Exercício físico na reabilitação de uma lesão no Ligamento Cruzado Anterior:

Relatório de estágio

Relatório de Estágio apresentado com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física e Saúde, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de Março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 65/2018 de 16 de Agosto

Orientador: Professora Maria Paula Santos

Cindy Monteiro

Porto, 2023

Ficha de Catalogação

Monteiro, C. (2023) Exercício físico na reabilitação de uma lesão no Ligamento Cruzado Anterior. Porto: C. Monteiro. Relatório de Estágio para a obtenção do grau Mestre em Atividade Física, Exercício e Saúde, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Palavras-chave: LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR; TREINO DE FORÇA; TREINO DE ESTABILIDADE; ANÁLISE CINEMÁTICA.

Agradecimentos

Concluída mais uma etapa da minha vida académica é fundamental reconhecer todo o empenho individual, considerando que este percurso com alguns obstáculos foi ultrapassado com determinação e com o objetivo de alcançar esta etapa que tanto idealizei.

Desta forma, manifesto um carinho especial a todos que estiveram presentes nos momentos de ansiedade, exaustão, satisfação e de realização pessoal. Gostaria de agradecer desta forma com um sincero agradecimento nomeadamente:

À minha orientadora de estágio Professora Maria Paula Santos, pela orientação do meu estágio curricular.
Aos fisioterapeutas da clínica Trust em especial, aos fisioterapeutas Hélder, Rita e João que se mostraram sempre disponíveis para me ajudar e me esclarecer todas as minhas dúvidas.

Aos utentes Mariana Albano e Alan, por todo o carinho, companhia e compreensão que tiveram ao longo destes meses.

À D. Clarinha, por todas as conversas, abraços, desabafos e companhia.

Aos meus amigos, em especial à Ronice, Diogo, Daniela, Luís e Nunes por todo o apoio, paciência, incentivo e preocupação em todos os momentos.

A toda a minha família pelo apoio, acreditando sempre nos meus objetivos e esforço.

Resumo

Este estágio surgiu com o intuito de adquirir experiência, conhecimentos e habilidade na área do exercício na reabilitação desportiva. Foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular Dissertação/Estágio/Projeto do 2º Ciclo em Atividade Física, Exercício e Saúde - Ramo de Especialização de Exercício em Contextos Clínicos na Faculdade de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto (FADEUP).

O estágio profissional ocorreu na Clínica TRUST do Porto. Na componente profissional, acompanhei os fisioterapeutas da clínica observando todos os treinos e corrigindo todas as más posturas realizadas, com o intuito de entender a importância dos treinos de força e estabilidade na reabilitação desportiva. Na componente científica elaborei um estudo de caso acerca das lesões no ligamento cruzado anterior (LCA). Este estudo passou pela análise da marcha, análise do agachamento e análise da pedalada na bicicleta estática, usando o programa Kinovea® para avaliação das amplitudes dos movimentos. Com este estudo concluímos que houve uma melhoria significativa das amplitudes do joelho ao longo dos meses de reabilitação, o que permitiu uma melhor execução dos exercícios e nas tarefas da vida diária.

Em conclusão, o estágio curricular proporcionou uma mais valia para a minha vida profissional. Permitiu com que tivesse a capacidade de corrigir com mais pormenor as posições dos exercícios e melhorasse a minha aprendizagem prática. Com esta aprendizagem prática, serei capaz de ser uma melhor profissional na área do exercício na reabilitação desportiva considerando toda a informação que obtive para adaptar os exercícios de forma individualizada considerando todas as limitações em questão.

Abstract

The professional internship took place at Clínica TRUST in Porto. In the professional component, I accompanied the clinic's physiotherapists, observing all the training sessions and correcting all the bad postures performed, with the aim of understanding the importance of strength and stability training in sports rehabilitation. In the scientific component, I prepared a case study about injuries to the anterior cruciate ligament (ACL). This study included gait analysis, squat analysis and pedaling analysis on the exercise bike, using the Kinovea® program to evaluate range of motion. With this study we concluded that there was a significant improvement in knee range of motion over the months of rehabilitation, which allowed for better execution of exercises and daily life tasks.

In conclusion, the internship provided added value to my professional life. It allowed me to have the ability to correct the positions of the exercises in more detail and improve my practical learning. With this practical learning, I will be able to be a better professional in the area of exercise in sports rehabilitation considering all the information I obtained to adapt the exercises individually considering all the limitations in question.

Índice

Agradecimentos II
Resumo ..... *III*
Abstract ..... *IV*
Introdução *1*
Enquadramento do estágio *4*
Os objetivos propostos para o estágio **9**
Valores da instituição **9**
Instalações **10**
Revisão da literatura *11*
Lesões no desporto – fatores predisponentes **11**
Morfologia anatómica **12**
Idade **13**
Sexo **14**
Fadiga **15**
Anomalias estáticas **16**
Treino desportivo *18*
Morfologia do corpo humano *20*
A articulação do joelho *21*
O ligamento cruzado anterior *22*
O menisco *25*
Caracterização da População *26*
Dados recolhidos do inquérito para análise de dados **27**
Questionários aplicados **29**
Questionário KOOS 29
Questionário IKDC-2000 30
Descrição e reflexão sobre o estágio *31*
Lesão do ligamento cruzado anterior: Estudo de caso *35*
Resumo: **35**
História clínica **36**
Pós-operatório **36**

Contextualização *37*

A marcha **38**

Evolução da marcha 41

O agachamento **42**

Análise da pedalada na bicicleta estática **44**

Treino de força **46**

Exercícios do treino de força e as suas variações 47

Treino de estabilidade **50**

Análise e discussão **53**

Conclusão **55**

Bibliografia *57*

Índice de Tabela

Tabela 1 Horário Funcionamento da Clínica **10**
Tabela 3 Referencia de IMC relativamente à obesidade **19**
Tabela 4 Caracterização dos utentes da clínica (sexo) **27**
Tabela 5 Classificação das lesões dos utentes da clínica **27**
Tabela 6 Classificação da prática desportiva dos utentes da clínica **28**
Tabela 7 Classificação do tipo de desporto praticado dos utentes da clínica **28**
Tabela 8 Tipo de lesão dos utentes da clínica **28**
Tabela 9 Pontuação total do questionário KOOS **30**
Tabela 10 Resultado do IKDC-2000 ..... **31**
Tabela 11 Divisão dos treinos semanais **37**
Tabela 12 treino de força- Squat **47**
Tabela 13 treino de força- Hip Thrust **47**

Índice de figuras

Figura 1 processo de reabilitação 6
Figura 2 Descrição das diferentes vantagens e desvantagens na utilização de equipamentos no treino de força. (Ricardo Lopes, 2019) 8
Figura 3 Eixos do corpo humano - Aline Oliveira & Francisco Neto, 2015 21
Figura 4 Graus de rotura do LCA: A- sem rotura; B- rutura de grau I; C- rotura de grau II; D- rotura de grau III 24
Figura 5 Análise do movimento da marcha 40
Figura 6 progressão da marcha..... 41
Figura 7 Análise cinesiológica do agachamento (Rodrigo Nogueira, 2011) 43

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Análise da marcha do mês de Janeiro.....53

Gráfico 2- Análise da marcha do mês de Fevereiro.....53

Gráfico 3- Análise da marcha do mês de Abril.....53

Gráfico 4 - Análise do agachamento do mês de Janeiro.....54

Gráfico 5 - Análise do agachamento do mês de Fevereiro.....54

Gráfico 6 - Análise do agachamento do mês de Março.....54

Gráfico 7 - Análise do agachamento do mês de Abril.....54

Gráfico 8 - Análise da pedalada do mês de Janeiro.....56

Gráfico 9 - Análise da pedalada do mês de Fevereiro.....56

Gráfico 10 - Análise da pedalada do mês de Março.....56

Gráfico 11 - Análise da pedalada do mês de Abril.....56

Lista de abreviaturas

FADEUP- Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

LCA - Ligamento cruzado anterior

KOOS - Knee and Ostearthritis Outcome Score

IKDC - International Knee Documentation Commitee

Anexos

Anexos 1 Questionários de recolha de dados

Anexos 2 Questionário IKDC

Anexos 3 Questionário KOOS

Anexo 4 Registo de Treino

Introdução

Este relatório de estágio decorre do estágio curricular no âmbito do Mestrado em Atividade Física, Exercício e Saúde no ramo de Especialização em Exercício Clínico em Contexto Clínico, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

A atividade física apresenta inúmeras vantagens na melhoria da qualidade de vida, estabelecendo uma relação entre aptidão física e o estado de saúde. Esta relação refere que a prática de atividade física influência os níveis de aptidão física e melhora o estado de saúde, na medida em que o individuo permanece mais ativo. (Guedes & Guedes, 1995)

O termo saúde segundo a Organização Mundial da Saúde, define saúde como "estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não somente a ausência de enfermida de ou invalidez". (Salvador de Miranda Sá Junior, 2004)

A falta de atividade física associada à saúde favorece a ocorrência de inúmeras doenças como obesidade, doenças cardiovasculares que diminuem a qualidade de vida. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) é recomendada um mínimo de 30 minutos diários de atividade física moderada para os adultos e de 60 minutos para as crianças (European Commission. Directorate-General for Education and Culture., 2007)

A prática regular e bem orientada de exercício físico oferece inúmeros benefícios entre eles:

- a redução do "colesterol maléfico" (LDL) e o aumento do "colesterol benéfico" (HDL), o que diminui o risco de distúrbios cardiovasculares (Ferreira, 2001)
- o aumento da vascularização, que favorece a nutrição dos tecidos corporais e combate a hipertensão (Ferreira, 2001). Sendo a hipertensão parte das doenças cardiovasculares que apresentam maior percentual de causa de mortalidade e por doenças como acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio (De Cássia et al., 2009)

- a melhoria da eficiência cardíaca, fruto do aumento das cavidades do coração e da hipertrofia do miocárdio (Ferreira, 2001). Uma das alterações relacionadas com a prática do exercício físico é o fenômeno da bradicardia onde ocorre uma diminuição da frequência cardíaca de repouso, um indicador sensível de melhora do condicionamento físico (Yamada et al., 2009)
- o aumento da capacidade respiratória (Ferreira, 2001)
- o fortalecimento de músculos, articulações e ossos, que diminui o risco de lesões e dificulta o aparecimento de doenças como a osteoporose (Ferreira, 2001). Com o fortalecimento dos músculos, a massa muscular tende a aumentar e considera-se uma adaptação de extrema relevância ao treino físico sobre o organismo, com um papel fundamental na sarcopenia durante o envelhecimento e na atrofia músculo esquelética (Yamada et al., 2009)
- a melhoria da flexibilidade e da força muscular, o risco de lesões articulares e otimiza a autonomia do indivíduo para atividades cotidianas (Ferreira, 2001)
- benefícios na esfera psicológica, como a redução da ansiedade, da depressão, do estresse e a melhoria do humor (Ferreira, 2001). O exercício físico tem impacto positivo quer ao nível da saúde física, quer mental. Para se verificar efeitos do exercício físico na área emocional, é necessária uma duração de 4 a 20 semanas de intensidade moderada. A intensidade deve ser adaptada individualmente de forma a não ultrapassar a capacidade aeróbia máxima (Veigas & Gonçalves, 2009)

A aptidão física relacionada com a saúde, define-se como a “capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e, demonstrar traços e características que estão associados com um baixo risco do desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas” (Glaner, 2003).

A atividade física é definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto energético maior do que os níveis de repouso” (Otávio et al., n.d.) Este gasto energético relaciona-se com intensidade, volume, frequência com que o exercício físico é realizado. A intensidade é definida por um percentual de uma repetição máxima diretamente

relacionada ao volume, ou seja, o número de repetições executadas durante um determinado movimento (Pereira, 2017). O volume é uma componente primária do treino, onde se insere o tempo ou duração do treino, volume da carga de treino/ carga e o número de repetições de um exercício ou elemento técnico executado num determinado tempo (Bompa & Haff, 2012) . A frequência estabelece uma relação entre o volume e a intensidade, onde o fator importante é o número de treinos por semana e o volume desse mesmo treino.

Assim, o gasto energético apresenta quatro categorias do gasto energético das atividades físicas do quotidiano (Guedes & Guedes, 1995), sendo elas :

1- Demanda energética proveniente do tempo dedicado ao descanso e às necessidades vitais
2- Demanda energética provocada pelas atividades no desempenho de uma ocupação profissional
3- Demanda energética necessária à realização das tarefas domésticas
4- Demanda energética induzida pelo envolvimento em atividades desportivas e em programas de condicionamento físico

Numa outra perspetiva, o exercício físico tem uma enorme importância na reabilitação desportiva. A reabilitação é um processo no qual corresponde ao desenvolvimento humano e às capacidades adaptativas nas diferentes fases da vida. Inclui aspetos funcionais, psíquicos, educacionais, sociais e profissionais (Cardoso, 2011) . O exercício físico atualmente atua como auxílio na recuperação física após lesão, quer nas lesões musculares quer nas lesões ósseas e/ou articulares (Fisiogaspar et al., 2015)

A lesão desportiva é considerada um fenómeno biológico. Quando ocorre uma lesão num atleta, existe uma estrutura biológica que é lesada e a sua recuperação é atingida por processos biológicos (João & Dias, 2018). A lesão do ligamento cruzado anterior, é uma das principais lesões ligamentares que ocorrem na articulação do joelho. Este ligamento, devido às complexidades das várias modalidades desportivas provoca um aumento do número de lesões associadas, sendo uma estrutura quando afetada requer um acompanhamento médico e uma boa reabilitação para o regresso à prática desportiva de forma segura. Contudo, esta lesão é a mais comum na articulação do joelho com

incidência de 35 casos por 100.000 pessoas, equivalente a um número total entre os 80.000 e 200.000, nos Estados Unidos. A sua prevalência é mais frequente na prática desportiva com uma maior incidência entre adultos jovens, na terceira década de vida (Silva, 2015). Nesta lesão, o fator idade é relevante considerando que em modalidades como o futebol, atletas com mais idade tendem a ter mais lesões (Barbalho et al., 2017)

Este relatório de estágio tem o intuito descrever toda a minha experiência em contexto prático enquanto estagiária na Clínica TRUST. Na estrutura deste relatório, inclui os objetivos de estágio, caracterização da entidade, caracterização da população, questionário que foram aplicados para recolha de dados e fundamentação bibliográfica. Para finalizar este relatório, desenvolvi um estudo de caso com um utente com uma lesão no ligamento cruzado anterior, onde foram avaliadas as amplitudes da marcha, agachamento e pedalada na bicicleta estática através do programa Kinovea.

Enquadramento do estágio

No âmbito da unidade curricular “Estágio” inserida na unidade curricular Dissertação/Estágio/Projeto do 2o Ciclo em Atividade Física, Exercício e Saúde - Ramo de Especialização de Exercício em Contextos Clínicos, são propostos vários objetivos com o intuito de desenvolver competências adquiridas ao longo do mestrado, adquirir e desenvolver conhecimentos para planear programas de exercício associadas a cada patologia, que requeiram acompanhamento profissional especializado.

Este estágio foi realizado na clínica TRUST fundada em 2011, situada na baixa do Porto. Esta clínica apresenta serviço de fisioterapia desportiva, ortopedia, nutrição, medicina desportiva, cirurgia geral, avaliação de dano corporal, entre outros.

O estágio foi realizado entre o período de outubro e abril de 2023, num total de 400 horas em contexto prático. Durante este estágio, fiz o acompanhamento

dos fisioterapeutas da clínica observando todos os treinos e corrigindo todas as más posturas realizadas, com o intuito de entender a importância dos treinos de força e estabilidade na reabilitação desportiva. O objetivo geral deste estágio é ser uma melhor profissional na área da reabilitação desportiva reconhecendo as dificuldades do atleta e adaptá-las às suas necessidades.

Ao longo destes meses de estágio, tive a oportunidade de aumentar os meus conhecimentos práticos, refletir e consolidar aprendizagens devido à aproximação do contexto profissional com o exercício em contexto de reabilitação. Para dar respostas às necessidades dos utentes, considerando a sua especificidade e individualidade, é essencial adquirir conceitos e procedimentos de treino no qual serão fundamentais para a prática profissional e para dar respostas às necessidades do utente.

A reabilitação está presente na recuperação de diversas doenças nomeadamente a osteoporose. Sendo que , os exercícios físicos atuam na manutenção da função articular e ajudam a controlar os níveis de dor. O exercício é implementado sobretudo em situações onde ocorre dor e rigidez articular, perda da mobilidade articular, sintomas de fraqueza muscular e alterações na marcha e do equilíbrio (Biasoli, Izola et all., 2003)

Segundo, (Khan et al., 2007) a reabilitação define-se como “um processo educativo de resolução de problemas” sendo um processo que visa reduzir a incapacidade com foco principal na redução dos sintomas e limitações ao nível da atividade praticada.

Como referido anteriormente, a reabilitação envolve a identificação do problema e as necessidades da pessoa com o objetivo de resolver o problema principal. Para uma melhor funcionalidade individual, é de extrema importância educar o individuo portador da lesão para conhecer as habilidades de autoajuda, gestão e tomada de decisões (*Relatório Mundial Sobre a Deficiência - Reabilitação*, n.d.)

