



Escola Superior de Saúde Atlântica

Licenciatura em Fisioterapia

4º Ano 2º Semestre - 2018/2019

Projeto de Investigação II

**A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo
na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres
não atletas**

Docente Orientadora: Dorina Lungu

Discente: Vasco Oliveira, nº201592833

Barcarena, maio de 2019

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Atlântica

Licenciatura em Fisioterapia

4ºAno 2ºSemestre - 2018/2019

Projeto de Investigação II

**A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo
na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres
não atletas**

Docente Orientadora: Dorina Lungu

Discente: Vasco Oliveira, nº201592833

Barcarena, maio de 2019

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

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

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu pai, que por circunstâncias da vida esteve sempre longe, todavia esteve sempre tão perto no acompanhamento da minha evolução enquanto pessoa e no meu progresso académico, apoiando e aconselhando sempre as minhas decisões. Agradeço-te pai, por me dares o exemplo de trabalho e profissionalismo que tanto precisamos para construir uma sociedade civil assente nos melhores princípios morais. No fundo, por nunca desistires de mim e concederes-me a oportunidade de ter um futuro mais constante e promissor que o passado.

Quero agradecer à minha mãe, pela tranquilidade, carinho e confiança que sempre me transmite. Agradeço-te mãe, pela paciência que tiveste para me ensinares a escrever, a ler e a desenhar (se bem que a última foi a que menos debes ter insistido, porque decididamente não é o meu forte) e pela preparação dos lanches que fizeste para ter força e aguentar os dias de estudo e trabalho.

Quero agradecer à minha namorada, pelo amor, carinho e apoio incondicional que me concedeu. Agradeço-te Inês, por teres surgido na minha vida, por me proporcionares momentos extraordinários de felicidade, por me ajudares sempre nos momentos os quais necessitasse, pela tua insistência para eu estudar mesmo quando era a última coisa que ma apetecia fazer e por me elucidares a ter uma atitude mais adulta perante a vida.

Por fim quero agradecer à professora Dorina Lungu, por me ter orientado neste projeto, com as suas correções e aconselhamentos acerca das melhores opções para a realização do mesmo. Agradeço também a todos os professores e orientadores de estágio que contribuíram para a minha formação académica e pessoal, bem como a sua motivação e inspiração que transmitiram.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, por tornar tudo isto possível.
À minha mãe, por sempre acreditar em mim.
À minha namorada, pelo apoio incondicional.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

RESUMO

Enquadramento: Existe evidência na literatura a respeito da relação entre o músculo médio glúteo e valgo dinâmico do joelho, na qual o médio glúteo pode contribuir positivamente para uma diminuição dessa condição, devido à estabilidade que induz na anca. No entanto, esta relação não está completamente provada, uma vez que existe conflito na evidência acerca deste facto, não há evidência na população portuguesa e pouca evidência em mulheres não atletas. **Objetivo:** Avaliar se um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo contribui para a correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas. **Metodologia:** O paradigma deste estudo é quantitativo, sendo um desenho quasi-experimental, onde a amostra estimada será de 60 participantes, com idades entre os 18 e 30 anos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, irão fracionar-se em dois grupos, um grupo experimental e um grupo de controlo, através de uma seleção aleatória simples, sendo que o grupo experimental será submetido a um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo. Realizar-se-á uma avaliação inicial e final, em que os instrumentos utilizados serão: um questionário, um dinamómetro portátil e análise bidimensional. **Conclusão:** Procura-se com este projeto corroborar a eficácia de um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas, de modo a permitir atuar ao nível da prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Palavras chave: Médio glúteo; Valgo dinâmico do joelho; Agachamento; Agachamento unipedal; Cinemática do joelho; Mulheres não atletas.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

ABSTRACT

Background: There is evidence in the literature regarding the relationship between the gluteus medius muscle and dynamic knee valgus in which the gluteus medius may positively contribute to the attenuation of that condition due to the stability it provides in the hip. However, this relationship isn't completely proven given the existing conflict surrounding its evidence, the lack of evidence in the Portuguese population and the little evidence for non-athlete women.

Goal: Evaluate if a gluteus medius muscle strengthening program can contribute to the correction of dynamic knee valgus in non-athlete women.

Methodology: This study's paradigm is quantitative, being a quasi-experimental design, with an estimated sample of 60 participants comprised between the ages of 18 and 30. After the application of inclusion and exclusion criteria, two groups will be formed by simple random selection, one experimental group and one control group, with the experimental group being submitted to a gluteus medius muscle strengthening program. An initial and final evaluation will be formed through the use of the following instruments: a questionnaire, a portable dynamometer and a bidimensional analysis.

Conclusion: This project seeks to support the efficiency of a gluteus medius muscle strengthening program in the correction of dynamic knee valgus in non-athlete women in order to act at the prevention level of musculoskeletal lesions.

Key words: Gluteus medius; Dynamic knee valgus; Squat; Single-leg squat; Knee kinematics; Non-athletes women.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
2.1 Anatomia do joelho	3
2.2 Anatomia e função do médio glúteo	3
2.3 Definição de valgo dinâmico do joelho	3
2.4 Relação entre médio glúteo e valgo dinâmico do joelho	3
2.5 Potenciais problemas de valgo dinâmico de joelho	4
2.6 Biomecânica do agachamento	4
2.6.1 Velocidade do movimento	5
2.7 Agachamento unipedal	6
2.8 Importância da anca no agachamento	6
2.9 Biomecânica do joelho durante o agachamento unipedal entre géneros	6
2.10 Adaptações fisiológicas decorrentes do treino de força muscular	7
2.10.1 Força muscular	7
2.10.2 Adaptações fisiológicas	7
2.11 Exercícios de fortalecimento de médio glúteo	8
2.11.1 Intensidade, frequência e duração do exercício	9
2.12 Avaliação 2D do valgo dinâmico do joelho	9
2.13 Avaliação da força muscular do músculo médio glúteo	10
3. METODOLOGIA	11
3.1 Objetivos	11
3.1.1 Objetivo Geral:	11
3.1.2 Objetivos Específicos:	11
3.2 Hipóteses	11
3.3 Paradigma de estudo e Desenho de estudo	11

3.4 População	12
3.5 Amostra	12
3.5.1 Técnica de Amostragem	12
3.5.2 Critérios de seleção da amostra	12
3.6 Grupos	12
3.7 Variáveis	13
3.8 Instrumentos de recolha de dados	13
3.9 Procedimentos de aplicação	13
3.9.1 Fase de Autorização	13
3.9.2 Fase de Avaliação	13
3.9.3 Fase de Intervenção	15
3.9.4 Tratamento de dados	16
4. REFLEXÕES/CONCLUSÃO	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
6. APÊNDICES	25
APÊNDICE I - Ficha de caracterização da seleção da Amostra	26
APÊNDICE II - Folha de Registo	28
APÊNDICE III - Pedido de Autorização à Escola Superior de Saúde Atlântica 30	
APÊNDICE IV - Consentimento informado	32
APÊNDICE V - Cronograma	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Single leg-squat</i>	15
Figura 2. <i>Resisted hip abduction-extension</i>	15
Figura 3. <i>Side lie hip abduction</i>	15
Figura 4. <i>Side-bridge to neutral spine position</i>	16
Figura 5. <i>Unilateral side bridge with added hip abduction evaluating the WB</i>	16
Figura 6. <i>Pelvic drop</i>	16

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto é realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto de Investigação II, do 2º semestre do 4º ano da licenciatura em fisioterapia, durante o ano letivo de 2018/2019, na Escola Superior de Saúde Atlântica. É um trabalho cujo tema se inclui no âmbito da fisioterapia músculo-esquelética e intitula-se como “O efeito do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas”.

