



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

PROGRAMA DE DOUTORADO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

RELAÇÃO DO TEMPO TOTAL DO SONO NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
ORTOPÉDICOS

*RELATIONSHIP OF TOTAL SLEEP TIME IN THE REHABILITATION OF
ORTHOPEDIC PATIENTS*

EDER MOREIRA DE FREITAS

Limeira, 26 de Abril de 2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

RELAÇÃO DO TEMPO TOTAL DO SONO NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
ORTOPÉDICOS

*RELATIONSHIP OF TOTAL SLEEP TIME IN THE REHABILITATION OF
ORTHOPEDIC PATIENTS*

EDER MOREIRA DE FREITAS

Projeto desenvolvido no programa de doutorado da Faculdade de Educação Física na Universidade Estadual de Campinas.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Maculano Esteves

Co-orientadora: Profa. Dra. Andressa da Silva de Mello

Limeira, Limeira, 26 de Abril de 2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 Objetivos.....	5
1.1.1 Objetivo Geral.....	5
1.1.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificativa.....	5
1.5 Problema de Pesquisa.....	6
1.6 Hipótese.....	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
2.1 Arquitetura do Sono.....	7
2.1.1 Relação Dor e Sono.....	8
2.2 Articulação do Quadril e suas Disfunções.....	9
2.3 Articulação do Joelho e suas Disfunções.....	12
2.4 Reabilitação Fisioterápica.....	14
3. MÉTODOS.....	16
3.1 Tipo de Estudo.....	16
3.2 Amostra.....	16
3.3 Local.....	16
4. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	18
4.1 Critério de Inclusão e Exclusão.....	19
4.1.1 Critério de inclusão.....	19
4.1.2 Critério de exclusão.....	19
4.1.3 Descontinuidade no Estudo.....	22
4.1.4 Tempo de Médio de Resposta dos Questionários.....	22
4.2 Anamnese.....	20
4.3 Avaliação Funcional de Quadril e Joelho.....	21
4.4 Tempo de Reabilitação/avaliação.....	23
4.5 Aplicação de Questionários	24
4.5.1 Índice de Qualidade do Sono de Pittisbugh (PSQI – BR)	24
4.5.2 Mini Questinário do Sono (MQS.....	25
4.5.3 <i>Morningness-Eveningness Questionnaire</i> – (MEQ.....	26
4.5.4 Escala Visual Analógica (EVA)	26
4.5.5 Ficha de Evolução Fisioterápica.....	27
4.6 Actigrafia.....	27
4.6.1 Uso do Actígrafo.....	27
4.7 Reabilitação.....	28
4.8 Tabulação e Análise dos Dados.....	29
4.8.1 Metodologia de Análise dos Dados.....	29
9. CRONOGRAMA DA PESQUISA.....	18
REFERÊNCIAS	19



1. INTRODUÇÃO

O sono é essencial para a manutenção da saúde física, mental e emocional. É um estado ativo criado por regiões específicas do cérebro, nomeadamente o hipotálamo e a hipófise, responsáveis pela ligação entre os processos endócrinos e o sono. De acordo com Cheung *et al.*, (2021, p. 1), "o sono é um estado mental e fisiológico caracterizado por padrões particulares de atividade biológica, como mudanças na consciência e consciência ambiental, ciclos neurológicos atividade e inibição do movimento muscular". Em vista dessa condição fisiológica, a secreção hormonal obedece ao ciclo sono-vigília regulado pelo ritmo circadiano, um mecanismo regulatório dos estímulos externos como dia e noite, sendo este processo fisiológico responsável por ações como acordar, sentir fome, estar ativo e ficar com sono. Durante o sono, a frequência das descargas neuronais aumenta consideravelmente.

De acordo com Silva *et al.*, (2018), o sono é dividido em 4 estágios distintos, que são classificados em duas categorias principais: sono REM (movimento rápido dos olhos) e sono NREM (*Non rapid eye movement*). O primeiro estágio é o mais leve do sono, no qual o corpo começa a relaxar e a pessoa pode ser facilmente despertada. Neste estágio, há predominância de ondas cerebrais de alta frequência, chamadas de ondas beta e, posteriormente, ondas alfas. No segundo estágio, a pessoa está dormindo, mas ainda não está profundamente adormecida. Ocorrem padrões de ondas cerebrais de alta frequência chamados de espículas e ondas K.

No terceiro estágio, inicia-se o sono profundo, também conhecido como sono de ondas lentas. Neste estágio, as ondas cerebrais são de baixa frequência e alta amplitude, em que a atividade cerebral é predominantemente de ondas delta de baixa frequência. O corpo está totalmente relaxado e é mais difícil despertar a pessoa. O sono REM é o estágio em que ocorrem os sonhos mais vívidos. Os olhos se movem rapidamente, e a atividade cerebral se assemelha à do estágio 1. O sono REM ocorre em ciclos, começando com um período curto e aumentando com cada ciclo subsequente. O ciclo completo de sono leva cerca de 90 a 110 minutos para ser concluído e se repete várias vezes durante a noite. É importante lembrar que a quantidade e a duração de cada estágio de sono podem variar de pessoa para pessoa e podem ser influenciados por fatores como a idade, a saúde e o estilo de vida. A compreensão dos estágios do sono é fundamental para entender a relação entre sono

e reabilitação de pacientes ortopédicos com disfunções de quadril e joelho, o que pode proporcionar informações importantes para a reabilitação mais eficaz desses pacientes, melhorando assim sua qualidade de vida.

As disfunções de quadril e joelho podem ser prejudiciais para a qualidade do sono de uma pessoa, devido a dores, inflamações e incapacidade funcional. Consequentemente, a baixa qualidade do sono pode levar a um baixo rendimento diurno, falta de concentração e memória, e baixa qualidade de vida. E nestes casos a fisioterapia entrega com uma abordagem terapêutica fundamental para a reabilitação nos quadris e joelhos. Os tratamentos são personalizados e baseados nas evidências científicas, visando a melhora da funcionalidade do indivíduo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Analisar a relação do tempo total do sono com a melhora clínica da reabilitação fisioterápica de pacientes ortopédicos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a importância do sono na melhora da capacidade física e na reabilitação da disfunção musculoesquelética.
- Analisar os aspectos fisiológicos e funcionais que influenciam na privação do sono e sua relação no desempenho da reabilitação fisioterápica nas disfunções de quadril e joelho.
- Analisar o tempo de sono, como fator influenciador de melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida.

1.4 JUSTIFICATIVA

Este estudo tem a importância de investigar os efeitos da relação entre sono e reabilitação de pacientes ortopédicos com disfunções de quadril e joelho. Uma vez que as disfunções articulares podem limitar a amplitude de movimento e causar episódios de dor durante as atividades diárias, o desconforto diurno e noturno pode levar a uma baixa qualidade do sono. A compreensão desta relação pode proporcionar

informações importantes para a reabilitação mais eficaz destes pacientes, melhorando assim sua qualidade de vida. Este estudo busca compreender a relação entre o tempo de sono e a reabilitação, uma vez que o sono e seu equivalente em qualidade de vida são fundamentais para a saúde, especialmente para as pessoas que necessitam de reabilitação. A melhora da condição funcional, promovida pela reabilitação, pode ser ainda mais eficaz se acompanhada por uma boa qualidade de sono, o que contribuirá para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

1.5 PROBLEMA

Qual é a relação entre o tempo total de sono e a recuperação de pacientes ortopédicos e sua influência no processo de recuperação?

1.6 HIPÓTESE

O tempo total de sono está diretamente associado com a melhora clínica da reabilitação fisioterápica de pacientes ortopédicos, já que, que o sono de qualidade é essencial para a homeostase do corpo humano, influenciando a recuperação física e mental dos pacientes durante o processo de reabilitação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sono tem um papel essencial para a saúde e o bem-estar geral, pois desempenha um papel fundamental na regulação de muitos processos fisiológicos. Esta regulação abrange processos metabólicos, neuroendócrinos, imunológicos, cardiovasculares e afeta a memória, aprendizagem e cognição. É, portanto, vital para manter a saúde e o bem-estar. O sono é um processo ativo que envolve diversos processos fisiológicos, como queda da frequência respiratória, cardíaca e tônus muscular, liberação hormonal, termorregulação, restauração de processos fisiológicos, consolidação da memória e regulação circadiana.