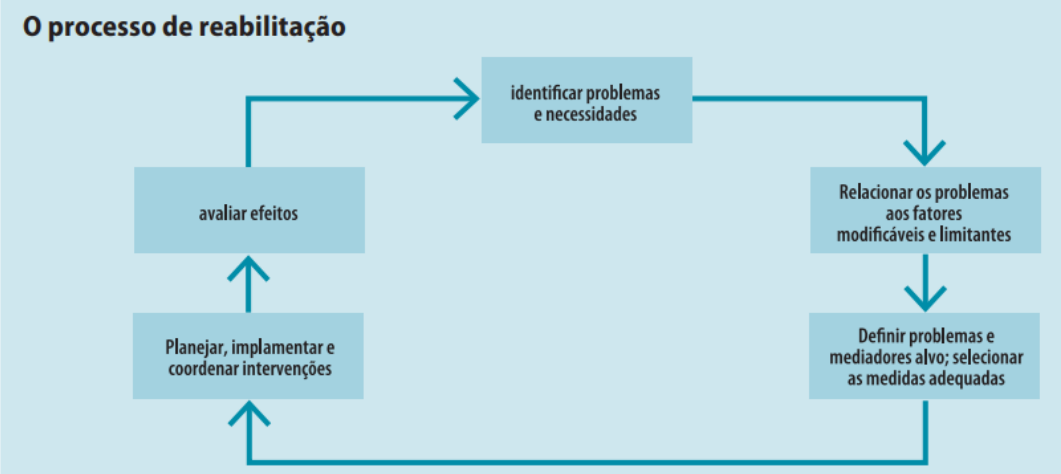


Figura 1 processo de reabilitação

Acedido em:
https://asksource.info/sites/default/files/Relat%C3%B3rio%20mundial%20sobre%20a%20defici%C3%AAncia%20-%20Reabilita%C3%A7%C3%A3o.pdf

A reabilitação do joelho aliada à musculação tem como finalidade a estabilização dinâmica da articulação e o fortalecimento dos músculos envolvidos, tornando os movimentos do joelho normalizados. Sendo que, a reabilitação tende a busca o retorno do atleta ao seu estado anterior à lesão e diminuir a reincidência da lesão (Tomielo et al., 2019). O treino de força neste processo de reabilitação do joelho deve ser incluído de 90 a 180 dias após a cirurgia. Após o processo de reabilitação concluído, aproximadamente 240 dias pós-cirúrgico, estudos mostram que o atleta pode retomar os trabalhos de condicionamento físico para o desporto praticado (Santos, 2022)

Durante este processo, a reabilitação inicia com o tratamento do quadro inflamatório do joelho, permitindo o ganho de amplitude do movimento e transferências de carga com o apoio das muletas. A evolução tende a ser progressiva, sendo incluídos exercícios que envolvem o levantamento da perna inicialmente com o peso do corpo e posteriormente com recurso a carga externa, com trabalho excêntrico e concêntrico. O principal foco ocorre no ganho de força no quadríceps que é considerado um dos músculos que perde mais força e volume muscular. Geralmente, durante o segundo mês são

realizados exercícios para ganho de força muscular, controle motor e introdução à marcha (Gonçalves, 2023)

O processo de reabilitação associado ao treinamento de força, visa a melhoria e recuperação das lesões. O treino de força realça vários benefícios tais como aumento do volume e força muscular, aumento da densidade mineral óssea, aumento da potência, diminuição no risco de quedas, melhora a flexibilidade, diminui o risco de doenças melhorando a qualidade de vida (Santos, 2022) (Tomielo et al., 2019)

Os músculos atuam em pares, sendo assim quando um grupo agonista se contrai o grupo antagonista relaxa. O padrão de força pode ser desenvolvido pela sincronização de unidades motoras intra e intergrupamentos musculares, assim, o ganho de força pela prática do treino de força é explicado pelo aumento da área transversa do tecido musculoesquelético, ocorrendo assim hipertrofia muscular. Estudos comprovam que, o treino de força é potencializador na promoção de hipertrofia muscular comparando com atividades cíclicas aeróbias, coordenativas e de flexibilidade (Ricardo Lopes, 2019)

Para a realização do treino de força, pode ser utilizado apenas o peso do corpo, pesos livres ou outros equipamentos com o intuito de aumentar os benefícios físicos. Na tabela apresentada analisa as vantagens e desvantagens na utilização de equipamentos no treino de força.

Descrição dos diferentes vantagens e desvantagens na utilização de equipamentos no treinamento de força.

	Medicine Balls	Elásticos	Máquinas (musculação)	Peso livre	Massa Corporal	Bases instáveis
Custo	Muito baixo	Muito baixo	Alto	Moderado	Nenhum	Baixo a moderado
Facilidade de uso	Excelente	Excelente	Excelente	Variável	Excelente	Variável
Funcionalidade	Excelente	Boa	Limitada*	Limitada	Excelente	Limitada
Variedade	Excelente	Boa	Limitada	Boa	Excelente	Limitada
Aprendizagem motora	Excelente	Excelente	Limitada	Alta	Excelente	Limitada
Necessidades espaciais	Baixas	Baixas	Altas	Moderadas	Baixas	Baixas
Propriocepção	Boa	Boa	Limitada	Boa	Boa	Excelente
Produção de força máxima	Limitada	Limitada	Excelente	Excelente	Limitada	Limitada
Produção de potência	Excelente	Boa	Excelente	Excelente	Boa	Limitada

Figura 2 Descrição das diferentes vantagens e desvantagens na utilização de equipamentos no treino de força. (Ricardo Lopes, 2019)

Para aumentar o nível de hipertrofia muscular, o ACSM recomenda duas a três sessões envolvendo todos os grupos musculares para pessoas que não treinam e quatro a seis sessões para pessoas que treinam (Ricardo Lopes, 2019). A hipertrofia muscular ocorre assim devido ao aumento da quantidade e do tamanho das miofibrilas, aumento do tamanho do tecido conjuntivo, aumento da capilarização, maior número de fibras musculares (Kautzner & Júnior, 2005)

Os objetivos propostos para o estágio

1. Adquirir competências para intervenção prática, de modo melhorar a aptidão física de pacientes em recuperação de lesões no joelho
2. Participar na qualidade nos planos de reabilitação apos cirurgia
3. Acompanhamento individualizado de vários casos clínicos, nas várias lesões/patologias possíveis, fazendo avaliação e reavaliação dos pacientes
4. Conciliar conhecimentos práticos e teóricos da reabilitação e do exercício clínico
5. Consolidação do conhecimento anatómico, fisiológico e biomecânico, para uma intervenção mais segura
6. Desenvolvimento de conhecimento teórico sobre lesões e possíveis patologias no joelho que possam surgir durante o estágio
7. Conhecimento das diversas formas de intervenção na recuperação
8. Interação com a equipa multidisciplinar presente na entidade parceira

Valores da instituição

A Clínica Trust rege-se pelos seguintes valores:

- Integridade – manter uma postura profissional, de modo a respeitar o cliente mantendo um bom relacionamento entre o cliente e o profissional;
- Ambição - expetativa e apoio ao utente em alcançar o objetivo;
- Flexibilidade - capacidade de adaptar o ambiente às necessidades do utente;
- Superação - definir todos os obstáculos procurando a superação de forma positiva
- Rigor – conhecer todas as necessidades do cliente, ajudando-o a atingir os seus objetivos

Instalações

A clínica Trust situa-se na baixa do Porto, apresenta uma área de 700m2 distribuída por dois pisos, no qual possui:

- Duas receções
- Oito consultórios
- Duas salas de Enfermagem e tratamentos
- Radiologia convencional (RX)
- Ortopantomografia
- Ecografia
- Ginásio
- Ampla zona de Fisioterapia e Reabilitação Desportiva.

Possui também parcerias com o Hospital da Prelada no âmbito do Serviço de Medicina física e reabilitação em ambulatório e com a TRUST Lisboa com parceria com a SAMS

A clínica tem o seguinte horário de funcionamento:

	Horário de funcionamento
Segunda-feira a sexta-feira	8h00 - 22h00
Sábado	09h00 - 13h00

Tabela 1 Horário Funcionamento da Clínica

Revisão da literatura

Lesões no desporto – fatores predisponentes

Anatomicamente, as lesões desportivas resultam quando a capacidade de resistência de uma estrutura é ultrapassada pelas forças exercidas por um mecanismo direto ou indireto. Esta deformação resiste apenas até um determinado momento, quando ultrapassado este limite de deformação as estruturas entram em falência ou rotura, comprometendo as suas funções (Raúl Oliveira, 2016). É fundamental conhecer os principais fatores predisponentes para que se seja possível atuar de forma preventiva. Estes fatores são por vezes desvalorizados pelos atletas e pelos técnicos desportivos.

A lesão no ligamento cruzado anterior é a lesão mais comum no desporto e apresenta uma enorme influência na qualidade de vida dos atletas e ao nível de todas as atividades desportivas (Yu & Garrett, 2007). O retorno à prática desportiva competitiva geralmente é permitido aos 9 meses, quando acompanhado de um programa completo de reabilitação pós-operatória e o paciente alcançar a amplitude de movimento completa do joelho, estabilidade adequada e controlo funcional do quadríceps, sem ocorrência de derrame (Ardern et al., 2012)

Estudos indicam que atletas submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA têm como objetivo final após a reabilitação ser capaz de praticar o desporto que anteriormente praticava em níveis de desempenho anteriores à lesão. Os resultam indicam que 61% dos pacientes que retornam ao desporto após a cirurgia de reconstrução do LCA voltam aos seus níveis de desempenho anteriores à lesão aos 2 e 4 anos (Webster et al., 2019)

Devido a episódios recorrentes de instabilidade do joelho, a maioria dos atletas que rompem o LCA têm dificuldade em retomar atividades de alto nível sem cirurgia. Após a lesão, e antes da cirurgia, os atletas alteram o comportamento neuromuscular no quadril, pelo aumento de momentos extensores articulares e

aumento da absorção de força do quadril. Estas más adaptações persistem mesmo após a reconstrução do LCA e é estimado que pode ocorrer nova lesão próximas de 1 em cada 5 atletas reconstruídos do LCA com risco mais elevado de nova lesão nos primeiros 7 meses após a cirurgia. (Di Stasi et al., 2013)

Assim, a pratica desportiva apresenta inúmeros benefícios, mas não é isenta de riscos, estes riscos surgem de uma interação relacionada com o próprio atleta/praticante, com o meio envolvente e com as condições de prática (Raúl Oliveira, 2016)

A lesão músculo-esquelética, define-se como o conjunto de patologias que afetam os músculos, tendões, ligamentos, articulações, nervos, discos vertebrais, cartilagens, vasos sanguíneos ou tecidos moles (Martins et al., 2021), associadas à prática desportiva podem ser de origem traumática aguda ou resultar da sobrecarga do sistema músculo-esquelético.

As lesões por sobrecarga são danos nos tecidos resultantes de movimentos repetitivos acumulados ao longo do tempo. Estudos comprovam que esta sobrecarga sobre o sistema músculo-esquelético afeta até 50% das lesões na medicina pediátrica, e assim estas lesões são mais frequentes consequentes de microtraumatismos repetidos e pode provocar a modificação permanente do crescimento ósseo e causar doenças e incapacidade prolongadas (Pinho et al., 2013)

Morfologia anatómica

O corpo humano pode ser distinguido por três tipos de morfologia, brevilíneos , longilíneos e mediolíneos. A morfologia brevilínea consiste com o valor dos membros inferior ao do tronco e o valor do tórax inferior ao do abdómen. O corpo humano longilíneo apresenta o valor dos membros superior ao valor do tronco e o valor do tórax superior ao valor do abdómen. Por último, a morfologia mediolínea apresenta valores iguais dos membros em relação ao tronco e os valores do tórax proporcionais ao do abdómen (Pataro, n.d.)

Algumas destas morfologias estão na base de algumas lesões. Os brevilíneos musculados têm tendência a lesões tendinosas, esta morfologia associada a jovens predispõem uma elevada percentagem de fraturas nomeadamente em locais de inserção de potentes massas musculares. Nos longilíneos, a elevação do centro de gravidade torna o equilíbrio menos estável no qual proporciona lesões osteoarticulares ao nível do tornozelo (Leandro Massada, 2001).

Idade

Nos jovens, o treino para uma determinada modalidade bem como a participação regular em atividades físicas têm um efeito na massa óssea e na densidade mineral óssea devido à acumulação de minerais. Sendo na infância e na adolescência, o esqueleto uma estrutura sensível à estimulação mecânica provocada pela atividade física a pratica desportiva tende a otimizar a saúde esquelética até a idade adulta (Kalabiska et al., 2022)

Por outro lado, evidências emergentes indicam que o esforço realizado para um jovem se especializar numa modalidade pode levar à perda do desenvolvimento de habilidades desportivas ao longo da vida e pode influenciar o desenvolvimento das habilidades motoras. Para influenciar o desenvolvimento das diversas habilidades motoras, as crianças ao longo do seu crescimento devem praticar inúmeras modalidades para desenvolver o máximo de habilidades e capacidades motoras possíveis (Myer et al., 2016)

O fator idade, é um fator que tem um impacto no efeito da atividade física relativamente ao crescimento das estruturas esqueléticas do jovem desportista. O período de crescimento longitudinal dos ossos longos e dos corpos vertebrais relacionam-se com uma baixa flexibilidade e considera-se que as crianças que praticam desporto durante esta fase estão sujeitas a um aumento de patologias do foro esquelético. A prática de exercício intenso nas crianças pode condicionar o aparecimento de deformações ósseas causadas por lesões na cartilagem de crescimento (Leandro Massada, 2001)

Uma atividade física regular, demonstra diminuir os danos causados pelo envelhecimento como a diminuição da massa muscular, perda de mobilidade, associada a uma atividade física regular tem a capacidade de manutenção da autonomia das tarefas diárias e físicas num idoso (Maité et al., 2011). Sendo o envelhecimento um processo progressivo com alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas este pode ser atenuado com a prática de exercício físico. A falta de estabilidade postural leva ao aumento das quedas no que se traduz num risco associado ao sedentarismo no envelhecimento. A prática de atividade física, diminui este risco pelo aumento da massa muscular, melhoria da saúde global, promoção de segurança na realização das tarefas de vida diária, melhoria da performance funcional e consequentemente, o idoso consegue adquirir uma maior independência, autonomia e qualidade de vida do idoso (Galdino et al., 2004)

Sexo

O risco de lesão por sobrecarga associada a uma especialização desportiva pode estar influenciada pelo sexo e pelo desporto praticado. Atletas do sexo feminino têm maior probabilidade de se especializar num determinado desporto, o que engloba grandes volumes de treino e têm tendência a sofrer lesões por uso excessivo em comparação com atletas do sexo masculino (Post et al., 2020)

A mulher parece ter tendência a lesionar-se com mais frequência, sendo as lesões musculares as mais frequentes. A causa primaria das lesões encontra-se ao nível da bacia e dos membros inferiores, associadas às diferenças anatómicas entre o homem e a mulher. Devido ao aumento do valgo do joelho, apresenta um aumento de patologias rotulianas, havendo um número elevado de lesões do ligamento cruzado anterior do joelho. (Leandro Massada, 2001)

Existe uma maior taxa de lesão do ligamento cruzado anterior em atletas do sexo feminino, a explicação possível para esta ocorrência são os défices de controle neuromuscular, desequilíbrio de agonistas musculares, antagonistas e/ou sinergistas, défice propriocetivo ou estado hormonal (Zech et al., 2022)

Fadiga

A fadiga prejudica o controle neuromuscular do membro inferior o que pode levar a um comprometimento da capacidade de estabilizar dinamicamente o joelho. A lesão associada á fadiga esta relacionada com a alteração da ativação muscular, redução da força muscular ou aumento das forças de reação do solo (Wilczyński et al., 2020). A fadiga promove uma diminuição na capacidade de produção de força e potência estabelecendo uma redução na velocidade de encurtamento muscular, provocando mudanças na execução do movimento e danos ao desempenho muscular (Farias & Maciel, 2010)

A fadiga pode ser classificada como fadiga aguda e fadiga central. A fadiga aguda é designada como a fadiga que se desenvolve durante e após a conclusão de cada treino. Enquanto a fadiga central é afetada pela ativação voluntária do músculo, no qual ocorre maioritariamente durante contrações musculares submáximas e de baixa intensidade (Huygaerts et al., 2020) e produz uma incoordenação do movimento, quando associada à diminuição do tónus muscular diminui a performance muscular e a sua elasticidade (Leandro Massada, 2001)

A carga de treino e de fadiga dos atletas deve ser gerenciada e adaptada durante todo o período de competição, quando não controlada existe um risco acrescido de lesão. O stress do treino e da própria competição resulta em níveis significativos de fadiga derivados do dano muscular, comprometimento do sistema imunológico, desequilíbrios na homeostase anabólico-catabólica e redução na função neuromuscular (Jones et al., 2017). A fadiga exerce assim um papel desfavorável no aparecimento de lesões, principalmente pelas alterações eletrolíticas, metabólicas e de coordenação muscular que provoca (Leandro Massada, 2001)

A pratica intensiva de exercício físico está associada a alterações da propriocepção articular, aumentando o risco de lesão. A articulação do joelho, sendo uma das mais complexas é uma das articulações com maior incidência de lesões relacionadas com o desporto, sendo a deterioração da propriocepção resultado da fadiga. A fadiga por induzir declínio da propriocepção do joelho é

um dos principais fatores de risco de lesão ligamentar (Ribeiro & Oliveira, 2008). Nos membros inferiores, a fadiga desencadeia alterações biomecânicas que potenciam o aumentam do número de lesões no joelho. A fadiga muscular está associada com a redução da eficiência e capacidade de gerar força muscular após a realização de atividade física. Contudo, provoca alterações nos parâmetros cinemáticos e cinéticos durante os saltos, diminui a ativação e coordenação muscular de membros inferiores, que podem interferir na perda da estabilidade articular (Bruno & Maroneze, 2017).

