofiteo/fisio/pessoal/biomecanicaonline/complexos/pdf/Postura>*. Acesso em Julho de 2016
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M., Alonso, J., Renstrom, A., Aubry, M., et al (2009). Sports injuries during the summer Olympic Games 2008. *The American Journal of Sport Medicine*. 37(11), 2165-2172.
- Júnior, J. N., Pastre, C. M., & Monteiro, H. L. (2004). Alterações posturais em

- atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(3), 195-198.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Abeloff, D., Andrews, P. J., & Krausse, C. C. (1995). *Músculos, provas e funções; com Postura e dor*. Editora Manole.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., & Provance, P. G. (1993). Tests for length of hip flexor muscles. *Muscles: Testing and Function*. 4th ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins, 27-68.
- Kibler, W. B., Sciascia, A. D., Uhl, T. L., Tambay, N., & Cunningham, T. (2008). Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *The American journal of sports medicine*, 36(9), 1789-1798.
- Kisner, C., Colby L.A. (1998) Introdução ao exercício terapêutico e amplitude de movimento. Exercícios Terapêuticos.
- Kluemper M, Uhl TL, Hazelrigg H. (2006) Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder posture in competitive swimmers. *J Sport Rehabil*;15:58–70
- Knudsen, K. A. (1988). Posture: sitting, standing, chair design and exercise. *Springfield, IL: Charles C. Thomas*, 125, 314-315.
- Kolyniak, I., Cavalcati, S., & Aoki, M. (2004). Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10, Nº 6 – Nov./Dez.
- Kotteeswaran, K., Rekha, K., & Anandh, V. (2012). Effect of stretching and

shoulder muscles in protracted shoulder in healthy individuals. *Issue2*, 2, 2250-1797.

- Laudner, K. G., Wenig, M., Selkow, N. M., Williams, J., & Post, E. (2015). Forward Shoulder Posture in Collegiate Swimmers: A Comparative Analysis of Muscle-Energy Techniques. *Journal of athletic training*, 50(11), 1133-1139.
- Ludewig, P.M., Cook, T.M. (2000) Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys. Ther.*, v. 80, n. 3, p. 276-291.
- Lukasiewicz, A.C., McClure, P., Michener, L., Pratt, N., Sennett, B. (1999) Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, v. 29, n. 10, p. 574-586.
- Lynch, S. S., Thigpen, C. A., Mihalik, J. P., Prentice, W. E., & Padua, D. (2010). The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British journal of sports medicine*, 44(5), 376-381.
- Magee D J. Avaliação Postural In: Magee DJ. Disfunção Musculoesquelética. 3ª edição, São Paulo: Manole:, 2002, p.105-157.
- Mansoldo, A., & Pavan, D. (2007). Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *O mundo da saúde*, 31(4), 511-520.
- Meliscki, G. A., Monteiro, L. Z., & Giglio, C. A. (2011). Associação entre dor e treinamento em nadadores de elite. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 24(2).
- Meliscki, G. A., Monteiro, L. Z., & Giglio, C. A. (2011). Avaliação postural de

- nadadores e sua relação com o tipo de respiração. *Fisioter Mov*, 24(4), 721-8.
- Mottram, S. L. (1997). Dynamic stability of the scapula. *Manual therapy*, 2(3), 123-131.
- Mountjoy, M. (2005). The basics of basics of synchronized swimming and its injuries. *Clinics in Sports Medicine*, Volume 18, Issue 2, Pages 321-336.
- Najafi M, Behpoor N. (2012) Effects of corrective exercise program on scapula and shoulder joint in women with rounded shoulders abnormalities. *Journal of Sport Medicine*; 9(4): 31- 47.
- Peterson, D. E., Blankenship, K. R., Robb, J. B., Walker, M. J., Bryan, J. M., Stetts, D. M., & Simmons, G. E. (1997). Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(1), 34-42.
- Pink, M. M., & Tibone, J. E. (2000). The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthopedic Clinics of North America*, 31(2), 247-261.
- Pinto, H. H. C., & Lopes, R. F. A. (2001). Problemas posturais em alunos do centro de ensino médio 01 Paranoá–Brasília DF. *Revista Efdportes, Buenos Aires: ano, 7*.
- Pires, L. M. T., Bini, I. C., Fernandes, W. V. B., & Setti, J. A. P. (2015). Lesões no ombro e sua relação com a prática do voleibol-Revisão da Literatura. *InterSciencePlace*, 1(10).
- Ruivo, R. M., A. I. Carita, and P. Pezarat-Correia. "The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study." *Manual therapy* 21 (2016): 76-82.