A privação de sono adequado pode acarretar sérios problemas, tanto a nível físico quanto mental, incluindo obesidade, ansiedade, depressão e doenças cardiovasculares. De acordo com Esteves (2007, p. 2), o sono “proporciona as

condições necessárias para o funcionamento das funções psíquicas e fisiológicas do corpo humano”, enquanto Mello (2013, p. 2) complementa que o sono é substancial “para manutenção da saúde mental, emocional e física”. Para Telias e Wilcox (2019), o sono é um processo ativo e multifacetado que envolve mecanismos fisiológicos e comportamentais complexos, presentes em vários sistemas e regiões do sistema nervoso central.

2.1 Arquitetura do Sono

Para Viegas *et al.*, (2022, p. 1) o sono é um processo ativo e cíclico, que desempenha um papel essencial na manutenção das funções fisiológicas e cognitivas do ser humano. A qualidade do sono é um importante indicador de saúde mental e física, sendo considerada uma das estratégias de recuperação mais eficazes. No entanto, tem havido uma redução na duração média do sono da população em geral nos últimos anos, o que pode acarretar riscos à saúde do indivíduo.

De acordo com Igelstrom *et al.*, (2018), o padrão de sono normalmente ocorre em dois estágios: o primeiro estágio é o Movimento Ocular Não Rápido (NREM) e o segundo é o Movimento Ocular Rápido (REM). O sono NREM é caracterizado por uma atividade cerebral menos intensa, sendo dividido em três estágios, sendo eles: estágio 1) é caracterizado pelo adormecimento, que geralmente dura cerca de 15 minutos e é uma transição entre estar acordado e dormindo.

Durante esse estágio, ocorre um relaxamento muscular e uma respiração mais leve; estágio 2) é considerado o sono mais leve, durante o qual o cérebro se desconecta de estímulos externos. Nesse estágio, há uma redução na temperatura corporal, no ritmo cardíaco e na frequência respiratória, e o sono se aproxima do sono profundo; estágio 3) é a fase do sono profundo, durante a qual a atividade cerebral diminui. Esse é o momento em que o corpo recupera energia gasta durante o dia e libera hormônios relacionados ao crescimento. Nesse estágio também ocorre o processo de recuperação das células e órgãos. Nesse estágio, o corpo é fundamentalmente repousado e a recuperação física e mental é mais intensa.

Durante o sono REM, a atividade cerebral acelera e fica mais intensa, tornando-se essencial para a recuperação energética, além de auxiliar na fixação da memória e no descanso profundo. De acordo com Xu *et al.*, (2020, p. 415), o sono REM é

responsável por aproximadamente 25% do tempo total de sono dos humanos e está associado a alterações fisiológicas distintas, como atividade simpática, um tônus vagal mais baixo e instabilidade cardiovascular. O sono REM também é caracterizado pela supressão dos músculos dilatadores da faringe e da atividade geniglossa, o que pode levar ao aumento do colapso das vias aéreas superiores (Xu *et al.*, 2020). Portanto, é possível afirmar que o sono REM é fundamental para a saúde e o bem-estar dos seres humanos.

Portanto, existem vários neurotransmissores e hormônios que são liberados pelo cérebro, enviando sinais que podem promover o sono ou a vigília, dependendo se a luz ou a escuridão estão presentes. O neurotransmissor GABA (ácido gama-aminobutírico) possui um papel fundamental, pois ele reduz a atividade das células nervosas, permitindo que o sono seja atingido. Além disso, a adenosina, outro neurotransmissor, acumula-se durante o dia, deixando o indivíduo sonolento à noite. Por outro lado, algumas substâncias, como a cafeína, podem impedir que a adenosina seja liberada, mantendo o indivíduo acordado. Estas substâncias bloqueiam os receptores cerebrais da adenosina, dificultando o início do sono.

Para Zisapel (2018) a melatonina é um hormônio produzido pelo cérebro que desempenha um papel importante no ciclo circadiano. Sua liberação ocorre quando há diminuição da luz, ajudando a regular o ritmo de sono e vigília. Além disso, a melatonina está associada a outras funções importantes, como a regulação do sistema imunológico, do humor e da temperatura corporal. A ingestão de suplementos de melatonina tem sido recomendada para tratar a insônia e outros distúrbios relacionados ao sono, principalmente quando o problema está relacionado a alterações no ciclo circadiano. Estudos sugerem que a melatonina também pode ser eficaz no alívio de outros problemas, como ansiedade, depressão e dores crônicas.

Os hormônios que neutralizam o sono, como a norepinefrina, adrenalina, histamina e cortisol, são liberados durante estados de estresse e alerta. Estes hormônios desempenham um papel importante na manutenção do estado de vigília, interrompendo ou impedindo o sono. Quando o estresse é crônico ou prolongado, ocorre a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), que libera cortisol, afetando a arquitetura do sono e desencadeando episódios de insônia. Como resultado, a qualidade do sono tende a diminuir significativamente.

2.1.1 Relação Dor e Sono

A dor é um sintoma muito desconfortável que interfere diretamente na qualidade do sono, pois dificulta o relaxamento e a descontração necessários para ter uma noite de sono repousante. Algumas doenças crônicas como artrite, fibromialgia, enxaqueca e outras doenças podem causar dores e dificuldades para dormir. Além disso, a falta de sono pode aumentar a sensibilidade à dor ao mesmo tempo que pode diminuir a resistência à dor, contribuindo para a persistência da dor. Portanto, o tratamento da dor deve incluir abordagens para melhorar a qualidade do sono, como uso de remédios, técnicas de relaxamento, mudanças na rotina e até mesmo terapia como forma de aliviar os sintomas da dor.

Para Finan, Goodin e Smith (2013), a dor é um sinal físico e emocional de dano corporal que influencia diretamente no comportamento. O sono, por outro lado, é um impulso regulado pelo comportamento que mantém a homeostase e otimiza as funções e sistemas fisiológicos. Barreto (2013) também aponta que existe um consenso entre estudos de que a sensação de dor pode aumentar a latência do sono e despertares noturnos, bem como o sono de má qualidade pode aumentar a sensibilidade à dor e/ou diminuir a tolerância a dor. De acordo com Valrie *et al.*, (2020, p. 118) em relação a dor/sono, “propõem que tanto a dor alta quanto o sono ruim estão relacionados a piores resultados funcionais”. Uma boa qualidade do sono é essencial para manter o equilíbrio fisiológico, como afirmado por Geib *et al.*, (2003, p. 454) “o adulto requer uma média de 7-8 horas de sono em um período de 24 horas, com despertares noturnos que representam até 5% no tempo total”.

De acordo com Mello *et al.*, (2020, p. 2) atualmente, é recomendado que adultos durmam entre sete e nove horas por noite. No entanto, nas últimas décadas, tem havido uma diminuição de duas a três horas na duração média do sono em várias populações em todo o mundo. Além disso, o número de pessoas que trabalham à noite tem aumentado, o que pode resultar na inversão do ritmo biológico.

A importância do descanso para manter a saúde física e mental é amplamente reconhecida na literatura científica. Lessa *et al.*, (2020, p. 2) afirmam que “o sono é um processo fisiológico essencial que realiza a manutenção de vários mecanismos inerentes à homeostase humana”, destacando sua importância para a regulação do organismo. Para Leme (2014), pacientes com dor são particularmente vulneráveis ao

estresse físico e ao comprometimento do desempenho físico e emocional, o que pode levar a repercussões negativas e prolongadas em atividades cotidianas. Além disso, tais condições podem resultar em fragmentação do sono, afetando a qualidade do sono e intensificando a dor.

2.2. Articulação do Quadril e Suas Disfunções

A articulação do quadril é a maior articulação do corpo humano, responsável por suportar o peso do nosso corpo e possibilitar a mobilidade dos membros inferiores. Esta articulação é formada pela ligação entre a cabeça do fêmur e o acetábulo da pelve. É uma articulação sinovial fechada, ou seja, é recoberta por uma cápsula articular, que é preenchida com líquido sinovial. Ela é responsável por movimentos como flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa, marcha e saltos. Além disso, a articulação do quadril também absorve o impacto de atividades físicas, como corrida e pular, sendo essencial para a manutenção do equilíbrio e da estabilidade do nosso corpo. Esta articulação desempenha um papel vital na nossa saúde, pois é a responsável pela maior parte dos movimentos dos membros inferiores.

O quadril é uma articulação fundamental para realização da maior parte das Atividades da Vida Diária (AVDs), segundo Malheiros (2012), o déficit anatômico e funcional desta articulação pode desencadear em incapacidade funcional, ocasionando perda na qualidade de vida dos indivíduos. Esta disfunção pode ser resultado da perda parcial ou total da funcionalidade, gerada pela diminuição da Amplitude de Movimento (ADM) da articulação. A ADM do quadril é primordial para que as AVDs sejam realizadas de forma eficiente, pois estas exigem determinada amplitude de movimento para serem realizadas de forma adequada.