Após a reconstrução do LCA, os atletas estão em constante atividade física para promover aumento da massa muscular e estabilidade articular, que podem promover fadiga muscular devido ao desgaste físico diário. No decorrer de toda a reabilitação, apresentam disfunções no qual provocam alterações na estabilidade articular, distúrbios propriocetivos provocados pela perda de mecanorreceptores (Farias & Maciel, 2010)

A fadiga encontra-se presente em inúmeras doenças, nomeadamente na Esclerose Múltipla. É um sintoma de grande intensidade, associado a um grau de incapacidade persistente traduzida em perda de energia física e/ou mental. É considerado um sintoma frequente nesta doença e está presente em cerca de 75% dos pacientes (Mendes, 2007). Sendo a fadiga um fator multidimensional devido à sua basta complexidade, esta relaciona-se com mecanismos primários associados ao processo inflamatório, à disfunção do eixo neuroimunoendócrino e alterações na ativação córtex cerebral. Afeta principalmente a redução da atividade, dor e distúrbios de sono visto que, este sintoma prevalece em níveis elevados nesta doença (Lopes et al., 2014)

Anomalias estáticas

As anomalias estáticas são constituídas por joelhos valgus, varus, diferente comprimento dos membros inferiores e alterações na coluna vertebral, no qual podem causar desvios na postura que eventualmente produzem tensões elevadas sobre as estruturas ligamentares e miotendinosas. Estas quando não

são corrigidas provocam alterações degenerativas articulares devido à mecânica anormal do movimento (Leandro Massada, 2001)

O valgo dinâmico do joelho é um padrão de movimento do membro inferior, que associa uma combinação de adução e rotação interna do fêmur, abdução do joelho, translação anterior da tíbia, rotação externa da tíbia e eversão do tornozelo. Nesse movimento, observa-se deslocamento medial do joelho o que indica movimento de joelho em valgo (Wilczyński et al., 2020). Este padrão de movimento pode ocorrer devido a uma força fraca do abdutor do quadril, controle deficiente da musculatura do quadril, aumento da anteversão femoral/torção medial da tíbia e pelve mais larga. As mulheres como têm tendência a ter quadris mais largos e gerem menos força nos abdutores do quadril estão mais suscetíveis a valgos dinâmicos do joelho (Larwa et al., 2021). O joelho em varus é uma das principais causas de osteoartrite do joelho, este desalinhamento aumenta a carga do compartimento tibiofemoral medial durante a marcha, aumentando os momentos de adução externa e na marcha o joelho atua de forma tardia na fase de apoio do ciclo da marcha (Suardi et al., 2022)

Quando um jovem inicia a sua prática desportiva deveria realizar um exame prévio e rigoroso com o intuito de detetar e se possível corrigir algumas anomalias quer estáticas ou desvios posturais. Assim, estas anomalias quer sejam congénitas ou adquiridas pela prática desportiva intensa quando realizado um exame prévio podem ser detetáveis. Sendo assim, são resolvidas tendo em conta o grau da anomalia e pode ser aconselhado ou contra indicada a pratica desportiva. (Leandro Massada, 2001) As deformidades dos membros inferiores podem originar desordens dos tecidos moles ou no tecido ósseo, sejam elas relacionadas ao desenvolvimento ou adquiridas ao longo do tempo (Silva et al., 2022)

Durante a prática intensa de exercício físico, o atleta executa movimentos repetidos e determinados gestos estabelecem condições que provocam assimetrias no desenvolvimento corporal por fortalecimento de determinadas zonas anatómicas. Para contrariar estas diferenças assimétricas, o atleta deve

realizar um programa de treino específico e planeado (Leandro Massada, 2001)

Por outro lado, anomalias assimétricas neuromusculares durante o movimento dinâmico tanto afetam o desempenho desportivo, como aumenta o risco de uma segunda lesão no joelho. Dados analisados indicam que atletas com assimetrias biomecânicas multiplanares no quadril e joelho 1 ano após a reconstrução do LCA apresentam pelo menos 3 vezes mais a probabilidade de sofrer nova lesão do que aqueles que não apresentam assimetrias (Di Stasi et al., 2013)

Treino desportivo

O risco de lesões musculoesqueléticas aumenta com a elevada pratica desportiva. Um programa de treino neuromuscular pode ser importante para reduzir o risco de lesões em atletas (Parkkari et al., 2011). As lesões esqueléticas podem ser evitadas com um programa de treino físico e técnico-tático apropriados á modalidade praticada. O foco deste treino deve ser fortalecer os ligamentos, tendões e músculos proporcionando uma maior proteção para as articulações. A prevalência e incidência de lesões desportivas teve um aumento exponencial nos últimos tempos devido a fatores de risco como o início de prática desportiva precoce, o tipo de atividade e o local, o volume e a intensidade do treino. Relativamente às causas de lesão podemos considerar o excesso de treino, os gestos desportivos incorretos e o défice de alimentação e de hidratação. (Leandro Massada, 2001).

Uma má condição física está associada a um aumento prevalente no número de lesões, sendo inúmeras as causas possíveis. A obesidade ou excesso de peso, torna-se uma das causas possíveis devido ao excesso de carga sobre as articulações.

A obesidade é considerada uma doença crônica onde o individuo apresenta acúmulo excessivo de energia, em forma de triglicérides, no tecido adiposo distribuído em todo o seu corpo (Rech & Angnes, 2017). É um estado inflamatório, com excesso de adiposidade visceral associada a elevação de citocinas sistêmicas, proteína C reativa (Poudel et al., 2020)

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade ou excesso de peso podem ser controlados segundo valores de referência que serão referidos na seguinte tabela (Rech & Angnes, 2017):

IMC(Kg/m²)	Classificação
Menor do que 16,0	Magreza grau III
16,0 – 16,9	Magreza grau II
17,0 – 18,4	Magreza grau I
18,5 – 24,9	Peso normal
25,0 – 29,9	Excesso de peso
30,0 – 34,9	Obesidade classe I
35,0 – 39,9	Obesidade classe II
Maior ou igual a 40,0	Obesidade classe III

Tabela 2 Referência de IMC relativamente à obesidade

Indivíduos obesos são mais propensos a doenças articulares como a osteoartrite que provoca sintomas de dor, rigidez articular de joelhos. Associadas a estas duas doenças, ocorrem incapacidades funcionais, como atividades de locomoção e atividades da vida diária. Assim, excesso de peso irá provocar um maior desgaste nas articulações resultando numa maior incapacidade (Simone de Souza Vasconcelos et al., 2008)

Uma boa condição física é essencial para que não haja causas de lesões associadas, sendo “uma medida integrada de todas as funções e estruturas envolvidas no desempenho de atividade física e/ou exercício. Incluem funções músculo-esquelética, cardiorrespiratória, de pressão e circulação sanguíneas,

endócrina e metabólica e ainda psiconeurológica” (Neves et al., n.d.) . Uma má condição engloba inúmeros aspetos relacionados à falta de aptidão e saúde física, podem incluir baixo nível de resistência durante a atividade física, ganho excessivo de peso o que pode resultar num aumento de lesões musculoesqueléticas, fraqueza muscular, baixa densidade óssea, fadiga constante, aumento de doenças crónicas, entre outras.

Como referido anteriormente, o excesso de peso pode afetar as articulações, aumentado o risco de lesões nomeadamente entorses e osteoartrite. Relacionando a obesidade com a osteoartrose esta pode provocar rotura mecânica, compressão na articulação e alterações do alinhamento, desencadeando osteoartrose. Para além da sobrecarga mecânica a que as articulações estão expostas, a dor músculo-esquelética está relacionada a este fator, bem como a inflamação crónica (Marques, 2017)

Por outro lado, o excesso de peso afeta todo o organismo provocando inúmeras complicações como as doenças articulares degenerativas. O envelhecimento e desgaste da cartilagem associada à obesidade promovem perda de agilidade, diminuição da função da articulação que podem levar assim, ao aumento de lesões nas articulações devido às suas fragilidades (Melo & São-Pedro, 2012)

Morfologia do corpo humano

O movimento do corpo humano surge com uma mudança de posição em relação a um determinado ponto de referência. Este ponto de referência pode ter por base um plano anatómico ou um eixo de rotação que se traduz num determinado movimento. Existem três planos anatómicos, sendo eles o plano frontal, o plano sagital e o plano transversal e três eixos o eixo longitudinal, laterolateral e anteroposterior.
Estes planos dividem o corpo ou os órgãos em metades iguais. Assim, o plano frontal divide o corpo em metades anterior e posterior, o plano sagital divide o corpo em metades direita e esquerda e o plano transversal divide o corpo em metades superior e inferior (Aline Oliveira & Francisco Neto, 2015)

Os eixos de rotação atravessam o corpo em várias direções, são eixos imaginários que unem os centros dos planos e orientam os sentidos dos movimentos. O eixo longitudinal une o centro do plano inferior, o eixo anteroposterior une o centro do plano dorsal ao centro do plano ventral e o eixo laterolateral une o centro do plano lateral direito ao centro do plano lateral esquerdo. (Aline Oliveira & Francisco Neto, 2015)



Figura 3 Eixos do corpo humano - Aline Oliveira & Francisco Neto, 2015

A articulação do joelho

A anatomia do joelho é uma estrutura complexa envolvendo inúmeras estruturas, engloba ossos da tíbia, fêmur e patela, ligamentos, tendões e cartilagens que proporcionam suporte e estabilidade à articulação. Sendo uma articulação bastante solicitada com inúmeras lesões associadas (Tiago et al., 2009) Esta articulação é classificada como uma articulação sinovial ou articulação do tipo diartrose, que se move de forma livre devido aos espaços entre as extremidades dos ossos que se encontram nas articulações (Oatis, 2017) permitindo movimentos de flexão e extensão.

As articulações permitem o movimento entre ossos articulados e criam equilíbrio entre a mobilidade e estabilidade entre articulações, sendo unidas por estruturas de tecido conjuntivo que permite o movimento entre os ossos (Oatis, 2017). O tecido conjuntivo exerce um papel fundamental na sustentação estrutural promovendo resistência e proteção dos tecidos, preenchendo os espaços livres criando uma ligação entre os tecidos unindo músculos e tecidos. Este pode ser classificado como células fixas, células próprias do tecido conjuntivo como os fibroblastos ou classificado como células transitórias,

células que são transportadas do sangue para o tecido conjuntivo como os linfócitos (Mara Woehl & Maria Woehl, 2016)

O ligamento cruzado anterior

O ligamento cruzado anterior é um dos principais ligamentos do joelho e desempenha um papel essencial para o normal funcionamento da articulação do joelho interferindo na estabilidade, mobilidade da articulação e contribui para a estabilidade rotacional do joelho. Este ligamento insere-se na tíbia anterior lateralmente à iminência intercondilar, liga-se ao fémur posteriormente à superfície medial do côndilo lateral (Oatis, 2017). A sua principal função é estabilizar o joelho evitando o deslocamento anterior da tíbia em relação ao fêmur.

A maioria das lesões no LCA está associada à sua função de evitar movimento de “gaveta” e rotação do joelho. Contudo, a rutura ocorre com mais frequência em desportos de contacto e desporto que exigem uma maior execução de movimentos em rotação. Outros fatores que influenciam esta lesão são, o calçado utilizado, o tipo de piso ou a anatomia do corpo humano (Gonçalves, 2023)

As lesões no LCA são comuns em atividades desportivas, que envolvem mudanças rápidas de direção e pivôs. No futebol, os gestos desportivos de base – corrida, salto, passe, remate, drible, travagem, arranque, associadas ao calçado desportivo utilizado podem provocar alterações de aderência ao solo, tornando a articulação do joelho uma articulação vulnerável (Brito et al., 2008). Estudos indicam que o risco de lesão no LCA aumenta durante o jogo em comparação aos treinos. Por outro lado, atletas de futebol do sexo feminino são 2 a 3 vezes mais suscetíveis a lesões do LCA em comparação aos atletas do sexo masculino (Waldén et al., 2011)

Logo após a lesão, os atletas adotam uma estratégia de proteção para o joelho tornando-o enrijecido, reduzindo o movimento e co-contraindo a musculatura de suporte, com o intuito de evitar episódios repetidos de instabilidade articular (Di Stasi et al., 2013). Após uma lesão neste ligamento, existe um período de reabilitação onde são realizados protocolos de reabilitação direcionados para o movimento simétrico completo, força adequado do quadriceps, estabilidade, força e pliometria. A reabilitação, mesmo sendo individualizada, apresenta défices de força entre os quadriceps e os isquiotibiais e assimetrias do movimento mesmo apos dois anos da reconstrução do ligamento (Failla et al, 2015. Para diagnosticar uma rutura do ligamento cruzado anterior, são realizados testes como o teste da gaveta anterior, o teste de Lachman e o teste do pivot shift. Estes testes permitem distinguir ruturas completas de ruturas incompletas (Oatis, 2017)

A lesão no LCA ocorre quando o ligamento ultrapassa o seu limiar de elasticidade. Quando o limiar é ultrapassado ocorre uma rutura parcial ou total, estas ruturas podem ser classificadas em grau I, II e III (Alexandra et al., 2015) : na lesão de grau I ocorre micro lesões que causam dor e edema, pequena lesão ligamentar, um estiramento mas a estabilidade da articulação é mantida, no grau II ocorre a rutura parcial das fibras ligamentares, com frouxidão ligamentar, por último no grau III ocorre a rutura total do ligamento realizando-se instabilidade articular (Silva, 2020)

Sendo uma das lesões mais recorrentes em atletas, a sua gravidade gera instabilidade nos movimentos rotação, na mudança de direção. Para correção desta lesão, geralmente recorre-se a cirurgia de reconstrução ligamentar utilizando-se enxertos de outros ligamentos. A reabilitação desta lesão ocorre num tempo aproximado de seis meses (Tomielo et al., 2019)

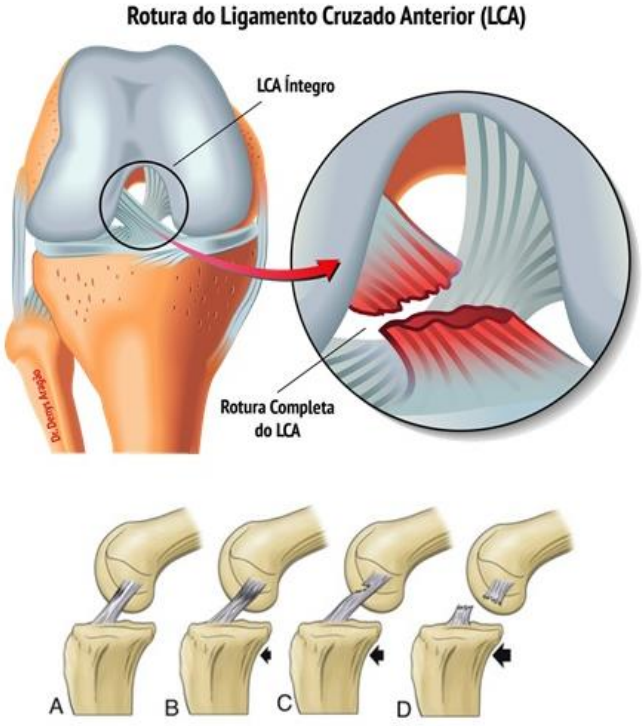


Figura 4 Graus de rotura do LCA: A- sem rotura; B- rutura de grau I; C- rotura de grau II; D- rotura de grau III

Acedido em 14/09/2023 no site: https://www.denysaragao.com.br/joelho/o-que-e-o-ligamento-cruzado-anterior-lca/

As lesões no LCA podem ocorrer através de mecanismos de contato, mais comum no sexo masculino e não contato, mais comum no sexo feminino. Esta lesão implica intervenção cirúrgica e a taxa de re-ruptura é relativamente alta, sendo os mecanismos desaceleração e rotação os mais comuns para esta lesão (Larwa et al., 2021)

Uma lesão sem contato do LCA ocorre quando uma pessoa gera grandes forças no joelho que aplicam carga excessiva no ligamento. É crucial compreender os mecanismos de carga deste ligamento durante os movimentos humanos para entender os fatores de risco de lesão (Yu & Garrett, 2007)

Por outro lado, a lesão pode ser classificada como macrotraumatismo, onde é definido pelo movimento que o atleta executa no espaço e no tempo no qual desencadeou os primeiros sintomas associados à lesão. São exemplos desta lesão, entorses no joelho após uma mudança de direção, traumatismos diretos na coxa. Microtraumatismos ocorre através de movimentos repetitivos na execução de gestos incorretos, tem por base lesões por sobrecarga ou por esforços repetidos, designada lesão de overuse ocorrendo geralmente em períodos de alta intensidade (Moreira, 2020)

O menisco

Os meniscos têm como principal função proteger as articulações do joelho, com um papel fundamental no suporte de carga, transmissão de carga, absorção de choque, lubrificação e nutrição da cartilagem articular. Aumentam a área de contato entre o fêmur e a tíbia, diminuindo o stress sofrido pela cartilagem articular e reduzem o stress entre o fémur e a tíbia. Por outro lado, existe um aumento das tensões à medida que o tecido meniscal é removido (Oatis, 2017)

Este resiste a muitas forças, como cisalhamento, tensão e compressão, sendo as propriedades biomecânicas ajustadas às forças exercidas no tecido. Contudo, as percentagens dependem dos graus de flexão do joelho e da saúde do próprio tecido. Quando o joelho se encontra com uma flexão aproximada de 30º a superfície de contato entre os dois ossos do joelho diminui em 4%. A carga axial aplicada no joelho, aumenta cerca de 85% quando o joelho se encontra a uma amplitude de 90ª do que quando se encontra a 0º. Na flexão total do joelho, o menisco lateral transmite 100% da carga no compartimento lateral do joelho e o menisco medial assume aproximadamente 50% da carga medial (Makris et al., 2011)

Caracterização da População

Esta clínica, apresenta uma diversidade de tratamentos no qual é procurada por diversas faixas etárias, desde atletas a pessoas que tiveram acidentes de trabalho. Um dos serviços mais procurados na clínica é a fisioterapia/reabilitação onde as lesões no joelho são as que apresentam maior prevalência.

A maioria dos utentes são do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 18 e os 53 anos, e utentes do sexo feminino com idades compreendidas entre os 17 e os 47 anos. Procuram a sua reabilitação para o regresso à prática desportiva sendo ela, amadora ou profissional ou para o regresso ao trabalho. Esta população, recorria aos serviços da clínica após lesão desportiva ou por acidente de trabalho, visto que a clínica possui diversas parcerias com seguros médicos desportivos e seguros de acidente de trabalho.

Os dados foram analisados em caracterização dos utentes da clínica (sexo), classificação das lesões, classificação da prática desportiva, classificação da prática desportiva e classificação do tipo de lesão. De acordo com esta análise, concluímos que 68.4% dos utentes eram do sexo masculino e 31.6% do sexo feminino, as lesões mais frequentes foram rutura total/subtotal do LCA e fratura do menisco. As modalidades com mais lesões foram o futebol e o basquetebol, sendo as lesões mais frequentes em desportos de modalidade amadora, lesões estas que foram mais frequentes resultado de contato direto. Esta análise de dados pode ser observada nas tabelas que se encontram posteriormente.