O valgo dinâmico do joelho é uma combinação de adução, rotação interna da anca e rotação interna da tibia (Dix, Marsh, Dingenen & Malliaras, 2018). Uma fraqueza dos músculos abdutores e rotadores externos da anca podem levar a esta condição, uma posição que poderá colocar em stress as articulações dos membros inferiores (Reiman, Bolgia, & Loudon, 2012). Isto pode conduzir a um aumento do risco de progressão de osteoartrite do joelho e poderá provocar danos na cartilagem (Felson *et al.*, 2013), bem como levar ao desenvolvimento de lesões nas extremidades inferiores, como dor femoropatelar (Stefanyshyn, Stergiou, Lun, Meeuwisse, & Worobets, 2006; Graci & Salsich, 2014) e ao aumento da probabilidade de uma lesão do ligamento cruzado anterior, maioritariamente em atletas, devido ao aumento da predisposição a mecanismos de lesão durante a atividade física (Dix *et al.*, 2018; Hewett *et al.*, 2005). Quanto à diferença entre sexos, está provado que as mulheres têm maior prevalência de adução da anca durante a realização de movimentos de agachamento unilateral comparado com os homens, o que produz um aumento do valgo dinâmico do joelho (Lawrence, Kernozek, Miller, Torry, & Reuteman, 2008).

Tendo em conta a evidência existente, o objetivo deste estudo é avaliar a eficácia de um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo, de 10 semanas, na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas, uma vez que alguns estudos mostram que um médio glúteo bem ativo e forte contribui para a diminuição do valgo do joelho, sendo que este músculo realiza abdução da anca, contribuindo, conseqüentemente, para o controlo do valgo dinâmico do joelho durante uma tarefa dinâmica (Cesar *et al.*, 2011). No entanto, outros autores defendem que o médio glúteo não influencia na correção do valgo dinâmico do joelho, medindo a sua ativação e não a sua força, durante uma aterragem unilateral (Russell, Palmieri, Zinder, & Ingersoll, 2006). Pelo contrário, outro artigo afirma que aumenta ainda mais a predisposição para tal condição, medindo a força

sem executar nenhum programa de fortalecimento e sem diferenciar o tipo de fibras mais forte (Hollman *et al.*, 2004).

A acrescentar que não existe ainda evidência para esta relação na população portuguesa, no sexo feminino e tendo em conta que poderá vir a ter efeitos negativos a níveis músculo-esqueléticos a longo prazo (Felson *et al.*, 2013; Hewett *et al.*, 2005; Horan, Watson, Carty, Sartori, & Weeks, 2014), é importante analisar realmente se desta forma é possível obter resultados positivos na correção de valgo dinâmico do joelho nesta população.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 Anatomia do joelho

A articulação do joelho classifica-se como uma articulação troclear, permitindo os movimentos de flexão e extensão. O fémur articula-se com a extremidade proximal da tibia, possuindo entre eles os meniscos, cujas principais funções são a transmissão de cargas e promoção de estabilidade do joelho. A estabilidade passiva da articulação é conferida pelos ligamentos cruzados anterior e posterior e ligamentos laterais. A estabilidade ativa é conferida pelas estruturas musculares como os abdutores e adutores da anca, extensores e flexores do joelho (Seeley, Stephens, & Tate, 2003).

2.2 Anatomia e função do médio glúteo

O músculo médio glúteo tem como inserção de origem o lábio externo da crista ilíaca, ocupando a região da fossa ilíaca externa, entre as duas linhas semicirculares, do qual os seus feixes convergem para a face externa do grande trocânter do fémur (Pina, 1995). É innervado pelo nervo glúteo superior (Seeley, Stephens, & Tate, 2003). Tendo em conta a sua característica anatómica pode ser dividido em 3 porções, porção anterior (fibras anteriores), porção média (fibras laterais), porção posterior (fibras posteriores). A sua principal função é abdução da anca, realizada principalmente pelas fibras médias, sendo que a porção anterior assiste nos movimentos de flexão e rotação interna da anca e as fibras posteriores contribuem para extensão e rotação externa da anca (Presswood, Cronin, Keogh, Whatman, & Zealand, 2010).

2.3 Definição de valgo dinâmico do joelho

Valgo dinâmico do joelho é um padrão anormal de movimento do membro inferior, o qual é visualmente caracterizado por uma combinação de adução e rotação interna da anca e rotação interna da tibia (Dix *et al.*, 2018) durante atividades que envolvam o suporte de carga (Schmidt, Harris-hayes, & Salsich, 2017).

2.4 Relação entre médio glúteo e valgo dinâmico do joelho

As fibras posteriores do médio glúteo contribuem para extensão e rotação externa da anca (Presswood *et al.*, 2010), deste modo, um médio glúteo bem ativo e forte facilita a diminuição do valgo dinâmico do joelho (Cesar *et al.*, 2011). Ao contrário, uma fraqueza do mesmo cria um desequilíbrio muscular, onde a adução e rotação interna da anca

prevalecem, colocando em stress as articulações dos membros inferiores (Reiman *et al.*, 2012; Horan *et al.*, 2014).

2.5 Potencias problemas de valgo dinâmico do joelho

Esta condição tem tendência a aumentar o risco de progressão de osteoartrite do joelho, com maior desgaste da porção lateral da cartilagem (Felson *et al.*, 2013). Tem sido associado ao desenvolvimento de lesões nas extremidades inferiores, como dor femoropatelar (Nakagawa, Moriya, Maciel, & Serrão, 2012) e também na lesão do ligamento cruzado anterior, maioritariamente em atletas, devido ao aumento da predisposição a mecanismos de lesão durante a atividade física (Hewett *et al.*, 2005; Horan *et al.*, 2014).

2.6 Biomecânica do agachamento

O agachamento não é um exercício com benefícios apenas para atletas, uma vez que a maior parte das atividades da vida diária necessitam da coordenação simultânea de vários grupos musculares, em que o agachamento consegue reproduzir numa só manobra (Schoenfeld, 2010).