De acordo com Kemp *et al.*, (2020, p. 2020), as condições musculoesqueléticas, tais como a dor no quadril, são frequentemente responsáveis por alterações na capacidade funcional. A dor no quadril é um sintoma comum associado a várias condições médicas, especialmente aquelas relacionadas à articulação do quadril. As lesões mais comuns que podem causar dor no quadril incluem osteoartrite, bursite e tendinite. Essa dor pode ser aguda ou crônica, localizada ou difusa, podendo ser sentida na região do quadril, na parte de trás da coxa ou na parte inferior da coluna vertebral.

A Síndrome do Impacto Femoroacetabular, segundo Petersen *et al.*, (2014) A síndrome do impacto femoroacetabular é uma condição dolorosa que afeta a articulação do quadril. Geralmente causada pelo desalinhamento entre a cabeça do fêmur e o acetábulo da pelve, pode ser desencadeada por um trauma direto na articulação ou por movimentos repetitivos, como correr, pular e praticar esportes. Os sintomas incluem dor na região do quadril, dificuldade para caminhar ou realizar atividades físicas, estalidos ou cliques na articulação e limitação na amplitude de movimento. O tratamento pode envolver medicação, fisioterapia, exercícios de alongamento e, em casos graves, cirurgia.

Para Benell, 2013; Castro *et al.*, (2017) a osteoartrite de quadril ou coxartrose é uma das causas mais comuns de dor e incapacidade na articulação do quadril. Esta condição é caracterizada pelo desgaste e degeneração da cartilagem articular, o que pode levar a sintomas como dor e rigidez na região do quadril. Estudos demonstram que as principais causas da osteoartrite de quadril incluem lesões antigas, artrite reumatóide, obesidade e fatores hereditários. O tratamento da osteoartrite do quadril geralmente consiste na administração de medicamentos para reduzir a dor e inflamação, além de exercícios e fisioterapia para manter a mobilidade da articulação. Em casos mais graves, pode ser necessária a realização de cirurgia, como a artroplastia total do quadril, que visa restaurar a função e a mobilidade da articulação.

Para Rezende, Campos e Pailo (2013); Coimbra (2004); Coimbra *et al.*, (2014) e Ricci e Coimbra (2006). a Osteoartrite (OA) é uma doença articular crônica e multifatorial que afeta principalmente quadris, joelhos, mãos e pés, causando insuficiência da cartilagem devido ao desequilíbrio entre a formação e destruição de seus principais elementos. A gravidade da OA de quadril pode levar à degeneração da cartilagem, quadro algico, rigidez articular e disfunção muscular, comprometendo a independência funcional do indivíduo. Se não tratada adequadamente, pode progredir para um estágio avançado que requer a artroplastia de quadril.

De acordo com Damasceno e Malta (2022) A Síndrome do Piriforme é uma condição dolorosa caracterizada pela compressão do nervo ciático, devido ao espasmo ou encurtamento do músculo piriforme. Os sintomas desta síndrome incluem dor na região do quadril, dor irradiada para as pernas, dificuldade para caminhar ou realizar atividades físicas e formigamento na região da perna. Segundo Damasceno e Malta (2020), a Síndrome do Piriforme pode ser descrita como um encarceramento

do nervo isquiático que causa a dor, distúrbios sensitivos e motores relacionados a destruição radicular no nervo isquiático, apresentando com um de seus principais sintomas as dores na região lombar. Esta condição afeta diretamente a qualidade de vida dos pacientes, pois impede que eles realizem atividades físicas e vivenciem a plenitude na realização das tarefas cotidianas.

O tratamento da síndrome do piriforme é geralmente realizado com medicamentos para aliviar a dor e o espasmo muscular, além de exercícios de alongamento. De acordo com Hicks e Varacallo (2022), o piriforme pode ser estressado devido à má mecânica corporal em uma condição crônica ou a uma lesão aguda com rotação interna forçada do quadril, que são responsáveis pela dor referida e intensa na região lombar e no membro inferior. Essas manifestações, assim como outras comorbidades relacionadas à lombociatalgia, afetam a qualidade do sono dos pacientes.

2.3 Articulação do Joelho e Suas Disfunções

A articulação do joelho é uma das maiores e mais complexas do corpo humano, composta por três ossos principais: a tíbia, o fêmur e a patela. Essa estrutura é responsável por permitir a flexão para frente e para trás da parte inferior da perna, bem como para os lados, fornecendo a estabilidade necessária para suportar o peso do corpo. A articulação do joelho é fundamental para várias atividades de movimento, desde a extensão e flexão até a absorção de impacto de atividades como correr, pular, caminhar ou saltar. Esses movimentos são possíveis graças às diversas estruturas que compõem a articulação, como ligamentos, tendões, músculos e cartilagem. A articulação do joelho é extremamente importante para a mobilidade, pois suporta grandes forças, proporciona estabilidade e possibilita uma ampla gama de movimentos.

Por isso, é fundamental manter essa articulação saudável para evitar lesões. De acordo com Almeida e Pereira Júnior (2010, p. 83), “o joelho tem como função suportar grandes forças, oferecer estabilidade e grau de amplitude de movimento”. Para isso, é importante praticar exercícios de alongamento, fortalecimento e estabilização adequados, que possam contribuir para o bom funcionamento da articulação.

De acordo com Dorta *et al.*, (2014), os movimentos da articulação do joelho são fundamentais para a realização de atividades cotidianas, como andar, correr, sentar, pular etc. Contudo, esses movimentos podem estar sujeitos a lesões, tanto em acidentes de trânsito quanto em práticas esportivas, o que pode provocar alterações na biomecânica do movimento e, conseqüentemente, disfunções.

Uma das principais disfunções relacionadas à articulação do joelho é a Síndrome da do Femoropatelar (SDPF), que segundo Siqueira, Baraúna e Dionísio (2012) é caracterizada por dor aguda na região da articulação femoropatelar, acompanhada por rigidez, limitação de movimento e crepitação. Síndrome da do Femoropatelar (SDPF) é definida por Kasitinon *et al.*, (2021) A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é uma condição caracterizada por dor ao redor ou atrás da patela quando esta é sobrecarregada ou comprimida por atividades como agachar, subir e descer escadas, pular e correr. A SDPF ocorre devido ao uso excessivo ou lesão no tecido ósseo ou na cartilagem da articulação. O diagnóstico é baseado principalmente na história clínica do paciente, bem como em exames físicos e de imagem para avaliar o estado da articulação e suas deformidades. O tratamento envolve o uso de medicamentos anti-inflamatórios, fisioterapia, repouso, alongamento muscular e, em alguns casos, cirurgia.

De acordo com Freitas (2019), a lesão de Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma condição frequente no joelho, que ocorre devido à ruptura parcial ou total do ligamento que conecta a parte frontal da tíbia à parte posterior do fêmur. Esta lesão costuma ocorrer durante a prática de atividades esportivas, como futebol e basquete, devido à rotação excessiva ou mudança de direção brusca, que acaba provocando a ruptura do ligamento. Os sintomas mais comuns são dor, inchaço, limitação da amplitude de movimento e instabilidade articular. O tratamento para a lesão de LCA geralmente envolve a reparação do ligamento. Se a lesão for grave, pode ser necessário realizar uma cirurgia para reparar o ligamento e estabilizar a articulação.

O tratamento de lesões ligamentares no joelho, geralmente, inclui o uso de órteses para imobilizar a articulação e contribuir para a recuperação. Estas lesões são frequentes, afetando principalmente o Ligamento Cruzado Anterior (LCA), o Ligamento Cruzado Posterior (LCP), o Ligamento Colateral Medial (LCM) e o Ligamento Colateral Lateral (LCL), e podem desencadear sintomas tais como dor leve, moderada ou intensa, inflamação, alteração na biomecânica do movimento,

difficuldade para realizar atividades diárias e desconforto no dia e à noite, que pode fragmentar o sono. De acordo com Silva *et al.*, (2013, p. 81), “as lesões ligamentares em seres humanos são muito comuns principalmente ao nível do joelho”.

Segundo Cohen *et al.*, (2008) a tendinopatia patelar é uma inflamação do tendão patelar, ou seja, o tendão que liga o osso debaixo do joelho à parte frontal da tíbia. É um tipo comum de lesão na corrida, ocasionada pela sobrecarga do aparelho extensor do joelho. Os sintomas são dor na parte de trás do joelho, principalmente ao descer escadas, ao se levantar de uma posição sentada ou ao dobrar o joelho. O tratamento geralmente inclui repouso, gelo, medicamentos anti-inflamatórios, terapia de alongamento e fortalecimento e, em alguns casos, cirurgia.