- Rupp, S., Berninger, K., & Hopf, T. (1995). Shoulder problems in high level swimmers--impingement, anterior instability, muscular imbalance? *International Journal of Sports Medicine*, 16(8), 557-562.
- Rydeard, R., Leger, A., & Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 36(7), 472-484.
- Sahrmann, S.A. (2002) Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes, St. Louis(1st ed.), p.460
- Savadatti, R., & Gaude, G. S. (2011). Effect of Forward Shoulder Posture on Forced Vital Capacity-A Co-relational Study. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 5(2).
- Schwartzmann ,N.S., Santos F.C.,& Bernardinelli E. (2005) Dor no ombro em nadadores de alto rendimento: possíveis intervenções fisioterapêuticas. *Revista Ciências Médicas*,14(2):199-212.
- Schwartzmann, N. S., dos Santos, F. C., & Bernardinelli, E. (2012). Dor no ombro em nadadores de alto rendimento: possíveis intervenções fisioterapêuticas preventivas. *Revista de Ciências Médicas*, 14(2).
- Silva, D. F. D., Oliveira, J. K. D. S., Araújo, M. H., Assis, B. R. D., & Oliveira, F. B. D. (2015). Prevalência de Lesões de ombro em nadadores: Uma revisão sistemática de Literatura. *Movimenta (ISSN 1984-4298)*, 8(1).
- Sizer, P. S., Cook, C., Brismée, J. M., Dedrick, L., & Phelps, V. (2004). Ergonomic Pain—Part 1: Etiology, Epidemiology, and Prevention. *Pain Practice*, 4(1), 42-53.

- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (2000) Motor control: theory and practical applications.
- Smith, J., Kotajarvi, B. R., Padgett, D. J., & Eischen, J. J. (2002). Effect of scapular protraction and retraction on isometric shoulder elevation strength. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(3), 367-370.
- Stocker, D., Pink, M., & Jobe, F. W. (1995). Comparison of shoulder injury in collegiate-and master's-level swimmers. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5(1), 4-8.
- Swanik, K. A., Swanik, C. B., Lephart, S. M., & Huxel, K. (2002). The effect of functional training on the incidence of shoulder pain and strength in intercollegiate swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(2), 140-154.
- Turek, S. L. (1991). *Ortopedia: princípios e sua aplicação*. Manole.
- Vanicola, C.M., Teixeira, L., Arnoni, C.P., Matteoni, S.P.C., Villa, F. & Junior, N.V. (2007). Reeducação da Postura Corporal, Artigo de Revisão. Motriz, Rio Claro, v.13 n.4 p. 305-311, out-dez.
- Wanivenhaus, F., Fox, A. J., Chaudhury, S., & Rodeo, S. A. (2012). Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(3), 246-251.
- Weinberg SK. (1986). Medical aspects of synchronized swimming. *Clin Sports Med*. Jan;5(1):159-67.
- Wenz, B. (1980). Sport Medicine Meets Synchronized Swimming. *AAHPERD Publications*.

ANEXOS

ANEXO 1 – Declaração de Consentimento Informado**DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

O presente documento insere-se no âmbito de um projeto de investigação para a realização de uma dissertação de mestrado, na área do exercício e saúde, na Universidade de Évora. Vimos desta forma informar e solicitar a sua colaboração para a referida investigação.

Na Natação, pela forma como são realizadas as diferentes técnicas de nado, pode ter como consequência para os nadadores uma postura dos ombros em protração, a qual poderá eventualmente dar lugar a lesões. Com este projeto pretendemos perceber se é pertinente implementar no treino em seco, exercícios específicos de fortalecimento muscular e exercícios de reeducação postural, para obter resultados positivos na postura dos atletas e consequentemente diminuir o risco de lesões.