O agachamento é um exercício importante que compõe vários programas de reabilitação na fisioterapia, como por exemplo na reabilitação em próteses totais do joelho (Abdeljaber *et al.*, 2016) e no tratamento de lesões ligamentares (Herrington, Myer, Herrington, Myer, & Horsley, 2013), bem como na prevenção de lesões em atletas, de modo a melhorar o equilíbrio de força muscular em ambos os membros inferiores (Mohammadi, Alizadeh, & Gaieni, 2012), desempenhando uma melhor *performance* na realização de atividades dinâmicas, tanto em atividades desportivas como nas atividades da vida diária.

O agachamento inicia com o sujeito na posição ortostática, com os joelhos em extensão e anca em posição neutra. À medida que vai descendo, o sujeito realiza a flexão da anca, joelhos e tornozelos. A fase descendente do exercício de agachamento termina quando as coxas ficam paralelas ao chão, ou quando a anca está no mesmo nível ou ligeiramente abaixo da articulação do joelho (Schoenfeld, 2010). Uma vez atingida a profundidade desejada, reverte-se o sentido e volta a subir à posição inicial. A técnica apropriada de agachamento requer um tronco ereto que elimine qualquer movimento de translação das vértebras, garantindo estabilidade em todo o movimento. No entanto, dada a relação lombo-pélvica sinérgica, o ângulo de flexão do tronco aumenta com o aumento da flexão da anca, exigindo grande produção de força pelos músculos da coluna vertebral,

especialmente em agachamentos mais profundos (Schoenfeld, 2010). Sendo assim, durante todo o movimento é permitida alguma flexão do tronco, porém deve manter-se sempre uma postura ereta.

A nível do tornozelo, o tricípíte sural é o primeiro grupo muscular responsável por controlar o movimento dinâmico do tornozelo, contraindo concentricamente durante flexão plantar e excentricamente durante a flexão dorsal. A nível do joelho, o primeiro grupo muscular a atuar é o quadricípíte, excentricamente resistindo a flexão do joelho e concentricamente fazendo extensão do joelho. Os isquiotibiais contraem em conjunto com o quadricípíte, atuando como sinergistas, ajudando no controlo da translação anterior da tibia, juntamente com o ligamento cruzado anterior. Ao nível da anca, o primeiro músculo envolvido é o grande glúteo, atuando excentricamente na descida e concentricamente na subida, e os isquiotibiais, atuando como sinergistas do grande glúteo. A nível da coluna os músculos que atuam de modo a manter uma postura correta são os músculos eretores da coluna, o transverso abdominal, o quadrado lombar e os músculos profundos da coluna (multífidos, rotadores, interespinhais e intertransversais) (Schoenfeld, 2010).

Durante um agachamento a amplitude média de movimento (profundidade) é de $95^{\circ} \pm 27^{\circ}$ de flexão. O torque aumenta em proporção com o maior grau de amplitude de flexão da anca, com o torque máximo a ocorrer na maior profundidade do agachamento (Nagura, Dyrby, Alexander, & Andriacchi, 2002). Quanto maior o grau de profundidade maior a força aplicada no joelho, o que implica maior exigência da articulação em manter a estabilidade dinâmica.

2.6.1 Velocidade do movimento

A velocidade do agachamento deve basear-se de acordo com a finalidade que se pretende com o exercício. Quanto maior a velocidade maior força de compressão é aplicada nas articulações, principalmente no movimento excêntrico (descida) onde são geradas forças excessivamente altas a nível do joelho. Sendo assim, se o objetivo não for transferir este exercício para a prática desportiva, é aconselhável uma cadência menor e ser sempre executado de maneira controlada, com um tempo excêntrico de 2 a 3 segundos (Schoenfeld, 2010).

2.7 Agachamento unipedal

O agachamento unipedal é um teste geralmente utilizado por profissionais para avaliar a estabilidade da pélvis e do membro inferior (Horan *et al.*, 2014). À semelhança do agachamento bipedal, o agachamento unipedal assenta nos mesmos princípios, com a diferença que o sujeito realiza extensão da anca com flexão do joelho no membro que não está apoiado. Inicia-se em apoio unipedal com os braços cruzados sobre o peito, olhando para frente, realizando de seguida a flexão da anca e joelho de forma lenta e controlada, sem perder o equilíbrio. Esta tarefa é bastante mais exigente que o agachamento bipedal, uma vez que os músculos estabilizadores da anca e de todo o membro inferior de apoio têm de suportar todo o peso corporal da pessoa. A profundidade desejada é alcançada quando as coxas ficam paralelas ao chão, ou quando a anca está no mesmo nível ou ligeiramente abaixo da articulação do joelho (Schoenfeld, 2010).

2.8 Importância da anca no agachamento

A anca fornece estabilidade proximal aos membros inferiores, através dos vários músculos que a compõem e que interagem entre si, de modo a promover a melhor estabilidade durante o movimento, como por exemplo na fase de apoio durante a marcha (Hewett *et al.*, 2005). É caracterizado como um agachamento unipedal pobre quando existe maior obliquidade pélvica, adução da anca, menor flexão do joelho e deslocamento mediolateral do joelho, comparando com um bom agachamento unipedal (Horan *et al.*, 2014). Isto acontece, possivelmente, devido a um desequilíbrio da produção de força e ativação muscular, que pode aumentar a rotação interna e adução da anca, afetando negativamente toda a cinemática do membro inferior (Dix *et al.*, 2018). Uma vez que os rotadores externos e abdutores fornecem resistência excêntrica a estes movimentos, uma eventual fraqueza ou ativação inadequada dos mesmos pode conduzir ao aumento do ângulo de valgo dinâmico do joelho durante atividades dinâmicas (Homan, Norcross, Goerger, Prentice, & Blackburn, 2013).

2.9 Biomecânica do joelho durante o agachamento unipedal entre géneros

Num estudo onde se avaliou a biomecânica do joelho durante um agachamento unipedal entre o sexo feminino e o sexo masculino, concluiu-se que mulheres e homens usam diferentes estratégias de movimento a todos os níveis da cadeia cinemática (tronco, anca e joelho) para completar um agachamento unipedal. Durante a fase de descida do agachamento, as mulheres mostraram uma postura mais ereta (menor flexão de tronco) comparando com o sexo masculino. Tem sido argumentado que esta postura pode expor

as mulheres a um maior risco de lesões do ligamento cruzado anterior, ao aumentar o esforço que o quadricípite tem de fazer para manter o controlo do centro de massa. Uma das razões pelas quais as mulheres mantiveram uma postura mais ereta do que o homem pode ter sido porque não tinham os extensores da anca fortes o suficiente para controlar o deslocamento anterior do centro de massa na fase de descida. Como resultado, as mulheres tinham de confiar no quadricípite, uma estratégia que poderia colocar o ligamento cruzado anterior em risco de lesão. No plano transversal, as mulheres rodam o tronco em direção ao membro que suporta o peso num menor grau comparando com os homens. A rotação do tronco nas mulheres ocorre na mesma direção da rotação da pélvis, ao contrário dos homens que rodam a pélvis em direção ao membro que não suporta a carga. Este acontecimento, nas mulheres, pode ser consequência de uma diminuição da força muscular dos rotadores externos da anca, provocando o colapso medial do joelho durante o agachamento unipedal (Graci, Dillen, & Salsich, 2012).