Para Martins Filho *et al.*, (2021) a tendinopatia patelar é uma lesão provocada por excesso de peso ou por movimentos repetitivos que atingem um ou mais tendões. Esta condição pode desencadear sintomas como dor, inflamação, deformidades ósseas e, quando crônica, também pode causar irritabilidade em determinados movimentos que requerem maior esforço do complexo articular do joelho. Segundo Xie *et al.*, (2020) além disso, a Osteoartrite (AO), que segundo Camanho (2001) é uma doença inflamatória e degenerativa que provoca a destruição da cartilagem articular e leva a uma deformidade da articulação, resulta em dor crônica e disfunção fisiológica para os pacientes.

De acordo com Franco *et al.*, (2009) a Artrose é uma doença degenerativa crônica que afeta principalmente indivíduos com mais de 30 anos de idade, sendo que a partir dos 50 anos todos estão sujeitos a ela. Os principais sintomas são dor, ruídos e inchaço nas articulações, rigidez articular (principalmente matinal) e deformidades, além de diminuição da capacidade de movimentação. O tratamento nos estágios iniciais da doença inclui principalmente a fisioterapia, com o objetivo de melhorar o quadro de dor e a capacidade funcional do indivíduo, promovendo assim mais conforto na realização das atividades da vida diária.

A fisioterapia é o tratamento não cirúrgico e não farmacológico mais recomendado para pacientes com osteoartrite (OA), de acordo com Klok *et al.*, (2018, p. 4). Esta intervenção consiste em exercícios de fortalecimento muscular, exercícios aeróbios e educação do paciente e tem demonstrado ser eficaz na redução dos níveis de dor e na melhora do funcionamento físico.

2.4 Reabilitação Fisioterápica

A reabilitação fisioterápica é uma área da fisioterapia que tem por objetivo recuperar ou manter o estado de saúde de um paciente. Ela é destinada a tratar problemas que possam surgir devido a lesões, patologias, traumas, doenças e envelhecimento. Para isso, são desenvolvidos tratamentos específicos, como exercícios, terapia manual, eletroterapia, entre outras técnicas, que visam a melhora da função muscular, articulação, postura, equilíbrio, condicionamento físico, alívio da dor e prevenção de lesões. A reabilitação fisioterápica é fundamental para o alcance de um bom estado de saúde e qualidade de vida.

Para Passos Junior, (2017) a Fisioterapia é uma ciência desenvolvida para prevenção, cura e reabilitação da estrutura e da mecânica do corpo humano. A reabilitação fisioterápica é o uso de recursos e técnicas para o alívio da dor, como aplicação de Laser de baixa intensidade, ultrassom, agulhamento a seco e liberação miofascial. Estes recursos são aplicados de acordo com o quadro clínico do paciente, seguidos de exercícios resistidos (com carga) e livres (sem carga) na Cadeia Cinética Fechada (CCF) e Cadeia Cinética Aberta (CCA), para melhorar a força muscular, mobilidade articular e flexibilidade. Os números de séries e repetições para cada exercício são determinados de acordo com o limite funcional do paciente. O objetivo do protocolo fisioterápico é o de aumentar a tolerância à dor para que o paciente possa realizar as suas atividades de vida diária.

A reabilitação fisioterápica é um processo de tratamento que envolve a avaliação, planejamento e execução de programas de exercícios e tratamentos específicos para prevenir, recuperar ou manter a saúde. É realizada por profissionais de fisioterapia, que é o ramo da saúde responsável por lidar com doenças e lesões osteomusculares. O fisioterapeuta começa o tratamento com uma avaliação inicial para determinar o histórico do paciente, avaliar o nível de movimento, força, coordenação, postura e condicionamento físico. A partir daí, o fisioterapeuta poderá prescrever um programa de tratamento e exercícios específicos para cada paciente.

O programa de tratamento e exercícios envolve atividades como alongamentos, fortalecimento muscular, ganho de flexibilidade, melhora da postura, melhoria do equilíbrio, melhoria da coordenação, redução da dor e restauração da

função. A fisioterapia tem um papel fundamental na prevenção e tratamento de doenças e lesões osteomusculares.

O tratamento pode ser realizado em vários lugares, como hospitais, clínicas, consultórios, centros esportivos e academias. A reabilitação fisioterápica é indicada para prevenir e tratar lesões nos músculos, articulações, tendões e ligamentos, além de melhorar a força, flexibilidade e coordenação motora. O tratamento também pode ser usado para aliviar dores crônicas, como artrite, tendinites e lesões musculares.

3. MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

Estudo clínico longitudinal prospectivo com análise quantitativa e qualitativa. Um estudo clínico longitudinal é um tipo de estudo que monitora os participantes por um longo período, que os pesquisadores monitoram os participantes ao longo do tempo para obter informações sobre como uma condição médica ou outro evento afeta a saúde deles.

Estudos clínicos longitudinais são projetados para responder a perguntas sobre como e por que certos fatores de saúde mudam ao longo do tempo. Estes estudos podem durar meses ou anos, e podem envolver centenas ou milhares de participantes. Os estudos clínicos longitudinais também são usados para estudar a eficácia de medicamentos, terapias e outros tratamentos. Estes estudos são importantes porque ajudam os pesquisadores a entender melhor como certas condições afetam as pessoas ao longo do tempo.

3.2 Amostra

A pesquisa será realizada com 19 voluntários (adultos de meia idade) da cidade de Piracicaba no Estado de São Paulo, com idade entre 30 e 59 anos, com base em um cálculo amostral considerando o número populacional de 109.134 habitantes, um erro amostral de 15%, um nível de confiança de 95% e um percentual mínimo de 15% (N:19).

O pesquisador prestará todas as informações necessárias sobre os procedimentos da pesquisa de forma individualizada e entregará aos voluntários o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) assinatura, de acordo com os critérios estabelecidos independentemente do gênero. Após a análise da anamnese e indicação médica, os voluntários deverão assinar o termo de consentimento concordando com os termos da pesquisa.

3.3 Local

O estudo clínico será conduzido na clínica Moutamelo Reabilitação Corporal, localizada na Avenida Estados Unidos, número 1060, no bairro Cidade Jardim, na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo. O CEP da clínica é 13416-500.

4. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Após a indicação médica, os voluntários passarão por uma avaliação com o Fisioterapeuta Eder Moreira de Freitas (aluno de doutorado e pesquisador do estudo) registrado no Conselho Regional de Fisioterapia CREFITO-3, com o número de registro 309400-F, com especialidade em Ortopedia e Traumatologia, será responsável pela avaliação, realização dos testes ortopédicos e reabilitação dos pacientes com disfunção de quadril e joelho, em que deverão preencher uma anamnese com seus dados clínicos. Os voluntários que atenderem aos critérios de inclusão da pesquisa serão selecionados para preencher os questionários: Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), Mini Questionário do Sono e Questionário de Cronotipo - *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ), e receberão a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ao aceitarem participar do estudo, os voluntários deverão assinar o termo de adesão ao estudo.

Cada voluntário utilizará o actígrafo de pulso para uso em dois momentos: 1º momento: na semana anterior ao início da reabilitação e na primeira semana de reabilitação;

2º momento: na última semana de reabilitação e na semana após o término da reabilitação.

O programa de reabilitação de quadril e joelho, composto por vinte (20) sessões, sendo 2 vezes por semana com duração de cinquenta a sessenta (50-60) minutos, totalizando dez semanas. Portanto, durante o programa de reabilitação, serão realizadas quatro análises do padrão de sono: uma análise dos sete dias anteriores ao início do tratamento, uma análise dos sete dias na primeira semana de tratamento, uma análise dos sete dias na última semana de tratamento e uma análise dos sete dias após a finalização do tratamento. Dessa forma, as relações entre a evolução do tratamento e os parâmetros de sono serão avaliadas.