Os dados recolhidos pelos questionários da população desta clínica foram analisados através de três questionários, questionário de recolha de dados (anexo 1), questionário IKDC (anexo 2) e questionário KOOS (anexo 3). Os questionários foram preenchidos com o consentimento dos utentes para utilização da análise de dados.

Após a recolha de dados inicial, os utentes que apresentaram lesão no joelho preencheram mais dois questionários específicos a lesões no joelho, o questionário KOOS e o questionário IKDC.

Não existe uma população especifica e homogénea, o que era esperado devido às inúmeras ofertas da clínica e das parcerias disponíveis para todas as faixas etárias. Como a instituição apresenta inúmeros serviços, a população é acompanhada de forma individualizada, sendo encaminhada para os serviços que mais se adaptam ao seu problema, com o intuito de resolver o problema dos utentes. Depois de encaminhadas, é marcada uma consulta com o médico onde encaminha as pessoas para as especialidades relativas ao seu problema.

Dados recolhidos do inquérito para análise de dados

Variável	Utentes (N= 19)	Total
Masculino	13	68.40%
Feminino	6	31.60%
Total	19	100%

Tabela 3 Caracterização dos utentes da clínica (sexo)

Variável	Utentes (N= 19)	Total
Rutura do tendão rotuliano	1	5.26 %
Fratura do menisco	3	15.79 %
Rutura total / subtotal LCA	7	36.84 %
Rutura do tendão de Aquiles	1	5.26 %
Rutura do ligamento calcâneofibular	1	5.26 %
Entorse do tornozelo	2	10.53%
Entorse do joelho	1	5.26%
Estiramento do LCA	1	5.26%
Luxação do cotovelo	1	5.26%
Fratura do maéolo	1	5.26%

Tabela 4 Classificação das lesões dos utentes da clínica

Variável	Utentes (N= 19)	Total
Futebol	8	42.11 %
Atletismo	1	5.26 %
Basquetebol	4	21.06 %
Andebol	1	5.26 %
Escalada	1	5.26 %
Futsal	2	10.53 %
Musculação	1	5.26 %
Não pratica nenhum desporto	1	5.26 %

Tabela 5 Classificação da prática desportiva dos utentes da clínica

Variável	Utentes (N= 19)	Total
Lazer	3	15.79 %
Amador	13	68.42 %
Profissional	3	15.79 %

Tabela 6 Classificação do tipo de desporto praticado dos utentes da clínica

Variável	Utentes (N= 19)	Total
Contato direto	9	47.37 %
Contato indireto	8	42.10 %
Sem contato	2	10.53 %

Tabela 7 Tipo de lesão dos utentes da clínica

Questionários aplicados

Foi aplicado um questionário aos utentes da clínica para análise de dados. Após a recolha de dados, foram selecionados apenas os utentes com lesões no LCA e aplicado o questionário KOOS para medir e avaliar a incapacidade provocada por problemas no joelho e o questionário IKDC-2000 onde avalia as alterações nos sintomas e função e atividades desportivas em doentes com diversas lesões no joelho.

O questionário IKDC (International Knee Documentation Committee – subjective knee evaluation form) foi desenvolvido a partir de 1991, com o objetivo de avaliar a melhoria ou deterioração da função e sintomatologia das lesões da articulação do joelho. Ao longo do tempo foram realizadas algumas alterações no questionário, mas desde 2001 que este não sofre mais alterações (A. C. Almeida, 2012)
O questionário KOOS é um questionário auto-admistrado sendo o seu tempo de preenchimento aproximadamente de 10 minutos. Os resultados deste questionário, permitem avaliar consequências induzidas através de medicação, cirurgia ou fisioterapia. Após diversos estudos, concluiu-se que este questionário apresentou fiabilidade, validade de construção e conteúdo sendo o coeficiente intra-observador > 0.75 (Cardoso, 2008) o que indica ser um questionário com boa fiabilidade para ser utilizado na análise de dados.

Questionário KOOS

O questionário KOOS foi desenvolvido na década de 1990, onde avalia sintomas e funcionalidades de utentes com osteoartrose e lesões no joelho. (Barreto, Fuller & Dório et all., 2022)

Este é dividido em frequência e gravidade da dor, sintomas e rigidez no joelho, dificuldade durante atividades da vida diária, dificuldade com atividades esportivas e recreativas e qualidade de vida. As perguntas são quantificadas de 0-4, sendo o resultado final convertido numa escala de 0-100, a pontuação 0

corresponde a existência de problemas extremos e a pontuação de 100 corresponde a ausência de problemas (Santos et all., 2019)

É de salientar que, os utentes não se encontram no mesmo mês de reabilitação após a cirurgia quando responderam ao questionário, sendo uma variável a ter em consideração. Com a análise dos dados, concluímos que dos sete utentes apenas dois deles apresentavam menor ausência de problemas comparativamente aos restantes utentes.

Utente (N=7)	Pontuação total
1	44
2	17
3	8
4	77
5	42
6	55
7	44

Tabela 8 Pontuação total do questionário KOOS

Questionário IKDC-2000

O questionário IKDC-2000 avalia as alterações nos sintomas, função e atividades desportivas em doentes com diversas lesões no joelho. Sendo que, a pontuação é interpretada consoante o IKDC Score pontuações mais altas de IKDC Score corresponde a ausência de sintomas, sem limitações nas atividades da vida diária/ atividades desportivas.

Este questionário deve ser preenchido na presença do examinador, sendo de resposta de linguagem acessível e de resposta fechada (A. C. Almeida, 2012) Após calcular o IKDC Score, concluímos que aproximadamente 54% da população apresenta baixa ou ausência de sintomas

Utente (N= 7)	IKDC Score
1	25.29
2	36.78
3	46.68
4	55.17
5	87.36
6	75.31
7	42.53

Tabela 9 Resultado do IKDC-2000

Descrição e reflexão sobre o estágio

O Estágio teve início no mês de outubro com termino no mês de abril. O horário foi compreendido entre as 8h e as 13h30 de segunda-feira a sexta-feira.

Numa fase inicial, a atividade desenvolvida no estágio foi de caracter observacional com o intuito de analisar a maneira como os fisioterapeutas e a clínica trabalhava com os utentes. Posteriormente após uma breve análise tive a capacidade de entender todos as etapas que deveria realizar para executar as minhas funções devidamente corretas.

Num contexto mais prático, os utentes eram divididos em pequenos grupos de 3,4 elementos onde eram acompanhados por um fisioterapeuta. Iniciavam o tratamento com massagem, ativação da amplitude, treino de mobilidade e iniciavam na bicicleta ou passadeira para o aquecimento.

Os treinos seguiam uma estrutura dividida em fase de aquecimento, fase fundamental e fase de arrefecimento. A minha função era acompanhar um desses grupos, onde intervia no decorrer do aquecimento com exercícios como jumping jack, moutain climbrer, skipping, entre outros. Após o aquecimento o fisioterapeuta tinha um plano de treino estruturado, a minha função era observar esse plano de treino e acompanhar os utentes, observando a

execução dos exercícios e corrigindo as más posições, adaptar a carga e os materiais utilizados consoante as dificuldades/ dor no exercício. Por exemplo, no agachamento, alguns atletas tendem a forçar os joelhos para dentro durante o exercício e para contrariar esse movimento podemos utilizar uma banda elástica, com o objetivo de o joelho contrariar esse movimento mal executado.

No final, os utentes realizavam treino de resistência nas bicicletas ou um circuito de abdominal, como por exemplo um circuito de 10 minutos na bicicleta onde faziam trabalho ativo durante trinta segundos e descanso de 10 segundos, para treino de resistência. Durante o tempo ativo a carga era ajustada ao nível de resistência do atleta. Posteriormente realizavam cerca de 10 minutos de gelo.

Cada sessão de fisioterapia tinha a duração de aproximadamente 90´. Estas sessões eram programadas pelos fisioterapeutas consoante as suas especialidades, de acordo com os níveis de lesões. Este plano é elaborado considerando as características do utente, específico ao tipo de lesão e previamente definido, sendo adaptados consoante os níveis de melhoria dos atletas durante a sua fase de reabilitação.

Numa fase inicial, foram diversas as dificuldades apresentadas que ao longo do estágio foram ultrapassadas com a boa relação estabelecida com os utentes e os fisioterapeutas da clínica. Estas dificuldades como a nomenclatura dos exercícios, perceber qual a amplitudes dos exercícios de forma que não haja dor na execução do exercício, adaptar os exercícios consoante o nível de recuperação do atleta, adaptar as variações dos exercícios à dor existente, cargas, intensidades e amplitudes, adaptar os materiais disponíveis ao exercício. Relativamente, aos exercícios realizados não tive mais dificuldades pois no meu percurso profissional já tive contacto principalmente com a execução de treino de força em ginásios.

Para resolver o problema, acompanhei uma atleta onde os exercícios foram anotados os treinos (anexo 4) com as cargas utilizadas, nome dos exercícios e as suas variações, o que aumentou o meu leque de exercícios permitindo uma maior diversidade de exercícios para poder incluir no planeamento dos treinos, diversos exercícios com o mesmo objetivo, cargas e material utilizado.

Apresentei bastantes dificuldades na elaboração do relatório de estágio que com algumas pesquisas de literatura científica me ajudaram na sua elaboração. Ao longo deste estágio, mantive ativa a minha formação continua realizando dois cursos em contexto online de reabilitação do ligamento cruzado anterior pela online Academy e prevenção de lesões no futebol pela Sports Academy.

U.PORTO
FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

“Avaliação biomecânica das amplitudes da marcha, agachamento e pedalada na reabilitação de uma lesão no Ligamento Cruzado Anterior”

Estudo de caso

Lesão do ligamento cruzado anterior: Estudo de caso

Resumo:

Este estudo refere-se a uma paciente de 18 anos com rutura do ligamento cruzado anterior do joelho esquerdo. A paciente realizou pré-operatório e consequentemente foi acompanhada após a realização da cirurgia pelo serviço de fisioterapia.

O objetivo deste estudo de caso é por em evidência o trabalho desenvolvido ao longo do processo de reabilitação desta lesão, com o intuito de analisar as amplitude do joelho na flexão e extensão durante a execução dos exercícios de marcha, agachamento, “bicicleta” e aumento de cargas no treino de força, bem como as progressões no treino de estabilidade.

História clínica

A paciente tem 18 anos, é estudante e jogadora de basquetebol. Desde jovem praticou várias modalidades entre ginástica, natação e basquetebol.
Esta lesão surgiu durante um jogo de basquetebol, após um contra ataque, onde a atleta sofreu uma queda após um toque no joelho pela jogadora adversária. Em dezembro de 2022, foi operada ao joelho esquerdo com abordagem a uma ligamentoplastia para reconstrução do ligamento cruzado anterior. No período pós-operatório a atleta começou a introduzir a marcha, inicialmente com o apoio das canadianas, e a realizar exercícios apenas com o peso corporal.
Os treinos de força e de estabilidade tiveram influência na melhoria da recuperação desta lesão, com isto, podemos verificar as progressões de vários exercícios e o aumento de cargas implícitos nos treinos realizados.

Pós-operatório

Após a cirurgia, a atleta regressa á fisioterapia após duas semanas da cirurgia. Numa fase inicial, caminha com o apoio das canadianas e com a proteção de uma tala no joelho. Existe uma especial atenção aos movimentos de flexão e extensão do joelho, onde ao longo das sessões são trabalhados esses movimentos até ser atingida a amplitude máxima.
Posteriormente, apenas com o peso corporal a atleta trabalha os movimentos de extensão, adução e abdução do quadril com o intuito de começar a ativar os músculos e os movimentos. Numa fase mais avançada, é introduzido uma força externa ao exercício de 1/2 kg e começa-se a introduzir a iniciação à marcha, inicialmente com as duas canadianas progredindo para o uso de só uma canadiana e por último a caminhada sem canadianas.
Os treinos de força eram realizados três vezes por semana, em dias alternados. A atleta começou a realizar exercícios menos complexos e apenas com o uso da carga corporal, introduzindo-se exercícios com um grau de dificuldade gradual, como elevação pélvica, agachamento com o apoio da bola de pilates e trabalho dos gastrocnémios. Os treinos de estabilidade eram

realizados duas vezes por semana, numa fase inicial eram realizados exercícios unilaterais com apoio numa superfície plana com progressão para plataformas de instabilidade.

segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
Treino de força	Treino de estabilidade	Treino de força	Treino de estabilidade	Treino de força

Tabela 10 Divisão dos treinos semanais

Contextualização

Para realizar a análise dos movimentos anatómicos, foi utilizado o programa Kinovea® sendo essencial a compreensão biomecânica para análise dos movimentos nomeadamente na área da reabilitação.

O programa Kinovea® é um software de análise de vídeo de acesso gratuito e disponível online (https://www.kinovea.org), que nos permite fazer a análise de inúmeros movimentos que nos permite entender e fazer a análise de movimento devido está à alta demanda de precisão na área de biomecânica (Nor Adnan et al., 2018)

Estudos revelam que Kinovea® tem sido utilizado por vários autores para analisar movimentos desportivos que estudaram a confiabilidade inter-taxas do Kinovea® e obtiveram uma boa correlação entre (kappa=0,76–0,92) (Fernández-González et al., 2020). Outro estudo revela que a confiabilidade, adquire uma maior concordância intraavaliador (kappa=0,83–0,88) do que concordância interavaliador (kappa=0,50–0,63) (Damsted et al., 2015). Do mesmo autor, um outro estudo revela uma maior concordância intra e interavaliadores razoável numa análise das posições articulares do quadril e joelho na fase de contato inicial no decorrer da corrida.

Assim, este estudo tem como intuito analisar o ângulo do joelho durante a marcha, agachamento e pedalada na bicicleta estática durante uma

reabilitação de uma lesão no LCA. Foram estabelecidos três marcadores para medir o ângulo relativo ao joelho no decorrer do movimento em análise, sendo eles o tornozelo, anca e joelho. Durante a análise dos três movimentos, os ângulos relativos ao joelho mudam em relação ao movimento (Amirah et al., 2017).

A marcha

A análise do movimento humano, insere-se na área da biomecânica, sendo esta definida como o estudo do movimento humano que utiliza a ciência mecânica (Hatze, 1974). A marcha humana é considerada um processo de locomoção, onde o corpo se move de uma posição para a outra, coordenando os movimentos rítmicos com as extremidades e tronco (SÁNCHEZ-LACUESTA, et al.,1993).
A marcha é composta por duas fases, a fase de apoio e a fase de balanço, onde se inserem o controlo postural e a progressão.

Na fase de apoio, inicia-se com o ataque ao solo e o primeiro contato inicial, podemos observar um apoio bipodálico onde o membro inferior contralateral está em fase de pré balanço e a atividade muscular anti gravítica da força de reação ao solo serve de apoio progressivo do pé. Numa visão sagital, este movimento caracteriza-se com uma extensão da anca com atividade muscular do grande glúteo e isquiotibial para acomodar a receção da carga ao solo. Uma flexão do joelho com co-ativação do quadríceps e isquiotibial que ajuda a controlar o pequeno grau de flexão e por último ocorre a flexão plantar, com atividade do tibial anterior, extensores dos dedos e do longo hálux, com o intuito de numa fase excêntrica desacelerar o movimento do pé em direção ao solo. Numa visão frontal, este movimento caracteriza-se com uma estabilização da inclinação da pélvis e da adução do fémur com atividade muscular do glúteo médio e mínimo e ocorre também a pronação do pé com atividade muscular do tibial posterior e anterior e extensores dos dedos e do longo do hálux.

Na aceitação da carga, passamos de um apoio bipodal para um apoio unipodal, com o membro inferior contralateral em fase de balanço e atividade muscular anti gravítica da fase de reação ao solo com apoio progressivo do pé. Numa visão sagital, ocorre o movimento da extensão da anca com atividade muscular do grande glúteo e isquiotibial para auxiliar a extensão da anca e acomodar a receção da carga ao solo. A flexão do joelho, com valor importante para absorver o impacto da força de reação ao solo com co-ativação do quadríceps e isquiotibial e dorsiflexão com ativação do tricipte sural numa fase excêntrica. Numa visão frontal, ocorre a estabilização da inclinação da pélvis com adução do fémur e ativação muscular do glúteo medio e mínimo e a pronação do pé com ativação dos peroneias numa fase concêntrica e numa fase excêntrica ativação do tibial anterior e posterior, extensores dos dedos e do longo do hálux.

No apoio médio, o movimento ocorre de novo numa posição unipodal, com o membro inferior contralateral em fase de balanço atividade muscular anti gravítica da fase de reação ao solo com apoio progressivo do pé. Numa visão sagital, ocorre a extensão da anca com ativação muscular do iliopsoas numa fase excêntrica, extensão do joelho com ativação do quadríceps e dorsiflexão com ativação do tricipte sural numa fase excêntrica. Numa visão frontal ocorre a estabilização da inclinação da pélvis e da adução do fémur com ativação do glúteo medio e mínimo, e supinação do pé com ativação do tibial posterior numa fase concêntrica e ativação dos peroneais numa fase excêntrica.

No apoio final e pré-balanço, o movimento inicia de uma posição unipodal para uma posição bipodal com atividade muscular propulsiva. Numa visão sagital, ocorre flexão da anca com ativação do iliopsoas, reto femoral e sartório. A flexão do joelho ocorre de forma passiva com uma pequena ativação do gastrocnemius e ocorre a passagem de uma dorsiflexao para uma flexão plantar com ativação do tricipte surreal onde se atinge o pico da atividade. Numa visão frontal, ocorre a supinação do pé com ativação do tibial posterior e peroneais.