Como contributo para tal colapso poderá estar o ciclo menstrual, uma vez que durante a menstruação, as mulheres estão expostas a alterações no ciclo hormonal com a excreção de hormonas esteroides (progesterona e estrogénio). Estas hormonas podem afetar a formação, o metabolismo e função do colagénio, colaborando para maior laxidão ligamentar no joelho e alterar o controlo neuromuscular da articulação (Dedrick *et al.*, 2008). Na fase folicular é quando existe uma maior magnitude do ângulo de valgo dinâmico do joelho, que coincide com o maior pico de libertação de estradiol (Cesar *et al.*, 2011).

2.10 Adaptações fisiológicas decorrentes do treino de força muscular

2.10.1 Força muscular

É um termo amplo que se refere à capacidade do tecido contrátil produzir tensão e uma força resultante com base nas exigências impostas sobre o músculo. O exercício de fortalecimento é o procedimento sistemático de um músculo/grupo muscular controlar cargas pesadas durante um número relativamente baixo de repetições ou um curto intervalo de tempo (Kisner & Colby, 2005).

2.10.2 Adaptações fisiológicas

O uso de exercício resistido na reabilitação ou em programas de treino tem impacto substancial em todos os sistemas do corpo (Kisner & Colby, 2005).

Quanto à estrutura músculo-esquelética existe uma hipertrofia das fibras musculares, maior nas fibras do tipo II, hiperplasia (aumento do número de fibras musculares), diminuição do leito capilar e da densidade e volume das mitocôndrias. Em relação ao sistema neural há um aumento do recrutamento de unidades motoras que culmina na melhoria da coordenação motora, assim como aumento da velocidade e sincronização de disparos. No sistema metabólico o armazenamento de adenosina trifosfato (ATP), fosfocreatina e mioglobina são aumentados. No que diz respeito ao tecido conjuntivo, a força de tensão nos tendões, ligamentos e tecido conjuntivo no músculo aumenta, bem como a densidade mineral óssea. Por fim, há um aumento da percentagem de massa magra e diminuição de massa gorda na composição corporal (Kisner & Colby, 2005; Rivera-Brown & Frontera, 2012).

2.11 Exercícios de fortalecimento do médio glúteo

Uma revisão sistemática de 2016 que incluiu 20 estudos, teve como objetivo investigar na literatura exercícios que promovessem um maior recrutamento do médio glúteo (Ebert, Edwards, Fick, & Janes, 2016). Avaliaram 33 exercícios e uma série de variações para o mesmo exercício, que são geralmente usados por profissionais de saúde na reabilitação. A atividade muscular do médio glúteo foi avaliada durante cada exercício através de eletromiografia, medindo a percentagem da Contração Isométrica Voluntária Máxima (%CIVM). De modo a atingir ganhos na força muscular, é necessário produzir uma %CIVM maior que 40% (Ebert, Edwards, Fick, & Janes, 2016).

Os autores chegaram à conclusão que os exercícios que tinham maior %CIVM foram a *unilateral prone bridge with added hip extension evaluating the weight bearing (WB) e non- WB (very high, 75% MVIC) limbs, a side bridge (very high, 74% MVIC), and a unilateral side bridge with added hip abduction evaluating the WB (very high, 103% MVIC) and non-WB (very high, 89% MVIC) limbs.*

Numa outra revisão sistemática (Reiman *et al.*, 2012), onde o objetivo foi descrever e indicar quais exercícios têm melhor ativação muscular para os músculos grande glúteo e médio glúteo, os autores incluíram 4 estudos para o médio glúteo que foram escolhidos consoante os seus critérios de exclusão e inclusão. De acordo com os autores os exercícios com alto nível de contração foram: *Lateral step-up (41%), Quadruped with contralateral arm and leg lift (42%), forward step-up (44%), unilateral bridge (47%), transverse lunge (48%), Wall squat (52%), side-lying hip abduction (56%), Pelvic drop (57%) e Single-*

limb deadlift (58%). Os de nível muito alto de ativação foram: *single-limb squat* (64%) e *side-bridge to neutral spine position* (74%).

Como o músculo médio glúteo se divide em três porções (anterior, média e posterior), um estudo recente (Moore, Pizzari, McClelland, & Semciw, 2019) procurou saber que porções do músculo estão mais ativas em cada exercício. Para isso utilizaram eletromiografia de profundidade, na tentativa de avaliar isoladamente a ação de cada porção do músculo conforme o exercício. Através dos resultados que obtiveram, os autores demonstraram que para melhor contração da porção posterior (fibras posteriores), os exercícios com melhor ativação foram o *resisted hip abduction-extension exercise* (69% MVIC), o *single leg squat* (48% MVIC) e *side-lie hip abduction* (43% MVIC).

2.11.1 Intensidade, frequência e duração do exercício

É recomendado que para ganhos de força muscular, a carga aplicada no exercício seja entre 60 a 80% de uma repetição máxima (1RM) e que cause fadiga após 8 a 12 repetições em 2 a 3 séries, com uma frequência entre duas a quatro vezes por semana (Rivera-Brown & Frontera, 2012). Quando se deixa de atingir a fadiga durante os parâmetros atrás referidos, aumenta-se o nível de resistência para sobrecarregar novamente o músculo. No que diz respeito à duração, de modo a haver mudanças significativas no músculo, como o aumento da vascularização e hipertrofia, são necessárias 6 a 12 semanas de treino resistido. É recomendado um período de recuperação/repouso entre 2 a 3 minutos entre cada série (Kisner & Colby, 2005).

2.12 Avaliação 2D do valgo dinâmico do joelho

A captura de movimento tridimensional (3-D) é uma técnica que é bastante utilizada pela sua fiabilidade em medir ângulos de valgo do joelho (Nilstad & Bahr, 2015). No entanto, a maioria dos profissionais não tem acesso a esta tecnologia. A análise bidimensional (2-D) tem algumas limitações por representar alguma variação no ângulo de valgo do joelho em comparação com o 3-D (Ugalde, Brockman, Bailowitz, & Pollard, 2014). Ainda assim, a análise 2-D em vídeo, no plano frontal, pode fornecer aos profissionais de saúde uma ferramenta barata, fiável, precisa e prontamente disponível que pode ser usada para avaliar o valgo dinâmico do joelho durante o agachamento unilateral (Gwynne & Curran, 2018)

2.13 Avaliação da força muscular do músculo médio glúteo

O *Trendelenburg Test* é uma forma de avaliar se existe fraqueza do músculo médio glúteo, no entanto, é um teste ineficaz para pessoas não diagnosticadas com alguma patologia a nível dos membros inferiores ou coluna. Outra forma de avaliação pode ser feita através do teste muscular manual, dando-se uma classificação, de 0 a 5, consoante o nível de força medido, contudo, é um teste que pode variar consoante o avaliador, para além de que não apresenta um valor quantitativo confiável, de modo a perceber a real força do músculo (Stastny, Tufano, Golas, & Petr, 2016). Excluindo as duas formas de avaliação mencionadas, prefere-se o uso de um dinamómetro portátil, permitindo determinar a força aplicada em quilogramas, sendo que pode ser usado na posição de decúbito dorsal, decúbito lateral ou sentado. Com este dispositivo é possível a comparação fiável com valores normativos da real força aplicada (Dierks, Manal, Hamill, & Davis, 2008).