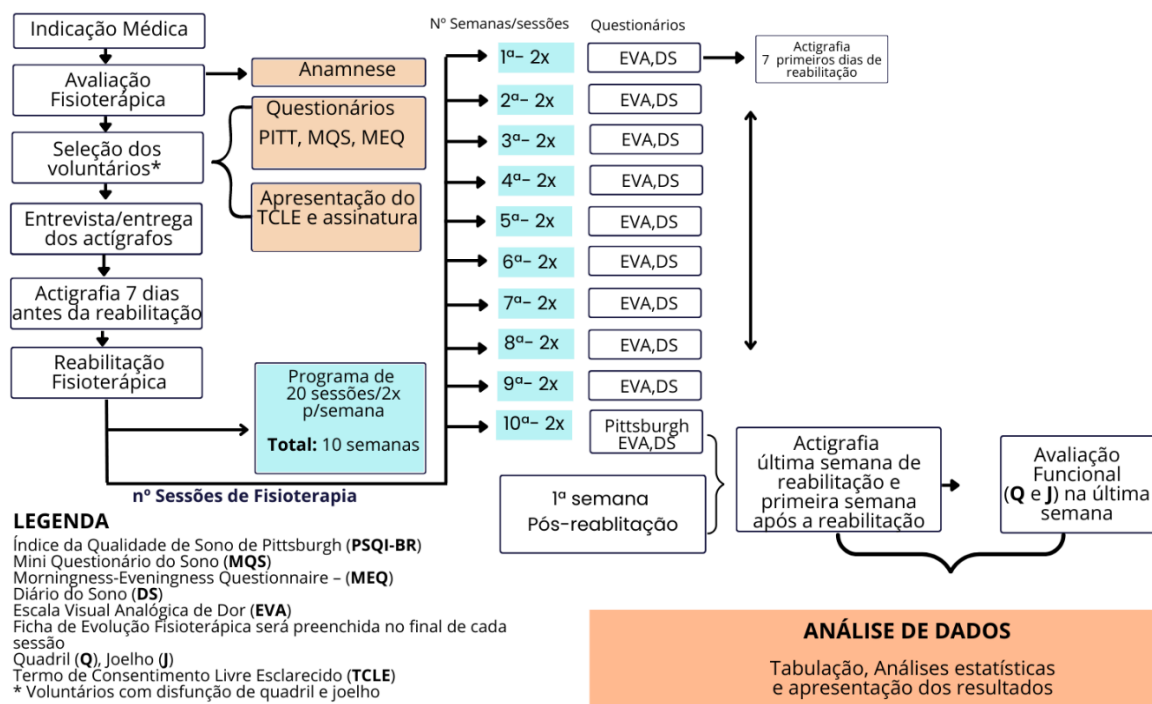
Serão coletados dados do actígrafo durante os primeiros quinze (15) dias e os últimos quinze (15) dias da reabilitação. A cada sessão, cada voluntário responderá a três questionários: Escala Visual Analógica de Dor (EVA), Diário do Sono (DS) e Ficha de Evolução Fisioterápica, conforme mostrado na figura 1. Além disso, nas duas últimas semanas da reabilitação, serão coletados dados de actigrafia, PSQI, EVA, DS, QC, Avaliação Funcional de Quadril e Joelho.

Cabe ressaltar que o paciente terá controle sobre si mesmo antes e após o tratamento, uma vez que a pesquisa se trata de um estudo clínico longitudinal prospectivo com análise quantitativa e qualitativa. Portanto, reforçamos que a pesquisa não se caracteriza como um estudo comparativo entre o grupo controle e intervenção. Nenhuma solicitação de alterações nos hábitos dos participantes será feita, e essa informação foi retirada do protocolo de estudo, uma vez que não é uma variável que será controlada.

Em relação à possibilidade de o dispositivo actígrafo provocar alterações no sono, esclarecemos que não há um padrão de garantia para isso, uma vez que o equipamento é desenvolvido como um *wearable*, assemelhando-se a um relógio e, portanto, é considerado como de "uso cotidiano ou comum" para a maioria das pessoas. No entanto, quaisquer informações apontadas por participantes relacionadas a possíveis interferências decorrentes do uso do equipamento serão consideradas e registradas para compreender a existência de fatores de interferência

Para alcançar o objetivo proposto, o estudo irá analisar a relação entre o tempo total de sono e a melhora clínica na reabilitação fisioterápica de pacientes ortopédicos. Para isso, o uso de actígrafos em momentos cruciais, como antes, no início, no término e no pós-tratamento, nos possibilita entender se houve ou não alterações no padrão de sono. Essas informações, associadas aos resultados do tratamento, fornecem uma base suficiente para alcançar os objetivos propostos.

Após a finalização da coleta de dados, as informações serão tabuladas para análises estatísticas.

Figura 1. Delineamento Experimental


Fonte: elaborado pelo autor

4.1 Critério de Inclusão e Exclusão

4.1.1 Critério de inclusão:

- Pacientes adultos de meia idade de ambos os gêneros com idade entre 30 a 59 anos lesões musculoesqueléticas (quadril e joelho), com Índice de Massa Corporal de normal ($18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$) sobrepeso ($24,9-30 \text{ kg/m}^2$).
- Pacientes que apresentam distúrbios do sono e/ou insônia.
- Pacientes que concordam em participar voluntariamente do estudo e assinam um termo de consentimento informado.
- Pacientes que são capazes de cumprir as exigências do estudo, como manter um diário de sono e participar regularmente das sessões de reabilitação.

4.1.2 Critério de exclusão:

- Pacientes com histórico de transtornos psiquiátricos graves, como esquizofrenia ou transtorno bipolar.
- Pacientes com distúrbios neurológicos graves, como acidente vascular cerebral (AVC) ou lesão medular.
- Pacientes com doenças crônicas graves, como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ou insuficiência cardíaca congestiva (ICC).
- Pacientes que estão usando medicamentos que afetam o sono, como benzodiazepínicos ou antipsicóticos.
- Pacientes que estão grávidas ou amamentando.

Estas informações podem ajudar a garantir que o estudo tenha um grupo homogêneo e bem definido de participantes, permitindo resultados mais precisos e confiáveis.

4.11.3 Descontinuidade no Estudo

O participante será descontinuado da pesquisa, no caso de registro de qualquer uma das seguintes ocorrências: a) a não utilização do actígrafo; b) o não preenchimento e/ou entrega do diário do sono no prazo de 15 dias; c) o não preenchimento dos demais questionários presentes no estudo e d) interromper o tratamento fisioterápico antes das 20 sessões de reabilitação.

4.1.4 Tempo de Médio de Resposta dos Questionários

A seguir tempo médio para responder cada questionário: a) Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI-BR) 10 minutos; b) Mini Questionário de Sono – MSQ 10 minutos; c) Questionário de Cronotipo 10 minutos; d) Diário do Sono 10 minutos e e) Escala Visual Analógica – EVA 5 minutos.

4. 2 Anamnese

A anamnese é uma etapa essencial na avaliação clínica de um paciente e é composta por informações de identificação, avaliação e história clínica. Na fase de identificação, serão coletados dados como nome, endereço, sexo, profissão, data de

nascimento, estado civil, diagnóstico médico atual e antecedentes familiares relevantes. Além disso, informações sobre o peso, altura e índice de massa corporal (IMC) do paciente serão avaliadas, bem como sua prática de atividade física (duração e frequência).

Durante a fase de avaliação, serão considerados os hábitos de vida do paciente, incluindo tabagismo, consumo de álcool e outros fatores que possam estar afetando sua saúde. Também será avaliada a história clínica do paciente, incluindo o relato de sintomas e a progressão da doença (HMA-HMP). Testes ortopédicos e exames complementares também são importantes para a avaliação do quadro clínico do paciente, assim como a avaliação do uso de medicamentos, histórico cirúrgico e outros fatores relevantes para a saúde do paciente.

Durante a anamnese, também é importante avaliar a dor do paciente utilizando a escala de dor EVA, bem como seus sinais vitais e outras informações relevantes para o quadro clínico. Todos esses dados serão cuidadosamente registrados para garantir que o máximo de informações seja obtido sobre o paciente e para ajudar no diagnóstico e tratamento adequados. É importante lembrar que uma anamnese completa e precisa é fundamental para uma avaliação clínica completa e para a tomada de decisões médicas precisas.

4.3 Avaliação Funcional de Quadril e joelho

Durante a primeira e vigésima sessão de reabilitação das disfunções de quadril e joelho, serão realizadas avaliações funcionais da força e mobilidade dessas articulações. Essas avaliações têm como objetivo acompanhar a evolução do paciente durante o processo de reabilitação.

Serão realizados testes ortopédicos para avaliar a função do quadril:

- **Teste de Trendelenburg:** o teste é realizado com o paciente em pé e pede-se para que ele levante uma das pernas enquanto o examinador observa a posição da pelve. Se o músculo glúteo médio ou mínimo estiver enfraquecido ou lesionado, a pelve irá cair para o lado oposto à perna levantada. Isso indica uma falha no suporte da pelve, o que pode levar a problemas posturais e dor lombar. O teste de Trendelenburg pode ser útil no diagnóstico de diversas

condições, como lesões musculares, síndrome do piriforme, escoliose, osteoartrite do quadril e outras disfunções articulares.