A fase de balanço é dividida em balanço inicial e médio e pelo balanço final. No balanço inicial e médio inicia-se a atividade muscular propulsiva, ocorre a flexão da anca com ativação do iliopsoas, reto femoral e sartório, ocorre a flexão do joelho de forma passiva com uma pequena ativação do gastro-cnémios e do bíceps femoral e dorsiflexão com ativação do tibial anterior, extensores dos dedos e extensor longo do hálux. Na fase de balanço final, ocorre a preparação do membro inferior para a receção de carga ao solo. Numa visão sagital, ocorre a extensão da anca com ativação do grande glúteo para desacelerar a flexão da anca e preparar a acomdoção da carga. A extensão do joelho com ativação do quadricipte na fase inicial e na fase final ativação do isquiotibial para desacelerar a extensão do joelho, ocorre também a dorsiflexão com ativação do tibial anterior e extensores dos dedos e do longo do hálux. Numa visão frontal, ocorre a estabilização da inclinação da pélvis com ativação do glúteo médio e mínimo, para preparar o ataque ao solo.

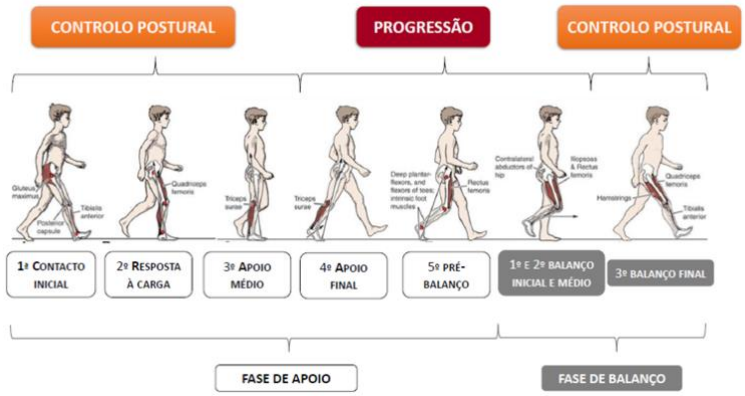


Figura 5 Análise do movimento da marcha

Evolução da marcha

Numa fase inicial, a atleta com um mês de cirurgia (marcha- janeiro) utiliza como auxílio uma das canadianas para servir de apoio na marcha. O gráfico apresenta várias oscilações que resultam principalmente de compensações na anca para realizar o movimento da resposta da carga.

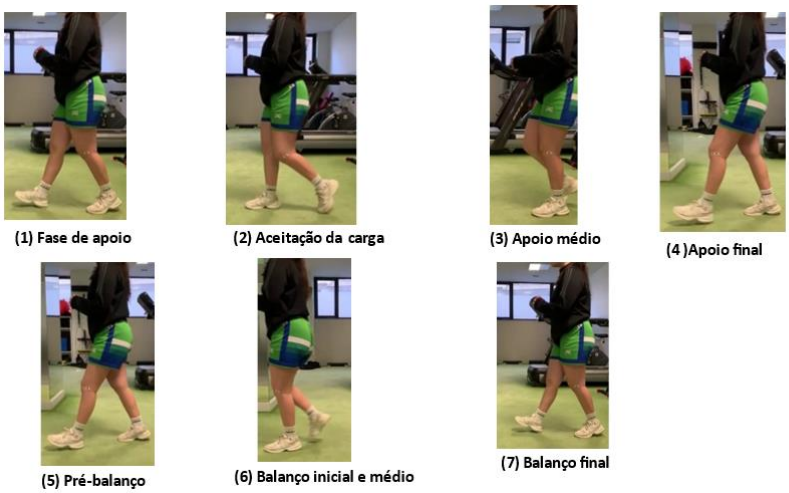


Figura 6 progressão da marcha

Relativamente ao gráfico, podemos verificar que o momento onde ocorre uma maior flexão é entre os 155º e os 134.6º e o momento com maior extensão surge entre os 168.3º e os 168.6º.

No 2º mês de cirurgia, a atleta já caminhava sem o auxílio das canadianas. Observamos uma marcha mais monótona, onde reparamos num aumento da flexão e da extensão ao longo da marcha. Sendo assim, a maior flexão ocorreu entre os 154.2º e os 118.1º e a maior extensão ocorre entre os 126.2º e os 175.1º.

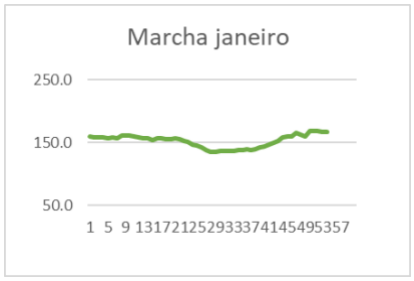


Gráfico 1 Análise da marcha do mês de Janeiro

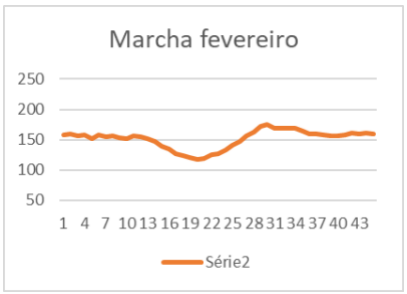


Gráfico 2 Análise da marcha do mês de Fevereiro

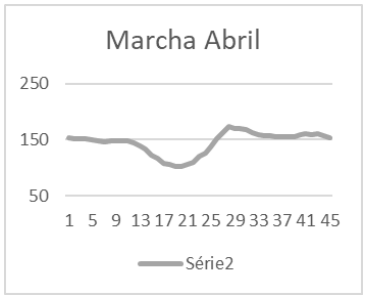


Gráfico 3 Análise da marcha do mês de Abril

No 4º mês da cirurgia, observamos uma maior flexão comparativamente aos dois primeiros gráficos resultado de todo o processo envolvente na reabilitação desta lesão. A maior flexão surge entre os 147.4º e os 102.2º

O agachamento

O agachamento é considerado um exercício multiarticular pois, envolve três articulações, a articulação do joelho, articulação do tornozelo e a articulação do quadril. A execução deste exercício envolve duas fases, uma fase excêntrica (fase descendente) e uma fase concêntrica (fase ascendente). Anatomicamente, na fase excêntrica ocorre a flexão do quadril, flexão do joelho e dorsi flexão e na fase concêntrica ocorre extensão do quadril, extensão do joelho e flexão plantar.

Sendo um exercício de cadeia cinética fechada é utilizado em treinos de força muscular, na reabilitação de cirurgias ou lesões musculares e articulares (A. D. de M. A. Almeida et al., 2019). Sobrecargas mecânicas nas estruturas do joelho durante o agachamento são fatores positivos na estabilização da articulação. O agachamento sendo um exercício muito complexo, exige uma enorme atenção na execução dos seus movimentos, sendo considerado um exercício eficaz pela sua semelhança com exercícios do cotidiano (Mara et al., 2014)

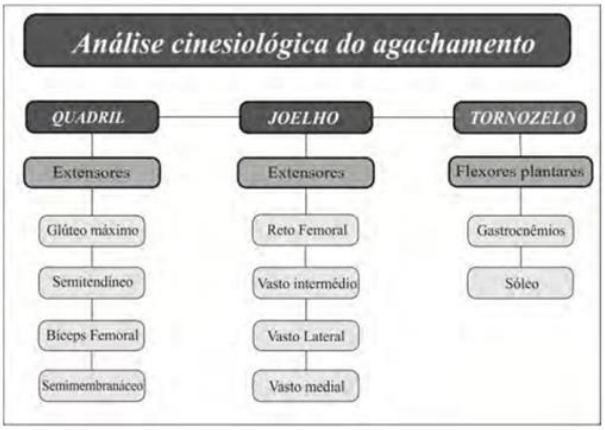


Figura 7 Análise cinesiológica do agachamento (Rodrigo Nogueira, 2011)

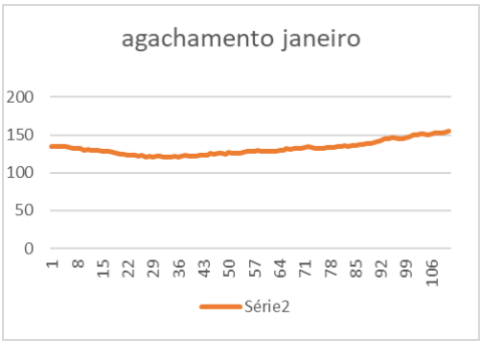


Gráfico 4 Análise do agachamento do mês de Janeiro

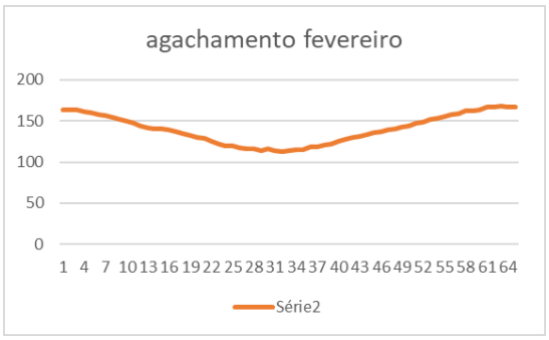


Gráfico 5 Análise do agachamento do mês de Fevereiro

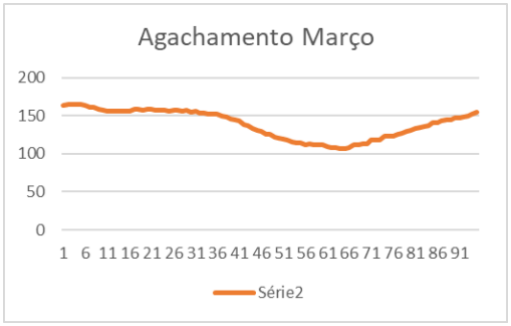


Gráfico 6 Análise do agachamento do mês de Março

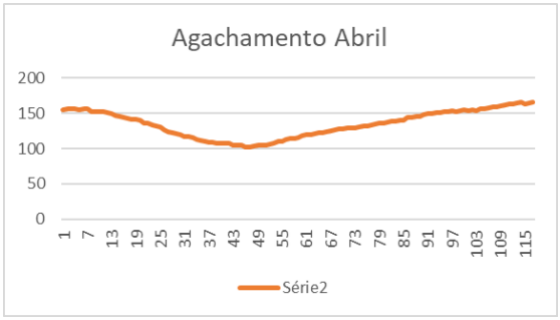


Gráfico 7 Análise do agachamento do mês de Abril

De acordo o ângulo de flexão do joelho, o agachamento pode ser classificado como agachamento parcial se a flexão de aproximar dos 135º, agachamento paralelo quando a flexão se aproxima dos 90º e agachamento completo quando se aproxima dos 45º (Rodrigo Nogueira, 2011)

Analisando os gráficos da execução do agachamento, concluímos que em janeiro a máxima amplitude da flexão do joelho se aproximou dos 120.4º sendo classificado como um agachamento parcial. Nos meses de fevereiro, março e abril, a flexão atingiu os 112.5º, 107.4º e 102.4º, respetivamente, o que podemos classificar estes agachamentos como agachamento paralelo.

Análise da pedalada na bicicleta estática

O ciclo da pedalada é dividido em dois momentos, fase de propulsão e fase de recuperação sendo a fase de propulsão compreendida entre 0º a 180º e a fase de recuperação entre 180º a 360º .

Na fase de propulsão, o quadríceps exerce uma força sobre os joelhos e o glúteo exerce um movimento na forma de um torque direcionado para a frente e para baixo. Na fase de recuperação a articulação do joelho dá continuidade ao movimento realizado pela inércia até ao momento em que é aplicada uma nova força (Emanuel Borba et al., 2018)

Analisando os gráficos, podemos observar que existiu uma notável diferença nas amplitudes do mês de janeiro para os restantes meses. Esta diferença, surge devido às diversas dificuldades que a atleta apresenta numa fase inicial, como pouco mobilidade e dificuldade em realizar o movimento completo devido à falta de amplitude de movimento, numa fase inicial de recuperação.

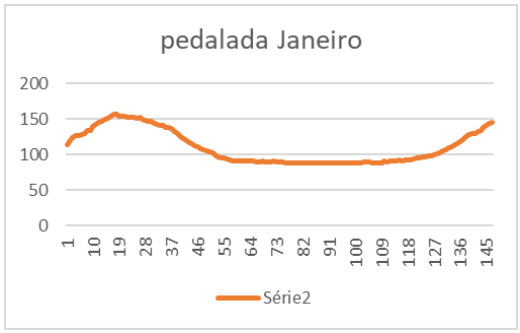


Gráfico 8 Análise da pedalada do mês de Janeiro

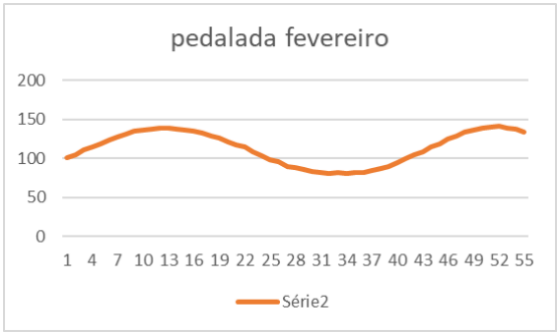


Gráfico 9 Análise da pedalada do mês de Fevereiro

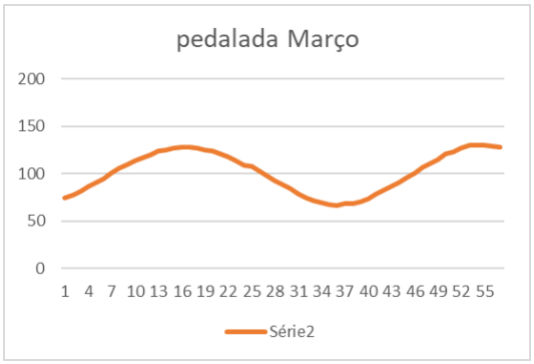


Gráfico 10 Análise da pedalada do mês de Março

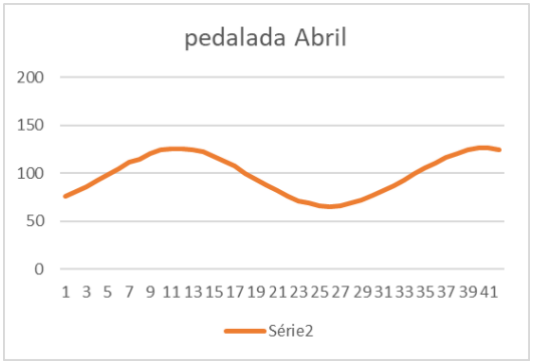


Gráfico 11 Análise da pedalada do mês de Abril

Treino de força

O treino de força requer um aumento de força e de potência muscular, devido às adaptações neuromusculares. Para que haja um aumento do impulso neuromuscular a carga externa e o volume de treino têm de ser variados e individualizados a cada treino e cada atleta (Hughes et al., 2018)

Em cada contração do músculo esquelético, o ciclo de ponte cruzada é ativado e requer energia na forma de ATP para que seja ativado. Apenas 25% da energia armazenada nas ligações carbono- carbono são convertidas pelo músculo esquelético, o restante é convertido em calor devido às inabilidades das reações bioquímicas (Boron et al., 2017)

Contudo, a hipertrofia muscular surge quando a síntese de proteína muscular ultrapassa a quebra de proteína muscular e resulta num balanço positivo de proteína líquida em períodos cumulativos. Este balanço pode ser alcançado através da ingestão de proteínas e com treino resistido, pois a síntese de proteínas musculares é estimulada e surge uma diminuição da quebra de proteínas musculares (Krzysztofik et al., 2019)

No decorrer dos treinos de força, estes foram sempre adaptados e específicos para a reabilitação da lesão do ligamento cruzado anterior. Os principais músculos trabalhados foram, os isquiotibiais, os quadríceps e os gastrocnémios, sendo os músculos de maior importância e suporte para o reforço muscular desta lesão. Para realizar os treinos de força estes são caracterizados com cargas compreendidas entre os 70% e os 85% de uma repetição máxima, sendo uma repetição máxima a carga máxima que um atleta consegue executar um exercício numa repetição. Essa carga é aplicada em 3-5 séries de 7 a 12 repetições onde os exercícios são executados a uma velocidade lenta (Brito & Oliveira, 2020)

Como podemos verificar nas seguintes tabelas, nos exercícios de squat e hip thrust ao longo dos 4 meses após cirurgia as cargas foram aumentadas progressivamente, sendo as repetições e as séries adaptadas sempre a cada treino. Em cada treino era sempre considerado como a atleta se sentia, se existia dor no joelho, se o joelho apresentava edema e com isto, os exercícios eram adaptados a estas situações sendo alterado as amplitudes do movimento, a diminuição da carga ou a alteração do exercício por um semelhante.

squat	series	repetições	peso (kg)
	3	15	8
	4	20	12.5
	5	15	16
	3	15	20
	4	12	20-30-30-35
	4	12	20-20-24-32
	4	15	40-40-45-45
	4	15	40-50-50-50
	4	12	30-30-40-45 + 35" isometria
	5	15	26-26-26-32-32 + 20" isometria

Tabela 11 treino de força- Squat

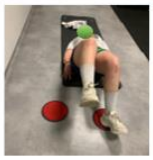
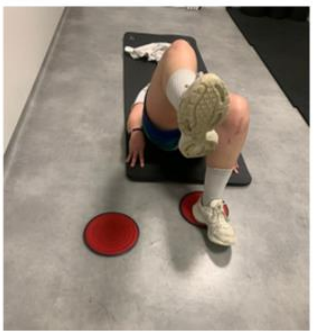
hip thrust	series	repetições	peso (kg)
	3	15	8
	4	20	16
	5	15	20
	3	12	40-50-60
	3	15	30-50-60 + 25" isometria
	4	10	60-70-80-90
	5	12	50-60-80-90-90
	3	15	60-70-80 + 25" isometria

Tabela 12 treino de força- Hip Thrust

Exercícios do treino de força e as suas variações

Nomenclatura	Imagem da execução do exercício	Função
Squat lateral	 	Ativação do quadríceps e glúteo máximo

Bulgarian Squat e as suas variações	   	Ativação do glúteo máximo e quadríceps femoral com trabalho de estabilidade e flexibilidade

Nomenclatura	Imagem da execução do exercício	Função
Cadeira extensora	 	Ativação do quadríceps (reto femoral, vasto lateral e vasto medial)
	   	

Ponte glúteo e as suas variações	 	Ativação do isquiotibial

Nomenclatura	Imagem da execução do exercício	Função
Agachamento e as suas progressões		Ativação do glúteo máximo e quadríceps
Hip thrust e as suas progressões		Ativação do glúteo máximo, isquiotibial e quadríceps femoral

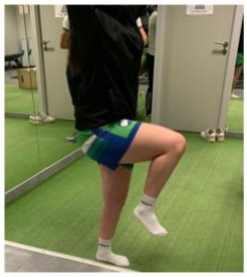
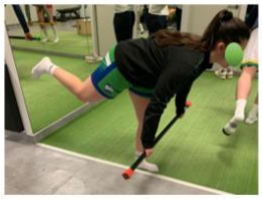
Pistol squat e as suas progressões	  	Ativação do quadríceps e glúteo máximo

Treino de estabilidade

A propriocepção e o controle muscular têm um papel fundamental na estabilidade articular dinâmica. Características sensório-motoras são alteradas após as lesões e no processo de reabilitação, devem ser trabalhadas para que haja sucesso no regresso da prática desportiva (Leporace et al., 2009)
A estabilidade do joelho é caracterizado pela capacidade da articulação se manter numa posição ou controlar o movimento utilizando distintas cargas externas. A estabilidade está associada ao sistema neuromuscular ativo e pela contenção passiva, no qual uma fraqueza ou um desalinhamento resulta em instabilidade (van der Esch et al., 2008)
A estabilidade articular resulta da interação de inúmeros fatores com intuito de manter uma compressão adequada entre as superfícies articulares e assim resistir às forças aplicadas à articulação(Aleixo, n.d.)