3. METODOLOGIA

A questão orientadora do presente estudo é “Será que um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo é eficaz na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas?”

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo Geral:

O estudo tem como objetivo geral avaliar se o programa de fortalecimento do músculo médio glúteo contribui para a correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas.

3.1.2 Objetivos Específicos:

Avaliar se o programa de exercícios aumenta a força do músculo médio glúteo;

Avaliar se o fortalecimento do músculo médio glúteo tem influência no ângulo de valgo dinâmico do joelho.

3.2 Hipóteses

H0: O programa de fortalecimento do médio glúteo não diminui o ângulo de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas.

H1: O programa de fortalecimento do médio glúteo diminui o ângulo de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas.

3.3 Paradigma de estudo e Desenho de estudo

Este projeto de investigação apresenta um paradigma quantitativo e um desenho quasi experimental, uma vez que pretende verificar se existe uma relação entre o programa de exercícios para o músculo glúteo médio e a correção de valgo dinâmico do joelho. A amostra será selecionada por conveniência e posteriormente os participantes serão alocados ao grupo de controlo e grupo experimental. É um estudo quasi experimental onde se verificará as diferenças entre um grupo de controlo e um grupo experimental (Fortin, 1996). Esta investigação apresenta o seguinte desenho de estudo:

Grupo 1 O1 X O2

Grupo 2 O1 - O2

O1- Observação/Avaliação inicial, X – Intervenção, O2 – Observação/Avaliação final

3.4 População

Neste estudo, a população alvo que se tenciona atingir são mulheres, não atletas, que apresentem valgo dinâmico do joelho no agachamento unipedal com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos (inclusive), uma vez que o aporte microvascular do médio glúteo aumenta entre os 18 e 30 e mantém-se entre os 30 e 40 anos, a partir do qual começa a diminuir (Márquez-Arabia *et al.*, 2017), pretendendo-se atuar enquanto a sua vascularização está na sua melhor condição.

3.5 Amostra

A amostra deste estudo será constituída pelos alunos de todos os anos da licenciatura em Fisioterapia, Enfermagem e Osteopatia, selecionados por conveniência, na Escola Superior de Saúde Atlântica (ESSATLA).

3.5.1 Técnica de Amostragem

Com a implementação dos critérios de inclusão e exclusão, espera-se uma amostra de 60 alunas que serão divididas em dois grupos (n=30), através de uma seleção aleatória simples.

3.5.2 Critérios de seleção da amostra

- Critérios de **inclusão**:

Sexo feminino;

Nacionalidade portuguesa;

Idades entre os 18 e 30 anos (inclusive);

- Critérios de **exclusão**:

História de lesão e/ou cirurgias ao nível dos membros inferiores e coluna vertebral;

Participantes atletas;

Presença de sintomatologia algica a nível dos membros inferiores, coluna lombar e ombro.

3.6 Grupos

O grupo experimental realizará um plano de exercícios de fortalecimento de médio glúteo e o grupo de controlo não será submetido a qualquer tipo de intervenção.

3.7 Variáveis

Independentes:

- Programa de fortalecimento do músculo médio glúteo.

Dependentes:

- Força muscular do médio glúteo;
- Ângulo do valgo dinâmico do joelho.

3.8 Instrumentos de recolha de dados

A força muscular será avaliada através de dinamómetro portátil (Dierks *et al.*, 2008).

A avaliação do valgo dinâmico do joelho será realizada com o recurso a análise 2D (Gwynne & Curran, 2018).

3.9 Procedimentos de aplicação

Será realizado um cartaz para divulgar o estudo e através do qual será solicitada a participação dos alunos da licenciatura em Fisioterapia, Osteopatia e Enfermagem. Quem cumprir os critérios de inclusão serão submetidas a uma avaliação inicial (dados pessoais e antropométricos) (Apêndice I). Será realizada de forma aleatória a escolha do membro inferior a avaliar.

3.9.1 Fase de Autorização

Para a realização deste estudo serão precisos alguns pedidos de autorização. Inicialmente será enviado um pedido de autorização para a ESSATLA. Neste pedido serão explicados os objetivos do estudo, os sujeitos envolvidos, os recursos humanos, espaço e materiais necessários. (Apêndice III)

Após a autorização da direção da ESSATLA, haverá a divulgação e seleção da amostra, sendo posteriormente todas as participantes informadas, onde serão explicados os objetivos e a metodologia e se concordarem assinam. (Apêndice IV)

3.9.2 Fase de Avaliação

O estudo terá dois períodos de avaliação. A avaliação inicial irá decorrer durante 2 semanas, onde as participantes serão sujeitas à avaliação da força muscular do médio glúteo e ângulo valgo dinâmico do joelho. Todas as participantes serão avaliadas pelo mesmo investigador.

Na fase inicial serão recolhidas e registadas na folha de registo (Apêndice II) as informações de todas as participantes, assim como os registos de todos os testes de força muscular e captura de imagens do agachamento unipedal.

Para a realização do agachamento unipedal, as participantes serão instruídas a manter o apoio unipedal, descalças, com os braços cruzados sobre o peito, olhar em frente, realizar flexão do joelho do membro inferior que não se encontra em teste, de seguida, realizar flexão da anca e joelho do membro apoiado de forma lenta e controlada, sem perder o equilíbrio, atingindo pelo menos 30° de flexão do joelho, a profundidade será medida desde a referência do grande trocânter até ao chão. Será realizado durante um período de 5 segundos, com uma velocidade constante ditada pelo metrónomo, sendo o primeiro segundo o momento em que inicia o movimento, o terceiro quando atinge a profundidade desejada, e o quinto segundo quando volta à posição inicial. Antes do teste as participantes poderão realizar até 5 tentativas, com intervalos de 2 minutos para evitar fadiga, de modo a aquecerem e familiarizarem-se com o teste. As imagens digitais do agachamento unilateral serão importadas para um *software*. O alinhamento do joelho no plano frontal será calculado através da diferença entre a posição inicial e o momento onde é atingida a profundidade alcançada.