Para tal, necessitamos realizar um conjunto de avaliações no Piscina do Aminata Évora Clube de Natação. As avaliações consistirão numa medição da posição dos ombros em protração e também da distância entre os ângulos inferiores omoplatas. Após as avaliações, os participantes realizarão um programa de treino em seco específico e acompanhado, após o qual serão submetidos a nova avaliação.

Este projeto será controlado e implementado por uma equipa de investigadores liderada pelo Prof. Dr. Nuno Batalha, pelo Prof. João Paulo Sousa e também a Prof. Ana Carrageta.

Todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e usados exclusivamente para fins académicos/científicos, sendo mantido o seu anonimato, de acordo com a Comissão Nacional de Proteção de Dados.

Eu, _____ portador do documento de identificação n.º _____, declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pelas pessoas acima referidas. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelos investigadores.

_____, ____ de _____ de 2014

Assinatura: _____

Anexo 2 - Efeito do período de controlo e período de intervenção no ombro dominante

	Controlo 1	Avaliação Inicial	Após 8 semanas	<i>Dif (M2-M1)</i>	<i>P-value M1 – M2</i>	<i>Dif (M3-M2)</i>	<i>P-value M3 – M2</i>
Posição Militar							
Ac (mm)	42.12±7.25	43.01±7.42	28.28±5.21	.890	.345	-14.730	.000*
KS (mm)	46.51±1.54	45.56±1.43	45.00±1.26	-.947	.285	-.560	.641
KI (mm)	68.20±1.32	67.80±1.33	64.53±1.09	-.400	.317	-3.267	.006*
Posição Descontraída							
Ac (mm)	77.20±1.97	77.85±2.24	57.93±1.68	-.654	.419	-19.920	.000*
KS (mm)	62.39±1.15	62.16±1.15	59.20±1.18	-.226	.102	-2.960	.015*
KI (mm)	80.84±0.99	80.80±0.90	76.80±0.86	-.040	.785	-4.70	.000*
Posição mão na anca							
Ac (mm)	75.19±2.20	75.71±2.19	58.64±1.78	-.520	.059	-17.067	.000*
KS (mm)	66.97±1.00	66.80±0.99	64.20±1.18	.173	.655	-2.600	.024*
KI (mm)	86.60±0.92	86.49±0.83	81.73±0.90	.107	.786	-4.760	.000*

*Diferenças significativas entre o do 2º momento de avaliação e o final da intervenção ($p \leq 0.05$)

Anexo 3 - Efeito do período de controlo e período de intervenção no ombro não dominante

	Controlo 1	Avaliação Inicial	Após 8 semanas	Dif (M2-M1)	P-value M1 – M2	Dif (M3-M2)	P-value M2-M3
Posição Militar							
Ac (mm)	43.16 ± 1.36	43.32 ± 1.47	28.72 ± 1.11	.159	.654	-14.599	.000*
KS (mm)	45.76 ± 1.17	44.76 ± 1.05	44.00 ± 1.32	-1	.102	-.240	.719
KI (mm)	68.61 ± 0.96	67.72 ± 0.91	65.48 ± 1.36	-894	.131	-2.240	.079
Posição Descontraída							
Ac (mm)	78.57 ± 2.17	77.87 ± 2.09	58.32 ± 1.66	-.707	.065	-19.546	.000*
KS (mm)	62.00 ± 1.32	61.60 ± 1.25	58.80 ± 1.09	-.400	.655	-2.800	.025*
KI (mm)	80.44 ± 0.83	80.80 ± 0.85	77.12 ± 1.03	.360	.276	-3.680	.001*
Posição mão na anca							
Ac (mm)	75.17 ± 2.59	75.65 ± 2.43	59.11 ± 1.86	-.450	.249	-16.067	.000*
KS (mm)	66.04 ± 1.34	66.08 ± 1.20	63.80 ± 1.09	.040	.340	-2.280	.047*
KI (mm)	85.64 ± 0.96	86.48 ± 0.76	82.28 ± 1.01	-.840	.240	-4.200	.000*