A instabilidade é assim, um problema complexo e multifatorial, que resulta de alterações na estabilização articular, estruturas cápsula-ligamentares maleáveis, dano na estrutura da cartilagem e nos ossos do joelho. Para contrariar este problema, a acuidade propriocetiva e a contribuição muscular ativa para a estabilidade tem um papel fundamental para a resolução deste

problema, no qual pode prevenir ou diminuir os efeitos lesivos da instabilidade no joelho (Chang et al., 2014)

Nomenclatura	Imagem da execução do exercício	Função
Estabilização unilateral numa superfície plana	 	Estabilização unilateral com auxílio de uma barra de 4kg onde a atleta eleva a barra ao mesmo tempo que faz elevação da perna com flexão.
Estabilização unilateral numa plataforma instável	 	Estabilização numa plataforma instável, com o objetivo de manter o pé na plataforma. A atleta circunda a bola pelas costas mantendo o equilíbrio e posteriormente faz passe para outra pessoa.
Estabilização numa superfície plana	 	Estabilização numa superfície plana, com colocação dos cones de marcação na superfície. Após a sua colocação o atleta faz o exercício de forma inversa, recolhendo todos os cones. Posteriormente realiza o mesmo exercício com a perna contrária.

Nomenclatura	Imagem da execução do exercício	Função
Agachamento numa plataforma instável		Agachamento numa plataforma instável, seguido de apoio do peso do corpo numa plataforma instável só com um pé e colocação do cone de marcação na superfície plana
Estabilização do corpo numa superfície plana com um kettlebell		Estabilização numa plataforma plana, onde a atleta estabiliza o corpo apenas com o pé na superfície e com um kettlebell vai transferindo o peso de uma

		mão para a outra
Estabilização do corpo num step		Apoio unipodal num step, onde o objetivo é estabilizar o corpo no step. O pé que não se encontra apoiado no step realiza transições, tocando com o pé na frente do step e na zona posterior

Análise e discussão

As lesões do LCA são as mais frequentes no meio desportivo e as mais investigadas no ramo ortopédico. A reabilitação desportiva é um fator chave na recuperação dos atletas permitindo recuperar a sua lesão para o retorno seguro à prática desportiva. A recuperação desta atleta incluiu, treino de força, treino de estabilidade e treino pliométrico com o intuito de diminuir a dor, aumentar os graus de amplitude nos movimentos, aumentar a força e ganho massa muscular. Estes treinos são adaptados a cada atleta consoante a gravidade da lesão, considerando sempre o nível de dor na execução dos exercícios, a sua gradual recuperação e o objetivo final.

Assim, pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto de tendão dos isquiotibiais, no pós-operatório inicial apresentam alterações cinemáticas nos membros inferiores com diminuição da abdução do joelho do lado operado. Foi diagnosticado que existe uma diminuição do equilíbrio com os olhos abertos sobre o membro operado, com alteração da simetria de descarga do

peso, tanto para o membro operado quanto para o saudável (Lima & Oliveira, 2022). A instabilidade tende a agravar com a diminuição da sensação cinestésica e ausência de estímulos para a contração muscular reflexa. Após a reconstrução do LCA a deficiência funcional do joelho é causada pelo controlo neuromotor, que pode acontecer pela substituição do LCA por um enxerto e pela perda dos mecanoreceptores originais (Alonso et al., 2010)

De acordo com este estudo de caso, podemos observar que com a análise das amplitudes feita através do programa Kinovea® houve uma progressão do movimento ao longo dos meses da reabilitação. Através da análise dos gráficos, podemos comprovar que numa fase inicial (1ºmês) a atleta apresentava uma grande dificuldade em realizar o movimento completo devido á falta de mobilidade e à reduzida amplitude no joelho. Ao longo dos meses, esta amplitude foi trabalhada, com exercícios de mobilidade, força e equilíbrio o que resultou numa melhoria bastante notória no 4º mês de recuperação. Embora não haja um protocolo previamente definido, os treinos foram sempre adaptados às limitações da atleta, considerando sempre o seu nível de dor.

Conclusão

A realização deste relatório, permitiu chegar a conclusões sobre a reabilitação do exercício em lesões do joelho, sobretudo em lesões do ligamento cruzado anterior.

Com a avaliação da marcha, agachamento e pedalada na bicicleta através do programa Kinovea® onde foram avaliados os movimentos, através de vídeo com a análise das amplitudes, consegui comprovar que o exercício tanto de força como de estabilidade teve uma enorme importância na recuperação da amplitude da atleta.

O estágio permitiu a conclusão dos objetivos previamente definidos. Assim, com esta experiência em contexto prático conseguirei ser uma melhor profissional na área de reabilitação física em contexto desportivo.

Este estágio, no departamento de fisioterapia e reabilitação desportiva, permitiu-me acompanhar diariamente a especialidade de reabilitação desportiva. Conheci as patologias mais comuns na população desportiva e tive a oportunidade de identificar os problemas durante a execução dos exercícios e ter a capacidade de adaptar os exercícios às necessidades do atleta. Devido ao número de horas efetuadas, este contexto mais prático permitiu-me aprofundar e adquirir novos conhecimentos.

A reabilitação desportiva, é uma área que está em constante evolução, com o aparecimento de novas técnicas de recuperação, nova execução de exercícios, novos dados epidemiológicos. Devido a esta constante evolução é necessária que haja uma constante procura de conhecimento.

De uma perspetiva mais pessoal, a decisão deste estágio na área de reabilitação, concretamente em lesões do ligamento cruzado anterior é de carater pessoal. Após ter sofrido esta lesão, fiquei com curiosidade nesta área da reabilitação e prentendi com este estágio, aumentar o meu conhecimento relativamente a esta lesão.

Durante o tempo que dediquei neste estágio, penso que consegui adquirir competências que serão benéficas para a minha intervenção na reabilitação desportiva. O fascínio por esta área sempre foi algo que me acompanhou, mas desde a minha lesão esse fascínio aumentou e espero futuramente conseguir exercer nesta área.

Em suma, como estudante, após a conclusão deste estágio adquiri ferramentas e conhecimentos que antes do estágio não possuía e que me serão uteis futuramente para exercer nesta área. A minha visão relativamente à reabilitação em lesões do ligamento cruzado anterior ficou esclarecida e assim, terminei o meu estágio com satisfação de dever cumprido por aumentar os meus conhecimentos.

Bibliografia

Aline Oliveira, & Francisco Neto. (2015). *Livro_Anatomia e Fisiologia Humana2*.

Boron, W. F., David, P. N., Myers, I., Scarpa Chairman, A., & Boulpaep, E. L. (n.d.). *Medical Physiology THIRD EDITION*.

Brito, J., & Oliveira, R. (n.d.). *PERIODIZAÇÃO E TÉCNICAS AVANÇADAS DE TREINO DA FORÇA Técnicas e programas de treino da força*. www.relgrafica.com

Bruno, A. :, & Maroneze, M. (2017). *UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA CURSO DE FISIOTERAPIA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EFEITOS DA COMPRESSÃO SOBRE A CINEMÁTICA DE SALTOS EM CONDIÇÃO DE FADIGA MUSCULAR*.

Chang, A. H., Lee, S. J., Zhao, H., Ren, Y., & Zhang, L. Q. (2014). Impaired varus-valgus proprioception and neuromuscular stabilization in medial knee osteoarthritis. *Journal of Biomechanics*, *47*(2), 360–366. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.11.024

Emanuel Borba, B., Buss de, C., dos, L., Graeff de, G., Martins da, A., & Durigon, K. (n.d.). *ANÁLISE BIOMECÂNICA DO MOVIMENTO NO GESTO DESPORTIVO DO CICLISMO: UMA REVISÃO DA LITERATURA*.

Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to endurance and strength training. In *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine* (Vol. 8, Issue 6). Cold Spring Harbor Laboratory Press. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769

Pinho, M. C., Vaz, M. P., Arezes, P. M., Campos, J. R., & Magalhães, A. B. (2013). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em

crianças e adolescentes: Uma revisão das questões emergentes. *Motricidade*, *9*(1), 31–48. https://doi.org/10.6063/motricidade.9(1).2461

Di Stasi, S. L., Logerstedt, D., Gardinier, E. S., & Snyder-Mackler, L. (2013). Gait patterns differ between ACL-reconstructed athletes who pass return-to-sport criteria and those who fail. *American Journal of Sports Medicine*, *41*(6), 1310–1318. https://doi.org/10.1177/0363546513482718

Amirah, N., Hisham, H., Faiz, A., Nazri, A., Madete, J., Herawati, L., & Mahmud, J. (2017). *Measuring Ankle Angle and Analysis of Walking Gait using Kinovea*. https://www.kinovea.org

Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., & Webster, K. E. (2012). *Return-to-Sport Outcomes at 2 to 7 years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery*. 41–48.

Alonso, A. C., Brech, G. C., & Greve, J. M. D. (2010). Techniques of proprioceptive evaluation of the anterior cruciate knee ligament. *Acta Fisiátrica*, *17*(3), 134–140. https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v17i3a103374

Gonçalves, J. V. N. (2023). *PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE CURSO DE FISIOTERAPIA JOÃO VITOR NUNES GONÇALVES REABILITAÇÃO DAS LESÕES LIGAMENTARES DE CRUZADO ANTERIOR PÓS CIRURGIA EM ADULTOS GOIÂNIA 2023*.

Galdino, D. C. A., Guimarães, L. H. C. T., Martins, F. L. M., Vitorino, D. F. M., Pereira, K. L., & Carvalho, E. M. (2004). *Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários*.

Khan, F., Turner-Stokes, L., Ng, L., & Kilpatrick, T. (2007). Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Issue 2). John Wiley and Sons Ltd. https://doi.org/10.1002/14651858.CD006036.pub2

Relatório mundial sobre a deficiência - Reabilitação. (n.d.). Retrieved September 23, 2023, from

https://asksource.info/sites/default/files/Relat%C3%B3rio%20mundial%20sobre%20a%20defici%C3%AAncia%20-%20Reabilita%C3%A7%C3%A3o.pdf

Santos, E. R. (2022). *REVISTA TERRITÓRIOS - DEZEMBRO 2022*. *4*, 78–88. https://www.revistaterritorios.com.br/_files/ugd/47a28d_b79c4e028153443b9f14bc3341cb5ef0.pdf#page=78

Tomielo, T. S., Made, O. :, & Miranda, J. (2019). *A MUSCULAÇÃO COMO FORMA DE REABILITAÇÃO EM ATLETAS, EM POS CIRURGICO DE RUPTURA DE LCA*.

Ricardo Lopes, C. (2019). *Treinamento de força: Saúde e Performance Humana*.

Huygaerts, S., Cos, F., Cohen, D. D., Calleja-González, J., Guitart, M., Blazevich, A. J., & Alcaraz, P. E. (2020). Mechanisms of hamstring strain injury: Interactions between fatigue, muscle activation and function. In *Sports* (Vol. 8, Issue 5). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/sports8050065

Jones, C. M., Griffiths, P. C., & Mellalieu, S. D. (2017). Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. In *Sports Medicine* (Vol. 47, Issue 5, pp. 943–974). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0619-5

Kalabiska, I., Zsakai, A., Annar, D., Malina, R. M., & Szabo, T. (2022). Sport Activity Load and Skeletomuscular Robustness in Elite Youth Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(9). https://doi.org/10.3390/ijerph19095083

Biasoli, M.C., Izola,L,N,T. (2003). Aspetos Gerais da Reabilitação física em pacientes com osteoartrose http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/08/reabilitacao_fisica.pdf

Ribeiro, F., & Oliveira, J. (2008). *EFEITO DA FADIGA MUSCULAR LOCAL NA PROPRIOCEPÇÃO DO JOELHO [Effects of local muscular fatigue in the knee*

joint proprioception] Digital Technologies: Exercise, Health and Sports View project Study of the Long-term Effects of Exercise on Heath Indicators in Older People View project. https://www.researchgate.net/publication/228504298

Krzysztofik, M., Wilk, M., Wojdała, G., & Gołaś, A. (2019). Maximizing muscle hypertrophy: A systematic review of advanced resistance training techniques and methods. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 16, Issue 24). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ijerph16244897

Farias, N., & Maciel, B. (2010). *Influência da fadiga no comportamento neuromuscular, após reconstrução do ligamento cruzado anterior*.

Lopes, J., Lavado, E. L., Kallaur, A. P., Oliveira, S. R., Reiche, E. M. V., & Maciel, D. R. K. (2014). *Avaliação da fadiga na esclerose múltipla: qualidade metodológica das versões originais adaptadas no Brasil dos instrumentos de autorrelato*.

Lima, M., & Oliveira, D. E. (2022). *ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS E TARDIOS DA CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR COM TENDÃO FLEXOR NA CINEMÁTICA, ATIVAÇÃO MUSCULAR, EQUILIBRIO E FUNCIONALIDADE SUBJETIVA DOS MEMBROS INFERIORES*.

Larwa, J., Stoy, C., Chafetz, R. S., Boniello, M., & Franklin, C. (2021). Stiff landings, core stability, and dynamic knee valgus: A systematic review on documented anterior cruciate ligament ruptures in male and female athletes. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 7). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ijerph18073826

Moreira, S. F. C. (2020). *Lesões Desportivas No Joelho: Tipo de lesão mais associada a cada tipo de desporto (voleibol, basquetebol, futebol); modo de prevenção e estratégias de reintegração no desporto.*

Leandro Massada. (2001). *Lesões típicas do desportista* (3º).

Mara Woehl, V., & Maria Woehl, O. (2016). *2 HISTOLOGIA*.

Myer, G. D., Jayanthi, N., DiFiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2016). Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. In *Sports Health* (Vol. 8, Issue 1, pp. 65–73). SAGE Publications Inc. https://doi.org/10.1177/1941738115614811

Oatis, C. A. (2017). *Kinesiology THE MECHANICS AND PATHOMECHANICS OF HUMAN MOVEMENT THIRD EDITION*.

Parkkari, J., Taanila, H., Suni, J., Mattila, V. M., Ohrankämmen, O., Vuorinen, P., Kannus, P., & Pihlajamäki, H. (2011). Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: A population-based, randomised study. *BMC Medicine*, *9*. https://doi.org/10.1186/1741-7015-9-35

Pataro, O. (n.d.). *Biotipologia e medicina Legal Intróito-Conceitos e Definições-Breve História-Métodos e Classificações-Algumas Correlações Biotipológicas-Aplicações Mé-dico-Legais da Biotipologia*.

Post, E. G., Biese, K. M., Schaefer, D. A., Watson, A. M., McGuine, T. A., Brooks, M. A., & Bell, D. R. (2020). Sport-Specific Associations of Specialization and Sex With Overuse Injury in Youth Athletes. *Sports Health*, *12*(1), 36–42. https://doi.org/10.1177/1941738119886855

Raúl Oliveira. (2016). *manual de curso de treinadores de desporto 2: Vol. 1.0* (2nd ed.).

Martins, R., Saramago, T., & Carvalho, N. (2021). Musculoskeletal Injuries in Young Athletes: A Study of Prevalence and Associated Factors. *Revista Cuidarte*, *12*(1). https://doi.org/10.15649/cuidarte.1221

Damsted, C.; Larsen, L.H.; Nielsen, R.O. Reliability of video-based identification of footstrike pattern andvideo time frame at initial contact in recreational runners.Gait Posture2015,42, 32–35. [CrossRef] [PubMed]

Damsted, C.; Nielsen, R.O.; Larsen, L.H. Reliability of video-based quantification of the knee- and hip angleat foot strike during running.Int. J. Sports Phys. Ther.2015,10, 147–154.

Rodrigo Nogueira. (2011). *UNESP Faculdade De Engenharia Do Campus De Guaratinguetá*.

Silva, F. D., Chemin, R. N., Filho, A. G. O., Guimarães, J. B., Zorzenoni, F. O., & Nico, M. A. C. (2022). The role of stereoradiography in the evaluation of lower limb deformities. In *Radiologia Brasileira* (Vol. 55, Issue 2, pp. 104–112). Colegio Brasileiro de Radiologia. https://doi.org/10.1590/0100-3984.2021.0104

Suardi, C., Stimolo, D., Zanna, L., Carulli, C., Fabrizio, M., Civinini, R., & Innocenti, M. (2022). Varus morphology and its surgical implication in osteoarthritic knee and total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *17*(1). https://doi.org/10.1186/s13018-022-03184-4

Tiago, H., Mata, C., Renato, M., & Natal, J. (2009). *Estudo Biomecânico da Articulação do Joelho Relatório da Tese de investigação*.