Para a avaliação do valgo dinâmico do joelho, a participante realizará três agachamentos unilaterais descalça, com intervalo de dois minutos entre cada um. A captura de todo o movimento será realizada por duas câmeras fotográficas e uma câmara vídeo. A primeira câmara e a câmara vídeo serão dispostas a uma distância de 2 metros da participante, perpendicular ao plano frontal à altura do joelho. A segunda será colocada à mesma distância e altura da participante e perpendicular ao plano sagital (Gwynne & Curran, 2018). Serão colocados marcadores infravermelhos a nível da espinha ilíaca ântero superior (EIAS), grande trocânter, côndilo femoral externo, ponto médio da rótula e ponto médio entre os maléolos externo e interno (face anterior) (Gwynne & Curran, 2018; Ugalde *et al.*, 2014). Para colocar os marcadores refletivos, as participantes terão de usar roupa justa, de preferência calções. A medição do ângulo de valgo dinâmico do joelho será medido tendo como pontos de referência a EIAS, o ponto médio da rótula e ponto médio entre os maléolos externo e interno (face anterior).

Para a realização do teste de força muscular, a participante estará em decúbito lateral realizando abdução do membro a avaliar, com o membro em extensão. A resistência é

dada na extremidade distal da perna, no sentido da adução da anca, aplicada pelo avaliador, que estará colocado atrás da participante. O dinamómetro estará entre extremidade da perna e a mão do avaliador.

No final da fase de intervenção, serão reavaliados os valores da força muscular e do ângulo do valgo dinâmico, comparando com a avaliação inicial e com o grupo de controlo.

3.9.3 Fase de Intervenção

O plano de intervenção aplicado neste estudo tem por base um plano de fortalecimento do músculo médio glúteo, com uma frequência de 3 vezes por semana, duração de aproximadamente 30 minutos, 3 séries de 8 a 12 repetições em cada exercício e 2 minutos de repouso entre cada série, durante 10 semanas. Os exercícios aplicados serão: *Single leg squat* (figura 1), *Resisted hip abduction-extension* (figura 2), *Side-lie hip abduction* (figura 3), *Side-bridge to neutral spine position* (figura 4), *Unilateral side bridge with added hip abduction evaluating the WB* (figura 5), *Pelvic drop* (figura 6).

Os exercícios terão uma resistência aplicada entre 60 a 80% de uma RM, sendo esta calculada pelo avaliador. Na realização da abdução da anca em decúbito lateral, será aplicada uma resistência externa de modo a que a participante a consiga realizar 10 vezes (peso escolhido pelo avaliador) em toda a amplitude do movimento. De acordo com as tabelas de conversão, 10 RM é aproximadamente 75% de 1 RM (Kisner & Colby, 2005).

As participantes do grupo experimental irão realizar o programa de intervenção em grupo, sendo que serão divididas aleatoriamente por 3 grupos, incluindo 10 participantes em cada grupo. Este método tem apenas o intuito de facilitar o controlo e garantir a correta execução de cada exercício.



Figura 1. *Single leg squat*.



Figura 2. *Resisted hip abduction-extension*.



Figura 3. *Side-lie hip abduction*.



Figura 4. *Side-bridge to neutral spine position.*



Figura 5. *Unilateral side bridge with added hip abduction evaluating the WB.*



Figura 6. *Pelvic drop.*

3.9.4 Tratamento de dados

Após a recolha de dados, estes serão tratados com a ajuda de técnicas de análise estatística, usando o programa informático *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Serão analisados descritivamente, através de medidas de tendência central (média, moda e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão, variâncias, valores mínimos e valores máximos).

As variáveis dependentes (força muscular e ângulo de valgo dinâmico do joelho) serão averiguadas através de análises inferenciais, tendo em conta as hipóteses propostas inicialmente, utilizando o teste estatístico para determinar as relações entre as variáveis e compará-las. Primeiramente será feita a análise dos dados de modo a verificar se se observa uma distribuição normal, através do *Shapiro-wilk test*, e posteriormente, caso se verifique, será utilizado o Teste T de *Student* na comparação intragrupo, assim como o coeficiente de correlação Pearson para verificar o grau de relação entre as variáveis.

4. REFLEXÕES/CONCLUSÃO

Com a realização deste projeto, deseja-se alcançar os objetivos planeados, expectando-se que a aplicação do programa de fortalecimento do músculo médio glúteo tenha efeito positivo na força muscular do mesmo e na correção de valgo dinâmico do joelho, confirmando a hipótese H1.

A quantidade de estudos em Portugal acerca deste tema é nula, sendo que a sua concretização conduzirá a relevantes conhecimentos para a prática clínica em fisioterapia.

Ao longo da intervenção poderão haver alguns fatores que terão influência negativa nos resultados, como a dedicação das participantes ao programa, quanto à sua assiduidade e empenho no programa de fortalecimento do médio glúteo.

Se porventura for provado o efeito positivo do programa de fortalecimento, seria conveniente elaborar estudos com o mesmo objetivo, mas numa população com um intervalo de idades superior, de modo a perceber o quão eficaz é o fortalecimento do médio glúteo, podendo reverter ou não alterações cinemáticas a nível do joelho presentes há mais tempo, assim como perceber de que modo a profundidade do agachamento influencia o valgo dinâmico do joelho e qual a sua relação com a força muscular do médio glúteo. Seria importante também estudar o efeito do programa a longo prazo, verificando a prevalência de lesões osteoarticulares, entre o grupo experimental e de controlo.

Para finalizar, saliento a importância deste estudo, uma vez que a fisioterapia não passa apenas por reabilitar, mas sim também por prevenir, criando uma sociedade com maior conhecimento acerca do corpo humano e da saúde, auxiliando assim na redução de problemas músculo-esqueléticos futuros.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-jaber, S., Belvedere, C., Salvatore, J., Mattia, D., Leardini, A., & Affatato, S. (2016). A new protocol for wear testing of total knee prostheses from real joint kinematic data : Towards a scenario of realistic simulations of daily living activities. *Journal of Biomechanics*. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.07.003>
- Cesar, G. M., Pereira, V. S., Santiago, P. R. P., Benze, B. G., da Costa, P. H. L., Amorim, C. F., & Serrão, F. V. (2011). Variations in dynamic knee valgus and gluteus medius onset timing in non-athletic females related to hormonal changes during the menstrual cycle. *Knee*, *18*(4), 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2010.05.004>
- Dedrick, G. S., Sizer, P. S., Merkle, J. N., Hounshell, T. R., James, C. R., Robert-mccomb, J. J., ... Brisme, J. (2008). Effect of sex hormones on neuromuscular control patterns during landing, *18*, 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.09.004>
- Dierks, T. A., Manal, K. T., Hamill, J., & Davis, I. S. (2008). Proximal and Distal Influences on Hip and Knee Kinematics in Runners With Patellofemoral Pain During a Prolonged Run. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *38*(8), 448–456. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2490>
- Dix, J., Marsh, S., Dingenen, B., & Malliaras, P. (2018). The relationship between hip muscle strength and dynamic knee valgus in asymptomatic females: A systematic review. *Physical Therapy in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.05.015>
- Ebert, J., Edwards, P., Fick, D., & Janes, G. (2016, July 12). A Systematic Review of Rehabilitation Exercises to Progressively Load Gluteus Medius. *Journal of Sport Rehabilitation*.
- Felson, D. T., Niu, J., Gross, K. D., Englund, M., Sharma, L., Cooke, T. D. V., ... Nevitt, M. C. (2013). Valgus malalignment is a risk factor for lateral knee osteoarthritis incidence and progression: Findings from the multicenter osteoarthritis study and the osteoarthritis initiative. *Arthritis and Rheumatism*, *65*(2), 355–362. <https://doi.org/10.1002/art.37726>
- Fortin, M.-F. (1996). *O Processo de Investigação*. Décarie .
- Graci, V., Dillen, L. R. Van, & Salsich, G. B. (2012). Gait & Posture Gender differences in trunk , pelvis and lower limb kinematics during a single leg squat. *Gait & Posture*,