- **Teste de Thomas:** Para realizar o teste, o paciente deita-se de costas na mesa de exame, com as pernas estendidas. O examinador, em seguida, ajuda o paciente a levantar uma perna de cada vez, dobrando o joelho em direção ao peito. Durante o teste, o examinador observa a posição da outra perna do paciente. Se o quadril da perna não levantada se elevar do banco de exame ou a perna estendida do paciente ficar elevada do banco, é possível que haja encurtamento muscular dos flexores do quadril. O examinador pode então medir a extensão do quadril usando um goniômetro, que é um instrumento de medição que ajuda a avaliar a amplitude de movimento. A falta de extensão do quadril pode indicar a presença de encurtamento dos flexores do quadril.
- **Teste de Patrick-Fabere:** avalia patologia da sacro-ilíaca, o paciente deve ser colocado em decúbito dorsal e o calcanhar de uma das pernas deve ser colocado no joelho oposto, fazendo-o ficar na posição de quatro. O fisioterapeuta então deve forçar abdução externa no quadril do paciente, e caso o paciente referir dor, o teste de Patrick-Fabere é positivo para patologia sacro-ilíaca.
- **Teste de Ober:** avalia a presença de contratura nos abdutores do quadril. O procedimento inclui posicionar o paciente em decúbito lateral, flexionar o joelho a 90°, e abdução de quadril, sem a sustentação do membro. Se ocorrer o bloqueio da abdução de quadril, o teste será considerado positivo para contratura dos abdutores do quadril.

Para os joelhos:

- **Teste de Lachman:** avalia a presença de instabilidade no joelho. O procedimento para realizar o teste consiste em posicionar o paciente em decúbito dorsal e flexionar o joelho em 30°. O fisioterapeuta então mobiliza a tíbia em relação ao fêmur. Se o movimento for interrompido suavemente, o teste é considerado positivo, indicando a presença de uma ruptura ligamentar.
- **Teste de Gaveta anterior:** avalia uma possível lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Para isso, o paciente deitado de costas foi solicitado a flexionar o joelho a 90°. O fisioterapeuta então realizou uma mobilização da tíbia anterior

e posterior, e detectou instabilidade e frouxidão ligamentar, caracterizando assim uma lesão do LCA.

- **Teste de McMurray:** avalia a presença de lesão de meniscos. Para realizá-lo, o paciente deve estar em decúbito dorsal e o joelho a ser testado deve estar completamente relaxado. O fisioterapeuta então deve flexionar o joelho e realizar uma rotação com o joelho, apalpando lateralmente e medialmente o joelho. A presença de dor durante essa rotação caracteriza uma lesão de menisco.
- **Teste do Pivot Shift:** avalia a estabilidade do joelho: é realizado com o paciente deitado de costas na maca, com o joelho flexionado a cerca de 90 graus. O examinador segura a perna do paciente na altura do tornozelo com uma mão e coloca a outra mão no joelho do paciente, aplicando uma força de valgo no joelho enquanto roda a tíbia externamente. Em seguida, o examinador estende lentamente o joelho do paciente enquanto continua a aplicar uma força de valgo. Durante a extensão do joelho, o examinador observa e avalia a sensação de deslocamento ou deslizamento do joelho, bem como a presença de um "clique" ou "salto" perceptível. Se houver uma instabilidade anterior do joelho devido a lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), o movimento de extensão pode fazer com que a tíbia se desloque anteriormente em relação ao fêmur, causando uma sensação de deslocamento ou deslizamento, o que indica um resultado positivo para o teste.

4.4 Tempo de reabilitação/Avaliação

O programa de reabilitação será composto por um total de vinte (20) sessões, cada uma com duração de cinquenta (50/60) minutos. As sessões serão realizadas duas vezes por semana, totalizando dez (10) semanas de tratamento. Além disso, também serão realizadas avaliações da disfunção de quadril e joelho no início e no final do programa de reabilitação, de acordo com o cronograma da pesquisa.

4.5 Aplicação de Questionários

Na primeira sessão de fisioterapia, os voluntários responderão a três questionários que serão repetidos ao final do tratamento: o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI-BR), o Mini Questionário do Sono (MQS) e o Questionário de Matutuidade-Vespertuidade (MEQ). Além disso, os voluntários preencherão o questionário de Escala Visual Analógica (EVA) de dor ao final de cada sessão, totalizando vinte (20) questionários por voluntário, uma vez que o tratamento terá duração máxima de vinte (20) sessões. Por fim, os participantes do estudo responderão ao diário de sono antes de dormir e ao acordar na manhã seguinte, durante as dez semanas de tratamento fisioterápico.

4.5.1 Índice da Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI-BR)

O Índice da Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) é um questionário de autoavaliação utilizado para avaliar a qualidade do sono ao longo de um período. O instrumento é composto por 19 questões em formato de autorrelato e cinco questões direcionadas ao cônjuge ou companheiro de quarto. O PSQI tem como objetivo avaliar diversos aspectos relacionados ao sono, como o tempo necessário para adormecer, a duração do sono, o impacto do consumo de álcool ou drogas na qualidade do sono e a frequência de despertares noturnos.

A pontuação total do questionário permite classificar os participantes de acordo com a qualidade do sono, sendo que um escore elevado indica uma qualidade de sono ruim e um escore baixo indica uma qualidade de sono boa. É importante destacar que o PSQI não é um exame diagnóstico, mas sim uma ferramenta complementar que pode auxiliar na identificação de possíveis problemas relacionados ao sono.

O PSQI é um dos questionários mais utilizados para avaliar a qualidade do sono. É amplamente empregado em pesquisas sobre sono e saúde mental, e tem sido usado para identificar transtornos do sono, como insônia e apneia do sono. As dezenove questões são divididas em sete componentes, com graduação em escores de zero (nenhuma dificuldade) a três (dificuldade grave).

Os sete componentes do PSQI são: C1 - qualidade subjetiva do sono, C2 - latência do sono, C3 - duração do sono, C4 - eficiência habitual do sono, C5 - alterações do sono, C6 - uso de medicamentos para dormir e C7 - disfunção diurna do sono. A soma dos valores atribuídos a cada componente varia de zero a vinte e

um no escore total do questionário, indicando que escores acima de 5 refletem uma qualidade ruim do sono.

4.5.2 Mini Questionário do Sono (MQS)

O Mini Questionário do Sono (MQS) é composto por dez perguntas, onde a pontuação final indicará se o indivíduo tem sono bom, levemente alterado, moderadamente alterado ou muito alterado. Cada pergunta do instrumento possui sete possibilidades de resposta, variando de nunca (um ponto) até sempre (sete pontos).

O escore final varia de 10 a 70 pontos, sendo que quanto maior a pontuação, maior a quantidade de problemas de sono. O MQS é um questionário simples e rápido, utilizado para avaliar a qualidade do sono em adultos. É importante ressaltar que esse instrumento não é um exame diagnóstico, mas sim uma ferramenta complementar que pode auxiliar na identificação de possíveis problemas relacionados ao sono.

4.5.3 *Morningness-Eveningness Questionnaire* – (MEQ)

O Questionário de Matutividade-Vespertinidade (*Morningness-Eveningness Questionnaire* - MEQ) é composto por 19 questões que solicitam aos indivíduos que considerem seus ritmos de "sentir-se melhor" e apontem blocos de tempo preferidos para sono e engajamento em diversas situações hipotéticas, como exercício físico, atividades diárias e trabalho. Além disso, o questionário avalia o estado de alerta matinal, o apetite matinal, o cansaço noturno e a dependência do despertador.

As pontuações do MEQ podem variar de 16 a 86, sendo que pontuações mais baixas indicam tipos noturnos e pontuações mais altas indicam tipos matinais nos indivíduos. Para obter uma pontuação global, cada item é somado e a soma é convertida em uma escala de 5 pontos, resultando em cinco tipos de pontuações: tipo definitivamente matutino (70-86), tipo moderadamente matutino (59-69), nenhum tipo (42-58), tipo moderadamente vespertino (31–41) e definitivamente tipo noturno (16–30).

O MEQ é amplamente utilizado para avaliar o cronotipo dos indivíduos, que se refere à preferência por horários específicos de sono e atividades. Essa ferramenta é

útil para determinar o melhor horário para a realização de atividades importantes e para personalizar tratamentos para distúrbios do sono, como o Transtorno do Ritmo Circadiano do Sono.