Maité, F. D. S., Goular, N. B. A., Lanferdini, F. J., Marcon, M., & Dias, C. P. (2011). *Relationship between physical activity levels and quality of life of sedentary and physically active elderly*.

Van der Esch, M., Steultjens, M., Harlaar, J., Wolterbeek, N., Knol, D. L., & Dekker, J. (2008). Knee varus-valgus motion during gait - a measure of joint stability in patients with osteoarthritis? *Osteoarthritis and Cartilage*, *16*(4), 522–525. https://doi.org/10.1016/j.joca.2007.08.008

Wilczyński, B., Zorena, K., & Ślęzak, D. (2020). Dynamic knee valgus in single-leg movement tasks. Potentially modifiable factors and exercise training

options. a literature review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 21, pp. 1–17). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/ijerph17218208

Yu, B., & Garrett, W. E. (2007). Mechanisms of non-contact ACL injuries. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 41, Issue SUPPL. 1). https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.037192

Zech, A., Hollander, K., Junge, A., Steib, S., Groll, A., Heiner, J., Nowak, F., Pfeiffer, D., & Rahlf, A. L. (2022). Sex differences in injury rates in team-sport athletes: A systematic review and meta-regression analysis. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 11, Issue 1, pp. 104–114). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.003

Makris, E. A., Hadidi, P., & Athanasiou, K. A. (2011). The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. In *Biomaterials* (Vol. 32, Issue 30, pp. 7411–7431). https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2011.06.037

Failla, M. J., Arundale, A. J. H., Logerstedt, D. S., & Snyder-Mackler, L. (2015). Controversies in knee rehabilitation. Anterior cruciate ligament injury. In *Clinics in Sports Medicine* (Vol.
34, Issue 2, pp. 301–312). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.12.008

Nestor Barreto, Ricardo Fuller & Murillo Dório. (2022). Métricas para a osteoartrite, 62-70 https://drmurillodorio.com.br/wp-content/uploads/2022/10/RPR-2022-211-METRICAS_PARA_OSTEOARTRITE.pdf

Thatiane .I .R . Santos (2019) Nível de dor, equilíbrio e mobilidade: os efeitos da atuação da fotobiomodulação associado ao exercício aeróbio em mulheres com osteoartrite de joelho https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/51718/Trabalho%20de

%20conclus%c3%a3o%20de%20curso%20-%20Thatiane%20Ribeiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alexandra, A., Pinheiro, C., & Sousa, C. V. (2015). *Lesão do Ligamento Cruzado Anterior: Apresentação Clínica, Diagnóstico e Tratamento Fratura Avulsão da Espinha Ilíaca Ântero-Superior View project Ankle Osteochondroma: A Case Report View project*. https://www.researchgate.net/publication/305109375

Almeida, A. C. (2012). *Métodos de avaliação dos resultados do tratamento das lesões do Ligamento Cruzado Anterior*.

Almeida, A. D. de M. A., Barros, A. N., Barros, A. P., Braz, A. G., Braga, A. C. de S. A., Oliveira, D. F., Silva, J. F., & Sales, N. J. F. (2019). Análise biomecânica do movimento de agachamento: estudo de caso. *Brazilian Journal of Development*, *5*(11), 24126–24132. https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-102

Amirah, N., Hisham, H., Faiz, A., Nazri, A., Madete, J., Herawati, L., & Mahmud, J. (2017). *Measuring Ankle Angle and Analysis of Walking Gait using Kinovea*. https://www.kinovea.org

Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2012). *Teoria e Metodologia do Treinamento*.

Brito, J., Soares. José, & Rebelo, A. N. (2008). *Prevenção de Lesões do Ligamento Cruzado Anterior em Futebolistas*.

Fernández-González, P., Koutsou, A., Cuesta-Gómez, A., Carratalá-Tejada, M., Miangolarra-Page, J. C., & Molina-Rueda, F. (2020). Reliability of kinovea® software and agreement with a three-dimensional motion system for gait analysis in healthy subjects. *Sensors (Switzerland)*, *20*(11). https://doi.org/10.3390/s20113154

Farias, N., & Maciel, B. (2010). *UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA INFLUÊNCIA DA FADIGA NO COMPORTAMENTO NEUROMUSCULAR DO QUADRÍCEPS FEMORAL,*

APÓS RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR NATAL-RN 2010.

Cardoso, D. (2011). A REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA ATRAVÉS DO DESPORTO ADAPTADO. In *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* (Issue 2).

De Cássia, F., Fonseca, A., Coelho, R. Z., Nicolato, R., Fernandes Malloy-Diniz, L., Corrêa Da, H., & Filho, S. (2009). *The influence of emotional factors on the arterial hypertension reVisão De literatura*.

Kautzner, N., & Júnior, M. (2005). ARTIGO ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS DO TREINO DE FORÇA EM ATLETAS DE DESPORTOS DE POTÊNCIA. In *Educ. Fís* (Issue 2).

De, E. (2008). *Maria Leonor Lontro Cardoso Influência da fisioterapia na redução da dor e aumento da fun-cionalidade no síndrome fémoro-rotuliano bilateral*.

European Commission. Directorate-General for Education and Culture. (2007). *Livro branco sobre o desporto*. EUR-OP.

Farias, N., & Maciel, B. (2010). *Influência da fadiga no comportamento neuromuscular, após reconstrução do ligamento cruzado anterior*.

Fernández-González, P., Koutsou, A., Cuesta-Gómez, A., Carratalá-Tejada, M., Miangolarra-Page, J. C., & Molina-Rueda, F. (2020). Reliability of kinovea® software and agreement with a three-dimensional motion system for gait analysis in healthy subjects. *Sensors (Switzerland)*, *20*(11). https://doi.org/10.3390/s20113154

Ferreira, M. S. (2001). APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: AMPLIANDO O ENFOQUE. In *Rev. Bras. Cienc. Esporte, v* (Vol. 22, Issue 2).

Fisiogaspar, G., Hugo, M., & Pereira, V. (2015). *Relatório de Estágio em Exercício Físico nas Doenças Crónicas e na Reabilitação Física*.

Glaner, M. F. (2003). *Importância da aptidão física relacionada à saúde*. https://www.researchgate.net/publication/26452378

Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (1995). *Atividade física, aptidão física e saúde*.

João, A., & Dias, F. (2018). *Estudo exploratório sobre a relação entre processos psicológicos e lesões desportivas UC/FPCE*.

Mara, J., Preto, S., Ferreira, A. O., & Martins, J. B. (2014). *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* (Vol. 47, Issue 2).

Marques, A. B. (2017). *Associação entre excesso de peso, obesidade, dor músculo-esquelética e osteoartrose em cuidados de saúde primários: estudo transversal*.

Mendes, M. F. (2007). *Fadiga na Esclerose Múltipla*. file:///C:/Users/Utilizador/Downloads/plsoares,+Pages+from+RN+15+03-.pdf

Martins, R., Saramago, T., & Carvalho, N. (2021). Musculoskeletal Injuries in Young Athletes: A Study of Prevalence and Associated Factors. *Revista Cuidarte*, *12*(1). https://doi.org/10.15649/cuidarte.1221

Melo, I. T. de, & São- Pedro, M. (2012). *DOR MUSCULOESQUELÉTICA EM MEMBROS INFERIORES DE PACIENTES OBESOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÀTRICA Musculoskeletal pain in lower limbs in obese patients before and after bariatric surgery*.

Neves, D., Vieira, C., Carvalho, M. L., & Correia, A. L. (n.d.). *Avaliação da Condição Física*.

Nor Adnan, N. M., Ab Patar, M. N. A., Lee, H., Yamamoto, S. I., Jong-Young, L., & Mahmud, J. (2018). Biomechanical analysis using Kinovea for sports application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *342*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/342/1/012097

Otávio, L., Assumpção, T., & Paulo De Morais, P. (n.d.). *Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida. Notas introdutórias*.

Pereira, L. D. (2017). *LIDIANE DUTRA PEREIRA COMPARAÇÃO DO VOLUME E INTENSIDADE ENTRE OS EXERCÍCIOS SUPINO RETO E CADEIRA EXTENSORA UNILATERAL UBERLÂNDIA 2017*.

Pinho, M. C., Vaz, M. P., Arezes, P. M., Campos, J. R., & Magalhães, A. B. (2013). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescentes: Uma revisão das questões emergentes. *Motricidade*, *9*(1), 31–48. https://doi.org/10.6063/motricidade.9(1).2461

Gonçalves, J. V. N. (2023). *PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE CURSO DE FISIOTERAPIA JOÃO VITOR NUNES GONÇALVES REABILITAÇÃO DAS LESÕES LIGAMENTARES DE CRUZADO ANTERIOR PÓS CIRURGIA EM ADULTOS GOIÂNIA 2023*.

Tomielo, T. S., Made, O. :, & Miranda, J. (2019). *A MUSCULAÇÃO COMO FORMA DE REABILITAÇÃO EM ATLETAS, EM POS CIRURGICO DE RUPTURA DE LCA*.

Poudel, D., George, M. D., & Baker, J. F. (2020). The Impact of Obesity on Disease Activity and Treatment Response in Rheumatoid Arthritis. In *Current Rheumatology Reports* (Vol. 22, Issue 9). Springer. https://doi.org/10.1007/s11926-020-00933-4

Rech, L. C., & Angnes, J. S. (2017). *A ATIVIDADE FÍSICA E SEUS IMPACTOS NA OBESIDADE INFANTIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA*.

Leporace, G., Metsavaht, L., & Sposito, M. M. de M. (2009). Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas. *Acta Fisiátrica*, *16*(3), 126–131. https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v16i3a103214

Ribeiro, F., & Oliveira, J. (2008). *EFEITO DA FADIGA MUSCULAR LOCAL NA PROPRIOCEPÇÃO DO JOELHO [Effects of local muscular fatigue in the knee joint proprioception] Digital Technologies: Exercise, Health and Sports View project Study of the Long-term Effects of Exercise on Heath Indicators in Older People View project*. https://www.researchgate.net/publication/228504298

Salvador de Miranda Sá Junior, L. (2004). *Desconstruindo a definição de saúde*. http://www.who.int/home-page/index.es.shtml

Khan, F., Turner-Stokes, L., Ng, L., & Kilpatrick, T. (2007). Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Issue 2). John Wiley and Sons Ltd. https://doi.org/10.1002/14651858.CD006036.pub2

Barbalho, M. de S. M., Nóvoa, H. J. D., & Amaral, J. C. (2017). *PREVALÊNCIA DE LESÃO EM JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONALNOS ANOS 2013-2014*.

Silva, L. R. (2020). *PÓS OPERATÓRIO DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA): Uma revisão dos métodos empregados na reabilitação*.

Silva, T. F. M. (2015). *CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS ANATÓMICOS DO JOELHO NA POPULAÇÃO PORTUGUESA, NA LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR*.

Aleixo, P. (n.d.). *treino de estabilidade: A base de qualquer programa de treino*

Webster, K. E., McPherson, A. L., Hewerr, T. E., & Feller, J. A. (2019). *Factors Associated With a Return to Preinjury Level of Sport Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery*. 2557–2562.

Simone de Souza Vasconcelos, K., Marcos Domingues Dias, J., & Correa Dias, R. (2008). *Impacto do grau de obesidade nos sintomas e na capacidade funcional de mulheres com osteoartrite de joelhos Impact of the degree of obesity on symptoms and functional capacity of women with knee osteoarthritis*. *15*(2), 125–155.

Veigas, J., & Gonçalves, M. (2009). *A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA ANSIEDADE, DEPRESSÃO E STRESS*. www.psicologia.com.pt

Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2011). Anterior cruciate ligament injury in elite football: A prospective three-cohort study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *19*(1), 11–19. https://doi.org/10.1007/s00167-010-1170-9

Yamada, A. K., Voltarelli, V. A., & Voltarelli, F. A. (2009). *Músculo esquelético, insuficiência cardíaca crónica e o papel do exercício*.

Anexos

Anexo 1 – Questionário de Recolha de dados

Questionário de recolha de dados

1) **Data de nascimento:**

___ /___ /____

2) **Sexo:**

Feminino ( ) Masculino ( )

3) **Pratica desporto?**

Sim ( ) Não ( )

Se sim, qual o desporto que pratica? _____

Há quantos anos pratica?_____

Nível desportivo? Lazer ( ) Amador ( ) Profissional ( )

4) **Que tipo de lesão teve?**

_____

_____

5) **Qual a causa da lesão?**

Contato direto ( ) Contato indireto ( ) Acidente de trabalho ( )

6) **Teve alguma lesão anteriormente?**

Sim ( ) Não ( )

Qual?_____

7) **No caso de ter lesão no LCA, qual o tipo de cirurgia aplicada (enxerto) ?**

_____

__

8) **Fez pré- operatório?**

Sim ( ) Não ( )

9) **Pretende voltar a prática desportiva?**

Sim ( ) Não ( )

10)Se a responde anterior foi não, qual a razão?

Anexo 2 – Questionário IKDC

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO COMITÊ INTERNACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO JOELHO (IKDC, 2000)

Nome:_____

Data:___/___ /____

Joelho afetado: Direito ( ) Esquerdo ( )

Sintomas

Classifique os sintomas no nível de atividade mais alto em que acha que poderia funcionar sem sintomas significativos, mesmo que não esteja realmente realizando atividades neste nível.

1. Qual é o nível mais alto de atividade que você pode realizar sem dor significativa no joelho?
    - Atividades muito vigorosa (como saltar ou rodar como no basquete ou futebol)
    - Atividades vigorosas (como trabalho físico pesado, esqui ou tênis)
    - Atividades moderadas como trabalho físico moderado, corrida ou jogging

- Atividades leves como caminhar, trabalhos domésticos ou jardinagem
- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima devido à dor no joelho

2. Durante as últimas 4 semanas, ou desde a sua lesão, com que frequência sentiu dor?

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ Constantemente

Nunca

3. Se sente dor, qual a intensidade dela?

Sem dor 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ Pior dor imaginável

4. Durante as últimas 4 semanas, ou desde a sua lesão, quão rígido ou inchado seu joelho esteve?
   - Nada
   - Levemente
   - Moderadamente
   - Muito
   - Extremamente

5. Qual é o nível mais alto de atividade que pode realizar sem inchaço significativo no joelho?
   - Atividades muito vigorosa (como saltar ou rodar como no basquetebol ou futebol)
   - Atividades vigorosas (como trabalho físico pesado, esqui ou tênis)
   - Atividades moderadas (como trabalho físico moderado, corrida ou jogging)
   - Atividades leves (como caminhar, trabalhos domésticos ou jardinagem)

- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima devido à dor no joelho

6. Desde a sua lesão ou durante as últimas quatro semanas seu joelho já travou?
    - Sim
    - Não

7. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem falseio significativo no joelho?
    - Atividades muito vigorosa (como saltar ou rodar como no basquetebol ou futebol)
    - Atividades vigorosas (como trabalho físico pesado, esqui ou tênis)
    - Atividades moderadas (como trabalho físico moderado, corrida ou jogging)
    - Atividades leves (como caminhar, trabalhos domésticos ou jardinagem)
    - Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima devido à dor no joelho

Atividades desportivas

8. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode participar de forma regular?
    - Atividades muito vigorosa (como saltar ou rodar como no basquetebol ou futebol)
    - Atividades vigorosas (como trabalho físico pesado, esqui ou tênis)
    - Atividades moderadas (como trabalho físico moderado, corrida ou jogging)
    - Atividades leves (como caminhar, trabalhos domésticos ou jardinagem)
    - Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima devido à dor no joelho

9. Quanto o seu joelho afeta a sua habilidade de:

		Sem Dificuldade	Fácil	Moderado	Difícil	Incapaz
a	Subir escadas					
b	Descer escadas					
c	Ajoelhar de frente					
d	Agachar					
e	Sentar com os joelhos dobrados					
f	Levantar-se de uma cadeira					
g	Correr para frente					
h	Saltar e aterrissar com a perna lesionada					
i	Frear e acelerar rapidamente					

10. Em uma escala de 0 a 10 (sendo 10 normal e 0 incapaz de realizar suas atividades diárias), como você avaliaria o seu joelho?

Funcionalidade anterior a lesão no joelho:

Não consegue executar nenhuma atividade da vida diária ☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 Sem limitações nas atividades da vida diária

Funcionalidade atual do joelho:

Não consegue executar nenhuma atividade da vida diária ☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9 ☐10 Sem limitações nas atividades da vida diária

Anexo 3 – Questionário KOOS

(Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Portuguese version LK1.0)

QUESTIONÁRIO KOOS SOBRE O JOELHO

Data cirurgia: _____/_____/_____

Data de nascimento: _____/_____/_____

INSTRUÇÕES: Este questionário pretende saber como vê o seu joelho. Esta informação dar-nos-á dados sobre como se sente em relação ao joelho e até que ponto é que é capaz de desempenhar as suas atividades normais.

Responda a cada uma das perguntas marcando o quadrado adequado, apenas um quadrado para cada pergunta. Se não tiver a certeza sobre a resposta a escolher, por favor escolha a que achar melhor.

Sintomas

Estas perguntas devem ser respondidas tendo em conta os sintomas no seu joelho durante a última semana.

S1. Tem tido o joelho inchado?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S2. Tem sentido ranger, ouvido um estalo ou qualquer outro som quando mexe o joelho?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S3. Tem sentido o joelho preso ou bloqueado quando se mexe?

Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

S4. Tem conseguido esticar o joelho completamente?

Sempre	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca
☐	☐	☐	☐	☐

S5. Tem conseguido dobrar o joelho completamente?

Sempre	Frequentemente	Às vezes	Raramente	Nunca
☐	☐	☐	☐	☐

Rigidez

As perguntas que se seguem dizem respeito ao grau de rigidez no joelho que teve na última semana. Rigidez é uma sensação de dificuldade ou lentidão a mexer o seu joelho

S6. Até que ponto sente rigidez no joelho logo após acordar de manhã?