36(3), 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.04.006>

Graci, V., & Salsich, G. B. (2014). Trunk and lower extremity segment kinematics and their relationship to pain following movement instruction during a single-leg squat in females with dynamic knee valgus and patellofemoral pain. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.04.011>

Gwynne, C., & Curran, S. (2018). Two-dimensional frontal plane projection angle can identify subgroups of patellofemoral pain patients who demonstrate dynamic knee valgus. *Clinical Biomechanics*, 44-48.

Herrington, L., Myer, G., Herrington, L., Myer, G., & Horsley, I. (2013). Task based rehabilitation protocol for elite athletes following Anterior Cruciate ligament reconstruction: A clinical commentary *Physical Therapy in Sport* Task based rehabilitation protocol for elite athletes following Anterior Cruciate ligament reconstruction: a clinical commentary, (August). <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.08.001>

Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt, R. S., Colosimo, A. J., McLean, S. G., ... Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 492–501. <https://doi.org/10.1177/0363546504269591>

Hollman, J. H., Ginos, B. E., Kozuchowski, J., Vaughn, A. S., Krause, D. A., & Youdas, J. W. (2004). Sentencing. Peril posed by HIV can be used to enhance prison term. *AIDS Policy & Law*, 19(2), 8.

Homan, K. J., Norcross, M. F., Goerger, B. M., Prentice, W. E., & Blackburn, J. T. (2013). The influence of hip strength on gluteal activity and lower extremity kinematics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(2), 411–415. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.11.009>

Horan, S. A., Watson, S. L., Carty, C. P., Sartori, M., & Weeks, B. K. (2014). Lower-Limb Kinematics of Single-Leg Squat Performance in Young Adults, 66(3), 228–234. <https://doi.org/10.3138/ptc.2013-09>

- Kisner, C., & Colby, L. A. (2005). *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas* (4 ed.). Ohio: Manole.
- Lawrence, R. K., Kernozek, T. W., Miller, E. J., Torry, M. R., & Reuteman, P. (2008). Influences of hip external rotation strength on knee mechanics during single-leg drop landings in females. *Clinical Biomechanics*, 23(6), 806–813. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.02.009>
- Márquez-Arabia, W. H., Gómez-Hoyos, J., Gómez, M., Flórez, I., Gallo, J. A., Monsalve, F., ... Martin, H. D. (2017). Influence of Aging on Microvascular Supply of the Gluteus Medius Tendon: A Cadaveric and Histologic Study. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 33(7), 1354–1360. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.01.036>
- Mohammadi, V., Alizadeh, M., & Gaieni, A. (2012). Social and The Effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes, 00(2011), 247–250. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.050>
- Moore, D., Pizzari, T., McClelland, J., & Semciw, A. (2019). Rehabilitation Exercises for the Gluteus Medius Muscle Segments – An Electromyography Study. *Sport Rehabilitation*, 1-14.
- Nagura, T., Dyrby, C., Alexander, E. J., & Andriacchi, T. P. (2002). Mechanical loads at the knee joint during deep flexion, 6.
- Nakagawa, T., Moriya, É., Maciel, C., & Serrão, F. (2012). Trunk, Pelvis, Hip, and Knee Kinematics, Hip Strength, and Gluteal Muscle Activation During a Single-Leg Squat in Males and Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 491-501.
- Nilstad, A., & Bahr, R. (2015). Association Between Anatomical Characteristics, Knee Laxity, Muscle Strength, and Peak Knee Valgus During Vertical Drop-Jump Landings, 45(12), 998–1005. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5612>
- Pina, J. (1995). *Anatomia Humana da Locomoção* (3 ed.). Lisboa: Lidel.
- Presswood, L., Cronin, J., Keogh, J. W. L., Whatman, C., & Zealand, N. (2010). Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 41–53.

<https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318187f19a>

- Reiman, M. P., Bolgia, L. A., & Loudon, J. K. (2012). A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physiotherapy Theory and Practice*, 28(4), 257–268. <https://doi.org/10.3109/09593985.2011.604981>
- Rivera-Brown, A., & Frontera, W. (2012). Principles of Exercise Physiology: Responses to Acute Exercise and Long-term Adaptations to Training. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 797-804.
- Russell, K. A., Palmieri, R. M., Zinder, S. M., & Ingersoll, C. D. (2006). Sex Differences in Valgus Knee Angle. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 166–171.
- Schmidt, E., Harris-hayes, M., & Salsich, G. B. (2017). Dynamic knee valgus kinematics and their relationship to pain in women with patellofemoral pain compared to women with chronic hip joint pain. *Journal of Sport and Health Science*, (October). <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.08.001>
- Schoenfeld, B. (2010). Squatting Kinematics and Kinetics and Their Application to Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 3497-3506.
- Seeley, R., Stephens, T., & Tate, P. (2003). *Anatomia e Fisiologia* (6 ed.). Lusociência.
- Stastny, P., Tufano, J., Golas, A., & Petr, M. (2016). Strengthening the Gluteus Medius Using Various Bodyweight and Resistance Exercises. *Strength and Conditioning Journal*, 91-101.
- Stefanyshyn, D. J., Stergiou, P., Lun, V. M. Y., Meeuwisse, W. H., & Worobets, J. T. (2006). Knee angular impulse as a predictor of patellofemoral pain in runners. *American Journal of Sports Medicine*, 34(11), 1844–1851. <https://doi.org/10.1177/0363546506288753>
- Ugalde, V., Brockman, C., Bailowitz, Z., & Pollard, C. (2014). Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening. *PM&R*, 229-235.