4.5.4 Escala Visual Analógica (EVA)

A Escala Visual Analógica (EVA) é uma ferramenta utilizada para medir a intensidade de dor, humor e outros sintomas subjetivos em pessoas com problemas de saúde. A ferramenta é composta por uma linha horizontal numerada de 0 a 10, onde 0 indica "ausência de sensação" e 10 indica "maior sensação". Os pacientes são orientados a marcar o número que melhor reflita o seu nível de sensação. O EVA permite que profissionais de saúde avaliem objetivamente a dor dos pacientes e comparem os resultados ao longo do tempo. A Escala Visual Analógica (EVA) consiste em uma linha horizontal de 10 centímetros de comprimento, com escores de 0 a 2 (dor leve), 3 a 7 (dor moderada) e 8 a 10 (dor intensa).

4.5.5 Ficha de Evolução Fisioterápica

Esta evolução tem como objetivo acompanhar a evolução do tratamento fisioterápico, preenchido pelo Fisioterapeuta/Pesquisador do estudo ao final de cada sessão de reabilitação.

4.6 Actígrafia

O actígrafo é um dispositivo eletrônico usado para medir o padrão de atividades corporais. É usado para medir o tempo e a quantidade de atividade física de uma pessoa em um determinado período. Esses dispositivos geralmente são usados para avaliar o estado de saúde de uma pessoa, uma vez que os padrões de atividade corporal refletem mudanças no estado mental, físico e emocional de uma pessoa. O actígrafo mede os movimentos do corpo por meio de um sensor que detecta mudanças na pressão atmosférica e as converte em um sinal elétrico que é analisado pelo dispositivo para gerar um relatório.

Essas leituras podem ser usadas para avaliar o estado geral de saúde de uma pessoa, detectar padrões de sono, avaliar a resposta ao exercício e monitorar o uso

de medicamentos. Portanto, é um instrumento semelhante ao relógio, sempre usado no punho não dominante utilizado para avaliar o ciclo “atividade repouso” de um indivíduo durante o período.

É um método não invasivo, em que sua mensuração acontece através de um acelerômetro altamente sensível instalado no equipamento que funciona 24 horas, medindo as movimentações corporais, obtendo as informações sobre os hábitos de sono do indivíduo. O actígrafo será usado em dois momentos:

1º momento: na semana anterior ao início da reabilitação e na primeira semana de reabilitação;

2º momento: na última semana de reabilitação e na semana após o término da reabilitação.

As variáveis que serão analisadas pelo equipamento são: tempo total de sono, latência de sono, eficiência de sono e período acordado após início do sono (WASO); pôr fim a análise de dados será feita a partir dos programas *WatchWare* e *ActionW* versão 2.7, onde o primeiro é responsável pela configuração e transferência de dados do actígrafo para o computador, enquanto o segundo é usado especificamente para leitura dos actogramas.

Diário do sono: é um questionário que acompanha o actígrafo com perguntas relativas à qualidade do sono do paciente durante a noite, como latência de sono, número de despertares, uso de medicamentos antes de adormecer e problemas de saúde que possam ter ocorrido.

4.6.1 Uso do Actígrafo

Em caso de dano, perda ou roubo do dispositivo fornecido para o estudo, o participante não será responsabilizado por arcar com os custos de substituição ou reparo.

4.7 Reabilitação Fisioterápica

A reabilitação fisioterápica dos voluntários terá a duração de vinte (20) sessões, duas vezes por semana, com duração de cinquenta (50-60) minutos cada. A sequência de tratamento seguirá da seguinte forma:

- I. Aquecimento – os voluntários realizarão um aquecimento prévio na bicicleta ergométrica.
- II. Analgesia – para redução da dor, os voluntários passarão por uma sequência de recursos que visam à analgesia. Os recursos incluem laser vermelho e infravermelho de baixa intensidade de 2J a 3J com duração de vinte (20) a trinta (30) segundos em cada ponto de dor, ultrassom de 1 a 3 MHz por quinze (15) minutos no local da dor, liberação miofascial para relaxamento muscular na área de dor e dry needling, técnica de agulhamento a seco para liberação de ponto gatilho. A sequência de recursos a ser utilizada dependerá do quadro clínico do paciente no dia da sessão.
- III. Fortalecimento – os pacientes realizarão exercícios de fortalecimento com o uso de recursos como Cadeira Flexora e Extensora, Legpress, exercícios proprioceptivos e demais recursos para fortalecimento muscular. O número de séries e repetições de cada exercício será definido de acordo com o quadro clínico e as limitações do paciente, seguindo a Repetição Máxima (RM).
- IV. Alongamento – após o término de cada sessão, cada paciente realizará alongamentos para relaxamento muscular, com o objetivo de melhorar a flexibilidade e mobilidade, respeitando a limitação física de cada paciente.

Todos os pacientes passarão pela mesma sequência de tratamento: aquecimento, analgesia, fortalecimento e alongamento. O uso de aparelhos, séries e repetições será determinado de acordo com a limitação física de cada paciente.

4.8 Tabulação e Análise dos Dados

Após a conclusão do período de coleta de dados por meio do uso do Actígrafo e da aplicação de questionários durante o processo de reabilitação dos voluntários, os dados obtidos serão tabulados e analisados. Para isso, os questionários serão impressos e o pesquisador utilizará o programa Excel para criar gráficos e realizar a análise dos resultados.

A análise dos dados coletados será realizada utilizando abordagens quantitativas e qualitativas. Além disso, o programa *WatchWare* e o *ActionW* versão 2.7 serão utilizados para analisar dados específicos sobre o sono dos voluntários,

como o horário de início e término do sono, tempo de latência, tempo acordado durante a madrugada e número de despertares durante o sono.

Através da coleta de dados por meio da actigrafia e do uso de softwares de análise, será possível compreender melhor o comportamento das variáveis de sono durante o processo de reabilitação dos pacientes com disfunção de quadril e joelho. Os dados serão apresentados em gráficos para permitir uma análise minuciosa e o cruzamento das informações obtidas nos questionários. O objetivo final deste estudo longitudinal é avaliar os resultados obtidos a fim de fornecer uma base sólida para intervenções futuras na reabilitação de pacientes com disfunção de quadril e joelho.

4.8.1 Metodologia de Análise dos Dados

A metodologia apresentada permite a utilização de diversos testes estatísticos para analisar os dados coletados. Inicialmente, testes descritivos serão aplicados para resumir as informações coletadas, incluindo média, desvio padrão, frequência e porcentagem. Esses testes também permitirão calcular a média e desvio padrão da pontuação do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), Mini Questionário do Sono e Questionário de Cronotipo - *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ) para caracterizar a qualidade do sono dos participantes antes do início do programa de reabilitação.

Além disso, serão utilizados testes de correlação para avaliar a relação entre variáveis de interesse, como a relação entre a qualidade do sono e o nível de dor durante o programa de reabilitação, utilizando a correlação de Pearson. Também serão utilizados testes de comparação para comparar os resultados antes e depois do programa de reabilitação, por exemplo, comparando a média de pontuação de Escala Visual Analógica de Dor (EVA) antes e após o programa de reabilitação para avaliar se houve melhora na dor dos participantes.

Testes de regressão serão empregados para prever a relação entre uma variável independente (como a qualidade do sono) e uma variável dependente (como o nível de dor). Por exemplo, pode-se usar a regressão linear para prever como a qualidade do sono afeta o nível de dor. Testes de análise de variância (ANOVA) serão utilizados para avaliar a diferença entre grupos ou para comparar três ou mais médias.

Por exemplo, pode-se usar ANOVA de uma via para comparar a média de pontuação de EVA entre os grupos que receberam diferentes protocolos de reabilitação.

Também serão empregados testes de análise multivariada para avaliar a relação entre várias variáveis. Usado para análise de regressão múltipla para avaliar a relação entre a qualidade do sono, nível de dor, idade e gênero. Todos esses testes estatísticos são importantes para fornecer informações valiosas sobre a eficácia do programa de reabilitação e sua relação com a qualidade do sono e nível de dor dos participantes.