Nada	Pouco	Moderadamente	Muito	Muitíssimo
☐	☐	☐	☐	☐

S7. Até que ponto sente rigidez no joelho depois de se sentar, deitar ou descansar **ao fim do dia**?

Nada	Pouco	Moderadamente	Muito	Muitíssimo
☐	☐	☐	☐	☐

Dor

P1. Com que frequência tem dores no joelho?

Nunca	Uma vez por mês	Uma vez por semana	Todos os dias	Sempre
☐	☐	☐	☐	☐

Que intensidade de dor no joelho é que teve durante a **última semana** nas seguintes actividades?

P2. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P3. Esticar o joelho completamente

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P4. Dobrar o joelho completamente

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P5. Andar sobre uma superfície plana

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P6. Subir ou descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P7. À noite, na cama

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P8. Estar sentado/a ou deitado/a

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

P9. Estar de pé

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

Actividades da vida diária

As perguntas que se seguem dizem respeito à sua função física. Por função física referimo-nos à sua capacidade de se deslocar e de cuidar de si. Para cada uma das actividades seguintes, indique o grau de dificuldade que sentiu na **última semana** por causa do seu joelho.

A1. Descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A2. Subir escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

Para cada uma das seguintes actividades indique, por favor, o grau de dificuldade que teve na **última semana** devido ao seu joelho.

A3. Levantar-se a partir da posição de sentado/a

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A4. Manter-se de pé

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A5. Dobrar-se para baixo/apanhar um objecto

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A6. Andar numa superfície plana

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A7. Entrar ou sair do carro

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A8. Ir às compras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A9. Calçar meias/collants

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A10. Levantar-se da cama

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A11. Descalçar meias/collants

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A12. Estar deitado/a na cama (virar-se, manter a posição do joelho)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A13. Entrar/sair da banheira

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A14. Estar sentado/a

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A15. Sentar-se ou levantar-se da sanita

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

Para cada uma das actividades seguintes, indique o grau de dificuldade que sentiu na **última semana** por causa do seu joelho.

A16. Tarefas domésticas pesadas (ex.: pegar em caixas pesadas, esfregar o chão, etc.)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

A17. Tarefas domésticas leves (ex.: cozinhar, limpar o pó, etc.)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

Actividades desportivas e de lazer

As perguntas que se seguem dizem respeito à sua função física, estando activo/a a um nível mais elevado. As perguntas devem ser respondidas tendo em conta o grau de dificuldade que teve durante a **última semana** por causa do seu joelho.

SP1. Pôr-se de cócoras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

SP2. Correr

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

SP3. Saltar

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

SP4. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho afectado

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

SP5. Ajoelhar

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
☐	☐	☐	☐	☐

Qualidade de Vida

Q1. Com que frequência é que tem consciência do problema que tem no joelho?

Nunca	Uma vez por mês	Uma vez por semana	Todos os dias	Constantemente
☐	☐	☐	☐	☐

Q2. Modificou o seu estilo de vida para evitar actividades que poderiam afectar o joelho?

De modo algum	Um pouco	Moderadamente	Muito	Completamente
☐	☐	☐	☐	☐

Q3. Até que ponto é que a falta de confiança no joelho o/a incomoda?

Nada	Um pouco	Moderadamente	Muito	Muitíssimo
☐	☐	☐	☐	☐

Q4. Em geral, o joelho causa-lhe muitos problemas?

Nenhuns	Poucos	Alguns	Muitos	Muitíssimos
☐	☐	☐	☐	☐

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas do questionário.

Anexo 4 – registos de treinos

Registos de treino

Utente: A
Data: 4 janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Exercícios de ativação do muscular	4 séries de 15 repetições	

Parte Fundamental	Transferências de cargas lateralmente e frontalmente. Introdução à marcha com apoio de uma canadiana		Inicialmente com o apoio de uma canadiana e posteriormente sem apoios
Parte Final	Circuito de abdominal	4 séries de 20 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 5 de Janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Exercícios de ativação do muscular	5 séries de 20 repetições	
Parte Fundamental	Trabalho do músculo gastrocnémio	4 séries de 15	A atleta senta-se numa box com os joelhos a 90º Elevação do calcanhar
Parte Final	Introdução à pedalada na bicicleta estática	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 6 de Janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Exercícios de ativação do muscular Bicicleta	5 séries de 20 repetições 10´	
Parte Fundamental	Elevação pélvica Caminhada	5séries de 20	Sem apoio das canadianas

Parte Final	Colocação de gelo no joelho	10´	Colocação de uma força externa na perna para aumentar a extensão A perna é esticada com o apoio do calcanhar numa superfície mais elevada

Registos de treino

Utente: A

Data: 9 Janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Exercícios de ativação do muscular Elevação pélvica Trabalho do músculo gastrocnémio	4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições com 10” isometria 4 séries de 20 repetições, carga de 10kg	 O disco é colocado em cima dos joelhos
Parte Final	Caminhada	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 10 de Janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Tocar nos cones, apenas com apoio de um pé no chão Colocar os cones no step com apoio apenas de um pé no chão	1´ ativo e 20” descanso – 4 repetições 1´ativo e 20” descanso- 4 repetições	O joelho tem de estar semi-fletido e a perna lesionada é que fica apoiada no chão (3 vezes com o joelho lesionado e 1 vez com o joelho “bom”) 3 repetições na perna lesionada

	Avião Passe e receção da bola com apoio em apenas um pé Estabilização no step apenas com um apoio	3 repetições com apoio na perna lesionada o máximo de tempo possível 1´ativo e 20” descanso- 3 repetições 1´ativo e 20” descanso – 4 repetições	e 1 repetição na perna “boa” 2 repetições na perna lesionada e 1 repetição na perna “boa” Tocar com o calcanhar atrás do step, e de seguida tocar na frente do step com o joelho semi-fletido
Parte Final	Ciclos na bicicleta	25” ativo e 10” com redução de carga	10” com ritmo mais lento

Registos de treino

Utente: A
Data: 8 de janeiro de 2023

Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Exercícios de ativação do muscular Abdução com elástico Trabalho de gémeo com apoio na parede	5 séries de 20 repetições 5 séries de 20 repetições 5 séries de 20 repetições	 Elástico de intensidade média
Parte Final	Subir e descer as escadas Caminhada Gelo	3 repetições (11 escadas) 10´	 Colocação de uma força externa na perna para aumentar a extensão A perna é esticada com o

			apoio do calcanhar numa superfície mais elevada

Registos de treino

Utente: A
Data: 12 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Extensão do Joelho com elástico	20 repetições	

	Avião Transferência de peso de uma mão para a outra com apoio em 1 perna Passe e receção da bola com 1 apoio Apoio em 1 pé e tocar nos cones	4 séries de 1' e 20" descanso 4 séries de 1' e 20" descanso 4 séries de 1' e 20" descanso 4 séries de 1' e 20" descanso	3 séries no apoio da perna lesionada 3 séries no apoio da perna lesionada
Parte Final	7 ciclos na bicicleta	25” ativo e 10” com redução de carga	

Registos de treino

Utente: A
Data: 16 janeiro de 2023

Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Gémeos na parede Crunch Ponte glúteo Abdominal tocar no calcanhar Squat bola na parede Abdominal rotação tronco Agachamento estático	4 séries de 20 repetições 2 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições 2 séries de 50 repetições 4 séries de 20 repetições 2 séries de 30” 4séries de 45" 4séries de 45"	A bola serve de apoio nas costas no momento de execução

	Ponte glúteo isometria		
Parte Final	Gelo	10”	

Registos de treino

Utente: A
Data: 17 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Battle rope com 1 apoio Apoio em 1 apoio	4 séries de 45” com 15” descanso	 Transferir o halter 8kg de uma mão

	Estabilização do joelho Passe com bola com apenas um apoio Colocar os cones no step	4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso	para a outra (3 x apoio lesionada) Apenas com um apoio, a perna que não serve de apoio realiza movimento transferindo a perna por cima do elástico Apenas com um apoio
Parte Final	Gelo	10 ´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 23 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	5´	
Parte Fundamental	Flexão do joelho	4 séries de 20 repetições	
	Extensão do Joelho	4 séries de 20 repetições	
	Squat	4 séries de 20 repetições	
	Squat isométrico	4 séries de 30”	
	Lounge unilateral com isometria	4 séries de 20 repetições com 30” isometria	
	Ponte glúteo unilateral com isometria	4 séries de 20 repetições com 30” isometria	
	Gémeos com isometria	4 séries de 20 repetições com 30” isometria	

Parte Final	Circuito abdominal	3 séries de 25 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 24 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Mobilidade	5´	
Parte Fundamental	Apoio unipodal contornar os cones com a bola	4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	

	Apoio unipodal, passar a outra perna por cima do elástico Apoio unipodal passes com bola	4 séries de 15 repetições	
Parte Final	10 Ciclos na bicicleta	30"ativo e 10" redução de carga	

Registos de treino

Utente: A
Data: 25 de janeiro de 2023

Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Mobilidade	10´	
Parte Fundamental	Agachamento com bulgarian bag Agachamento sumo com bulgarian bag Afundo com bulgarian bag	4 séries de 15 repetições com 30” isometria (sem carga) 4 séries de 15 repetições com 30” isometria 4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	sem extensão completa para manter a tensão muscular, 8kg 8 kg 8kg
Parte Final	Subir e descer escadas	5 séries (11 escadas)	dificuldade em descer, apoio da anca no movimento de "translação" do joelho

Registos de treino

Utente: A
Data: 26 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta Mobilidade	10'	
Parte Fundamental	Circuito nas plataformas instáveis Passe e receção da bola com apoio unipodal Battl rope	4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso	

	Flexões Apoio unipodal e colocar os cones no chão Step toca a frente com calcanhar e atrás com a ponta do pé	4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso	
Parte Final	8 circuitos na bicicleta	30" ativo 10" redução de carga	

Registos de treino

Utente: A
Data: 30 de janeiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Squat Afundos alternados	5´ 20 repetições 20 repetições	
Parte Fundamental	squat afundos squat sumo Ponte glúteo unilateral Gémeo no step	4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições	Carga de 12.5kg Carga de 12.5kg Carga de 12.5kg Carga de 12.5kg
Parte Final	Colocação de gelo	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 1 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	7´	
Parte Fundamental	Agachamento na plataforma inclinada Lounge com bulgarian bag Ponte glúteo	4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições com 1´de isometria 4 séries de 20 repetições	Carga de 16kg Carga de 12.5kg

	Gémeos	4 séries de 20 repetições	
Parte Final	Gelo	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 2 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	passadeira	10´	

Parte Fundamental	Deslizar o disco lateralmente com apoio unipodal Contorno dos cones com bola Apoio unilateral com joelho a 90° e elevação da barra	4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 1´ com 20” descanso	Barra de 6kg
Parte Final	10 ciclos na bicicleta Flexões “barcos” Crunch V-up unilateral	30" ativo 10" redução de carga 15 repetições 20 repetições 20 repetições 20 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 6 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Afundos Moutains climber skipping	10´ 20 repetições 20 repetições 20 repetições	
Parte Fundamental	lounge alternado barra Sumo squat no step Pistol squat na caixa com apoio do pé no chão Hip trust unilateral com barra	5 séries de 15 repetições 5 séries de 15 repetições 5 séries de 15 repetições 5 séries de 15 repetições 5 séries de 15 repetições	20 kg Progressão de 16kg para 20kg Barra 8kg

	Lounge com barra		
Parte Final	Circuito abdominal	2 séries de 25 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 7 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Passadeira	10´	

Parte Fundamental	Colocar os sinalizadores no trampolim com apoio unipodal Tocar frente e atrás do step com o calcanhar Apoio unipodal com passe e receção da bola Apoio unipodal com elevação da barra Apoio unipodal com "queda" bola medicinal	4 séries de 1´com 20” descanso 4 séries de 1´com 20” descanso 4 séries de 1´com 20” descanso 4 séries de 1´com 20” descanso 4 séries de 1´com 20” descanso	 apanhar a bola antes de tocar no chão
Parte Final	Passadeira	10´	

Registos de treino

Utente: A

Data: 8 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	10´passadeira		
Parte Fundamental	Ponte glúteo unilateral Bulgarian Squat Agachamento sumo barra Gemeo no step unilateral	4 séries de 12 repetições com 1´ isometria 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições	 halteres 7.5kg 20kg 30kg 30kg 35kg 12.5 kg
Parte Final	Gelo	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 9 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Battle rope Estabilização no elástico Avião no step	4 séries de 1´ com 20” descanso 4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	

	Estabilização na plataforma instável	4 séries de 15 repetições	Estabiliza com um apoio no step, e realiza passe com uma bola
Parte Final	5´bicicleta		

Registos de treino

Utente: A
Data: 13 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Passadeira Afundos Agachamento Moutain climbers	5´ 2 séries de 20 repetições 2 séries de 20 repetições 2 séries de 20 repetições	
Parte Fundamental	Agachamento sumo no step Afundos Flexões Hip trust Ponte glúteo unilateral	3 séries de 12 repetições 3 séries de 12 repetições 2 séries de 15 repetições 3 séries de 12 repetições 3 séries de 12 repetições	20kg 24kg 32kg 40kg 40kg 45kg 40kg 50kg 60kg 10 kg
Parte Final	Circuito abdominal	4 séries de 25 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 14 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	10´	
Parte Fundamental	Battle rope com 1 apoio Apoio em 1 apoio Estabilização do joelho Passe com bola com apenas um apoio	4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso	Transferir o halter 8kg de uma mão para a outra (3 x apoio lesionada) Apenas com um apoio, a perna que não serve de apoio realiza movimento transferindo a perna por cima do elástico

	Colocar os cones no step	4 séries de 45” com 15” descanso 4 séries de 45” com 15” descanso	Apenas com um apoio
Parte Final	Introdução à corrida	5´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 15 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	bicicleta	7´	

Parte Fundamental	Trabalho de isquiotibial nos discos Agachamento com barra Flexora unilateral Bulgarian squat halter Agachamento e atirar bola para a parede	4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições	 Carga de 40kg 40kg 45kg 45kg Carga de 7.5kg 10kg 10kg perna lesionada e 22kg com a perna não lesionada Carga de 10 kg Peso da bola 6 kg
Parte Final	Circuito abdominal	2 séries de 20 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 20 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	10´ bicicleta		
Parte Fundamental	hip trust Isquio com disco Bulgarian squat Squat barra	4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições	60kg 70kg 80kg 90kg 10kg 12.5kg 15kg 15kg 40kg 50kg 50kg 50kg
Parte Final	Ciclos na bicicleta	25” ativo e 10” com redução de carga	10” com redução de carga

Registos de treino

Utente: A
Data: 22 de fevereiro de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Squat Afundos	10´ 20 repetições 20 repetições	

	Burpees	20 repetições	
Parte Fundamental	isquio TRX squat gémeo subida unilateral para a box flexora unilateral	4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições 4 séries de 12 repetições´ 4 séries de 12 repetições	 40kg,40kg,45kg, 50kg 10kg 12.5kg
Parte Final	passadeira	5´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 27 de fevereiro de 2023

Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Passadeira Squat Mountain climbers Burpees	10´ 25 repetições 25 repetições 25 repetições	
Parte Fundamental	Isquio no trx Bulgarian squat com barra Hip trust unilateral	4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições 4 séries de 20 repetições	15 kg
Parte Final	7 ciclos na bicicleta	35” ativo e 15” de redução de carga	

Registos de treino

Utente: A
Data: 1 de março de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Passadeira	10´	
Parte Fundamental	Isquio no disco Agachamento sumo	4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	 30kg 30kg 40kg 45kg

	Walking lounge Squat barra	4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	10kg 10kg 12.5kg 12.5kg 40kg 50kg 50kg 55kg
Parte Final	Circuito de abdominal	3 séries de 25 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 6 de março de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	passadeira	10´	

	Squat Jumping jack Burpees	2 séries de 20 repetições 2 séries de 20 repetições 2 séries de 20 repetições	
Parte Fundamental	Bulgarian squat halter Squat sumo Hip trust Extensora unilateral	4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições 4 séries de 15 repetições	10kg 10kg 12.5kg 15kg 15kg 26kg 26kg 26kg 32kg 50kg 60kg 80kg 90kg 90kg 17.5 kg
Parte Final	Passadeira	10´	

Registos de treino

Utente: A
Data: 20 de março de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta	10 ´	
Parte Fundamental	Extensora unilateral	3 séries de 15 repetições	12.5 kg
	Stiff	3 séries de 15 repetições	45kg
	Hip trust	3 séries de 15 repetições	60kg 70kg 80kg
	Lounge inverso	3 séries de 15 repetições	30kg 30kg 40kg
	Gémeo step unilateral	3 séries de 15 repetições	16kg 24kg 24kg

Parte Final	Ciclos na bicicleta	30” ativo e 15” com redução de carga	15” com redução de carga

Registos de treino

Utente: A
Data: 22 de março de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Passadeira	10´	

Parte Fundamental	Squat sumo step	4 séries de 20 repetições	kettebell 20kg na mão da perna lesionada, e na outra mão kettebell 16kg
	Deadlift	4 séries de 20 repetições	30kg-30kg- 50kg-50kg
	Bulgarian squat halter	4 séries de 20 repetições	10kg
	Subida caixa com halter	4 séries de 20 repetições	10 kg
	Extensora unilateral	4 séries de 20 repetições	10kg na perna lesionada
Parte Final	Circuito de abdominal	3 séries de 20 repetições	

Registos de treino

Utente: A
Data: 29 de março de 2023
Duração: 90´

	Exercício	Volume de treino	Observação
Aquecimento	Bicicleta Squat Afundos alternados	10´ 20 repetições 20 repetições	
Parte Fundamental	Squat strack bar Bulgarian squat Squat lateral Isquio na bola Walking lounge	4 series de 20 repetições 4 series de 20 repetições 4 series de 20 repetições 4 series de 20 repetições 4 series de 20 repetições	Carga de 65 kg

Parte Final	Circuito abdominal	2 séries de 20 repetições	