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

Webster, K., & Hewett, T. (2018, abril 27). A Meta-analysis of meta-analyses of anterior
cruciate ligamente injury redution training programs. *Journal of Orthopaedic
Research*. doi:10.1002/jor.24043

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

6. APÊNDICES

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

APÊNDICE I - Ficha de caracterização da seleção da Amostra

Ficha de caracterização da seleção da Amostra

Nome: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Sexo:

F	M
---	---

Altura: _____ Peso: _____

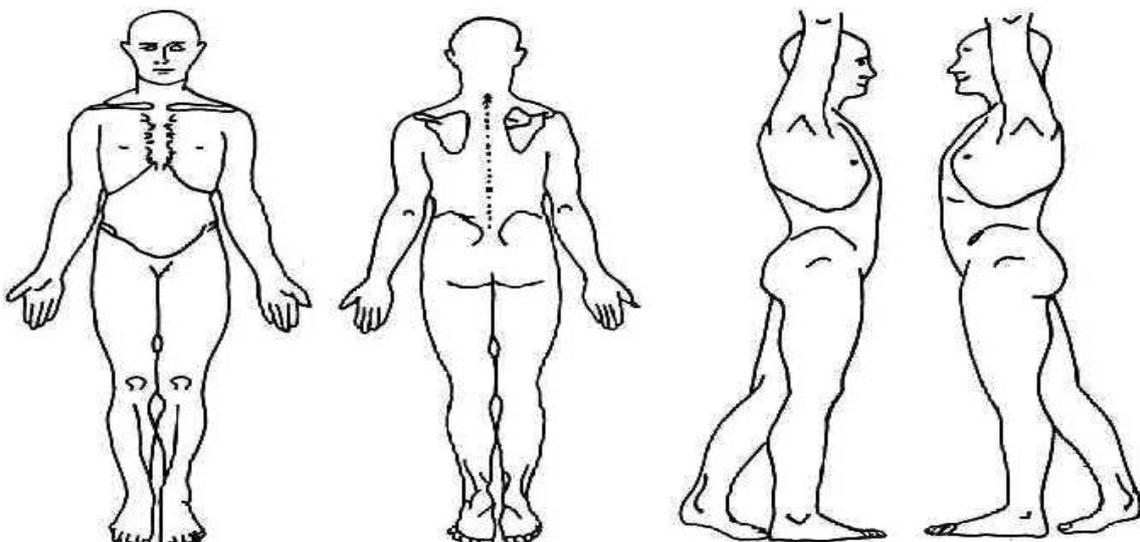
Nacionalidade: _____

Pratica algum desporto? _____

Já teve alguma lesão ao nível da coluna vertebral ou membros inferiores? Se sim, qual?
E quando?

Já realizou alguma cirurgia ao nível da coluna vertebral ou membros inferiores? Se sim,
qual? E quando?

Tem ou costuma ter dores em qualquer parte do corpo? Se sim, indique a localização da
sua dor no *body chart* que se encontra em baixo, pintando a zona.



A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

APÊNDICE II - Folha de Registo

Folha de Registo

Nome: _____

Avaliação inicial:

Data da avaliação: _____

Força muscular do médio glúteo: _____

Valgo dinâmico do joelho:

Descrição:

Avaliação final:

Data da avaliação: _____

Força muscular do médio glúteo: _____

Valgo dinâmico do joelho:

Descrição:

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

APÊNDICE III - Pedido de Autorização à Escola Superior de Saúde Atlântica

Pedido de Autorização à Escola Superior de Saúde Atlântica

Escola Superior de Saúde Atlântica

Fábrica da Pólvora de Barcarena, 2730-036 Barcarena

Ao Exmo. Senhor Presidente da Escola Superior de Saúde Atlântica

Eu, Vasco Manuel Carlos Oliveira, na qualidade de aluno da Escola Superior de Saúde Atlântica e sobre tutoria da Professora/Fisioterapeuta Dorina Lungu, venho por este meio, solicitar a V. Ex.^a autorização para realizar um estudo de investigação, na Escola Superior de Saúde Atlântica. O tema do estudo é: “A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas”. Este tema é bastante relevante, uma vez que o valgo dinâmico do joelho contribui para o aumento do risco de progressão de osteoartrite do joelho (Felson *et al.*, 2013), bem como pode levar ao desenvolvimento de lesões nas extremidades inferiores, como dor femoropatelar (Graci & Salsich, 2014; Stefanyshyn *et al.*, 2006), sendo que está igualmente provado que as mulheres têm maior prevalência de valgo dinâmico do joelho quando comparado com os homens (Lawrence *et al.*, 2008). Por isso, o objetivo do estudo é avaliar se um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo contribui para a correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas.

Para a implementação prática deste estudo será necessária a disponibilização de um espaço físico, com capacidade para 10 pessoas, que permita a implementação do estudo e também alguns recursos materiais como pesos, *theraband*, *step*, balança e colchões individuais. Estes recursos materiais serão necessários com uma frequência de 3 vezes por semana, num período de três horas, durante 15 semanas. O programa será realizado em grupos de 10 pessoas cada.

Aguardo a sua resposta.

Vasco Oliveira

APÊNDICE IV - Consentimento informado

Consentimento informado

Cara participante,

É convidada a participar num estudo conduzido por um investigador, Vasco Manuel Carlos Oliveira, aluno do curso de licenciatura em Fisioterapia na Escola Superior de Saúde Atlântica, cujo título é: “A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas”.

Este tema é bastante relevante, uma vez que o valgo dinâmico do joelho contribui para o aumento do risco de progressão de osteoartrite do joelho (Felson *et al.*, 2013), bem como pode levar ao desenvolvimento de lesões nas extremidades inferiores, como dor femoropatelar (Graci & Salsich, 2014; Stefanyshyn *et al.*, 2006), sendo que está igualmente provado que as mulheres têm maior prevalência de valgo dinâmico do joelho quando comparado com os homens (Lawrence *et al.*, 2008). Por isso, o objetivo do estudo é avaliar se um programa de fortalecimento do músculo médio glúteo contribui para a correção de valgo dinâmico do joelho em mulheres não atletas. O estudo irá decorrer durante 20 semanas, sendo que a sua integração no mesmo é de livre vontade, podendo desistir em qualquer momento, sem quaisquer represálias.

Eu (nome), _____

Consinto participar no estudo acima mencionado e declaro que a natureza e o propósito do mesmo me foram explicados. Todas as minhas perguntas foram esclarecidas e entendo que posso em qualquer fase deste estudo desistir sem que para isso tenha de dar qualquer esclarecimento.

Assinatura (Participante):

Assinatura (Investigador):

Data:

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia

APÊNDICE V - Cronograma

Cronograma

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Divulgação do estudo	■	■																		
Seleção da amostra		■	■																	
Avaliação inicial dos participantes				■	■															
Intervenção						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Reavaliação dos participantes																■	■			
Análise e discussão dos resultados																		■	■	■

A eficácia do fortalecimento do músculo médio glúteo na correção de valgo dinâmico do joelho em
mulheres não atletas – Licenciatura em Fisioterapia