9. CRONOGRAMA

ETAPA	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
Seleção de voluntários e avaliação fisioterapêutica	01/08/2023	30/09/2023
Coleta de dados de actigrafia, PSQI, EVA, DS, QC e Avaliação Funcional de Quadril e Joelho	08/09/2023	22/11/2023
Coleta de dados de actigrafia (sete dias antes da reabilitação)	01/09/2023	07/09/2023
Realização do programa de reabilitação e Coleta de dados	08/09/2023	22/11/2023
Tabulação dos dados	30/11/2023	30/01/2024
Análise estatística descritiva	01/02/2024	28/02/2024
Análise de correlação	01/03/2024	30/03/2024
Análise de comparação	01/04/2024	30/04/2024
Análise de regressão	01/05/2024	30/05/2024
Análise de regressão	01/06/2024	30/06/2024
Revisão Geral da Tese	01/11/2024	20/12/2024
Redação da Tese	01/07/2024	01/10/2024
Revisão e Ajustes	01/04/2025	30/04/2025
Qualificação da Tese	01/03/2025	30/03/2025
Defesa da Tese	01/05/2025	30/05/2025

REFERÊNCIAS

ABED, Maryam Hakimi *et al.* Hip dysfunction-related urinary incontinence and total hip arthroplasty with the direct lateral approach. **LUTS: Lower Urinary Tract Symptoms**, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36300551/>. Acesso em: 01 de setembro de 2022.

ADEKOLU, Olurotimi; ZINCHUK, Andrey. Sleep Deficiency in Obstructive Sleep Apnea. **Clinics in Chest Medicine**, v. 43, n. 2, p. 353-371, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35659030/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

AHADI, Tannaz *et al.* Comparing Radial extracorporeal shockwave therapy and corticosteroid injection in the treatment of piriformis syndrome: A randomized clinical trial. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859222001292?casa_token=f617gv00AQkAAAAA:AkMHYiaWfaCL6HOaCYzxA3_6_iclb6wCA8joNuCyDQvc1KixH92UPn_gtAXswmnljalgigaSIs. Acesso em: 20 set. 2022

ALBQOOR, Maha Alkaid; SHAHEEN, Abeer M. Sleep quality, sleep latency, and sleep duration: a national comparative study of university students in Jordan. **Sleep and Breathing**, v. 25, n. 2, p. 1147-1154, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11325-020-02188-w>. Acesso em: 22 out. 2022

BRUCE, Ellen S.; LUNT, Laura; MCDONAGH, Janet E. Sleep in adolescents and Young Adults. **Medicina Clínica**, v. 17, n. 5, pág. 424, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6301929/>. Acesso em: 06 set. 2022.

EDELSON, Jacob L. *et al.* The Genetic Etiology of Periodic Leg Movement in Sleep. **Sleep**, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35670608/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

FINAN, Patrick H.; GOODIN, Burel R.; SMITH, Michael T. The association of sleep and pain: an update and a path forward. **The journal of pain**, v. 14, n. 12, p. 1539-1552, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24290442/>. Acesso em: 18 out. 2022.

HALL, Michelle *et al.* How does hip osteoarthritis differ from knee osteoarthritis?. **Osteoarthritis and cartilage**, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34600121/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

HICKS, Brandon L.; LAM, Jason C.; VARACALLO, Matthew. Piriformis syndrome. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448172/>. Acesso em: 3 set. 2022.

HLAING, Su Su *et al.* Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34847915/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

IGELSTRÖM, Helena *et al.* Improvement in obstructive sleep apnea after a tailored behavioural sleep medicine intervention targeting healthy eating and physical activity: a randomised controlled trial. **Sleep and Breathing**, v. 22, n. 3, p. 653-661, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11325-017-1597-z>. Acesso em: 25 jul. 2022.

KASITINON, Donald *et al.* Physical examination and patellofemoral pain syndrome: an updated review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, p. 1-7, 2021. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8733121/>. Acesso em: 3 set. 2022.

KURINEC, Courtney A. *et al.* Sleep deprivation impairs binding of information with its context. **Sleep**, v. 44, n. 8, p. zsab113, 2021. Disponível em: <https://academic.oup.com/sleep/article/44/8/zsab113/6262625?login=false>. Acesso em: 22 out. 2022.

KEMP, Joanne L. *et al.* Improving function in people with hip-related pain: a systematic review and meta-analysis of physiotherapist-led interventions for hip-related pain. **British journal of sports medicine**, v. 54, n. 23, p. 1382-1394, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32376673/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

KLOEK, Corelien J. J. *et al.* Effectiveness of a Blended Physical Therapist Intervention in People With Hip Osteoarthritis, Knee Osteoarthritis, or Both: a cluster-randomized controlled trial. **Physical Therapy**, [S.L.], v. 98, n. 7, p. 560-570, 17 maio 2018. Oxford University Press (OUP). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29788253/>. Acesso em: 23 jun. 2022.

MALLORY, A. *et al.* Knee ligament injuries in US pedestrian crashes. **Traffic injury prevention**, v. 23, n. 7, p. 452-457, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35793173/>. Acesso em: 3 set. 2022.

MARTINEZ, Riley *et al.* Sleep Quality and Nocturnal Pain in Patients With Hip Osteoarthritis. **Medicina**, v. 98, n. 41, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6799734/>. Acesso em: 3 set. 2022.

MANDEL, Rachel T. *et al.* Hip precautions after primary total hip arthroplasty: a qualitative exploration of clinical reasoning. **Disability and Rehabilitation**, v. 44, n. 12, p. 2842-2848, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33222555/>. Acesso em: 1 set. 2022

MELLO, Marco Túlio *et al.* Sleep and COVID-19: considerations about immunity, pathophysiology, and treatment. **Sleep Science**, v. 13, n. 3, p. 199, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33381288/>. Acesso em: 10 mar. 23

MUAIDI, Qassim I. Rehabilitation of patellar tendinopathy. **Journal of musculoskeletal & neuronal interactions**, v. 20, n. 4, p. 535, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33265081/>. Acesso em: 3 set. 2022

PANAGIOTOU, M. *et al.* The aging brain: sleep, the circadian clock and exercise. **Biochemical Pharmacology**, v. 191, p. 114563, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006295221001593>. Acesso em: 11 de nov. 2022.

PEREIRA, Pablo Monteiro *et al.* Patellofemoral Pain Syndrome Risk Associated with Squats: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 15, p. 9241, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/15/9241>. Acesso em: 06 set. 2022.

PETERSEN, Wolf *et al.* Patellofemoral pain syndrome. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy**, v. 22, n. 10, p. 2264-2274, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-013-2759-6>. Acesso em: 06 set. 2022.

QUICKE, J. G. *et al.* Osteoarthritis year in review 2021: epidemiology & therapy. **Osteoarthritis and cartilage**, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34695571/>. Acesso em: 10 nov. 2022

RAPOSO, Filipe; RAMOS, Marta; CRUZ, Ana L. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. **Musculoskeletal care**, v. 19, n. 4, p. 399-435, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33666347/>. Acesso em: 3 set. 2022

SILVA, Andressa *et al.* Influence of obstructive sleep apnea in the functional aspects of patients with osteoarthritis. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 14, n. 2, p. 265-270, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29351822/>. Acesso em: 10 de mar. 2023

VALRIE, Cecelia *et al.* Sleep Moderating the Relationship between Pain and Health Care Use in Youth with Sickle Cell Disease. **The Clinical journal of pain**, v. 36, n. 2, p. 117, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31789829/>. Acesso em: 22 out. 2022.

VIEGAS, Fernanda *et al.* The sleep as a predictor of musculoskeletal injuries in adolescent athletes. **Sleep Science**, v. 15, n. 3, p. 305, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36158720/>. Acesso em: 10 de mar. 2023.

XIE, Su-Hang *et al.* The feasibility and effectiveness of internet-based rehabilitation for patients with knee osteoarthritis. **Medicine**, [S.L.], v. 99, n. 44, p. 22961, 30 out. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33126366/>. Acesso em: 23 jun. 2022

XU, Huajun *et al.* Association between obstructive sleep apnea and lipid metabolism during REM and NREM sleep. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 16, n. 4, p. 475-482, 2020. Disponível em: <https://jcsm.aasm.org/doi/full/10.5664/jcsm.8242>. Acesso em: 25 jul. 2022

WARD, Thomas Robert William *et al.* Piriformis syndrome as a result of intramuscular haematoma mimicking cauda equina effectively treated with piriformis tendon release. **BMJ Case Reports CP**, v. 15, n. 3, p. e247988, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35236695/>. Acesso em: 8 de nov. 2022

WIREKOH, Jackson; PARODY, Nicholas; MEERE, Patrick A. Functional knee apparatus for the evaluation of ligamentous tensions on contact loads. **The Knee**, v. 39, p. 227-238, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36257178/>. Acesso em: 3 set. 2022.

ZISAPEL, Nava. New perspectives on the role of melatonin in human sleep, circadian rhythms and their regulation. **British journal of pharmacology**, v. 175, n. 16, p. 3190-3199, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29318587/>. Acesso em: 10 de mar. 2023.