*Diferenças significativas entre o do 2º momento de avaliação e o final da intervenção ($p \leq 0.05$)

ANEXO 4 – Tabela dos resultados ANOVA Repeated Measure nas variáveis paramétricas

	1.ª Avaliação	2.ª Avaliação	3.ª Avaliação	ANOVA Repeated Measure	<i>p</i> -value (M1 – M2)	<i>p</i> -value (M2 – M3)	<i>p</i> -value (M3-M1)
Lado Dominante							
Ac em PM (mm)	42.12±7.25	43.01±7.42	28.28±5.21	$F_{(2)}=79.063$	$p = .000^{**}$	.345	.000*
Ac em PD (mm)	77.20±1.97	77.85±2.24	57.93±1.68	$F_{(1,43)}= 152.484$	$p= .000^{**}$	.419	.000*
Ac em PMA (mm)	75.19±2.20	75.71±2.19	58.64±1.78	$F_{(1,06)}= 145.762$	$p= .000^{**}$	.059	.000*
Lado Não Dominante							
Ac em PM (mm)	43.16±1.36	43.32±1.47	28.72±1.11	$F_{(1,104)}=123.774$	$p = .000^{**}$	.654	.000*
Ac em PD (mm)	78.57±2.17	77.87±2.09	58.32±1.66	$F_{(1,075)}= 166.047$	$p= .000^{**}$	.065	.000*
Ac em PMA (mm)	75.17±2.59	75.65±2.43	59.11±1.86	$F_{(1,136)}= 138.230$	$p= .000^{**}$	.240	.000*

*Diferenças significativas entre os momentos de avaliação ($p \leq 0.05$)

** Diferenças significativas entre os vários momentos de avaliação ($p \leq 0.05$)

ANEXO 5 - Tabela dos resultados ANOVA de Friedman nas variáveis não paramétricas

	1. ^a Avaliação	2. ^a Avaliação	3. ^a Avaliação	ANOVA	
				de Friedman	
				Test Statistic	p-value
Lado Dominante					
KS em PM (mm)	46.51±1.54	45.56±1.43	45.00±1.26	3.268	.195
KS em PD (mm)	62.39±1.15	62.16±1.15	59.20±1.18	12.154	.002*
KS em PMA (mm)	66.97±1.00	66.80±0.99	64.20±1.18	11.111	.004*
KI em PM (mm)	68.20±1.32	67.80±1.23	64.53±1.09	13.059	.001*
KI em PD (mm)	80.84±0.99	80.80±0.90	76.80±0.86	25.750	.000*
KI em PMA (mm)	86.60±0.92	86.49±0.83	81.73±0.90	33.194	.000*
Lado Não Dominante					
KS em PM (mm)	45.76±1.17	44.76±1.05	65.48±1.36	1.806	.405
KS em PD (mm)	62.00±1.32	61.60±1.25	58.80±1.09	9.855	.007*
KS em PMA (mm)	66.04±1.34	66.08±1.20	63.80±1.09	6.677	.035*
KI em PM (mm)	68.61±0.96	67.72±0.91	65.48±1.36	7.233	.027*
KI em PD (mm)	80.44±0.83	80.80±0.85	77.12±1.03	17.796	.000*
KI em PMA (mm)	85.64±0.96	86.48±0.76	82.28±1.01	20.377	.000*

*Diferenças significativas entre os momentos de avaliação ($p \leq 0.05$)

ANEXO 7 – Folha exemplo do registo de avaliação

1ª Avaliação – CONTROLO 1

					Ombro Dominante									Ombro não dominante								
Nome da Atleta	Altura (cm)	Peso (Kg)	Esq/ Drt	Medição	Ac			KS			KI			Ac			KS			KI		
					PM	PD	PMA	PM	PD	PMA	PM	PD	PMA	PM	PD	PMA	PM	PD	PMA	PM	PD	PMA
									1ª													
				2ª																		
				3ª																		
				1ª																		
				2ª																		
				3ª																		
				1ª																		
				2ª																		
				3ª																		